

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:
---------

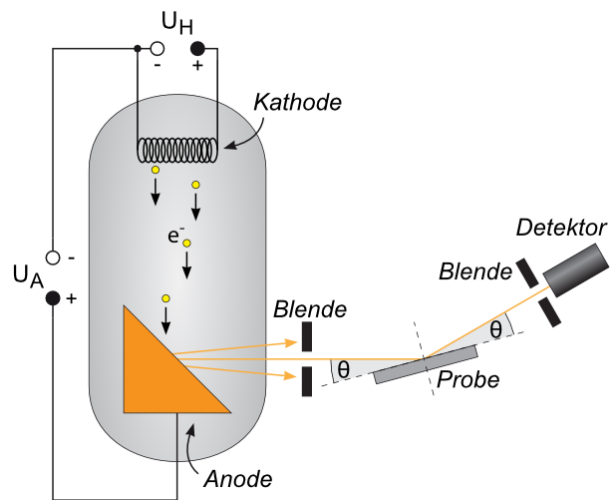
# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Theorie</b>	<b>3</b>
2.1	Röntgenröhre . . . . .	3
2.2	Geiger-Müller-Zählrohr . . . . .	3
2.3	charakteristische Röntgenstrahlung . . . . .	4
2.4	Abhängigkeit der Intensität von der Anodenspannung . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Durchführung</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Auswertung</b>	<b>4</b>
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
<b>5</b>	<b>Diskussion</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Anhang</b>	<b>8</b>

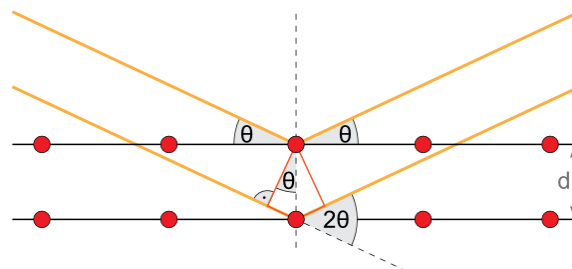
# 1 Einleitung

## 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

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

## 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

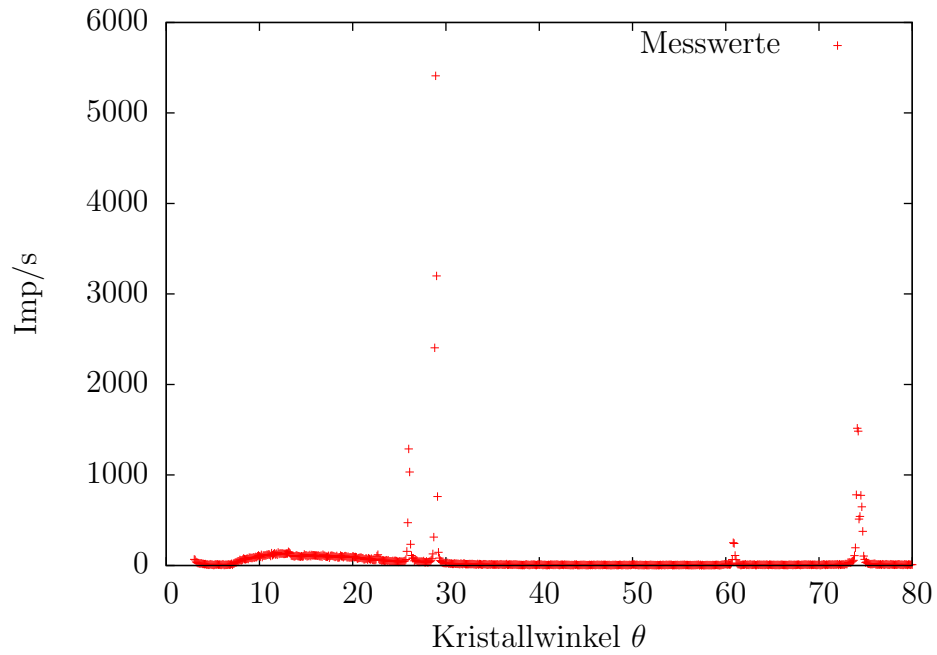
	$n$	Winkel $\theta$	Wellenlänge $\lambda$ [pm]	Energie $E$ [eV]	
				Messwert	Lit. Wert
$K_\alpha$	1	$28.9^\circ \pm 0.2^\circ$	$194.3 \pm 1.3$	$6380 \pm 50$	6391, 6404
	2	$74.1^\circ \pm 0.2^\circ$	$193.3 \pm 0.2$	$6414 \pm 14$	
$K_\beta$	1	$26.0^\circ \pm 0.2^\circ$	$176.2 \pm 1.3$	$7040 \pm 60$	7058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

