

Brustmodell

V602 - Röntgenemission- und -absorption

K α -Linie

Peak bei ~~40,4~~ 20,2°

$$E_k = \frac{1,4882 \cdot 10^{-15} \text{ J}}{1,2887 \cdot 10^{-16} \text{ J}} = 11,5475 \cdot 10^{-16} \text{ J}$$

$$8914,119 \text{ eV}$$

Halbwertsbreite $\frac{39,7}{2}^\circ$ bis $\frac{40,6}{2}^\circ$

$$E_{k1} = 5,85845 \cdot 10^{-16} \text{ J} \quad E_{k2} = 4,9675 \cdot 10^{-16} \text{ J}$$

$$\Delta E_k = \frac{3,0881 \cdot 10^{-17} \text{ J}}{8,9148 \cdot 10^{-17} \text{ J}} = 0,3464 \cdot 10^{-17} \text{ J}$$

$$A = \frac{E_k}{\Delta E_k} = 5,669 \cdot 10^{-17} \text{ J}$$

K β -Linie

Peak bei 22,5°

$$E_k = \frac{2,4719 \cdot 10^{-17} \text{ J}}{1,2887 \cdot 10^{-15} \text{ J}} = 1,9171 \cdot 10^{-15} \text{ J}$$

$$8043,429 \text{ eV}$$

Halbwertsbreite 22,15° bis 22,6°

$$E_{k1} =$$

$$E_{k2} =$$

$$\Delta E_k = 2,4719 \cdot 10^{-17} \text{ J}$$

$$A = 52,1326$$

