

RÖNTGENBREMSSPEKTRUM

- Physik Q3
- sp, 09.11.2017



RÖNTGENSTRAHLEN

- Röntgenstrahlen haben Welleneigenschaften
- Nachweis durch Interferenz- und Beugungsversuche an Kristallgittern

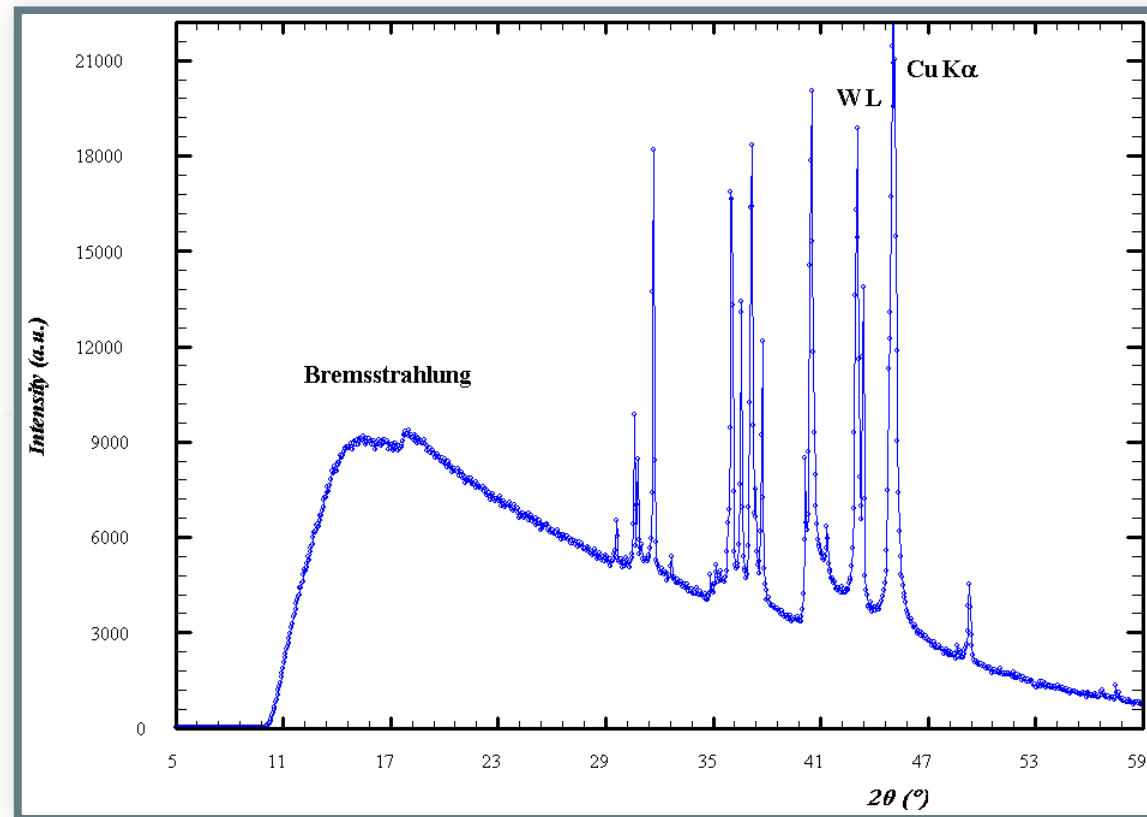


BRAGG-REFLEXION

- → Präsentation
- Bragg-Gleichung: $2 d \cdot \sin \theta_n = n \cdot \lambda, n = 1, 2, 3, \dots$



RÖNTGENBREMSSPEKTRUM



Röntgenbremsspektrum einer Kupferanode

BREMSSPEKTRUM I

- Schnelle Elektronen treffen auf eine Anode
- Umkehrung des Photoeffekts → Erzeugung von Röntgenstrahlen
- **Bremsspektrum**: scharfe Grenze bei $\lambda \approx 7 \cdot 10^{-12} \text{ m}$
- Warum gibt es diese scharfe Grenze?



BREMSSPEKTRUM II

- Mindestwellenlänge λ entspricht wg. $\lambda \cdot f = c$ eine Höchstfrequenz f
- Einsteingleichung $E_{Photo} = h \cdot f$
- kinetische Energie: $E_{kin} = e \cdot U_B$
- Gleichsetzen & mit $\lambda \cdot f = c$ nach λ auflösen:

$$\lambda = \frac{h \cdot c}{e \cdot U_B}$$

BREMSSPEKTRUM III

- Da h , c und e Konstanten:

$$\lambda = \frac{1,25 \cdot 10^{-6} \text{ Vm}}{U_B}$$

- d. h. die Mindestwellenlänge λ ist umgekehrt proportional zur Beschleunigungsspannung U_B
- Oder: je größer U_B , desto energiereicher („härter“) ist die Röntgenstrahlung

CHARAKTERISTISCHE RÖNTGENSTRAHLUNG I

- Neben dem **Bremsspektrum** findet man sog. „scharfe Linien“ im Röntgenstrahlspektrum
- → Linien sind unabhängig von der Beschleunigungsspannung U_B !
- Ein anderes Anodenmaterial führt jedoch zu einer völlig anderen Lage dieser Linien!
- Die „scharfen Linien“ nennt man **charakteristische Röntgenstrahlung**

CHARAKTERISTISCHE RÖNTGENSTRAHLUNG II

- Welche Vorgänge im Atom führen zur Emission von charakteristischer Röntgenstrahlung?
- Berechnung der Frequenzen f analog zum Bohrschen Atommodell
- Moseley-Gesetz:

$$f_{K_\alpha} = (Z - 1)^2 \cdot R_\infty \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right)$$

- mit f : Frequenz, Z : Ordnungszahl des (Anoden-)Elementes, R_∞ : Rydberg-Frequenz, K : K_α -Linie

CHARAKTERISTISCHE RÖNTGENSTRAHLUNG III

- Weshalb steht in Moseleys Gesetz $(Z - 1)$ statt Z ?
- Beim Übergang von Elektronen auf die K-Schale wird nicht die volle Kernladungszahl Z wirksam, da eine Kernladung durch das verbliebene Elektron auf der K-Schale abgeschirmt wird.
- Zur Berechnung der Frequenzen der K-Linien muss daher statt der Kernladungszahl Z die Zahl $(Z - 1)$ eingesetzt werden.

ENDE

- Präsentation erstellt mit [Reveal.js](#)
- Bilder aus dem Wikipedia Artikel [Bragg-Gleichung](#)
- [→Zurück zur Startseite ...](#)

