

V.1. A Elektrische / Magnetische Dipolstrahlung

und elektrische Quadrupolstrahlung

hier ohne Herleitung.

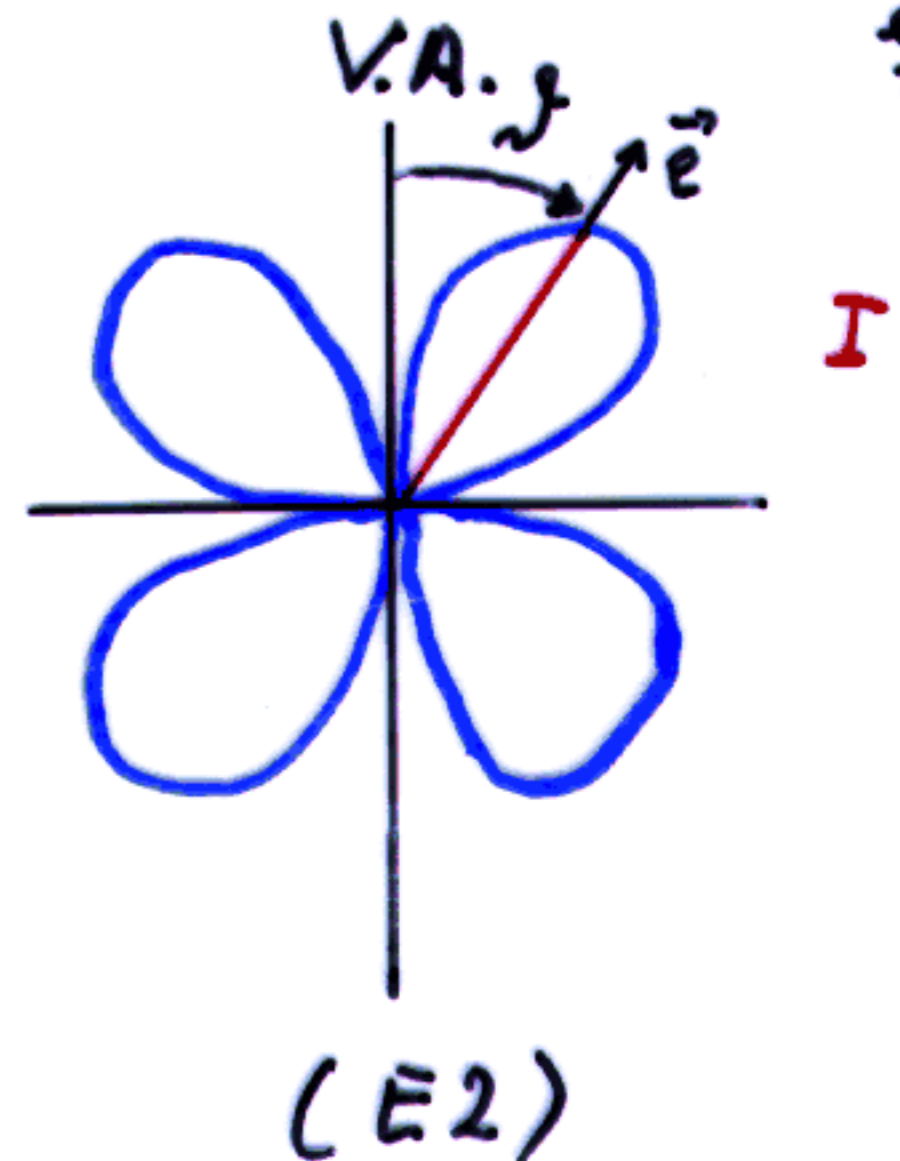
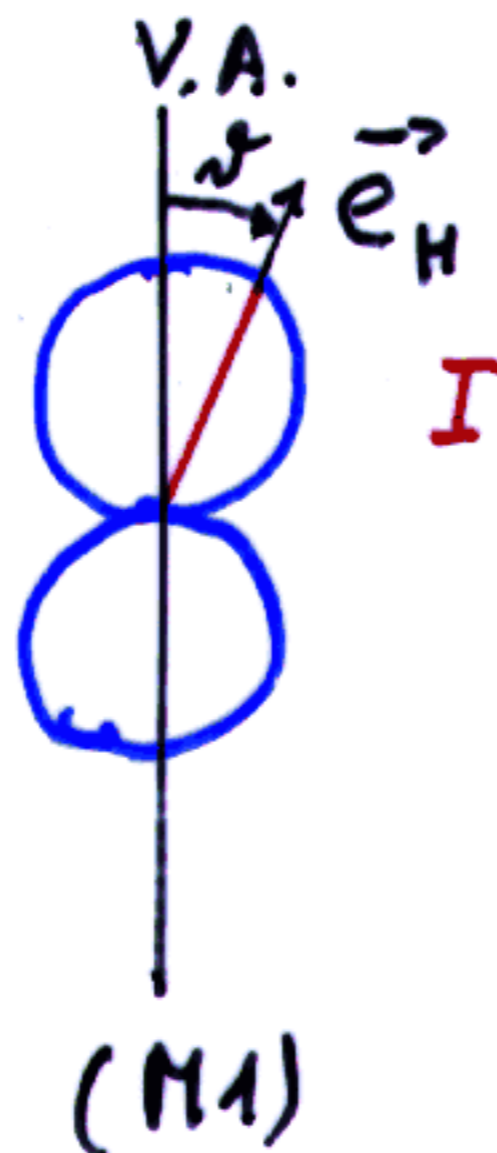
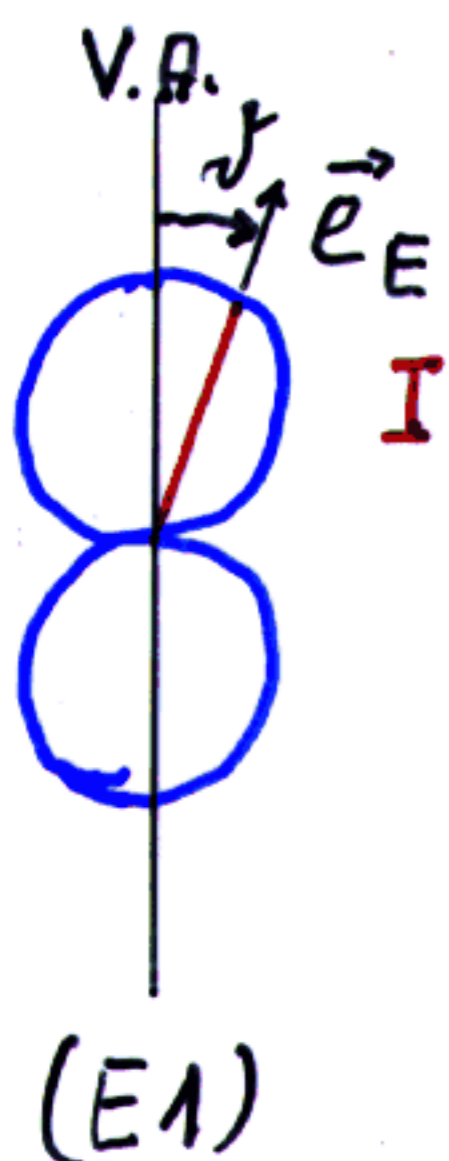
Typ	(KPh)	Parität	Auswahlregeln	
			ΔJ	ΔM_J
elektrische Dipolstrahlung	(E1)	u / -1	$0, \pm 1$ nicht $0 \rightarrow 0$	$0, \pm 1$ El. Dip. $\parallel, \perp B$
magnetische Dipolstrahlung	(M1)	g / +1	$0, \pm 1$ nicht $0 \rightarrow 0$	$0, \pm 1$ magn. Dip. $\parallel, \perp B$
elektr. Quadrupolstrahlung	(E2)	g / +1	$0, \pm 1, \pm 2$ nicht $0 \rightarrow 0$	$0, \pm 1, \pm 2$