### 4.1.2 Abhängigkeit von der Anodenspannung

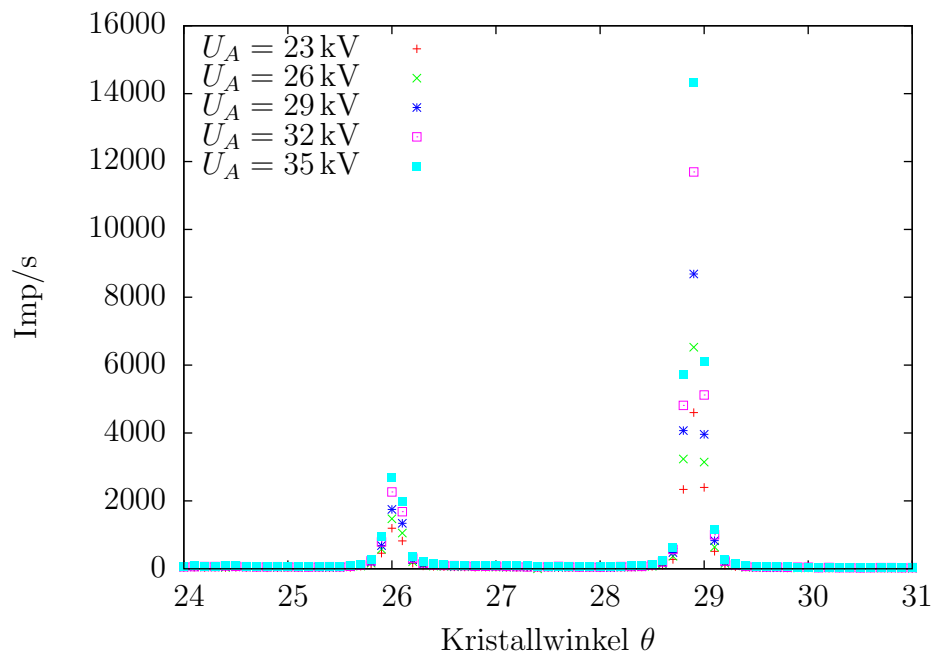
### 4.1.3 Grenzwellenlänge der Bremsstrahlung und Plancksche Konstante

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

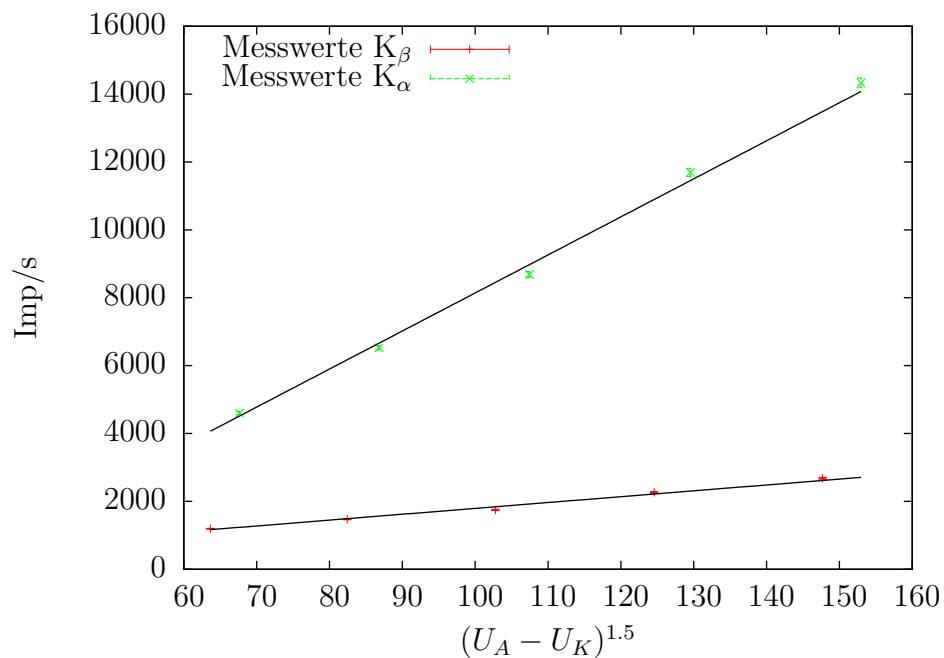
(7)



