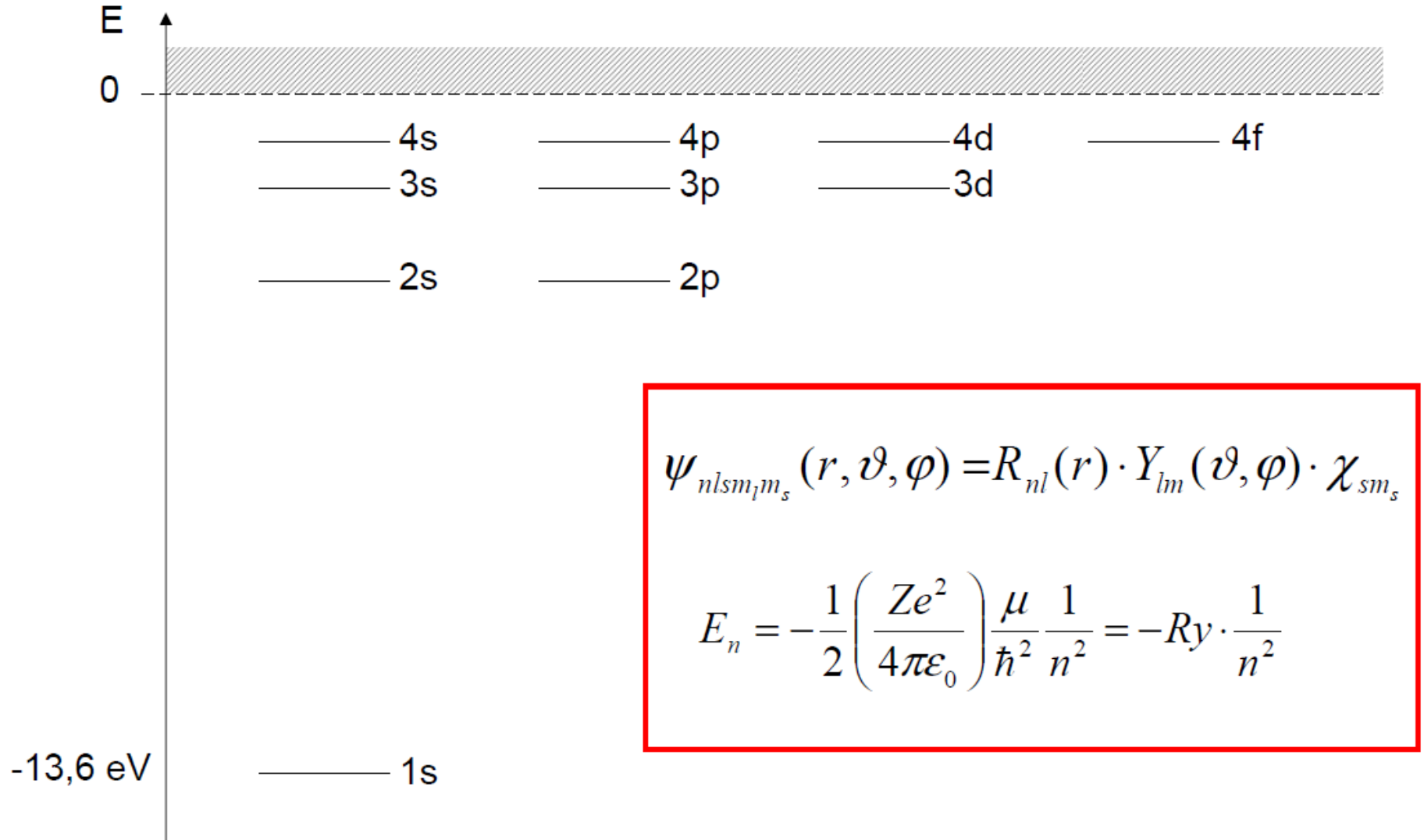


Wasserstoff – das Schrödingerbild

$$\hat{H} = \frac{\hat{p}^2}{2\mu} - \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r}$$