$$\sigma_1 = 4,3031 \cdot 10^{-17} \text{ J}$$

$$\sigma_2 = 27,7745 \cdot 10^{-17} \text{ J}$$

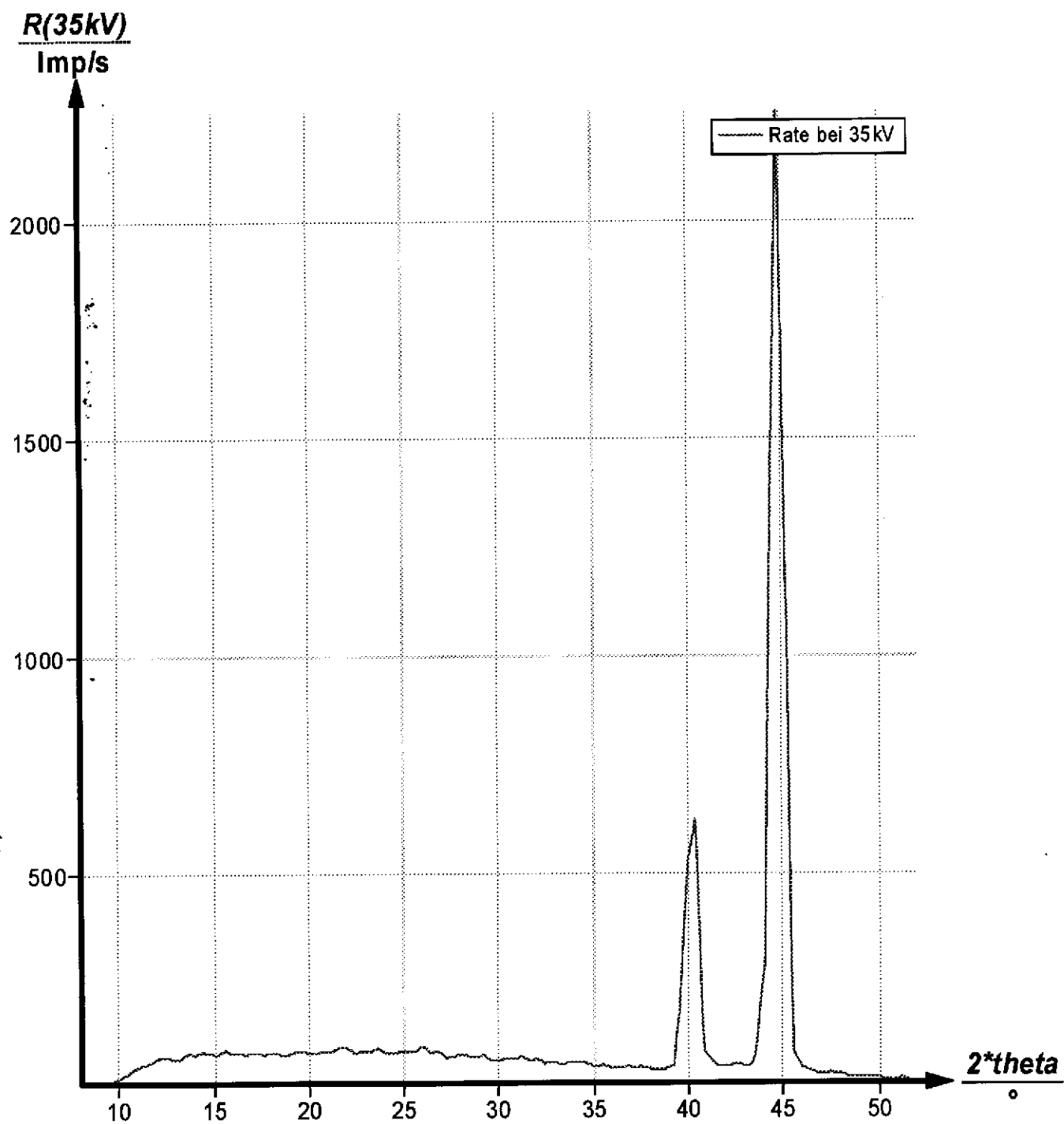
$$\sigma_3 = 22,3878$$

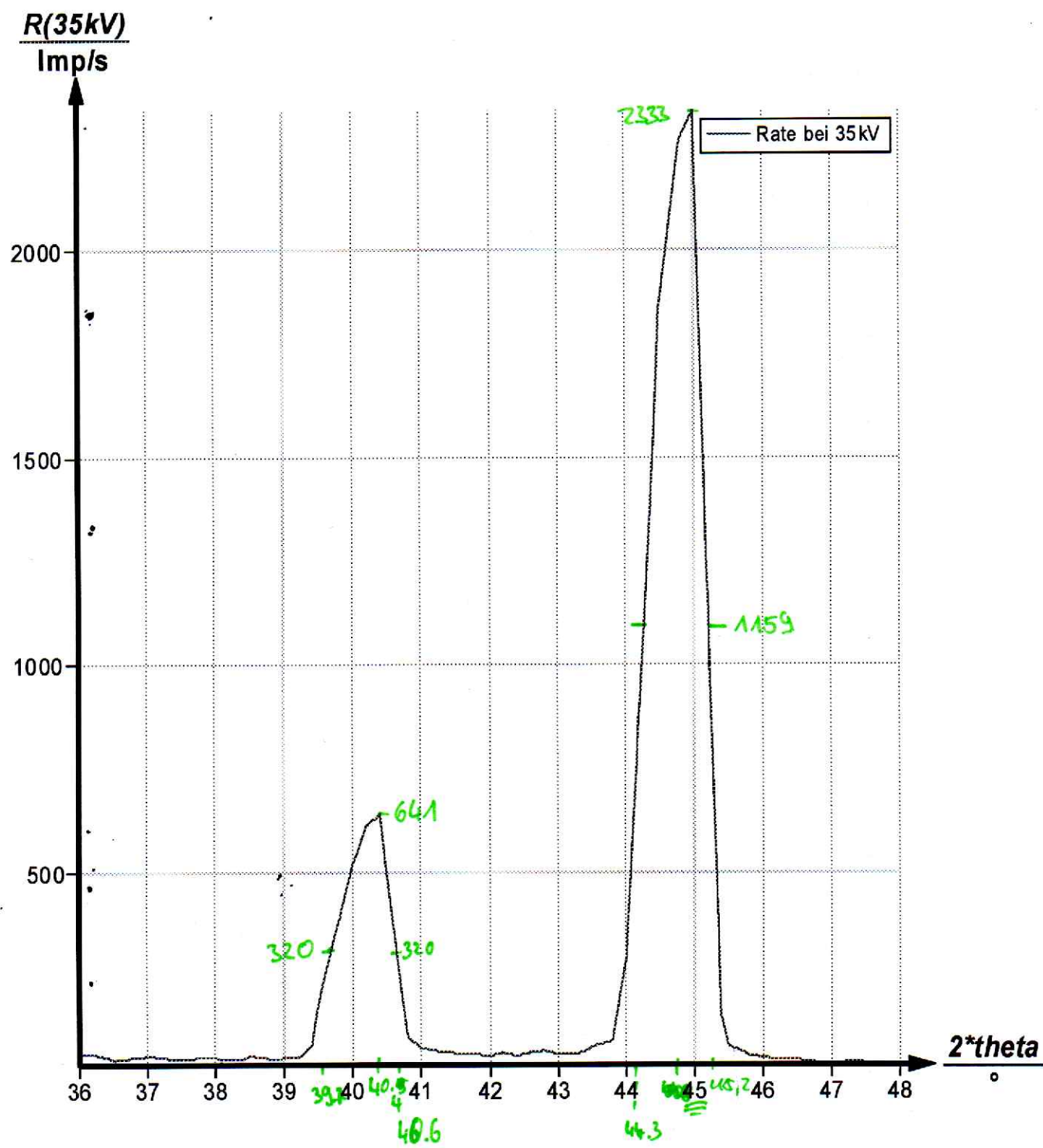
Absorption Strontium

$$E = 2,6198 \cdot 10^{-15} \text{ J} \quad Z = 38 \quad 16351,75 \text{ eV}$$

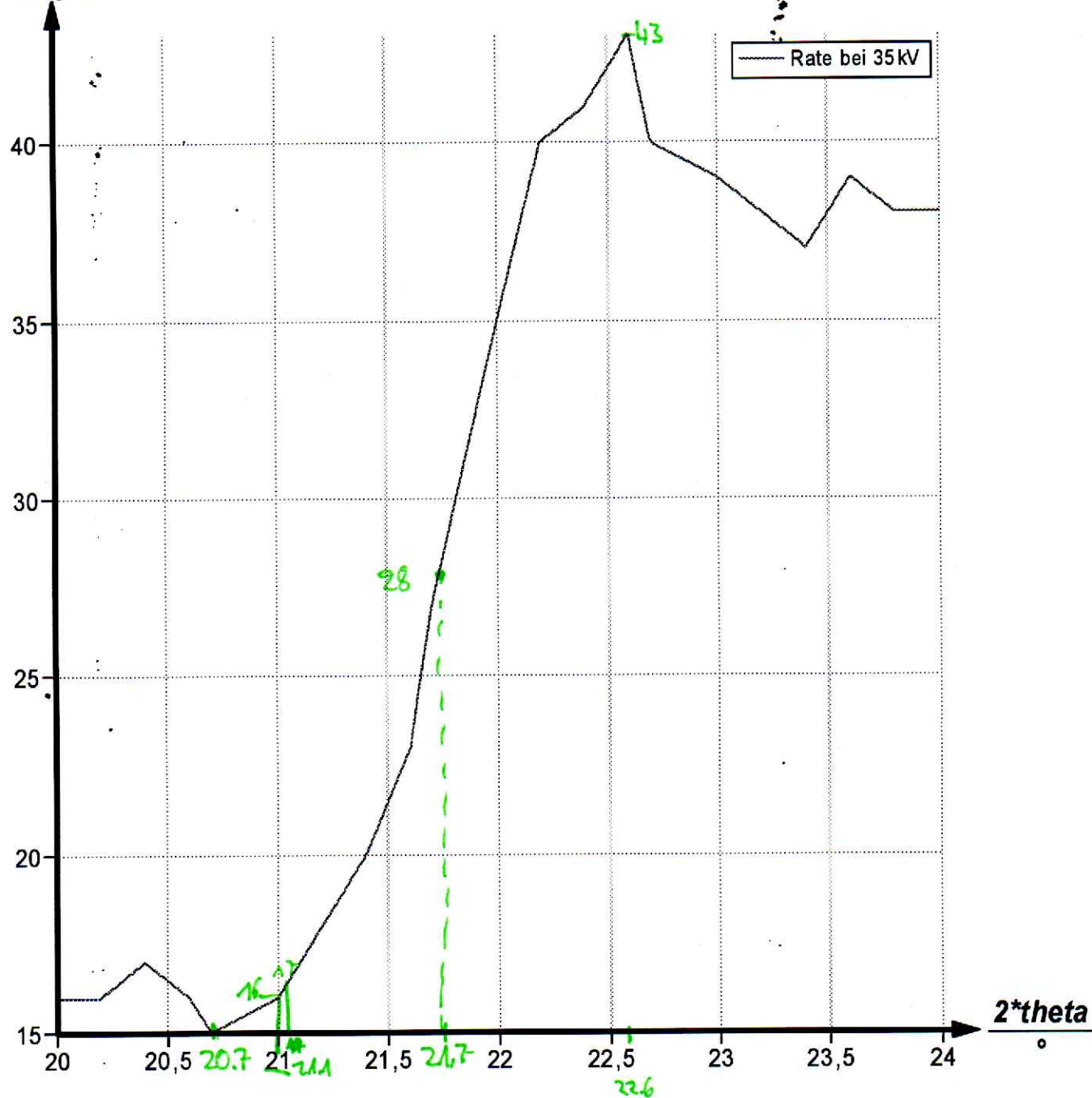
$$Zr \quad E = 2,8973 \cdot 10^{-15} \text{ J} \quad Z = 40 \\ = 18083,77 \text{ eV}$$

