

Compton Streuung

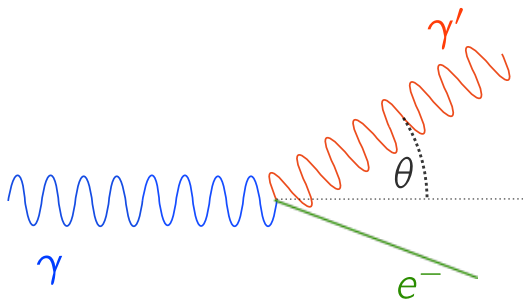
Elektronen außer Rand und Band

Friedrich Schüßler, Volker Karle

April 24, 2015

Assistent: Kilian Rosbach

Was ist Compton Streuung?



Photonen streuen elastisch an quasi-freien Elektronen

Inhaltsverzeichnis

Experimenteller Aufbau

Kalibrierung

Energieerhaltung

Differentieller Wirkungsquerschnitt

Appendix

Inhaltsverzeichnis

Experimenteller Aufbau

Kalibrierung

Energieerhaltung

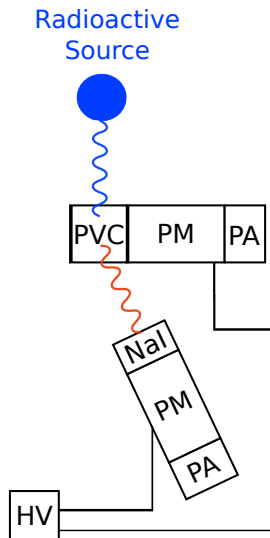
Differentieller Wirkungsquerschnitt

Appendix

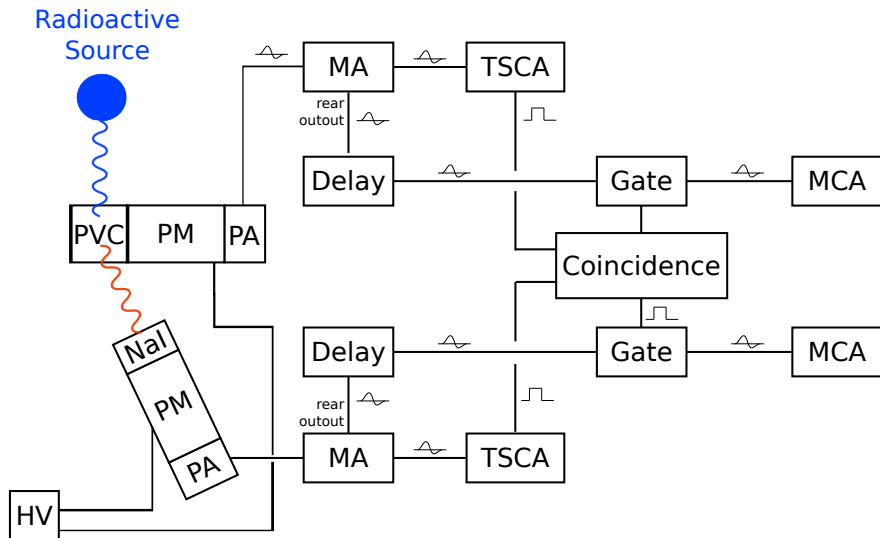
Foto des Aufbaus

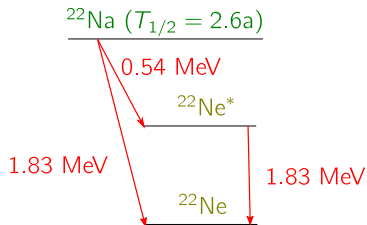
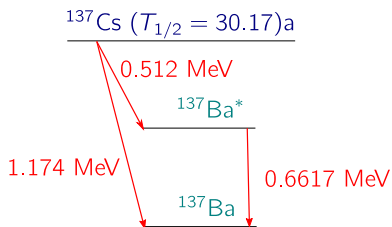


Aufbau ohne Elektronik



Aufbau mit Elektronik



Zerfallsschemata von ^{137}Cs und ^{22}Na 

Inhaltsverzeichnis

Experimenteller Aufbau

Kalibrierung

Energieerhaltung

Differentieller Wirkungsquerschnitt

Appendix

Wie sieht ein Compton Peak aus?