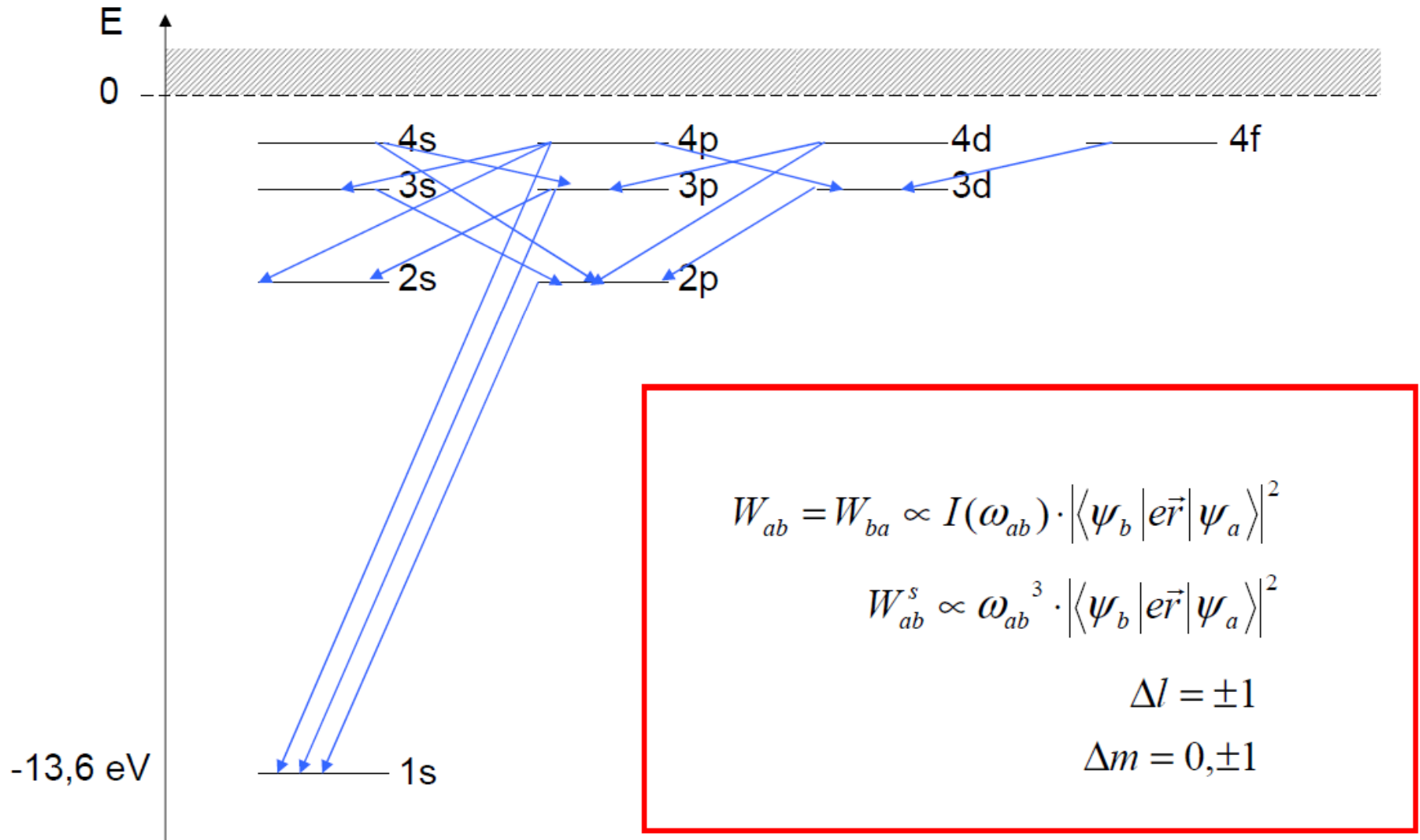


$$\psi_{nlsm_l m_s}(r, \vartheta, \varphi) = R_{nl}(r) \cdot Y_{lm}(\vartheta, \varphi) \cdot \chi_{sm_s}$$

$$E_n = -\frac{1}{2} \left(\frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0} \right) \frac{\mu}{\hbar^2} \frac{1}{n^2} = -Ry \cdot \frac{1}{n^2}$$

