

# Compton Streuung

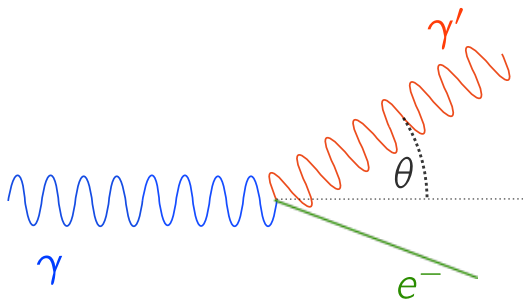
## Elektronen außer Rand und Band

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

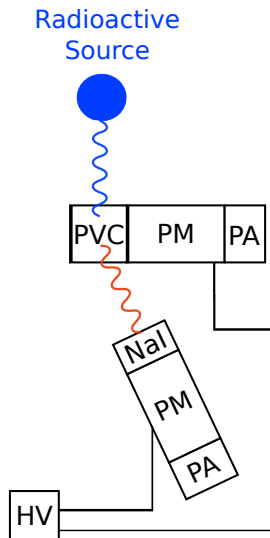
Differentieller Wirkungsquerschnitt

Appendix

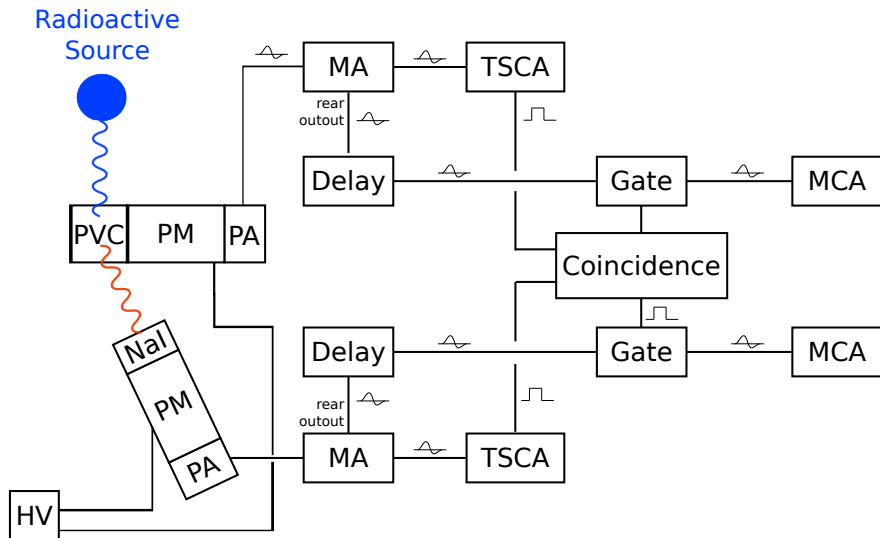
# Foto des Aufbaus

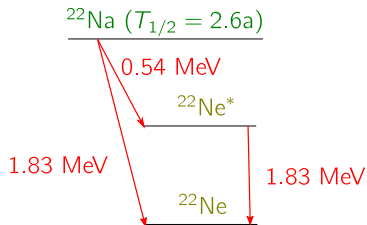
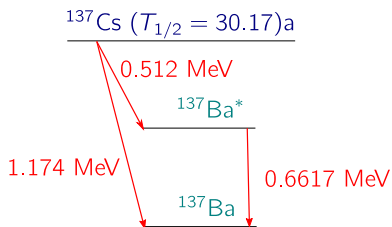


