

ANFÄNGERPRAKTIKUM DER FAKULTÄT FÜR PHYSIK,
UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

Versuch 23
Röntgenstrahlung

Praktikant: Felix Kurtz
Michael Lohmann
E-Mail: felix.kurtz@stud.uni-goettingen.de
m.lohmann@stud.uni-goettingen.de
Betreuer: Phillip Bastian
Versuchsdatum: 11.03.2015

Testat:

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Theorie	3
2.1	Röntgenröhre	3
2.2	Geiger-Müller-Zählrohr	3
2.3	charakteristische Röntgenstrahlung	4
2.4	Abhängigkeit der Intensität von der Anodenspannung	4
3	Durchführung	4
4	Auswertung	4
4.1	Charakteristisches Spektrum von Eisen	4
4.1.1	Wellenlängen und Energien	4
4.1.2	Abhängigkeit von der Anodenspannung	4
4.1.3	Grenzwellenlänge der Bremsstrahlung und Plancksche Konstante	4
4.2	Absorptionskanten und Rydberg-Konstante	8
4.3	Absorptionskoeffizienten verschiedener Metalle	8
5	Diskussion	8
6	Anhang	8

1 Einleitung

2 Theorie

2.1 Röntgenröhre

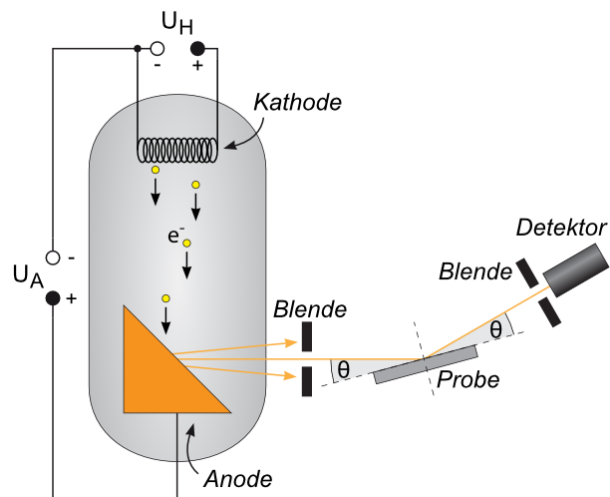


Abbildung 1: Aufbau. [?, Datum: 02.01.15]

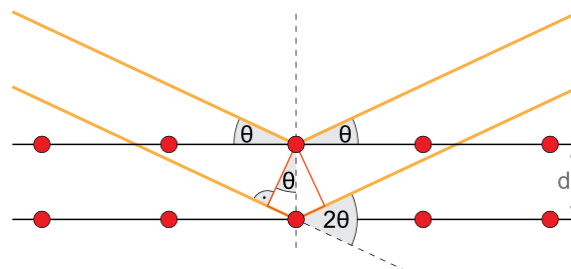


Abbildung 2: Bragg-Reflexion schematisch. [?, Datum: 02.01.15]

$$2d \sin \theta = n\lambda \quad (1)$$

2.2 Geiger-Müller-Zählrohr

$$N_{\text{korrigiert}} = \frac{N_{\text{gemessen}}}{1 - \tau \cdot N_{\text{gemessen}}} \quad (2)$$

2.3 charakteristische Röntgenstrahlung

$$v_K = R_v(Z - 1)^2 \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_s^2} \right) \quad (3)$$

$$v_L = R_v(Z - \sigma_L)^2 \left(\frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_s^2} \right) \quad (4)$$

2.4 Abhängigkeit der Intensität von der Anodenspannung

$$\lambda_{\text{gr}} = \frac{hc}{e \cdot U_A} \quad (5)$$

$$I_K \sim I_A \cdot (U_A - U_K)^{3/2} \quad (6)$$

3 Durchführung

4 Auswertung

4.1 Charakteristisches Spektrum von Eisen

4.1.1 Wellenlängen und Energien

	n	Winkel θ	Wellenlänge λ [pm]	Energie E [eV]	
				Messwert	Lit. Wert
K_α	1	$28.9^\circ \pm 0.2^\circ$	194.3 ± 1.3	6380 ± 50	6391, 6404
	2	$74.1^\circ \pm 0.2^\circ$	193.3 ± 0.2	6414 ± 14	
K_β	1	$26.0^\circ \pm 0.2^\circ$	176.2 ± 1.3	7040 ± 60	7058
	2	$60.8^\circ \pm 0.2^\circ$	175.5 ± 0.4	7065 ± 17	

