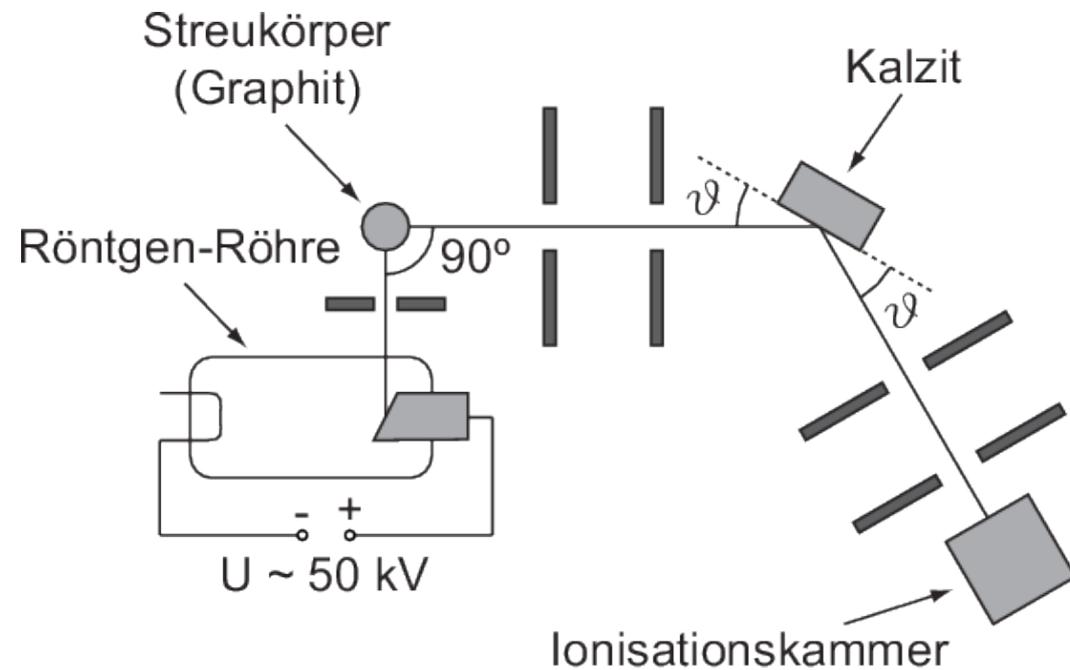
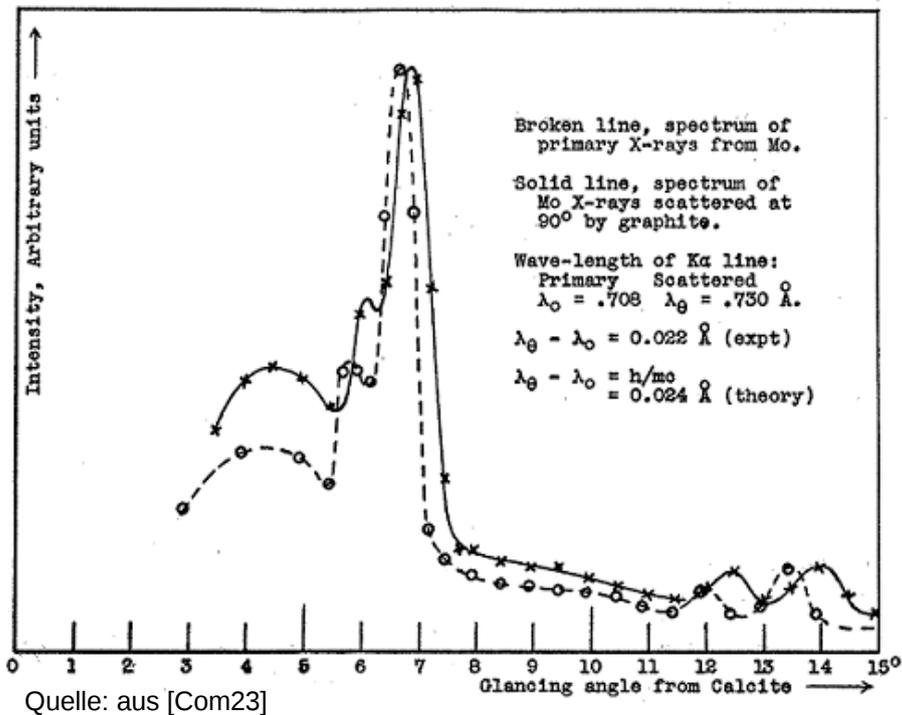