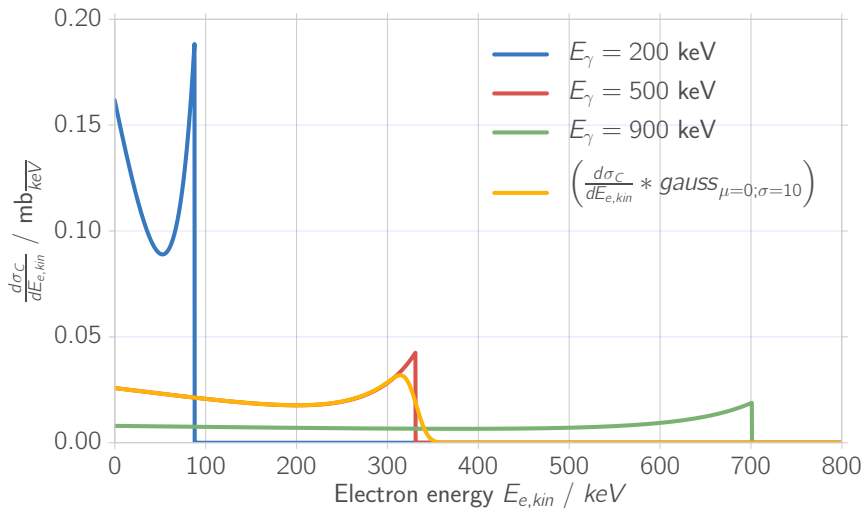
Klein-Nishina Formel

$$\frac{d\sigma_C}{dE_{e,\text{kin}}} = \frac{\alpha^2 \lambda_e^2}{16\pi^3 m_e c^2} \frac{1}{a^2} \left(\frac{b^2}{a^2(a-b)^2} + \frac{(b-1)^2 - 1}{a(a-b)} \right) \quad (1)$$