typische Intensitätsverhältnisse:

$$E1 : (M1, E2) \approx 1 : (10^{-4} - 10^{-8})$$

Winkelabhängigkeit der Intensität relativ zu Vorzugsachse

(\vec{B} , Kristall-elektr. Feld)



Beispiele

a) Einelektronenatome

$$\Delta j = \pm 1, 0 \text{ (streng)}$$

H, Li, Na

H 2s metastabil
(Lamb)

$$\Delta l = \pm 1$$

$$\Delta s = 0$$

(unscharf)

b) Mehrelektronenatome
Russel-Saunders-Kopplg.

$$\Delta J = \pm 1, 0$$

nicht $J=0 \rightarrow J=0$

He

Interkombinationsverbot

$$\Delta L = \pm 1, 0$$

$$\Delta S = 0$$

He 2¹S₀, 2³S₁ metastabil

c) j-j-Kopplung

$$\Delta J = \pm 1, 0$$

nicht $J=0 \rightarrow J=0$

Hg

Hg 6³P₀, 6³P₂ metastabil

$$\Delta j = \pm 1, 0$$

$$\frac{I(6^3P_1 \rightarrow 6^1S_0, \lambda = 253,7 \text{ nm})}{I(6^1P_1 \rightarrow 6^1S_0, \lambda = 185 \text{ nm})} = 1:40$$