# Aufbau ohne Elektronik



# Aufbau mit Elektronik



Zerfallsschemata von  $^{137}\text{Cs}$  und  $^{22}\text{Na}$ 



# Inhaltsverzeichnis

Experimenteller Aufbau

Kalibrierung

Energieerhaltung

Differentieller Wirkungsquerschnitt

Appendix

# Wie sieht ein Compton Peak aus?

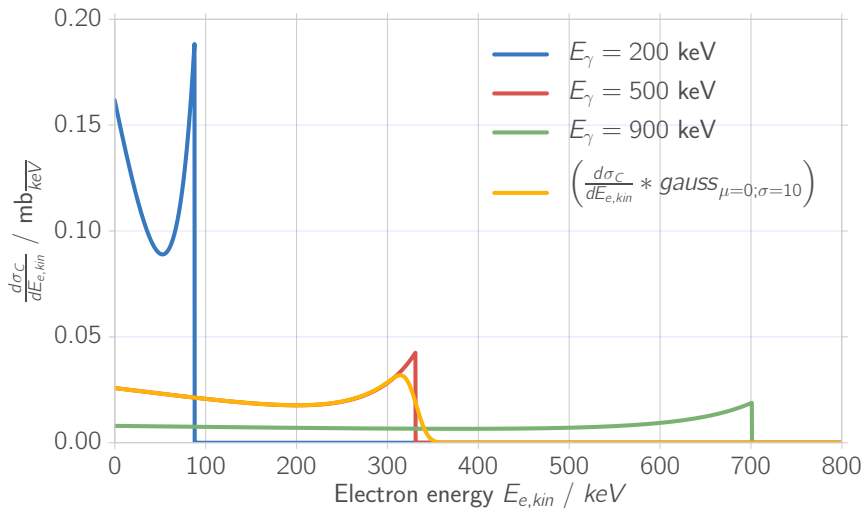
Klein-Nishina Formel

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

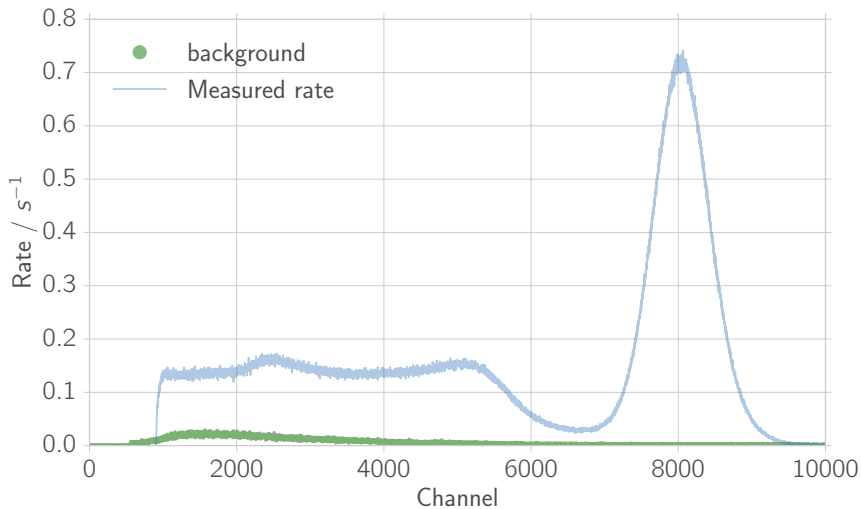
mit  $a := E_\gamma / m_e c^2$