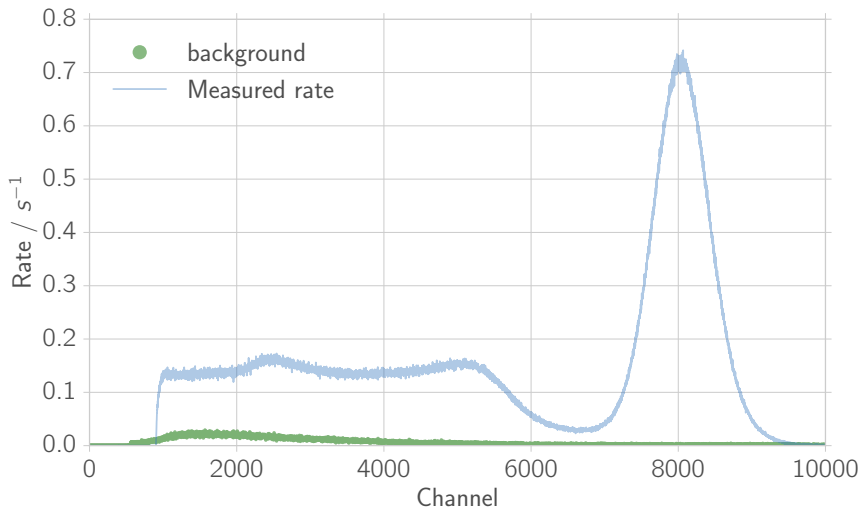
mit $a := E_\gamma / m_e c^2$

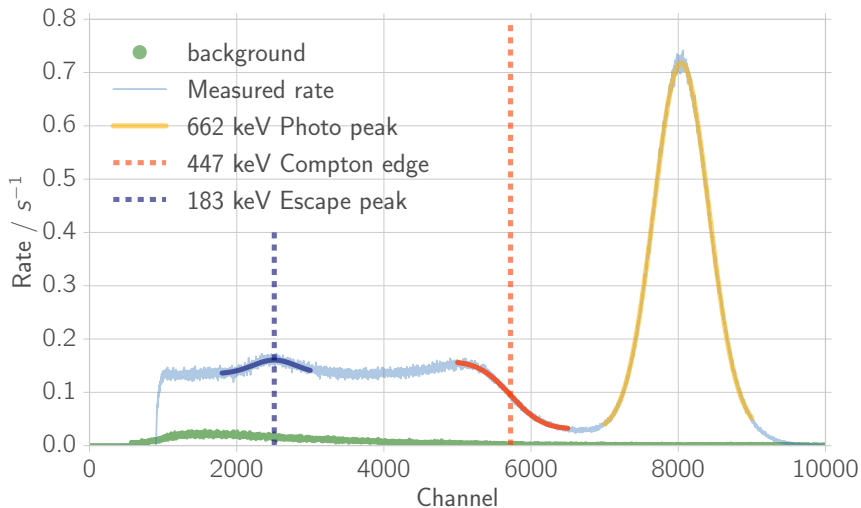
und $b := E_{e,\text{kin}} / m_e c^2$

Wie sieht ein Compton Peak aus? Klein-Nishina Formel!

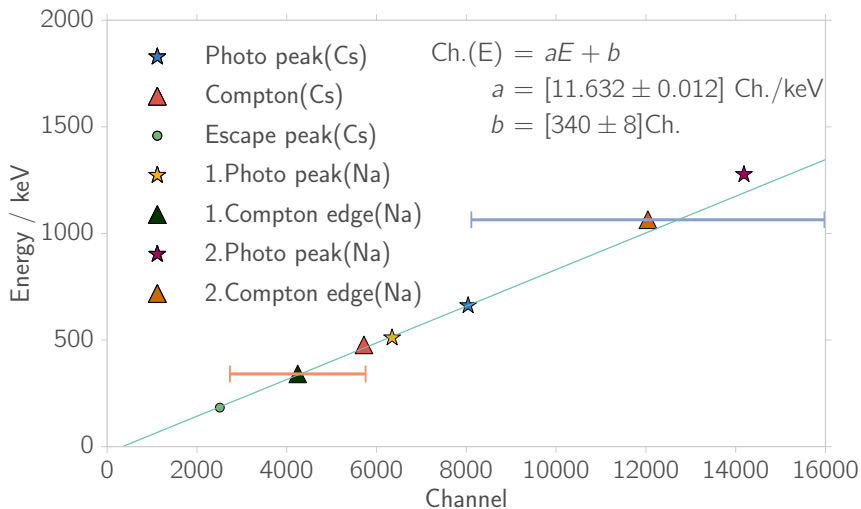


Nal Szintillator, ^{137}Cs Probe, mit PVC



NaI Szintillator, ^{137}Cs Probe, mit PVC

Linearer fit für NaI Szintillator



Sichtbare Peaks und Kanten für beide Szintillisatoren

Probe	Peak/Kante	E / keV	NaI / Channel	PVC / Channel
^{137}Cs	Photo	662	8040.59 ± 0.03	
	Compton	477	5720 ± 4	178.9 ± 0.3
	Rückstreu	183	2510 ± 12	
^{22}Na	Photo	511	6347 ± 3	
	Compton	341	4000 ± 2000	108 ± 2
	Photo	1277	14180 ± 20	
	Compton	1064	12000 ± 4000	414 ± 4