4.1.2 Abhängigkeit von der Anodenspannung

4.1.3 Grenzwellenlänge der Bremsstrahlung und Plancksche Konstante

$h = (6.57 \pm 0.06) \cdot 10^{-34} \text{ J s}$

(7)

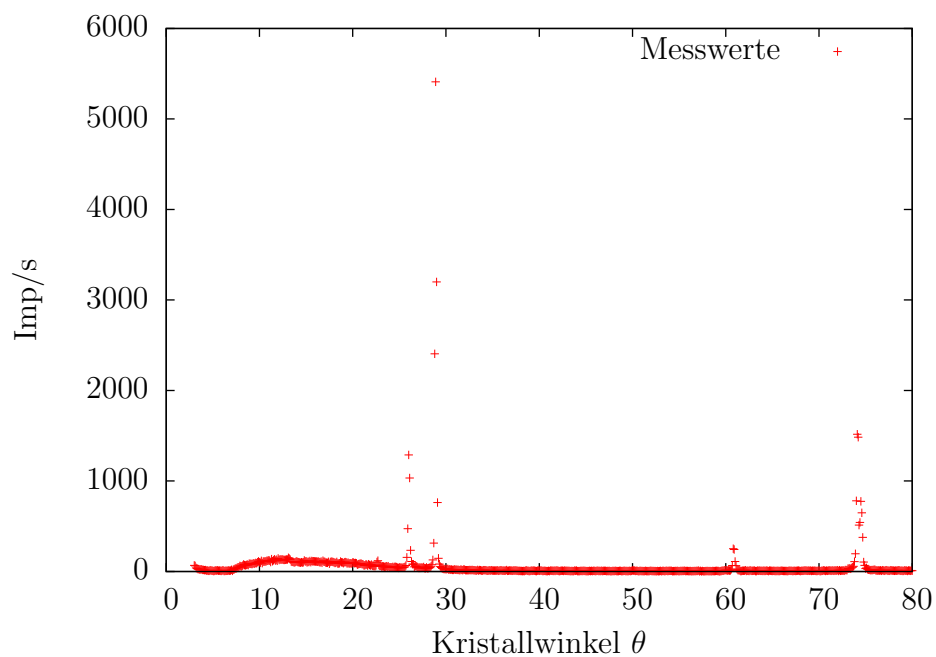


Abbildung 3: Spektrum aus Messung 2

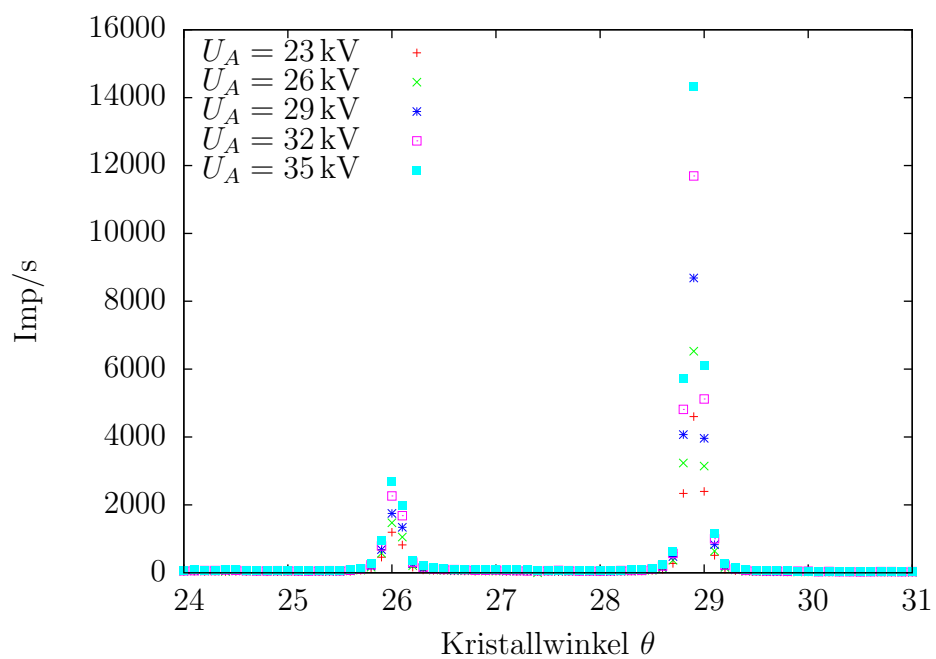


Abbildung 4: Messwerte im Bereich der charakteristischen Strahlung

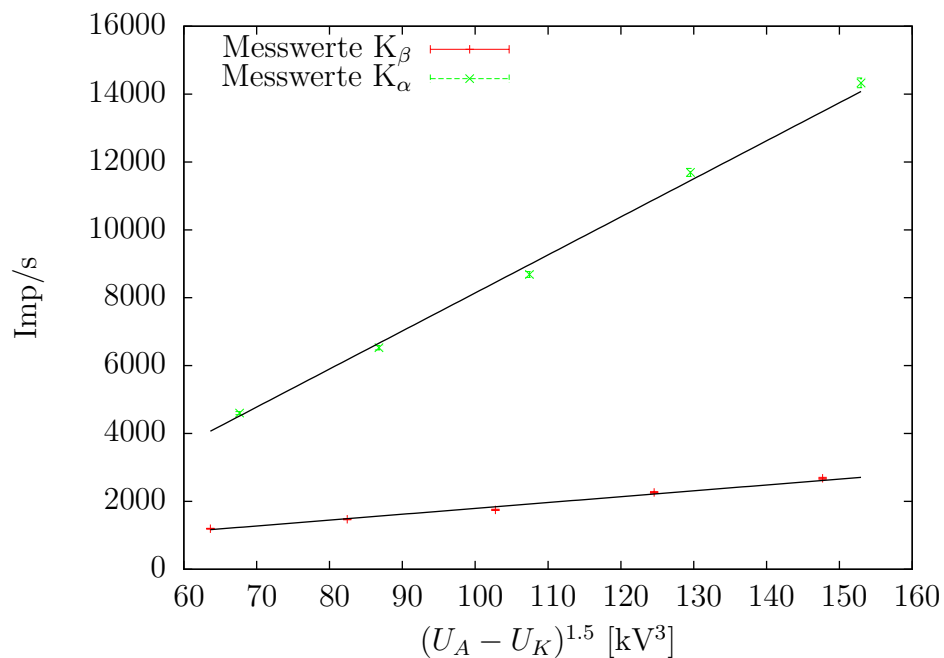


Abbildung 5: Charakteristische Strahlung: Intensität in Abhängigkeit der Anodenspannung

	Winkel θ	Wellenlänge λ [pm]	Rydbergfrequenz R_ν
Kupfer	$20.2^\circ \pm 0.2^\circ$	138.8 ± 1.4	$(3.67 \pm 0.04) \cdot 10^{15} \text{ Hz}$
Nickel	$21.8^\circ \pm 0.2^\circ$	149.8 ± 1.4	$(3.67 \pm 0.04) \cdot 10^{15} \text{ Hz}$

Tabelle 1: Absorptionskanten von Kupfer und Nickel und die daraus berechnete Rydbergfrequenz