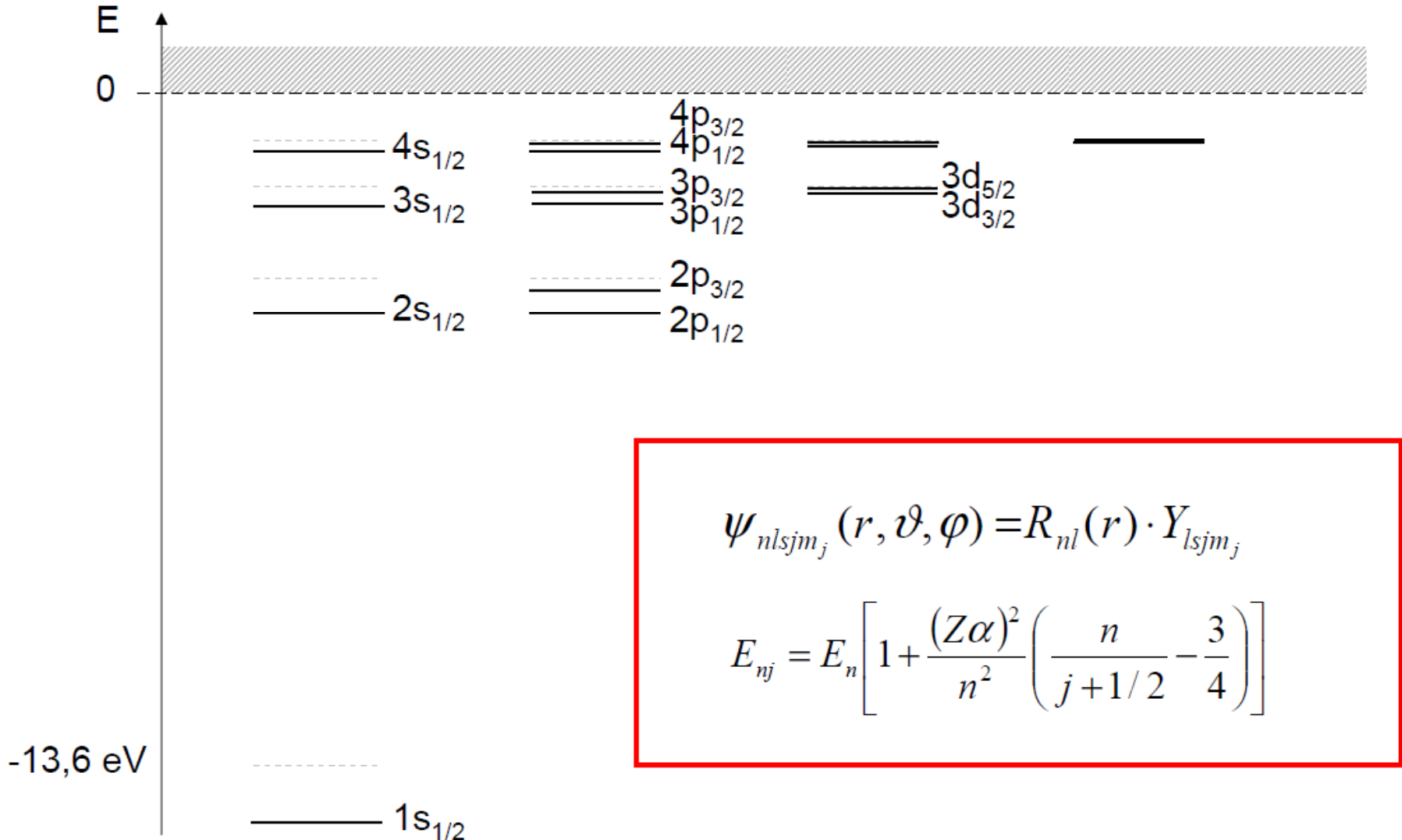
Wasserstoff – das Schrödingerbild

$$\hat{H} = \frac{(\hat{p} + eA(t))^2}{2\mu} - \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r}$$