Inhaltsverzeichnis

Experimenteller Aufbau

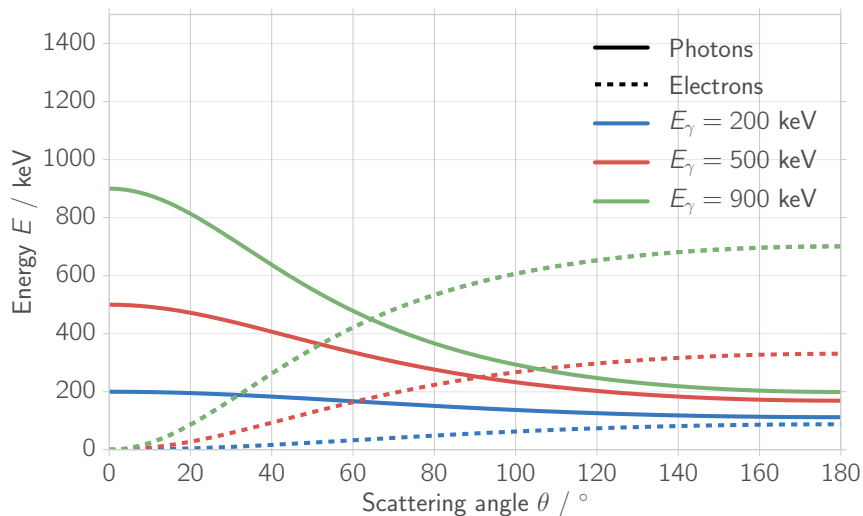
Kalibrierung

Energieerhaltung

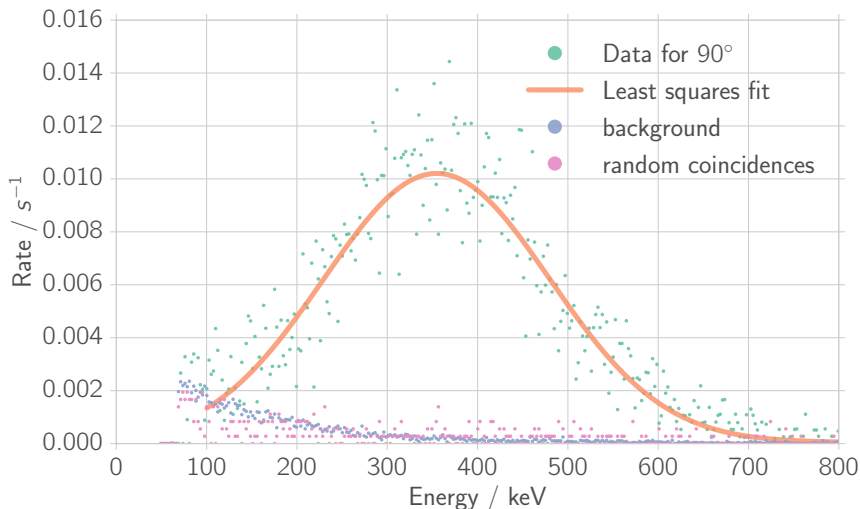
Differentieller Wirkungsquerschnitt

Appendix

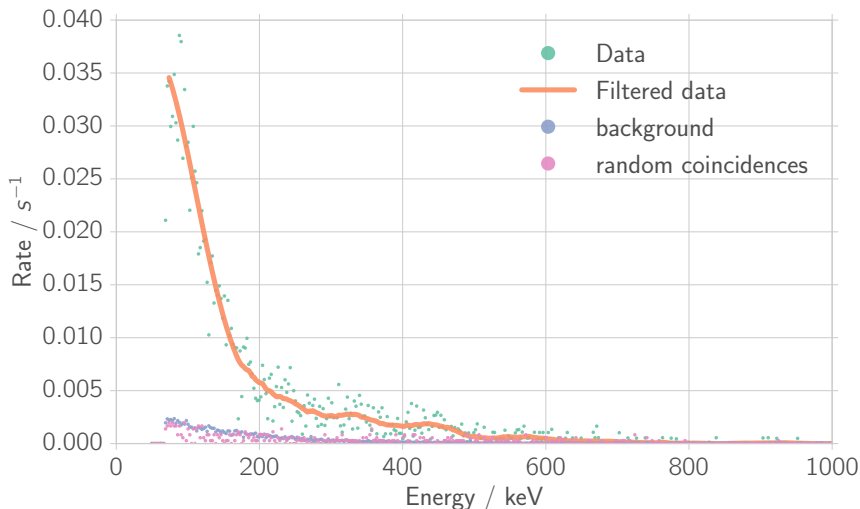
Energieerhaltung



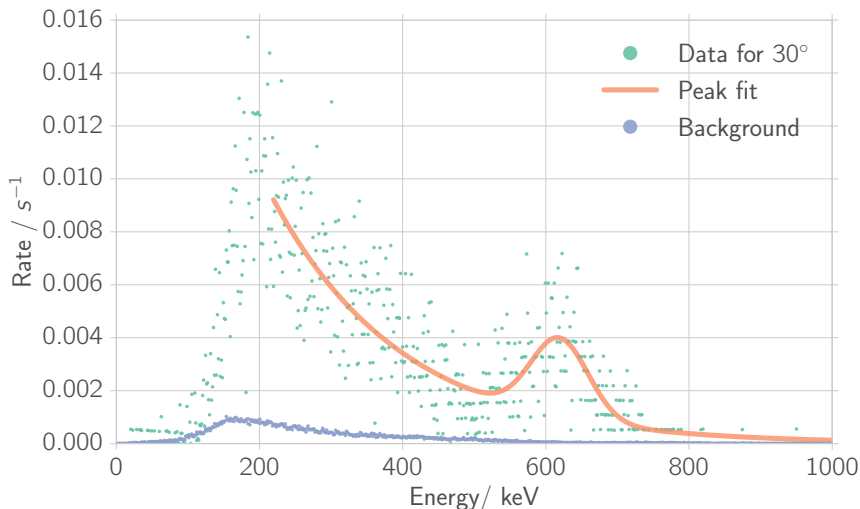
Elektronenenergie gemessen mit dem PVC Szintillator für $\theta = 90^\circ$, koinzidente Schaltung