**Abbildung 3:** Spektrum aus Messung 2



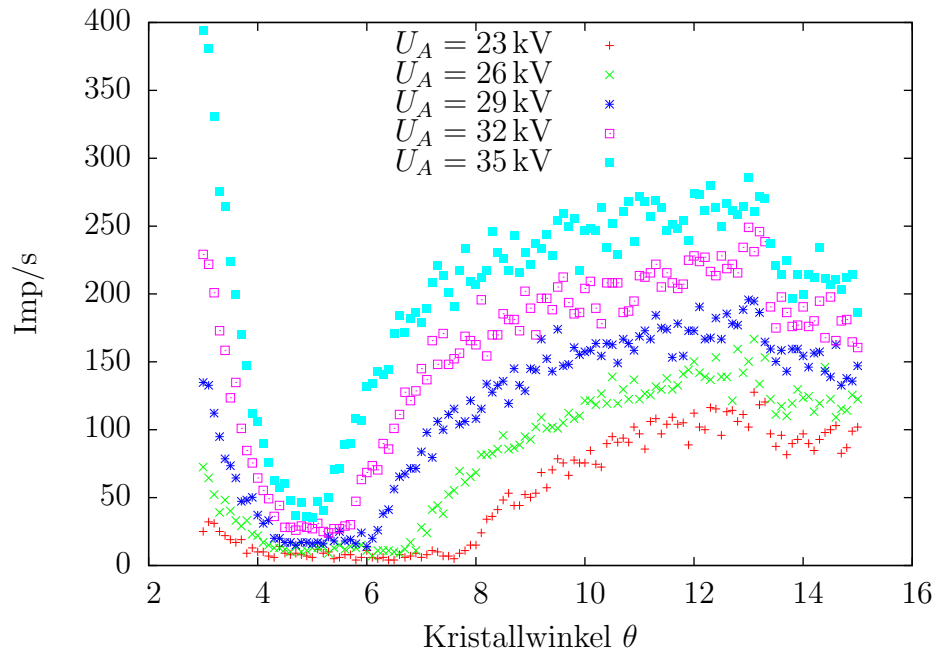
**Abbildung 4:** Messwerte im Bereich der charakteristischen Strahlung