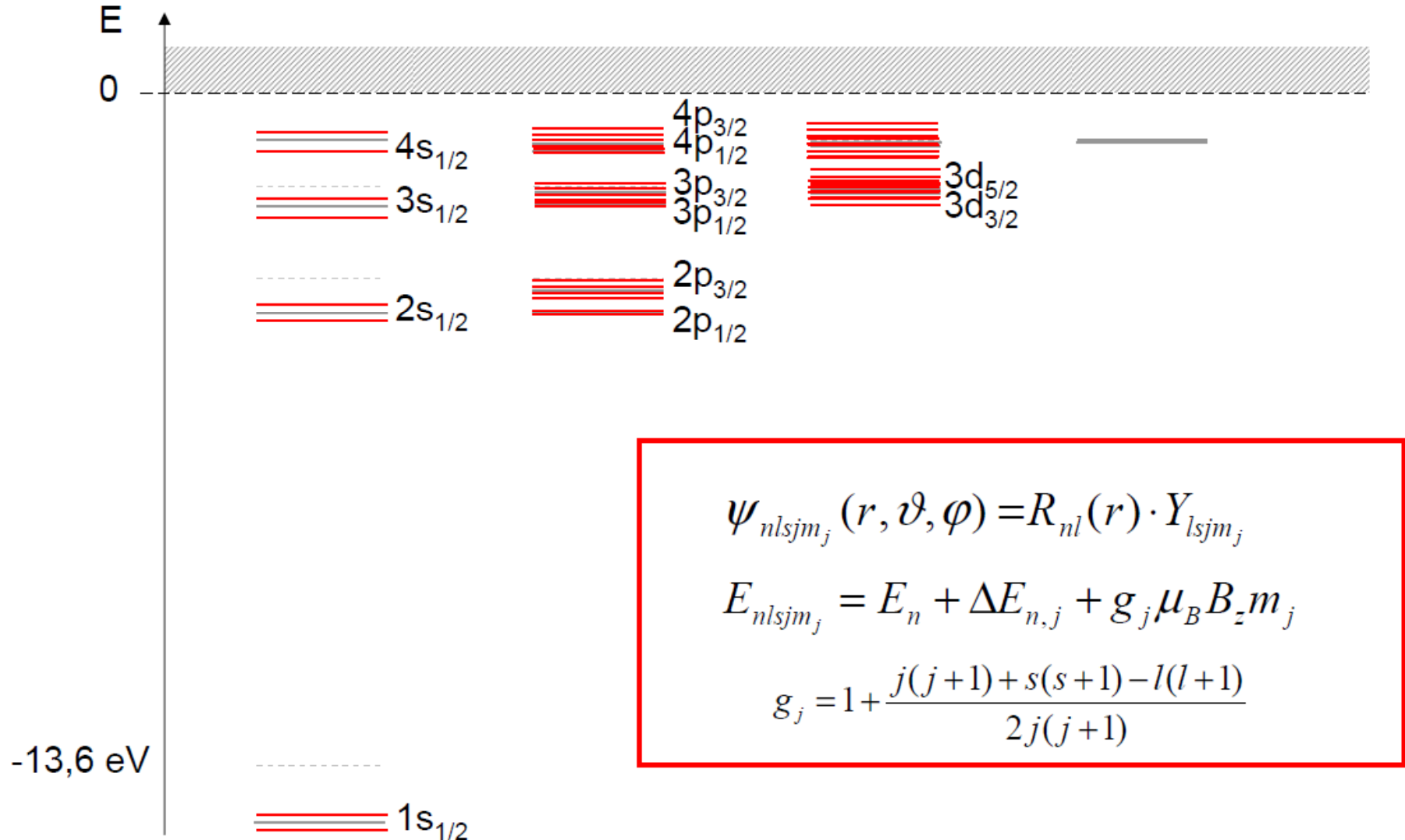
Wasserstoff – mit Feinstruktur

$$\hat{H} = \frac{\hat{p}^2}{2\mu} - \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} - \frac{\hat{p}^4}{8m^3c^2} + \frac{1}{2m^2c^2} \frac{1}{r} \frac{dV}{dr} \vec{L} \cdot \vec{S} + \hat{H}_{\text{Darwin}}$$



Anomaler Zeeman-Effekt

$$\hat{H} = \frac{\hat{p}^2}{2\mu} - \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} + \frac{1}{2m^2c^2} \frac{1}{r} \frac{dV}{dr} \vec{L} \cdot \vec{S} + \frac{\mu_B}{\hbar} (\vec{L} + 2\vec{S}) \cdot \vec{B}$$



