

# 11.9 Das Spektrum des Wasserstoff (H, Z = 1):

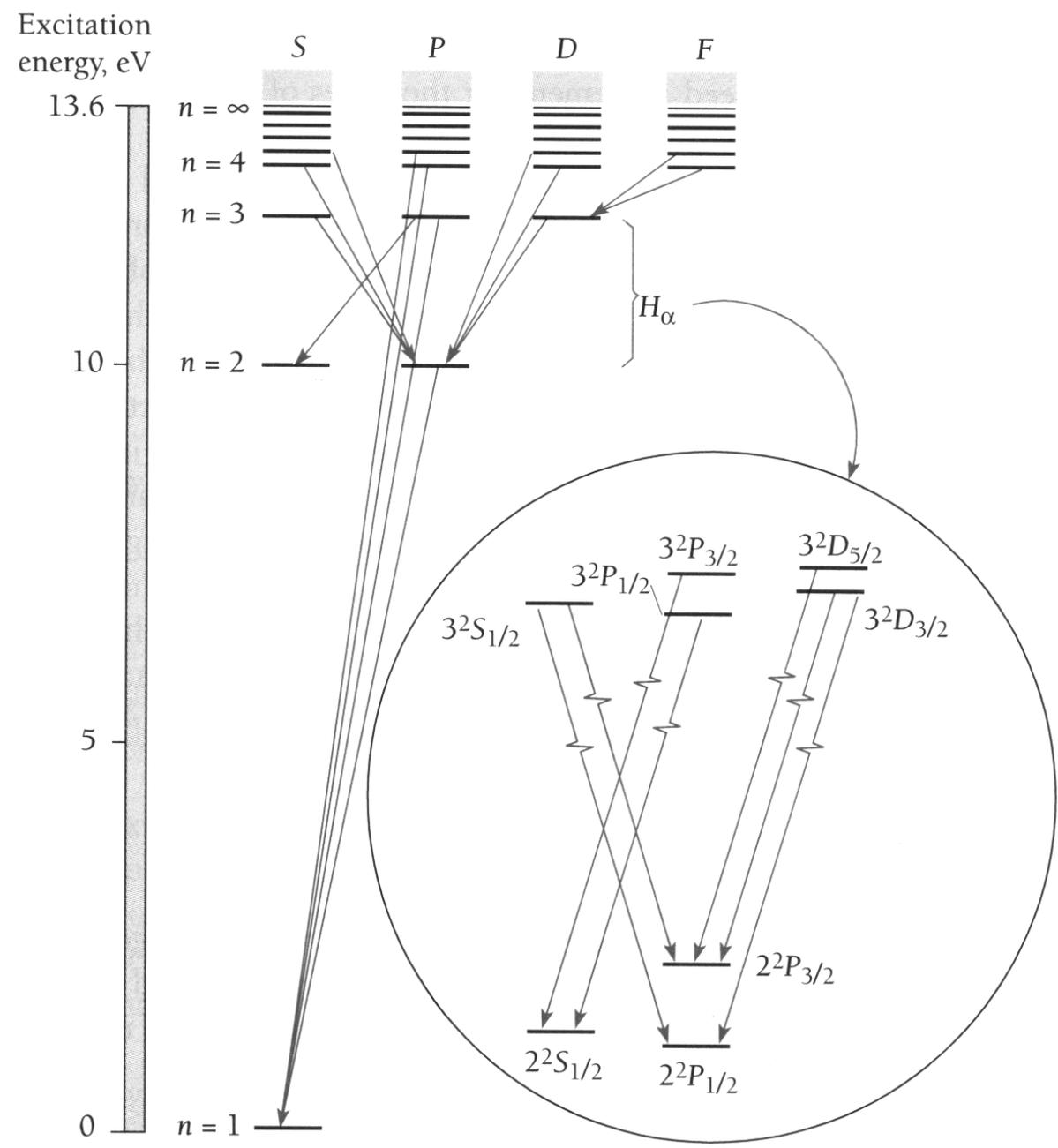
- Bezeichnung der Zustände durch Hauptquantenzahl  $n$  und Drehimpulsquantenzahl  $l$ , und Gesamtdrehimpulsquantenzahl  $j$
- Auswahlregeln:  $\Delta l = \pm 1, \Delta j = \pm 1, 0$

Struktur der  $n = 2$  und  $n = 3$  Zustände:

- Aufspaltung der  $H_\alpha$  Linie in 7 einzelne Linien
- Zustände mit gleichem  $n$  und unterschiedlichem  $j$  haben unterschiedliche Energien
- Zustände mit gleichem  $n$  und  $j$  aber unterschiedlichem  $l$  haben ebenfalls unterschiedliche Energien

### Lamb-Verschiebung (entdeckt 1947)

- noch nicht erklärte Energie-Verschiebung zwischen den Zuständen  $2^2S_{1/2}$  und  $2^2P_{1/2}$



## 11.10 Die Hyperfein-Struktur

- Atomkerne besitzen ebenfalls **intrinsische Drehimpulse** und zugehörige **magnetische Momente**
- diese tragen ebenfalls zum Gesamtdrehimpuls bei
- die Drehimpulse sind klein und liefern daher nur kleine, aber beobachtbare (und manchmal nützliche), Beiträge zur Gesamtenergie des Elektrons

$$\mu_K = \frac{e\hbar}{2m_K} \Rightarrow \frac{\mu_K}{\mu_B} = \frac{m_K}{m_e} \sim 10^{-3}$$

- die drei Ursachen für Drehimpulse im Atom