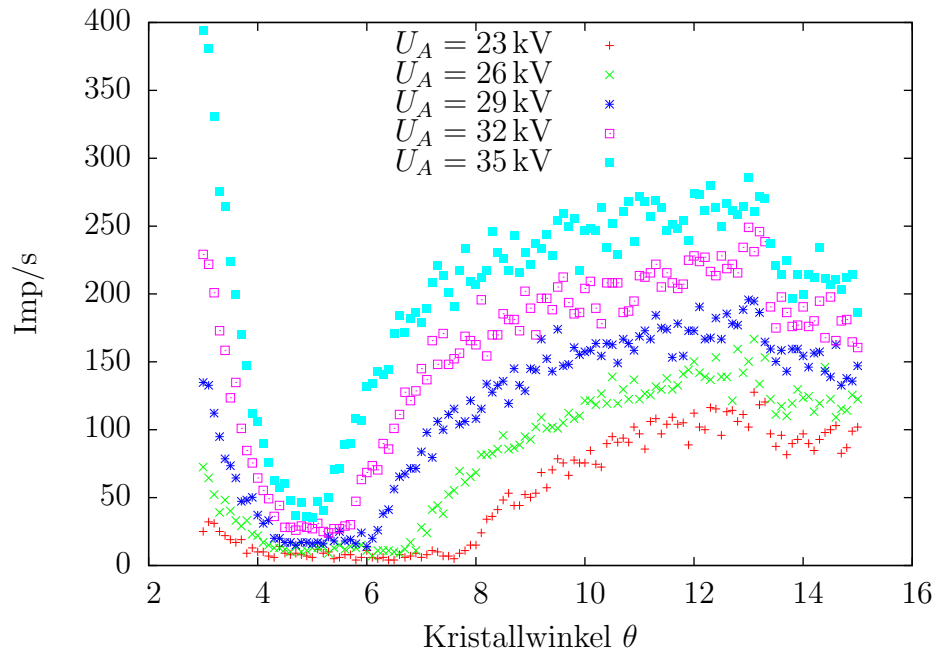


Abbildung 6: Messwerte im Bereich der Grenzwellenlänge

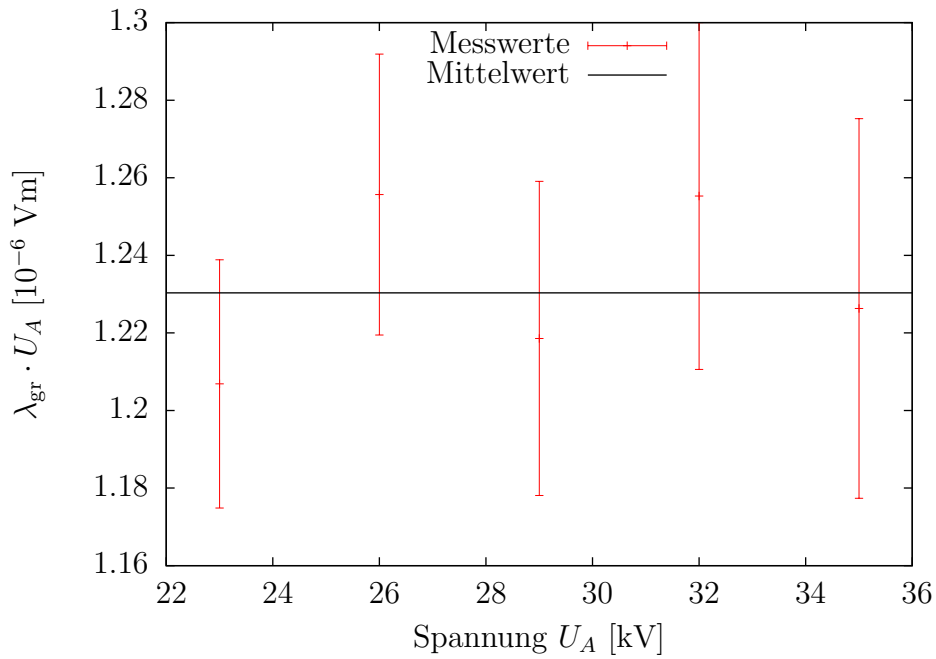


Abbildung 7: Produkt aus Beschleunigungsspannung und zugehöriger Grenzwellenlänge in Abhängigkeit der Spannung

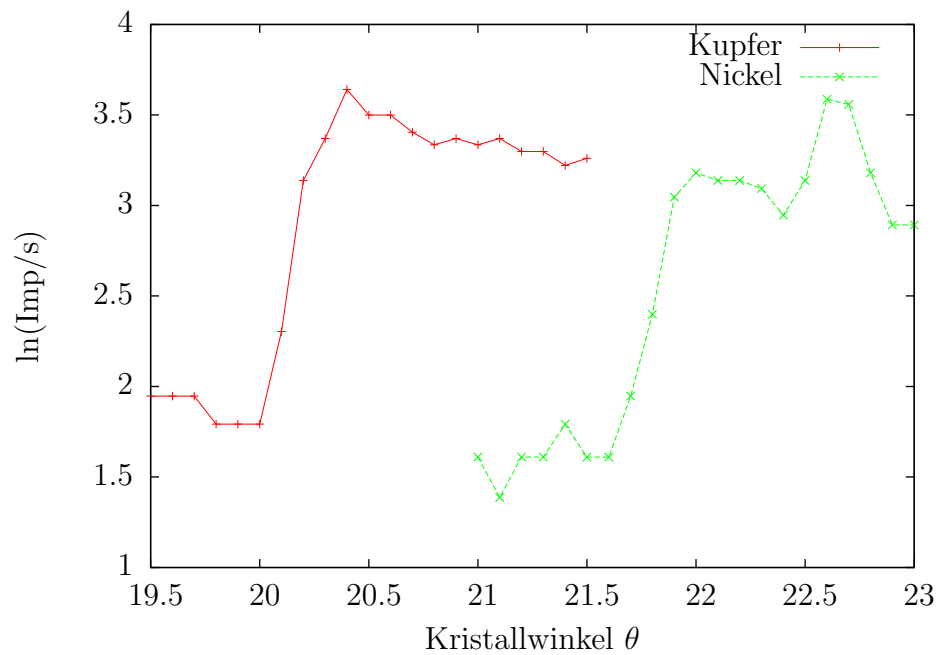


Abbildung 8: Absorptionskanten von Kupfer und Nickel: Intensität logarithmisch gegen Winkel aufgetragen