Resonanzübergang wichtig für Leuchtstofflampen

d) Hyperfeinstruktur

$$\Delta F = \pm 1, 0$$

aufser $0 \leftrightarrow 0$

$$\Delta J = \pm 1, 0$$

aufser $0 \leftrightarrow 0$

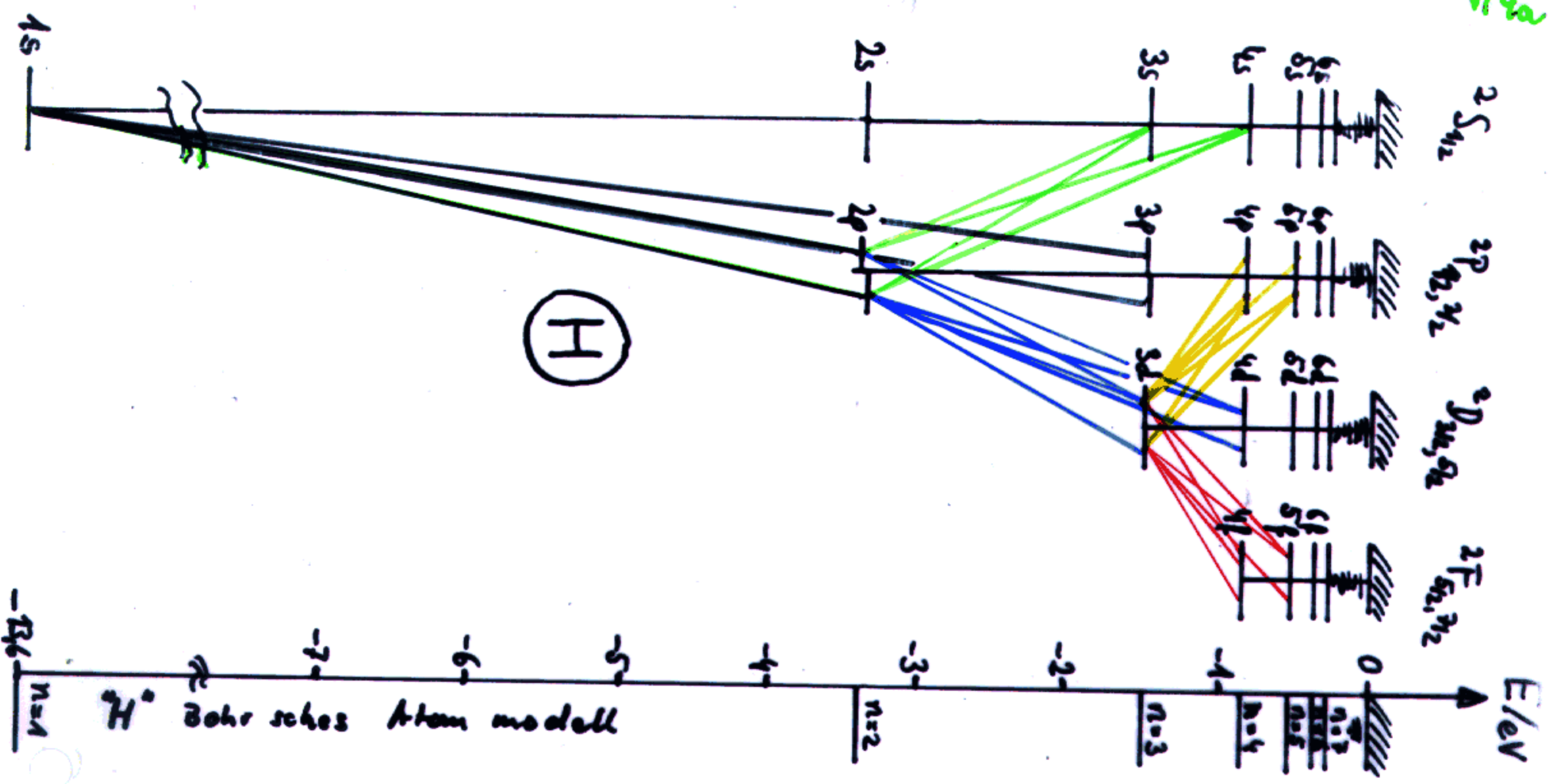
$$\Delta I = 0$$

da HFW schwach
auch noch
fast streng

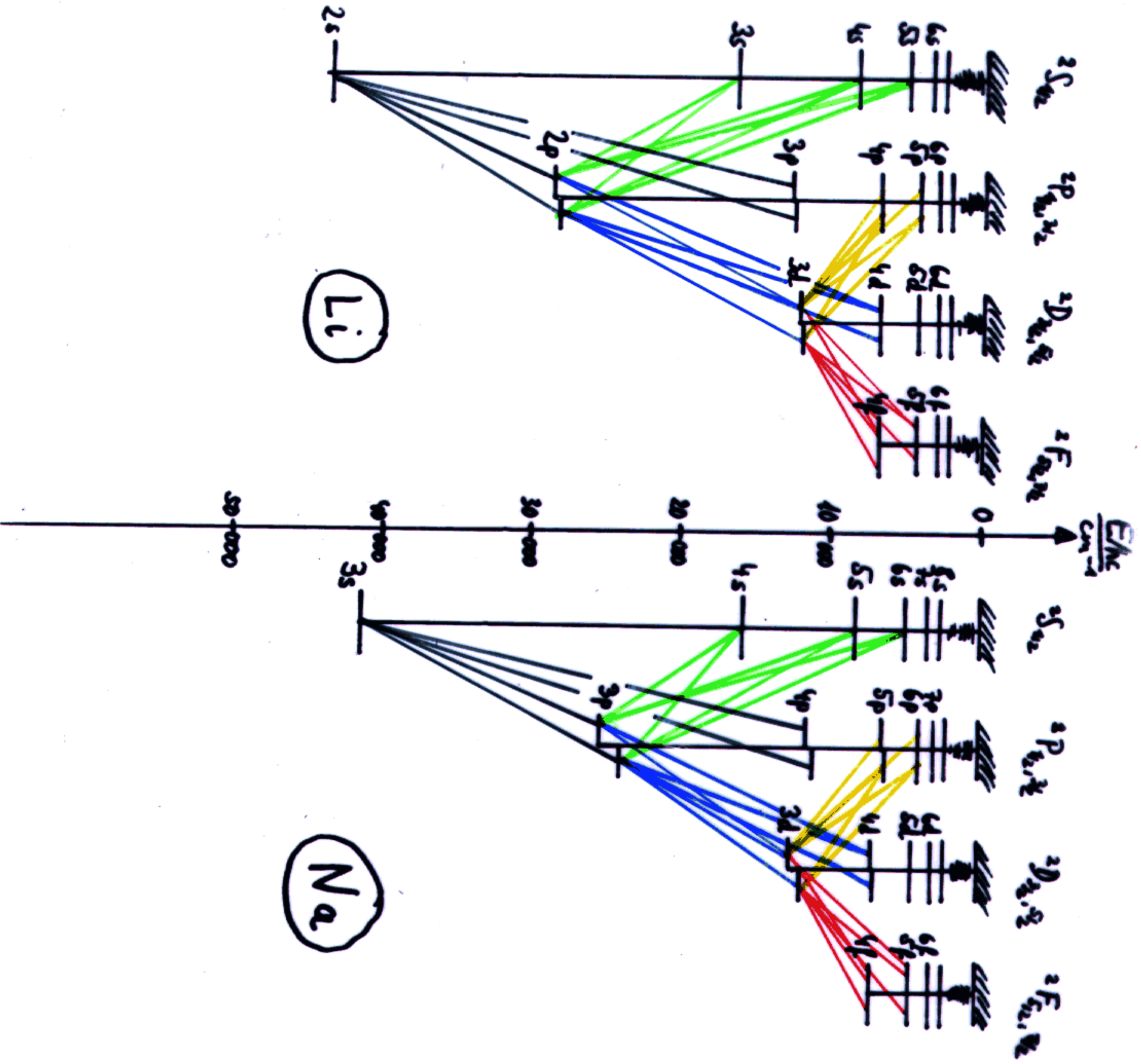
e) Parität, Laporte'sche Auswahlregel

Wasserstofforbitale: $(-1)^{l_i}$

O. Laporte 1924, empirisch: $E1 \leftrightarrow$ Paritätswechsel
ungerade Par. \leftrightarrow ungerade \leftrightarrow gerade \leftrightarrow gerade Parität
 $\sum_{i=1}^N l_i \rightarrow$ gerade \leftrightarrow gerade Parität