Elektronenenergie gemessen mit dem PVC Szintillator für $\theta = 15^\circ$, koinzidente Schaltung



Energie gestreuter Photonen, gemessen mit dem NaI Szintillator für $\theta = 30^\circ$, koinzidente Schaltung



Energieerhaltung

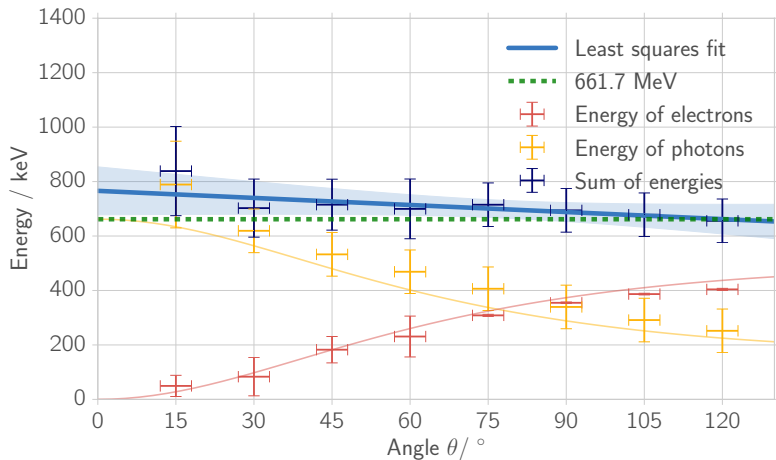


Figure: Name

Inhaltsverzeichnis

Experimenteller Aufbau

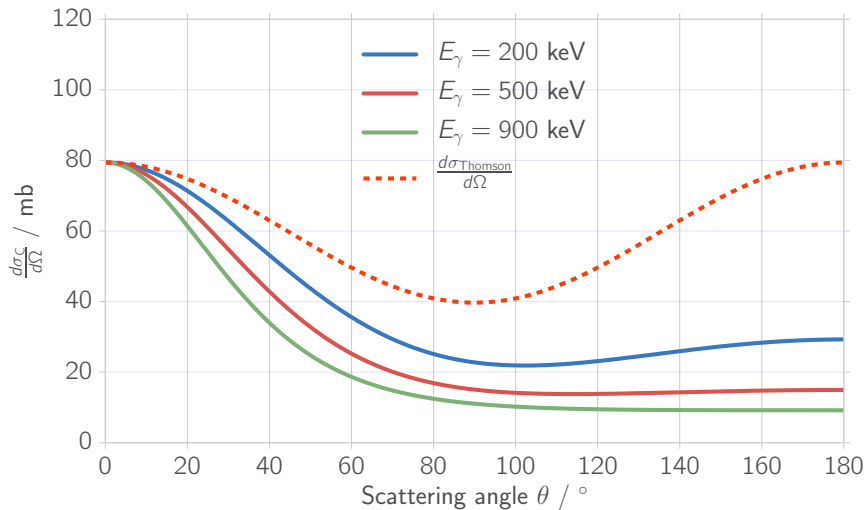
Kalibrierung

Energieerhaltung

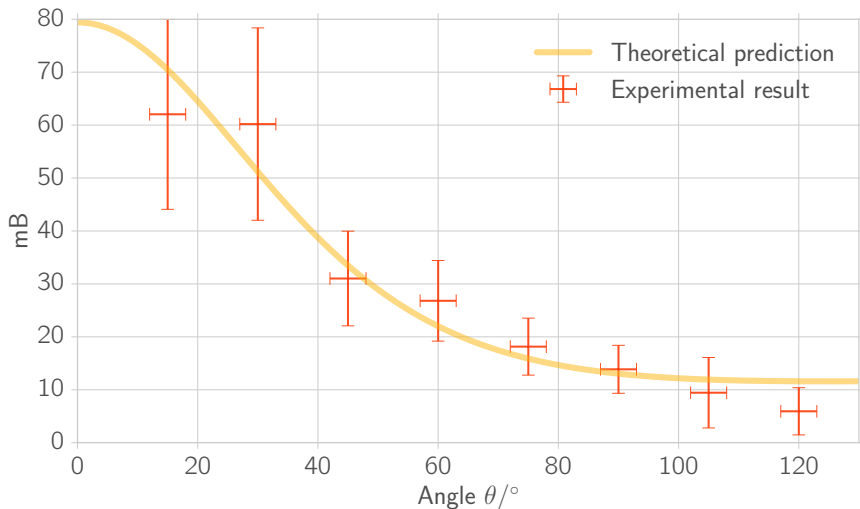
Differentieller Wirkungsquerschnitt

Appendix

Differentieller Wirkungsquerschnitt



Differentieller Wirkungsquerschnitt



Take home message

The benefits of science are not only material ones. The truths that science teaches are of common interest the world over. The language of science is universal, and is a powerful force in bringing the peoples of the world closer together.