Compton-Effekt

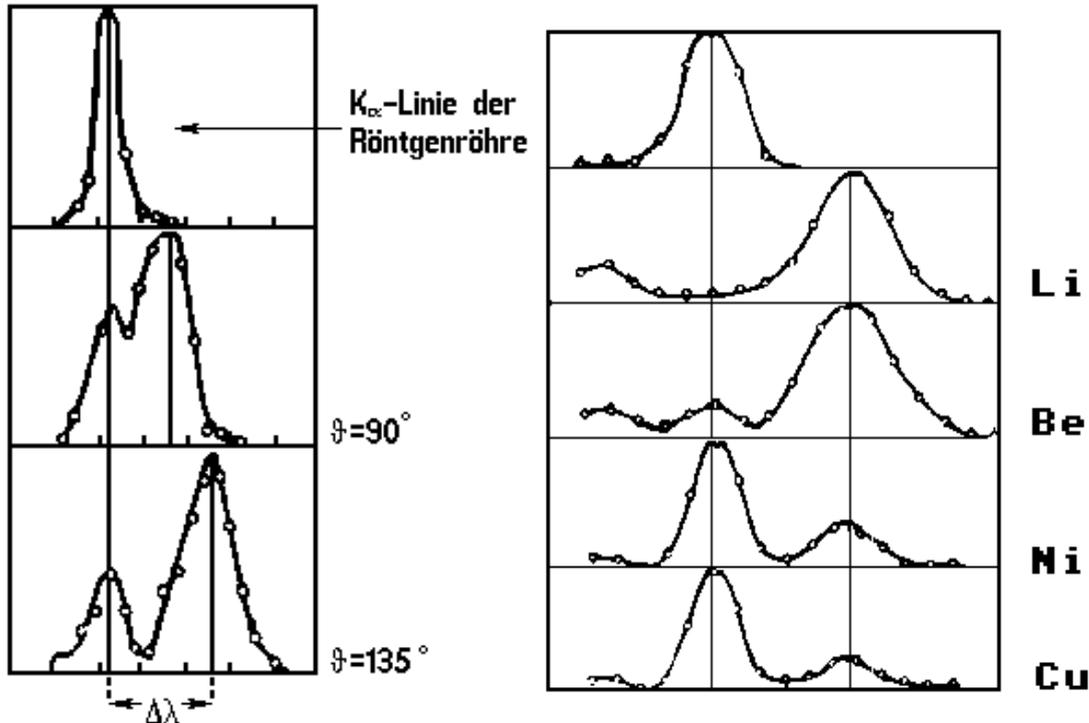


Quelle: aus [ETH]

- Arthur Compton (1892-1962) ([Wik16])
- Versuch durchgeführt um 1922 [ETH]
 - Versuchsaufbau:
 - Röntgenröhre + Bragg-Spektrometer
 - Streuung von Röntgenstrahlung an Graphitblock
 - Messe Spektrum der Röntgenstrahlung
- Nobelpreis 1927 ([Wik16])



Quelle: aus [Com23]



Quelle: aus [LEI]

- Exp. Resultate:

- Unverschobener und verschobener Anteil des Spektrums

- Wellenlängendifferenz ...

