

Versuchsprotokoll: Compton Effekt

Aufgabe: Beweis eines Energieverlustes von Strahlung bei Auftreffen auf einen Körper!

Geräte und Materialien:

Leybold-Heraeus Röntgengerät, Strahlungsmesssonde, Kupferfilter, Geigerzähler, Aluminiumfilter und Streukörper

Versuchsaufbau:

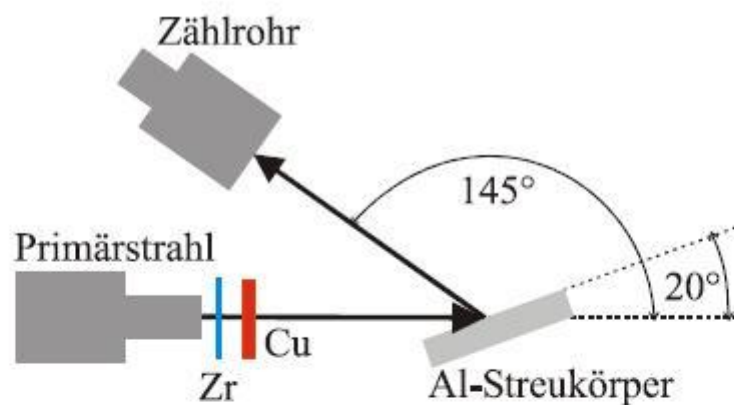


Abb. 4. Schwächung von Strahlung der Wellenlänge λ_1 im Kupfer-Absorber.

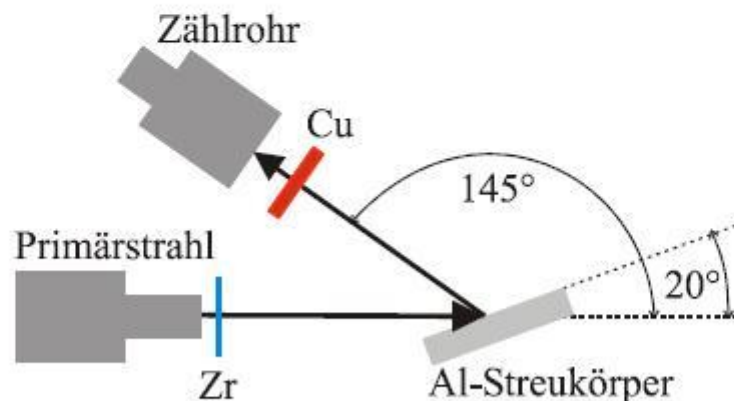


Abb. 5. Schwächung von Strahlung einer Mischung der Wellenlängen λ_1 und λ_2 im Kupfer-Absorber.

Versuchsdurchführung:

Zuerst wird ein Kupferfilter direkt vor der Messsonde angebracht, da Kupfer bei einer bestimmten Wellenlänge, eine spezifische Transmission besitzt. Als nächstes wird das Röntgengerät eingeschaltet, und bei voller Leistung laufen gelassen. An dem Geigerzähler werden die Ereignisse Summiert. Es werden mindestens 4000 Ereignisse gemessen, die alle 5 Minuten notiert werden. Die 4000 Ereignisse benötigen eine bestimmte Zeit, und diese wird ebenfalls notiert. Dieser Versuch wird noch 2 weitere male durchgeführt: Einmal noch mit dem Kupferfilter direkt im Strahlengang und dann noch einmal ohne einen Kupferfilter, um die Standard Impulsrate zu berechnen. Parallel wird die Nullrate gemessen, das heißt die Ereignisse, die in unserer Umgebung passieren. Als nächstes beginnt die Auswertung, wo alle Werte mit der Nullrate verrechnet werden müssen, um Messfehler auszuschließen.

Auswertung: (Die Messwerte sind aus der Tabelle ersichtlich)

I_0 = Impulsrate ohne Kupferfilter
 I_1 = Impulsrate vor der Streuung
 I_2 = Impulsrate nach der Streuung
 I_N = Impulsrate Nullrate

Berechnung Impulsrate:

I_0 = 4991 Ereignisse in 20 min = 415,91 Ereignisse/100s
 I_1 = 4000 Ereignisse in 45,5 min = 146,52 Ereignisse/100s
 I_2 = 4415 Ereignisse in 60 min = 122,63 Ereignisse/100s
 I_N = 1121 Ereignisse in 60 min = 31,14 Ereignisse/100s

Nettowerte:

I_{1N} = 146,52 Ereignisse - 31,14 Ereignisse = 115,38 Ereignisse/100s
 I_{2N} = 122,63 Ereignisse - 31,14 Ereignisse = 91,23 Ereignisse/100s
 I_{0N} = 415,91 Ereignisse - 31,14 Ereignisse = 384,77 Ereignisse/100s

