

IV. Mehrelektronenprobleme und Systematik des Atombaus.

IV.1. Pauliprinzip und Schalenmodell des Atoms

Ia meist einwertig
 VIIa aggressives Gas
 VIIa Edelgas = inertes Gas

Perioden-
system

→ Schalenmodell

stabile
Ionen
(Kessel)

Bohrsches Aufbauprinzip:

Natur richtet sich nach Energiesatz
 nicht Quantenzahlen!

Schalen-
aufbau

Paulisches Ausschließungsprinzip (1925)

Pauli-Prinzip

Pauli-Verbot

Exclusion principle

In einem Atom dürfen keine 2 Elektronen
 in selben Quantenzustand existieren!

generell für Fermionen
 Erfahrungssatz

Schalenstruktur für Quantenzustand

nach

(n, l, j, m_j) - Satz

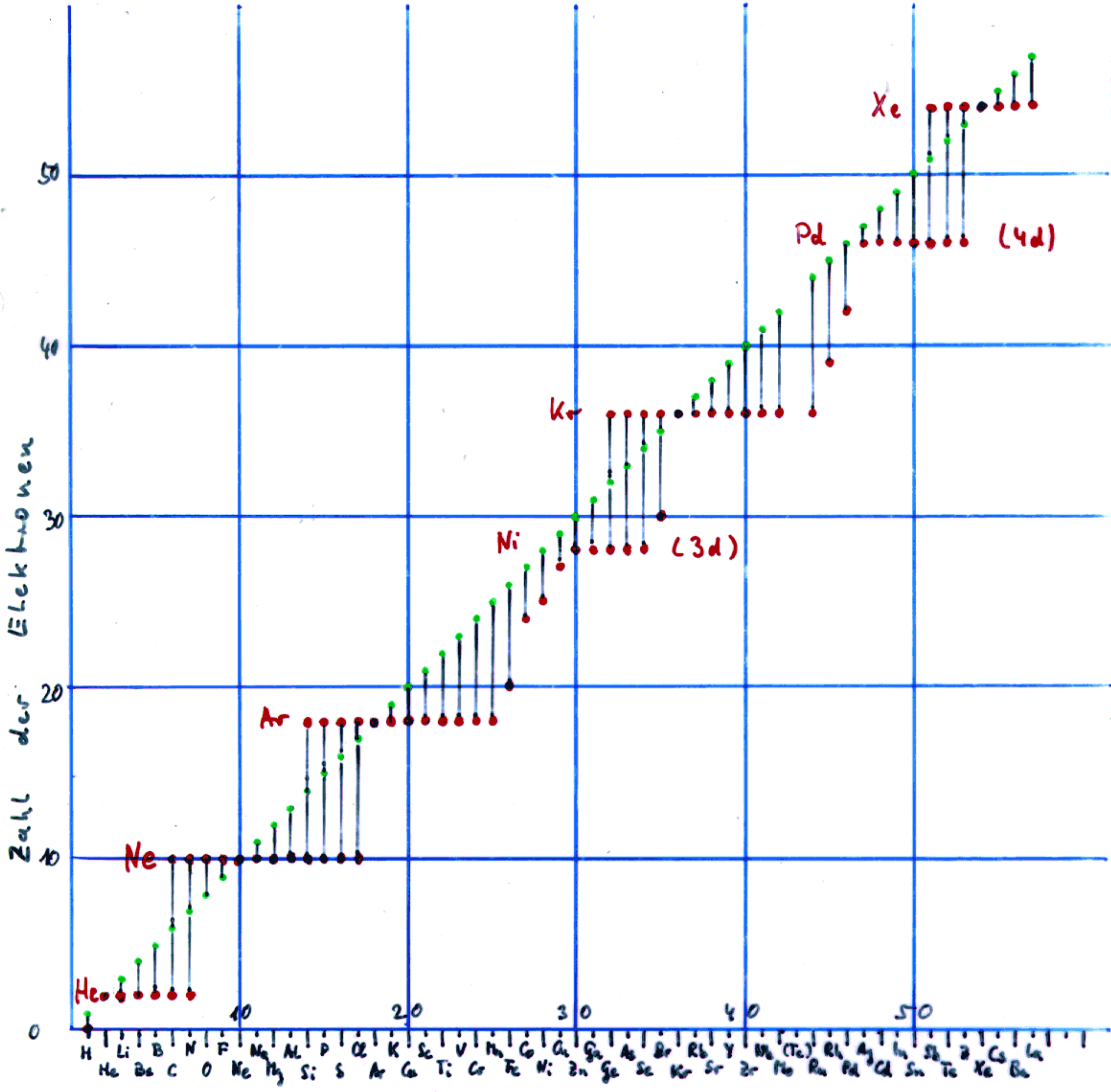
(n, l, m_l, m_s) - QZ-Satz

→ Zu jeder Hauptquantenzahl n
 existieren $2 \cdot n^2$ mögliche Energiezustände.

→ Energetische Reihenfolge aus Experiment!
 "Innere" Schalen; Periodensystem, Bindungsenergie.