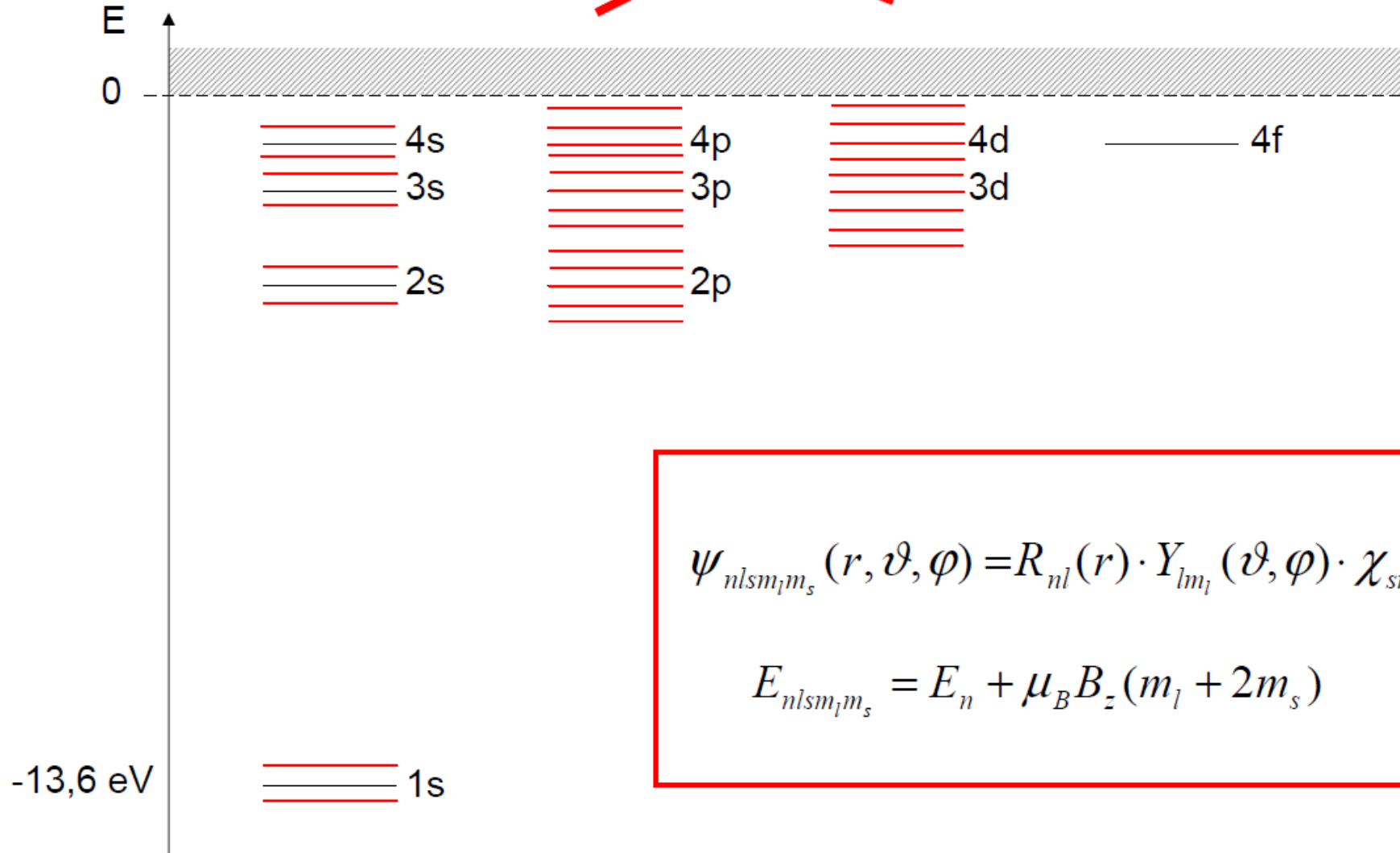
$$\psi_{nlsjm_j}(r, \vartheta, \varphi) = R_{nl}(r) \cdot Y_{lsjm_j}$$