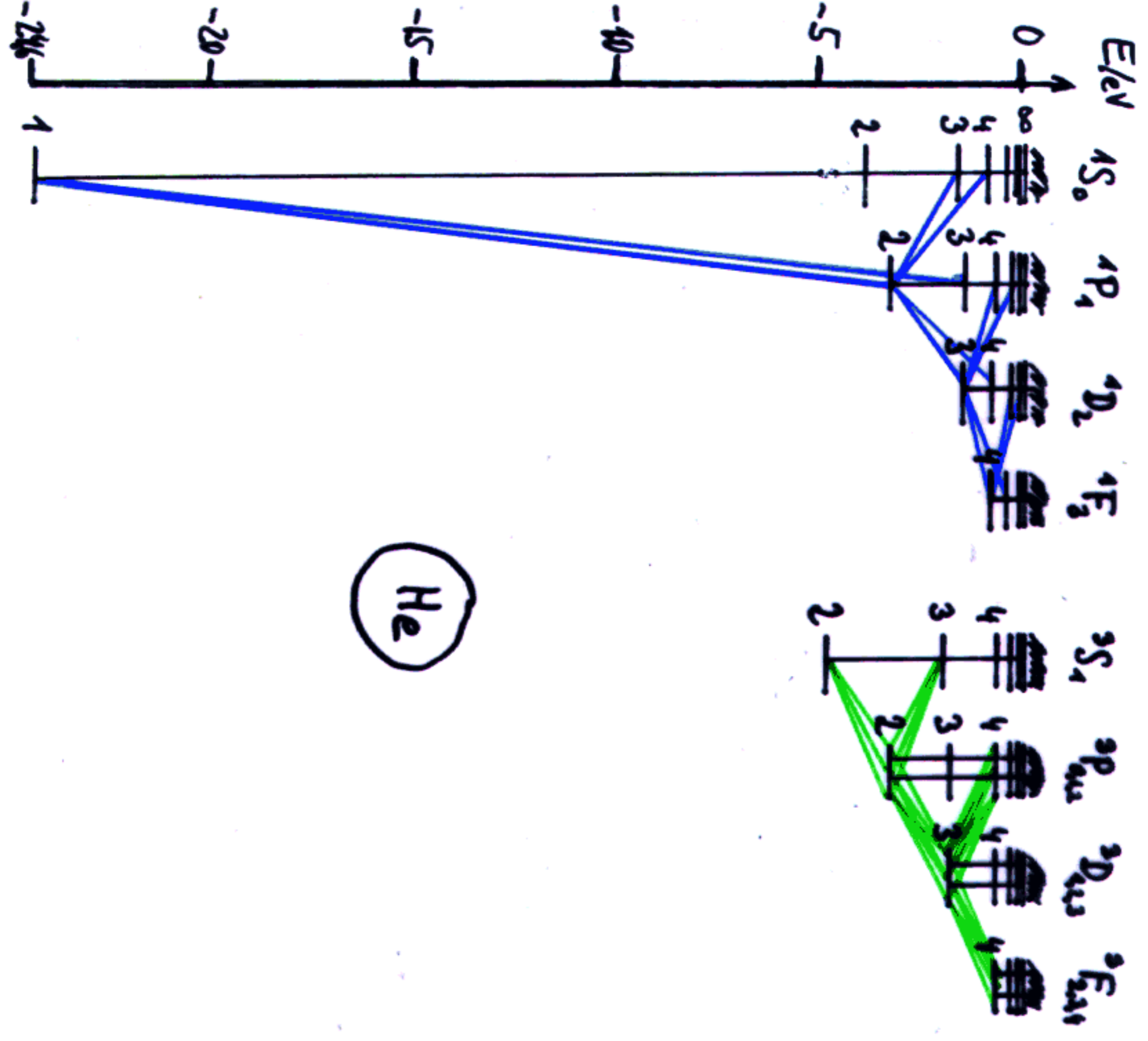


(H)