Inhaltsverzeichnis

Experimenteller Aufbau

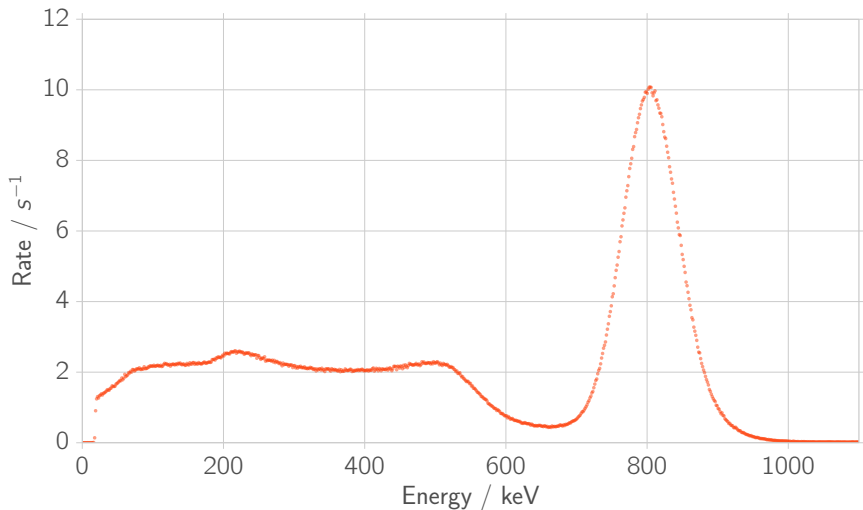
Kalibrierung

Energieerhaltung

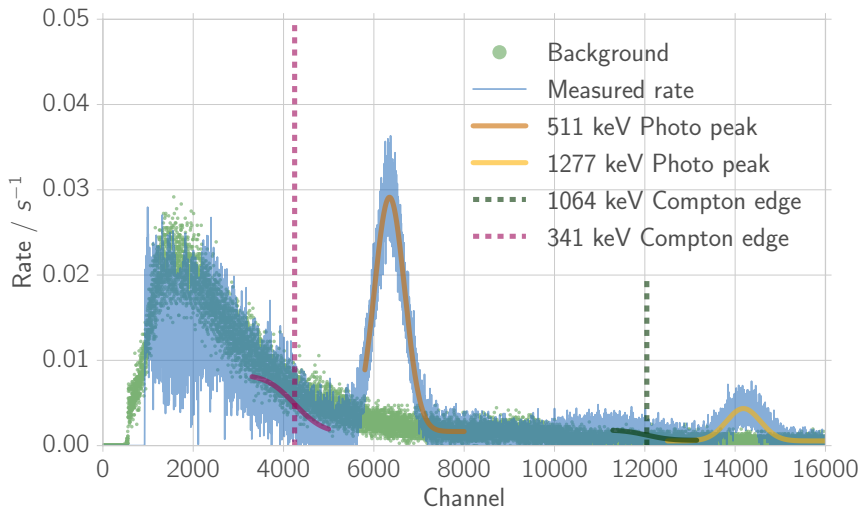
Differentieller Wirkungsquerschnitt