$$E_{nlsjm_j} = E_n + \Delta E_{n,j} + g_j \mu_B B_z m_j$$

$$g_j = 1 + \frac{j(j+1) + s(s+1) - l(l+1)}{2j(j+1)}$$

Normaler Zeeman-Effekt

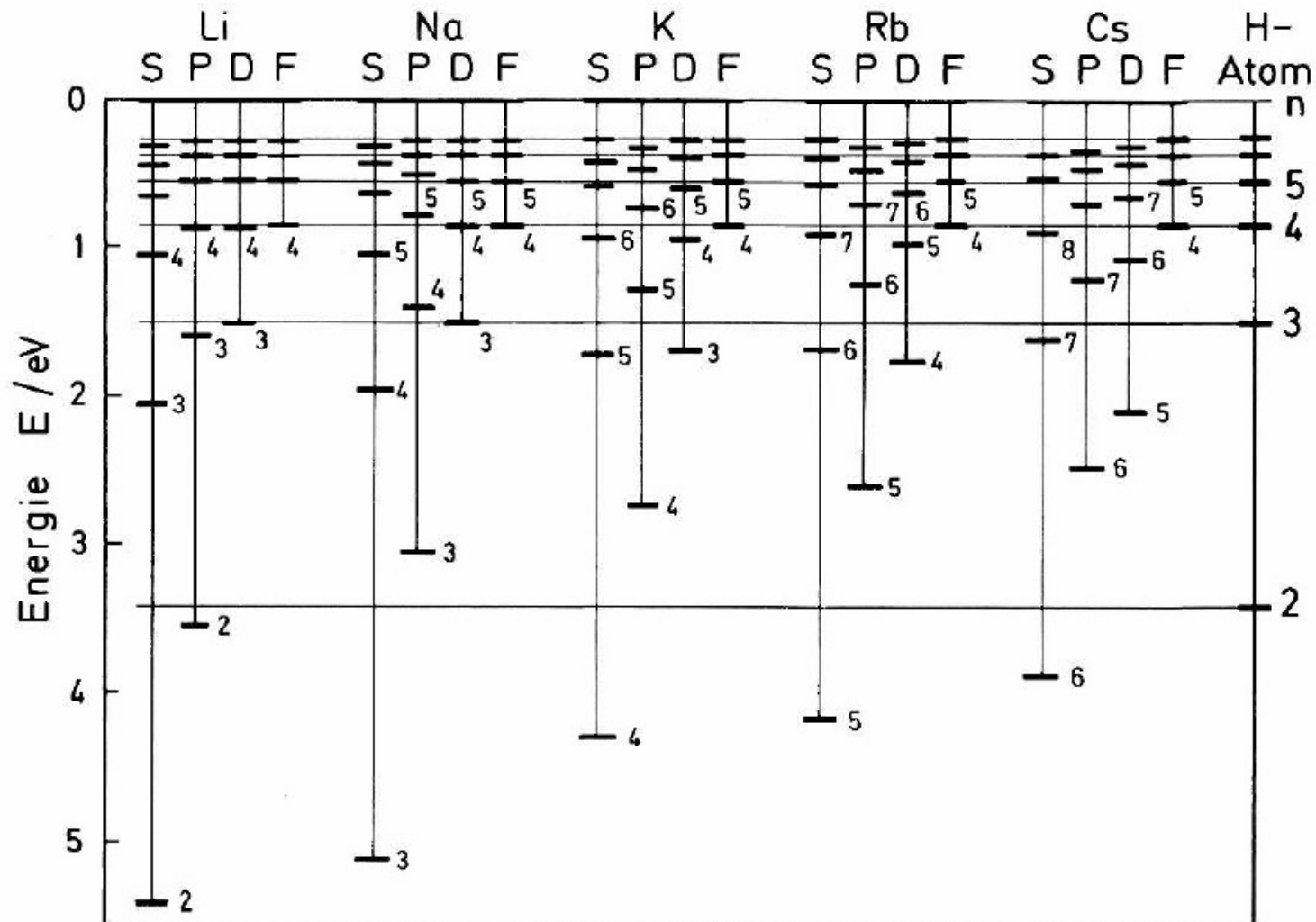
$$\hat{H} = \frac{\hat{p}^2}{2\mu} - \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} + \frac{1}{2m^2c^2} \frac{1}{r} \frac{dV}{dr} \vec{L} \cdot \vec{S} + \frac{\mu_B}{\hbar} (\vec{L} + 2\vec{S}) \cdot \vec{B}$$



$$\psi_{nlsm_l m_s}(r, \vartheta, \varphi) = R_{nl}(r) \cdot Y_{lm_l}(\vartheta, \varphi) \cdot \chi_{sm_s}$$

$$E_{nlsm_l m_s} = E_n + \mu_B B_z (m_l + 2m_s)$$

Vereinfachte Termschemata der Alkaliatome



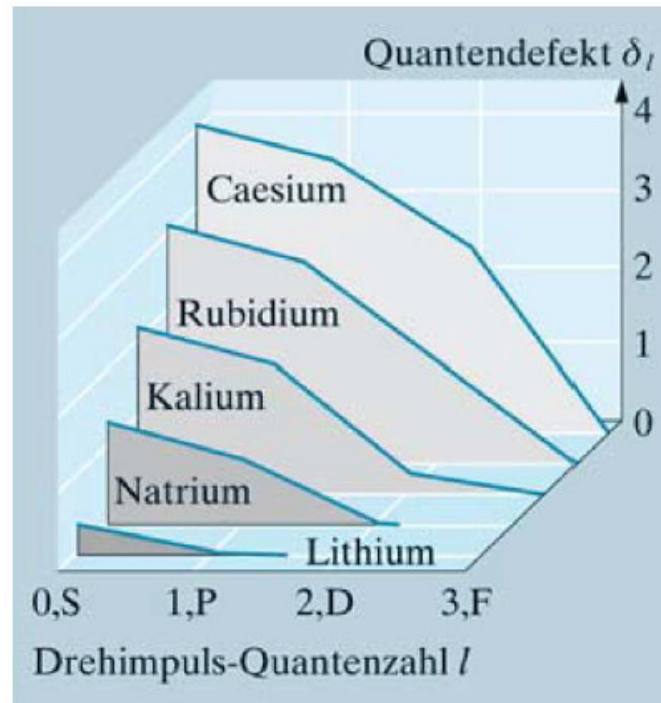
Ohne Berücksichtigung der Feinstruktur! (Quelle: Bransden/Joachain)