- Wächst mit Streuwinkel

- Unabhängig von Material des Streukörpers

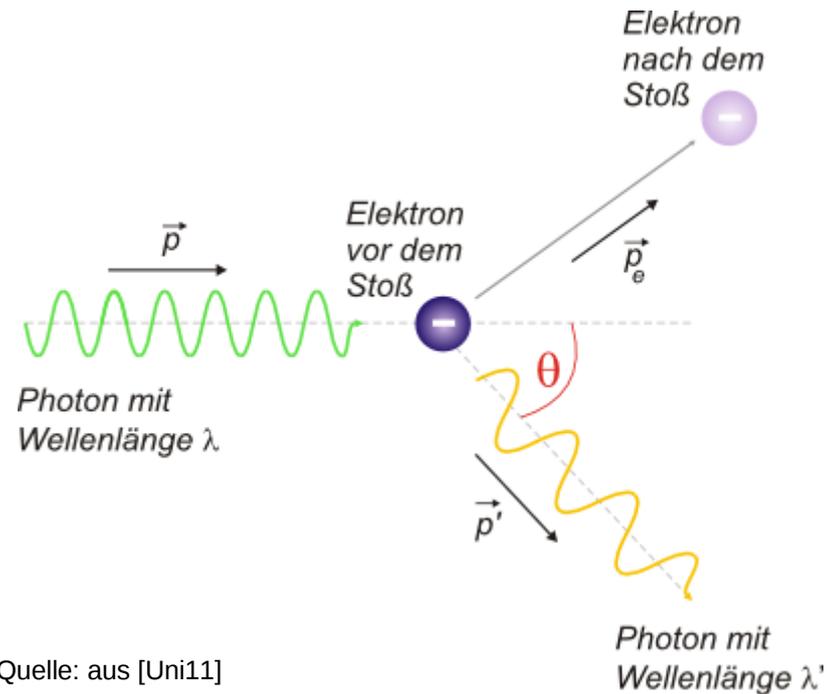
- Verschobener Anteil der Strahlung ...

- Wächst proportional zum Streuwinkel gegenüber unverschobenem

- Reduziert sich mit wachsender Ordnungszahl

Compton-Effekt

- Interpretation:
 - Benötige Teilchenbild (Welle-Teilchen-Dualismus)
 - Elastischer Stoß zwischen Photon und quasi-freiem, ruhendem Elektron



Compton-Effekt

- Aus Energie- und Impulserhaltung

$$E_\gamma + E_e = E'_\gamma + E'_e$$

$$\vec{p}_\gamma + \vec{p}_e = \vec{p}'_\gamma + \vec{p}'_e$$

folgt Wellenlängenverschiebung:

$$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \cos(\theta))$$

- Fazit:
 - Bestätigung des Welle-Teilchen-Dualismus
 - Photon hat Teilchencharakter
 - Rückschlüsse auf Material des Streukörpers möglich

Compton-Effekt

- Aufgaben:
 - 1) Ein Photon der Wellenlänge $\lambda = 200\text{nm}$ werde unter einem Winkel von α an einem Elektron gestreut.
 - a) Welche Wellenlänge hat das Photon nach dem Stoß?
 - b) Wie groß ist der Energieverlust des Photons?
 - 2) Berechne die Compton-Wellenlänge eines hypothetischen Teilchens der Masse $m = a$.
 - 3) Wie groß ist die Wellenlängendifferenz nach der Comptonstreuung für den Winkel α

Quellen

- [Com23] Arthur H. Compton. A quantum theory of the scattering of x-rays by light elements. *Phys. Rev.*, 21:483–502, May 1923.
- [ETH] ETH Zürich. Der Impuls des Photons. <http://qudev.phys.ethz.ch/content/science/BuchPhysikIV/PhysikIVch4.html>. [Online; accessed 26-september-2016].
- [LEI] LEIFI Physik. Compton-Effekt. <http://www.leifiphysik.de/quantenphysik/quantenobjekt-photon/compton-effekt>. [Online; accessed 26-september-2016].
- [Uni11] Universität Göttingen. Der Compton-Effekt. <https://lp.uni-goettingen.de/get/text/1557>, 2011. [Online; accessed 26-september-2016].
- [Wik16] Wikipedia. Arthur Holly Compton. https://de.wikipedia.org/wiki/Arthur_Holly_Compton, 2016. [Online; accessed 26-september-2016].