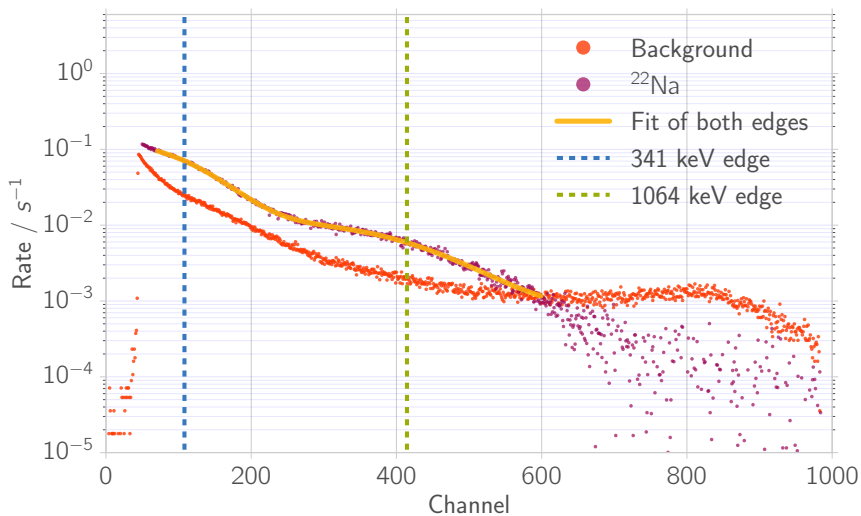
Appendix

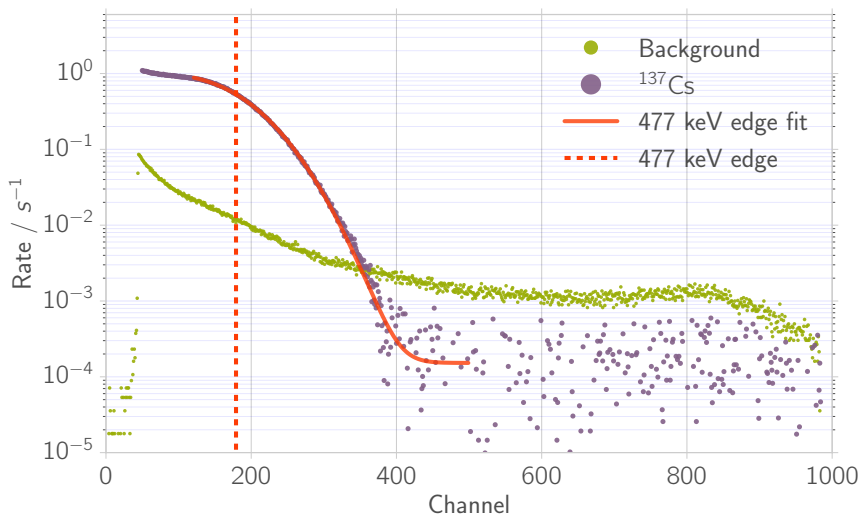
Nal szintillátor, ^{137}Cs Probe, ohne PVC



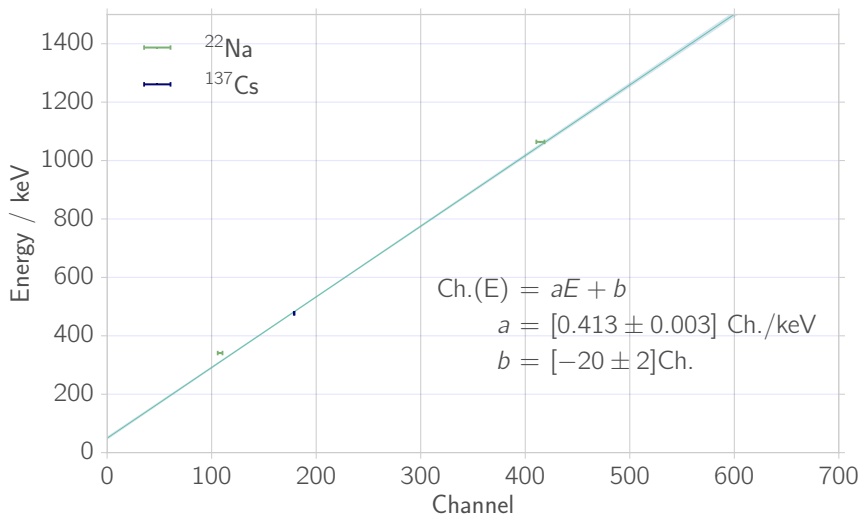
Kalibrierung NaI, ^{22}Na Probe (Messzeit 1h)