4.2 Absorptionskanten und Rydberg-Konstante

4.3 Absorptionskoeffizienten verschiedener Metalle

5 Diskussion

6 Anhang

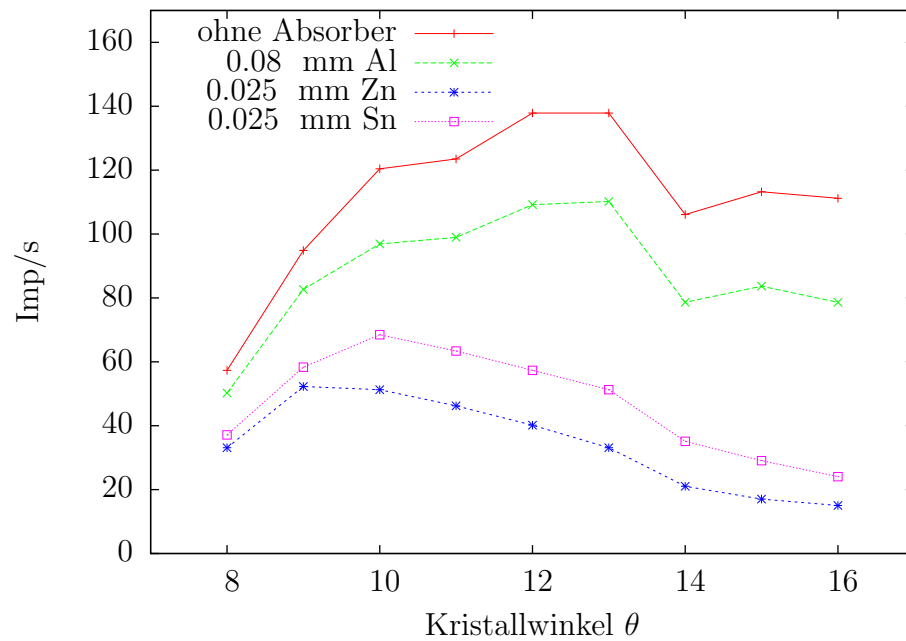


Abbildung 9: ...

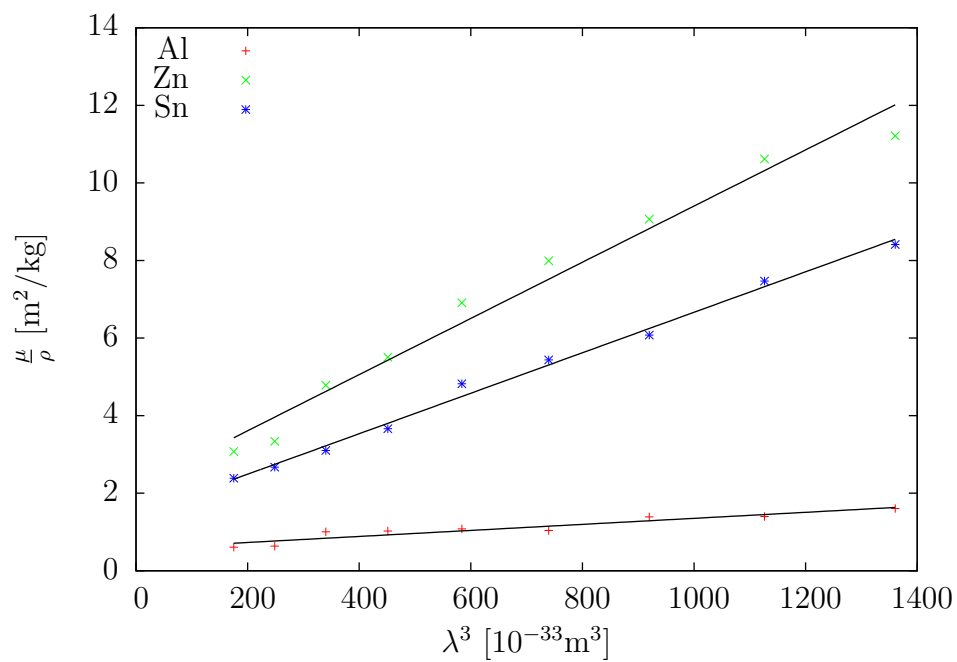


Abbildung 10: ...