Quantendefekte in Alkaliatomen

Natrium:

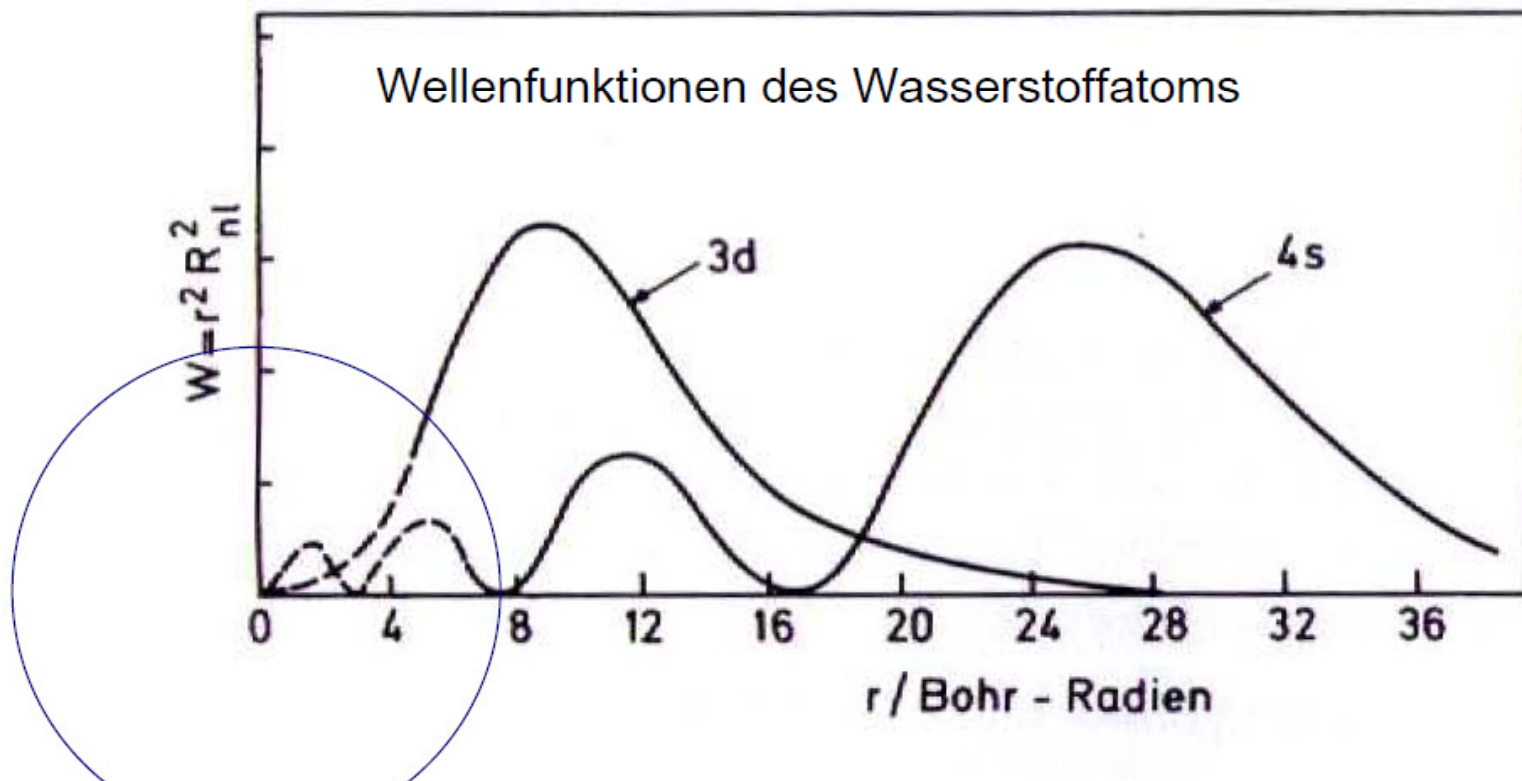
	Term	$n=3$	4	5	6	7	8
$l=0$	<i>s</i>	1,373	1,357	1,352	1,349	1,348	1,351
1	<i>p</i>	0,883	0,867	0,862	0,859	0,858	0,857
2	<i>d</i>	0,010	0,011	0,013	0,011	0,009	0,013
3	<i>f</i>	–	0,000	–0,001	–0,008	–0,012	–0,015