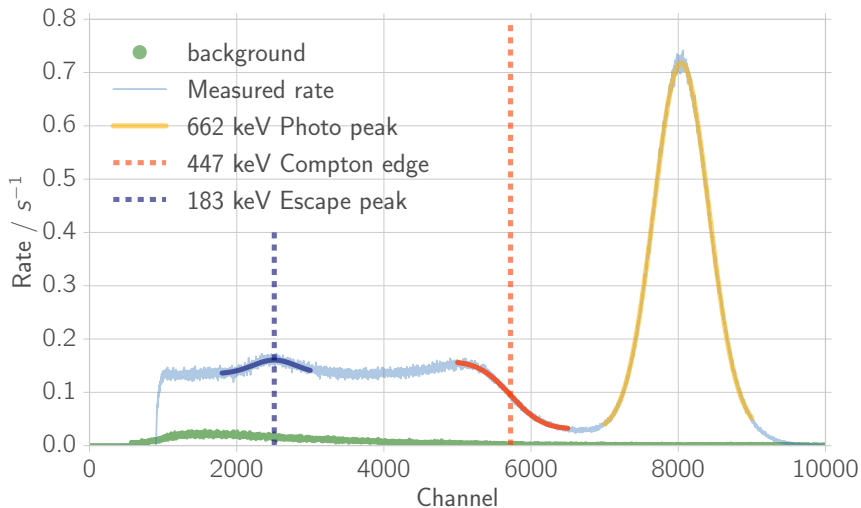
und  $b := E_{e,\text{kin}} / m_e c^2$

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

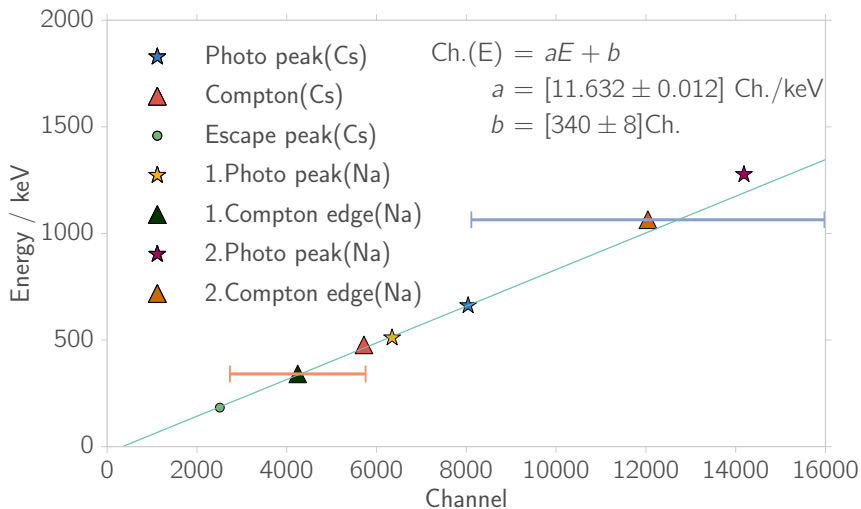


# Nal Szintillator, $^{137}\text{Cs}$ Probe, mit PVC



NaI Szintillator,  $^{137}\text{Cs}$  Probe, mit PVC

# Linearer fit für NaI Szintillator



## Sichtbare Peaks und Kanten für beide Szintillisatoren

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