$$R_\infty \approx 10,8964 \text{ eV}$$



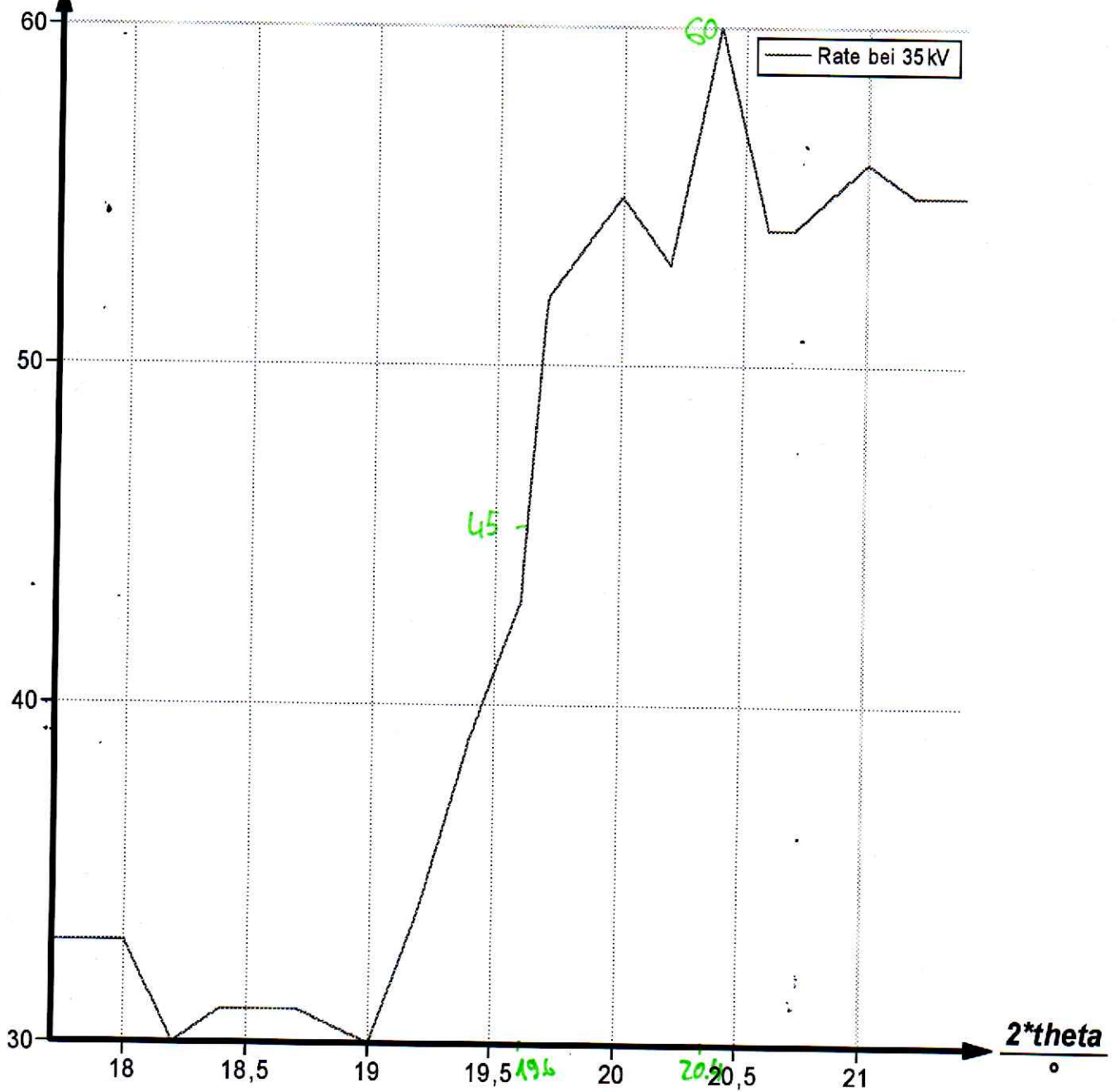


$R(35\text{kV})$
Imp/s



R(35kV)

Imp/s



V602 - Röntgenemission und -absorption

- Röntgenstrahlung bei Auftreffen auf Anode
 - ↳ Abbremsung durch Coulombfeld \rightarrow Photon ΔE
 - ↳ $E_{\max} = h\nu$ bei vollst. Abbremsung
 - ↳ charakt.: Ionisierung & Schalenübergang
 - ↳ $E = E_m - E_n$
- Schalen K, L, M
- Müllerelektronen schirmen Kern ab
 - ↳ Verringerung Coulomb-Anziehung \rightarrow Bindungsenergie
- effektive Kernladung $Z_{\text{eff}} = Z - \sigma$
 - ↳ σ Abschirmkonst., $R_{\infty} = 13,6 \text{ eV}$ (Rydberg)
- Feinstruktur: nicht alle gleiche Bindungsenergie wg. Bahndrehimpuls und Spin
- Absorption: Compton- & Photoeffekt
- Absorptionskoeffizient nimmt mit Energie ab
 - ↳ Sprung wenn Photonenenergie größer als Bindungsenergie
 - ↳ Absorptionskante $h\nu_{\text{abs}} = E_n - E_{\infty}$
- Sommerfeldsche Feinstrukturformel