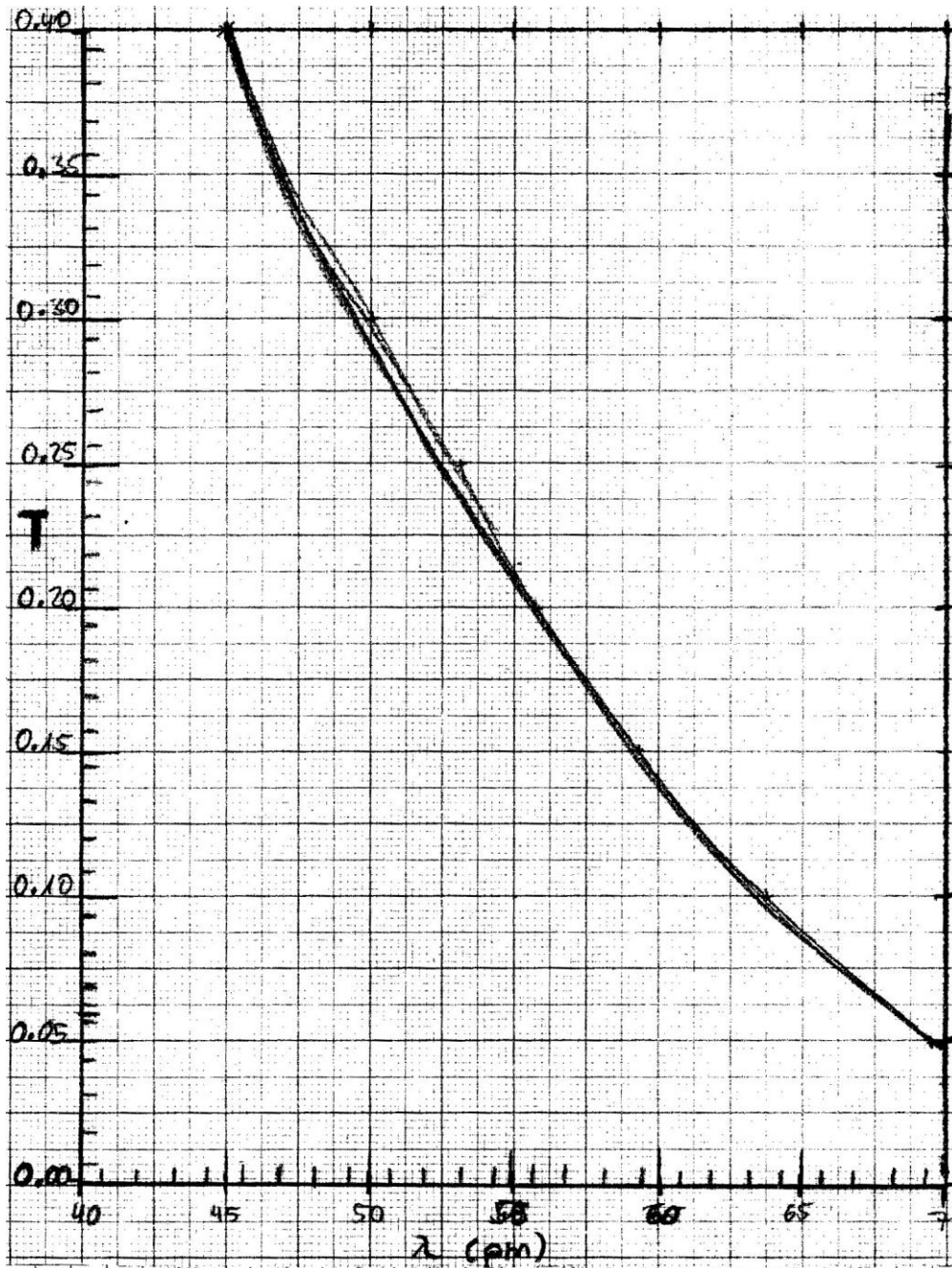
Transmission berechnen:

$T_1 = I_{1N}/I_{0N} = 115,38/384,77 = 0,3$
 $T_2 = I_{2N}/I_{1N} = 91,23/384,77 = 0,24$

Mittels dieser Transmissionswerte, kann man aus der Transmissionskurve, die Wellenlängen vor und nach der Streuung ablesen. $T_1 = 0,3$ entspricht einer Wellenlänge von 50pm
 $T_2 = 0,24$ entspricht einer Wellenlänge von 53pm

Ergebnisse:

Es ist ersichtlich, dass die Wellenlänge nach der Streuung um ganze 3pm größer geworden ist, was bedeutet, dass der Röntgenstrahl, Energie verloren hat, denn je größer eine Wellenlänge ist, desto geringer ist die Energie eines Strahles, und umgekehrt.



Messwerttabelle:

Minuten	Vor der Streuung	Nach der Streuung	Ohne Filter	Nullrate
5	556	397	1370	
10	866	775	2477	188
15	1257	1138	3703	
20	1687	1472	4991	371
25	2158	1840		
30	2562	2228		576
35	2982	2598		
40	3457	2945		748
45	4000	3326		
50		3680		932
55		4032		
60		4415		1121

Quellen:Wikipedia/Bilder