Elektronen zahl stabiler Ionen

W. Kossel
(1916)



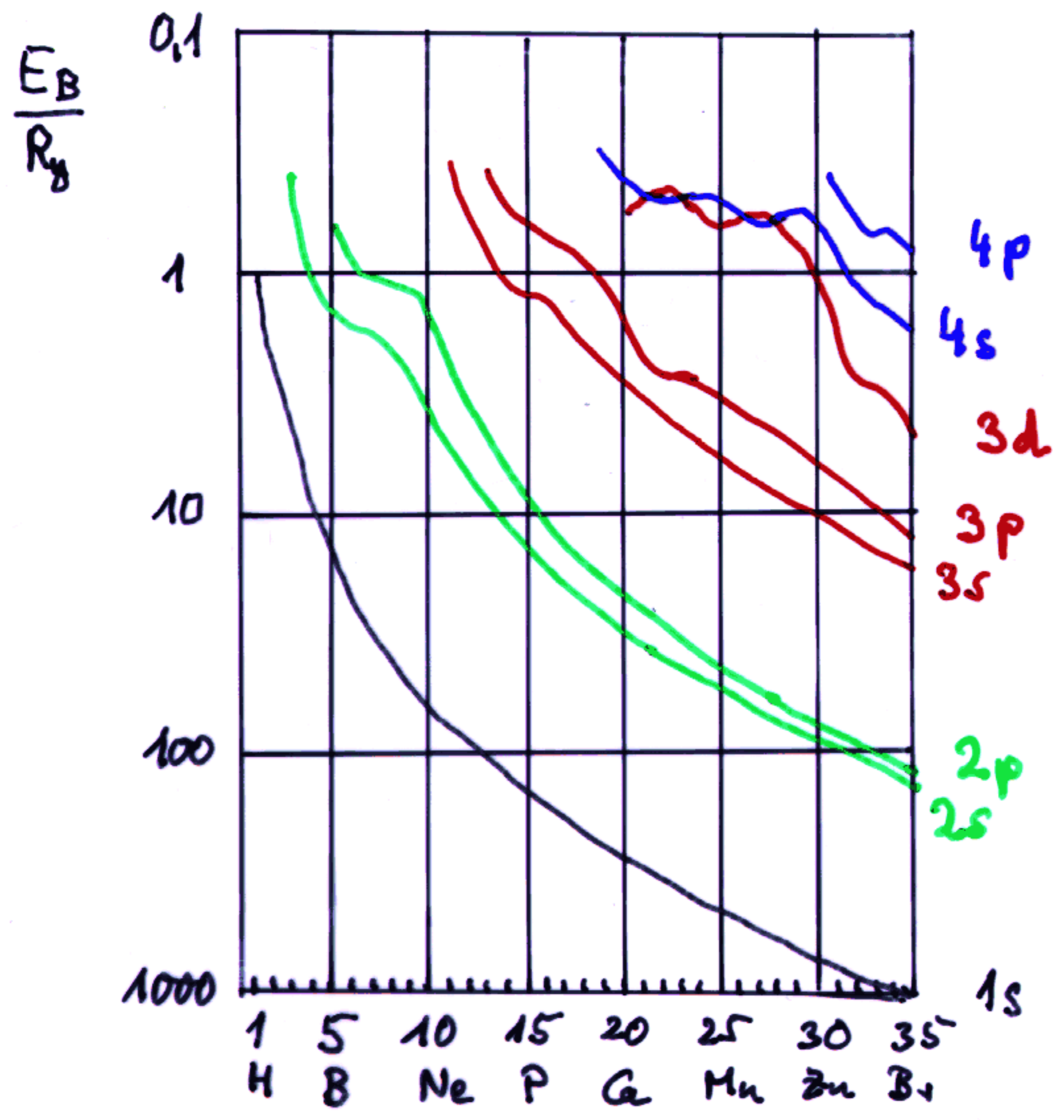
Kernladungszahl Z

Schalen aufbau der Atome

IV/1d

Schale	Quantenzahlen				Elektronen- zahl	Konfiguration	Unterschale	
	n	l	j	m_j				
K	1	0	$1/2$	$\pm 1/2$	2	$1s^2$	K	
L	2	0	$1/2$	$\pm 1/2$	2	$2s^2$	L_I	
		1	$1/2$	$\pm 1/2$	2	$2s^2 p^2$	L_{II}	
			$3/2$	$\pm 1/2, \pm 3/2$	4	8	$2s^2 p^6$	L_{III}
M	3	0	$1/2$	$\pm 1/2$	2	$3s^2$	M_I	
		1	$1/2$	$\pm 1/2$	2	$3s^2 p^2$	M_{II}	
			$3/2$	$\pm 1/2, \pm 3/2$	4	$3s^2 p^6$	M_{III}	
			2	$3/2$	$\pm 1/2, \pm 3/2$	4	$3s^2 p^6 d^4$	M_{IV}
			$5/2$	$\pm 1/2, \pm 3/2, \pm 5/2$	6	18	$3s^2 p^6 d^{10}$	M_V
	n				$2 \cdot n^2$			

Schale	Quantenzahlen				Elektronen- Zahl	Konfiguration		
	n	l	m _l	m _s				
K	1	0	0	±1/2	2	1s ²		
L	2	0	0	±1/2	2	2s ²		
		1	+1	±1/2			3·2	
			0	±1/2				
	-1	±1/2	8	2s ² p ⁶				
M	3	0	0	±1/2	2	3s ²		
		1	+1	±1/2			3·2	
			0	±1/2				
			-1	±1/2				3s ² p ⁶
		2	+2	±1/2			5·2	
			+1	±1/2				
	0	±1/2						
	-1	±1/2	18	3s ² p ⁶ d ¹⁰				
	-2	±1/2						



f	f	f	d
p	d	d	p
s	s	s	s
4	5	6	7