- Bragg'sche Reflexion: Beugung
 - ↳ konst. Interferenz bei Glanzwinkel θ
 - ↳ $2d \sin \theta = n\lambda \rightarrow \lambda$ bestimmen

Aufbau

Kupfer-Röntgenröhre, LiF-Cristall, Geiger-Müller-Zählrohr
 $U_B = 35 \text{ kV}$ $I = 1 \text{ mA}$

Durchführung

1. Braggbedingung prüfen: $\theta = 14^\circ$ $\Delta t = 5 \text{ s}$
I messen $\alpha = 26^\circ$ bis 30° mit $\Delta \alpha = 0,1^\circ$

2. Emissionsspektrum $\Delta t = 5s$

$$4^\circ \leq \Theta \leq 26^\circ / 10,2^\circ$$

↳ Detektorpektrum der K_α & K_β -Linie

$$\Delta \Theta = 0,1^\circ$$

3. Absorptionsspektrum

$$\Delta \Theta = 0,1^\circ \quad \Delta t = 20s$$

↳ 5 Absorber

größere Winkel \rightarrow kleinere Energie

$$A = \frac{E_k}{\Delta E_k} \rightarrow \text{Peak}$$

$$A = \frac{E_k}{\Delta E_k} \rightarrow \text{Halbwertsbreite}$$

$$\lambda = 2d \sin \Theta$$

$$f = \frac{c}{2d \sin \Theta}$$

$$E = hf = h \frac{c}{2d \sin \Theta}$$

~~E~~