Weitere
Alkaliatome:

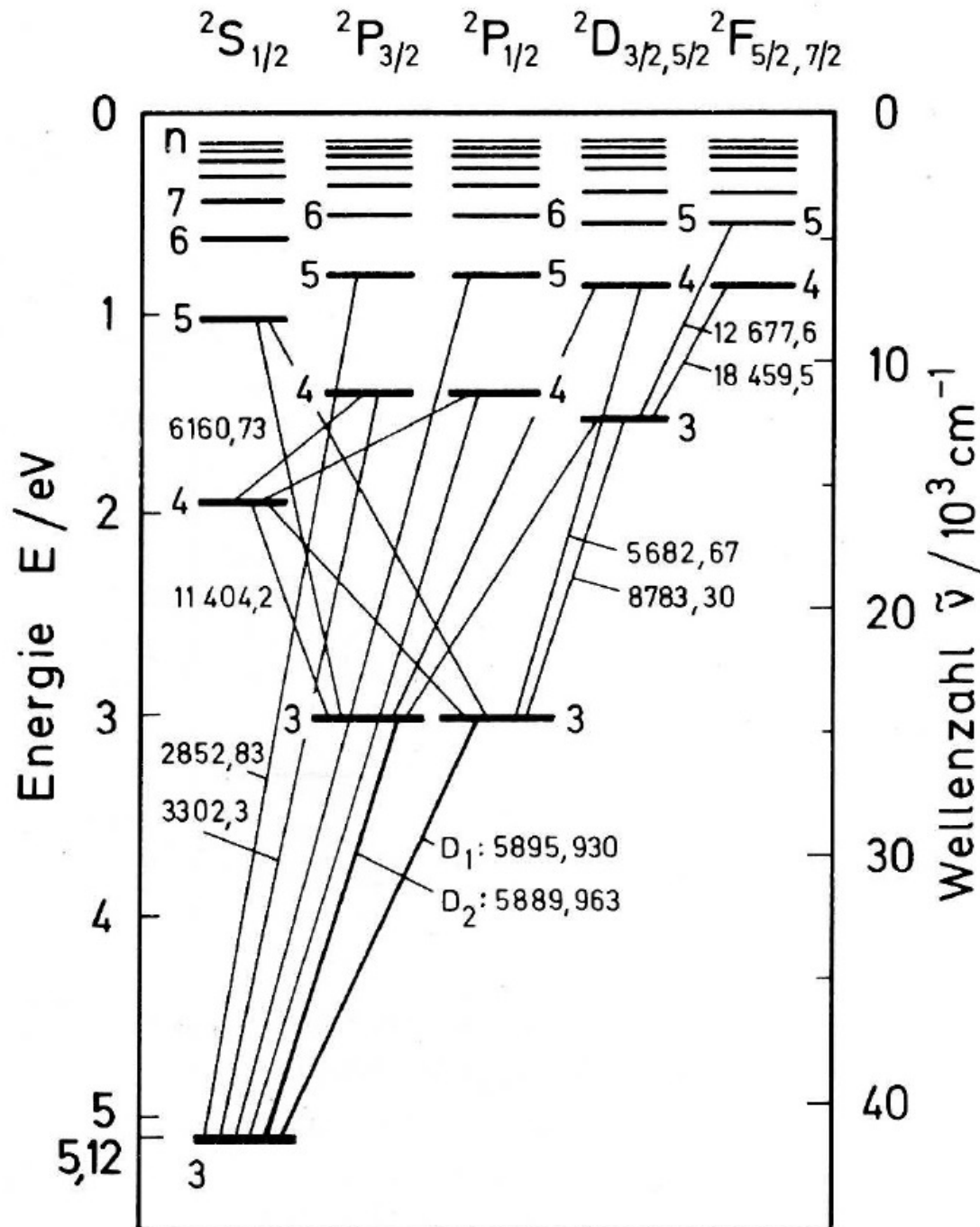


Die Elektronenkonfiguration von Kalium

- $[K] = [Ar] 4s^1 = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- Warum nicht $[K] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$?
- Antwort: Abschirmung! 4s-Orbital besitzt in nicht abgeschirmter Kernnähe größere Aufenthaltswahrscheinlichkeit!



Termschema des Na-Atoms mit wichtigen Übergängen



Die Zahlen geben die Wellenlängen der Übergänge in Angström (10^{-10} m) an.

(Quelle: Haken/Wolf)