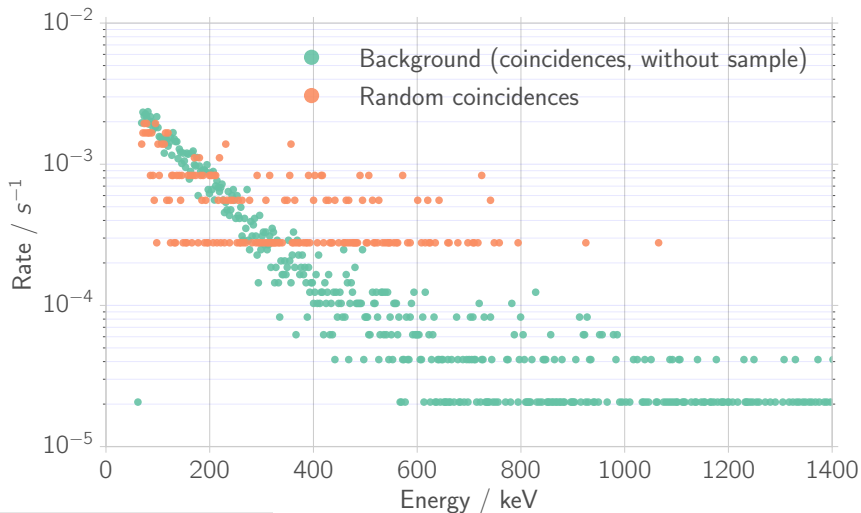
Kalibrierung PVC, ^{22}Na Probe (Messzeit 16.5h)

Kalibrierung PVC, ^{137}Cs Probe (Messzeit 6h)

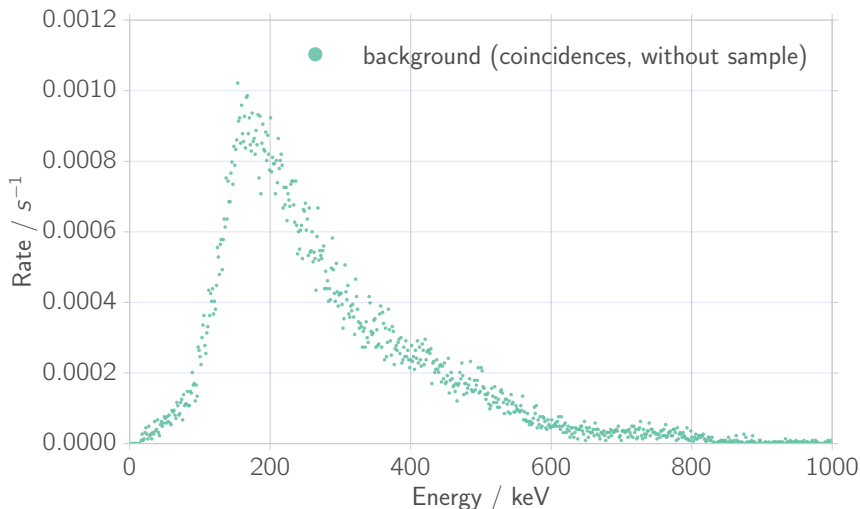
Linearer fit, PVC



Hintergrund und zufaellige Koinzidenzen beim PVC Szintillator (Messzeit: 13.4h and 1h)



Hintergrund und zufaellige Koinzidenzen beim NaI Szintillator (Messzeit: 62h)



Energie gestreuter Photonen, gemessen mit dem NaI Szintillator für $\theta = 105^\circ$, koinzidente Schaltung