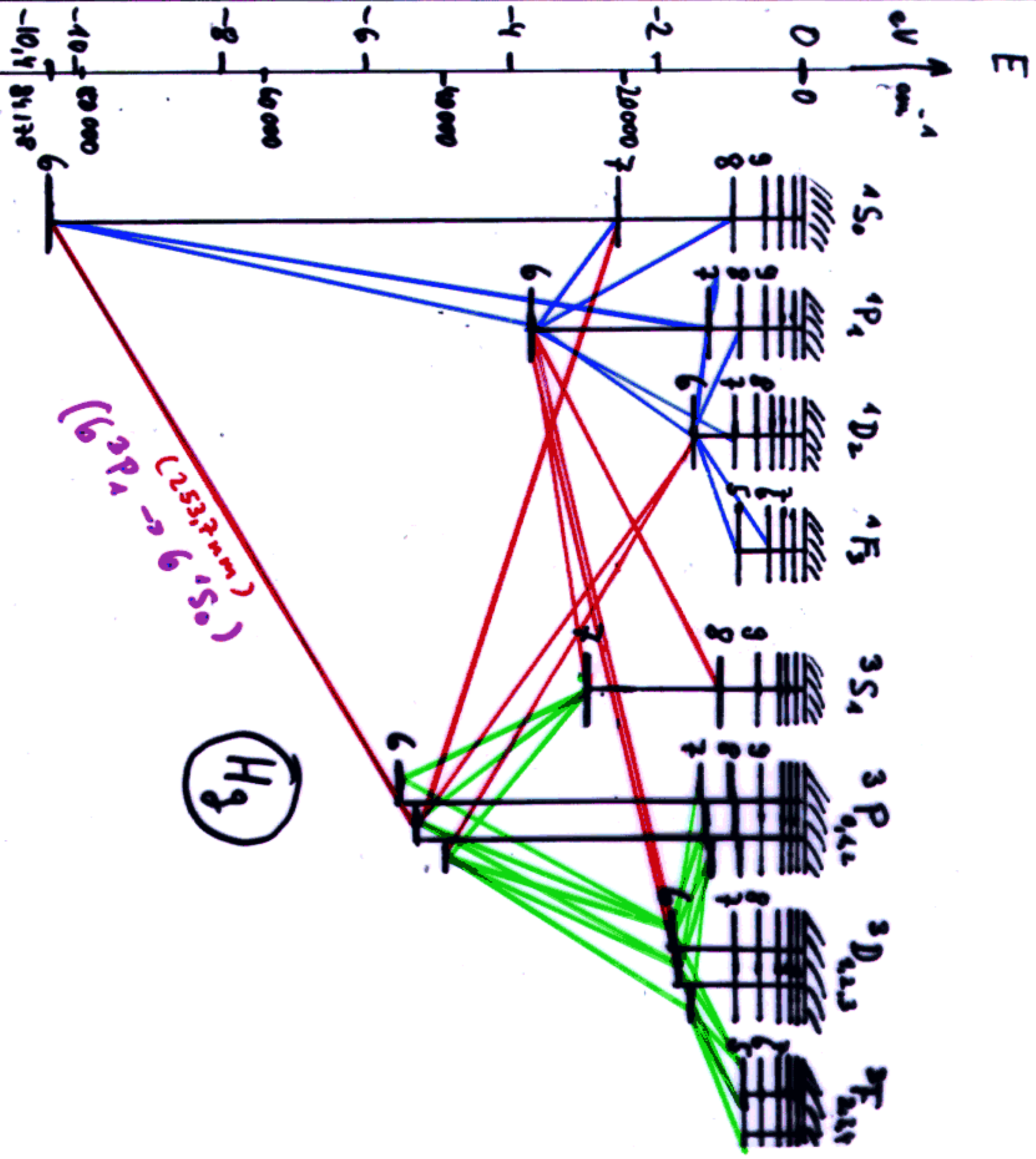
(Li)

(Na)



He

Singulett-
"Para helium"
Triplett- Zustände
"Ortho helium"



Hg

Hg: $[Xe] 4f^{14} 5d^{10} 6s^2$