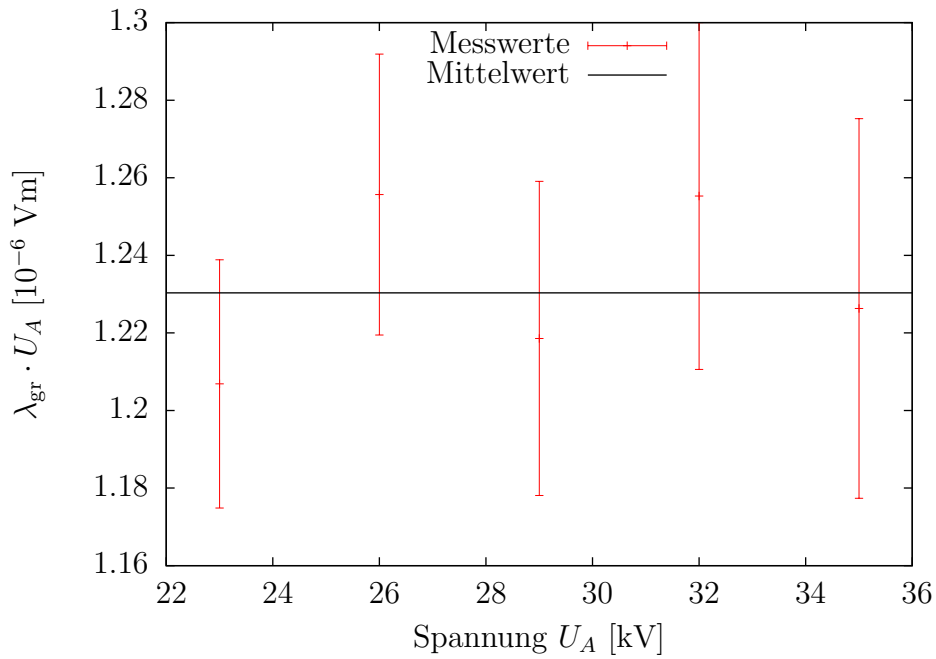
**Abbildung 5:** Charakteristische Strahlung: Intensität in Abhängigkeit der Anodenspannung

	Winkel $\theta$	Wellenlänge $\lambda$ [pm]	Rydbergfrequenz $R_\nu$
Kupfer	$20.2^\circ \pm 0.2^\circ$	$138.8 \pm 1.4$	$(3.67 \pm 0.04) \cdot 10^{15}$ Hz
Nickel	$21.8^\circ \pm 0.2^\circ$	$149.8 \pm 1.4$	$(3.67 \pm 0.04) \cdot 10^{15}$ Hz

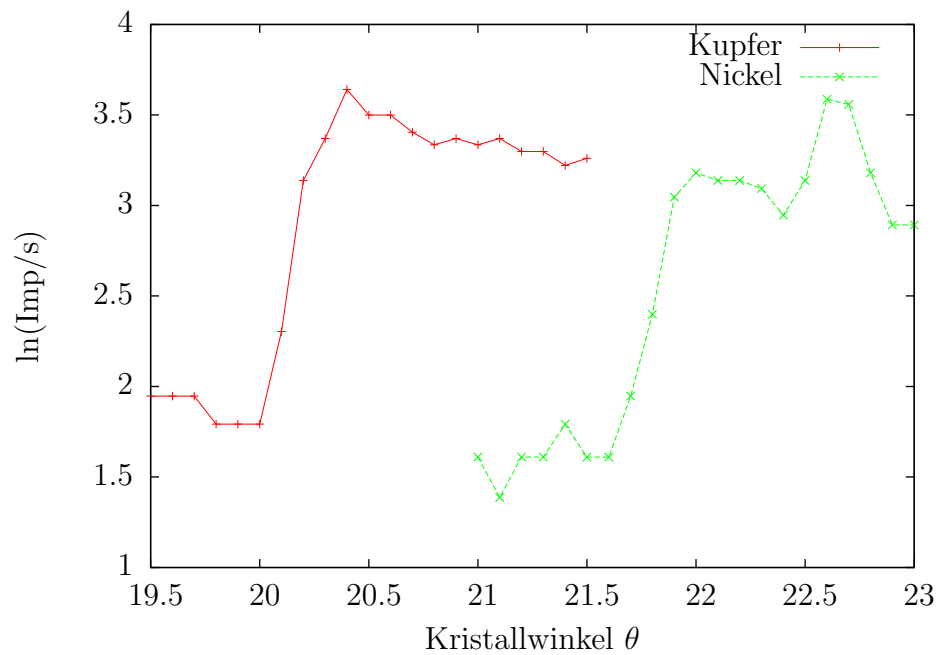
**Tabelle 1:** Absorptionskanten von Kupfer und Nickel und die daraus berechnete Rydbergfrequenz



**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



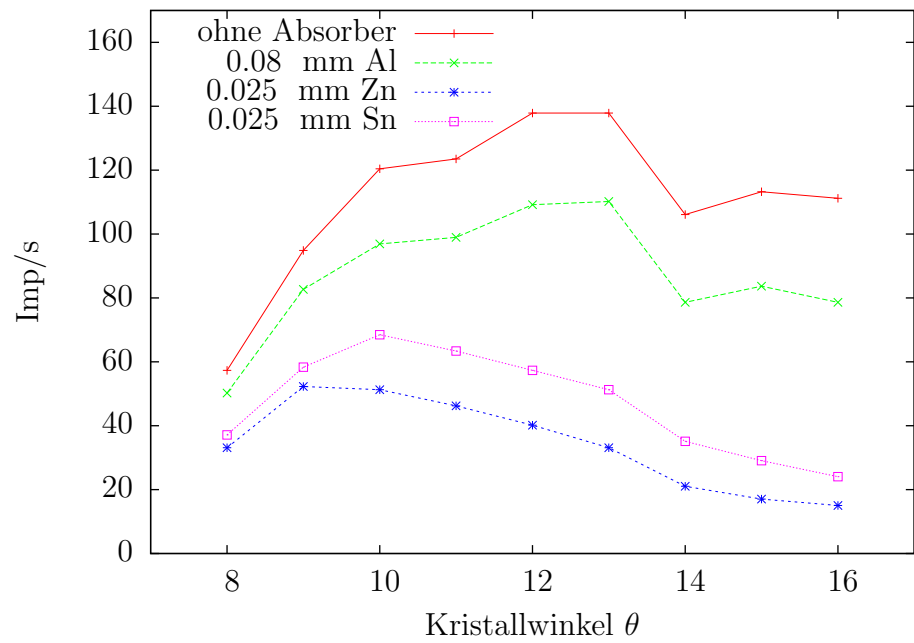


Abbildung 9: ...

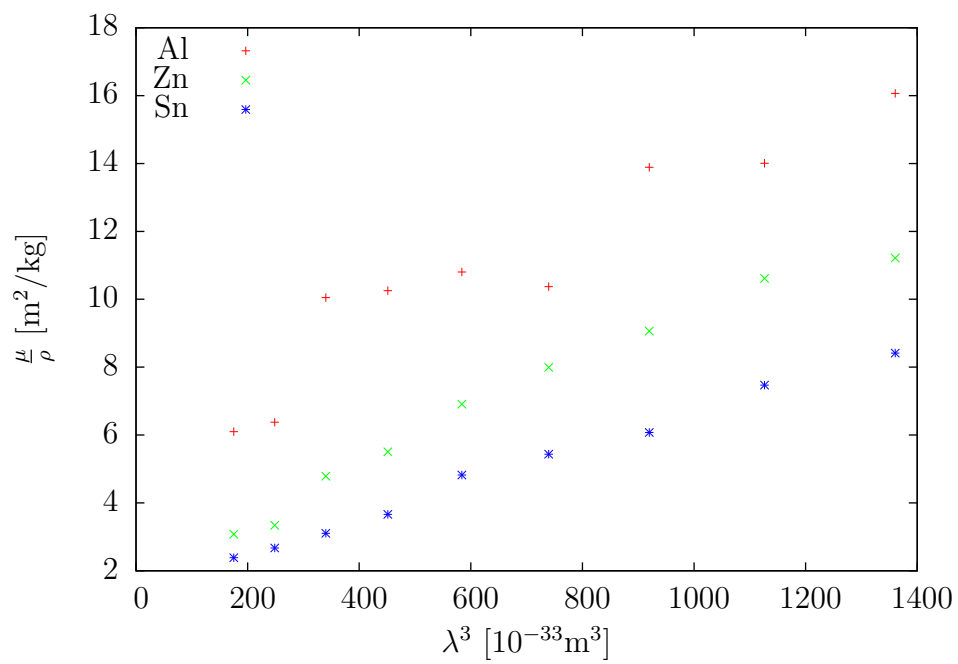


Abbildung 10: ...