# Inhaltsverzeichnis

Experimenteller Aufbau

Kalibrierung

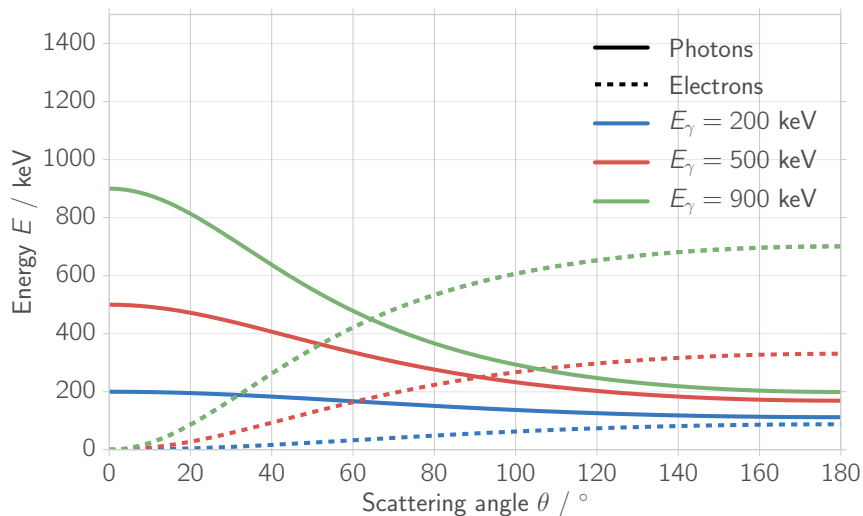
**Energieerhaltung**

Differentieller Wirkungsquerschnitt

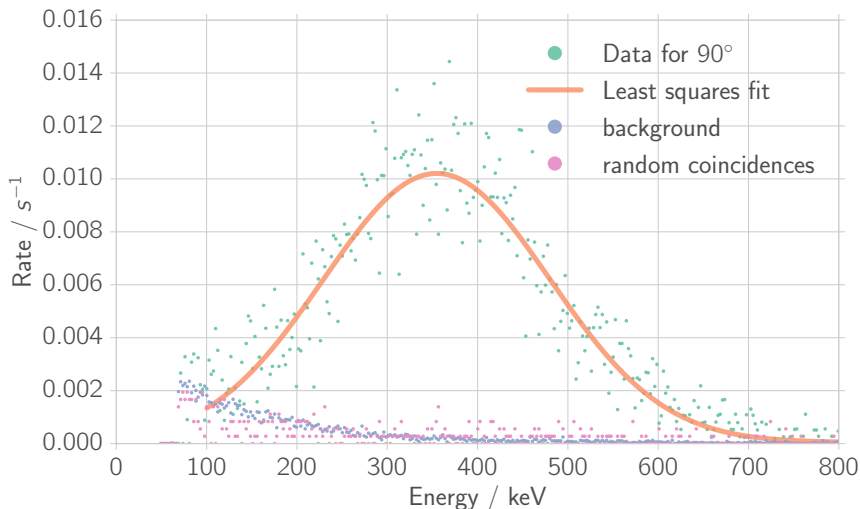
Appendix



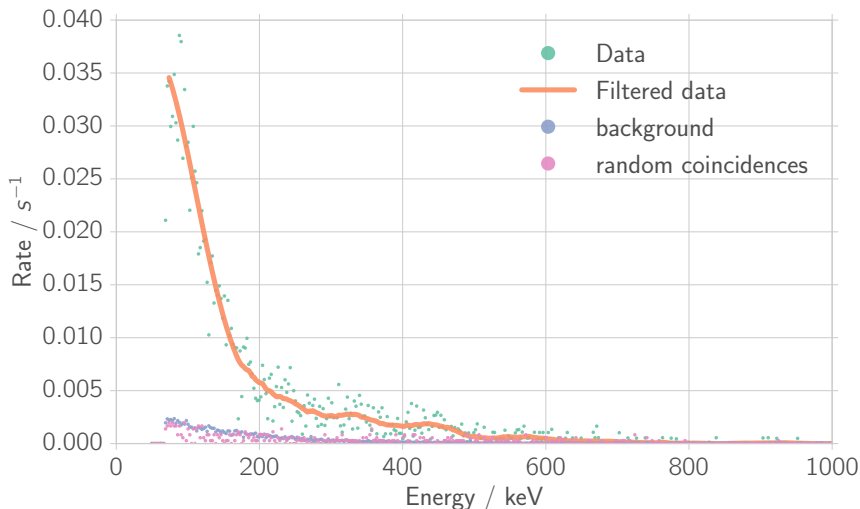
# Energieerhaltung



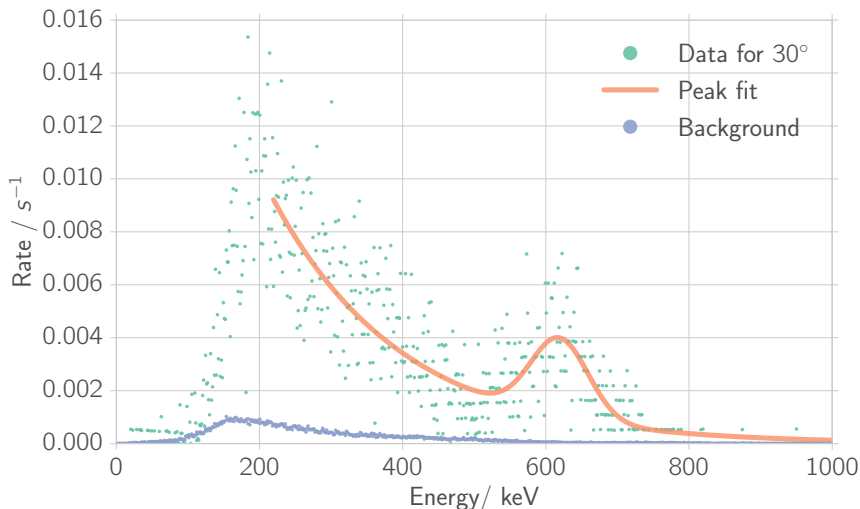
# Elektronenenergie gemessen mit dem PVC Szintillator für $\theta = 90^\circ$ , koinzidente Schaltung



# 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

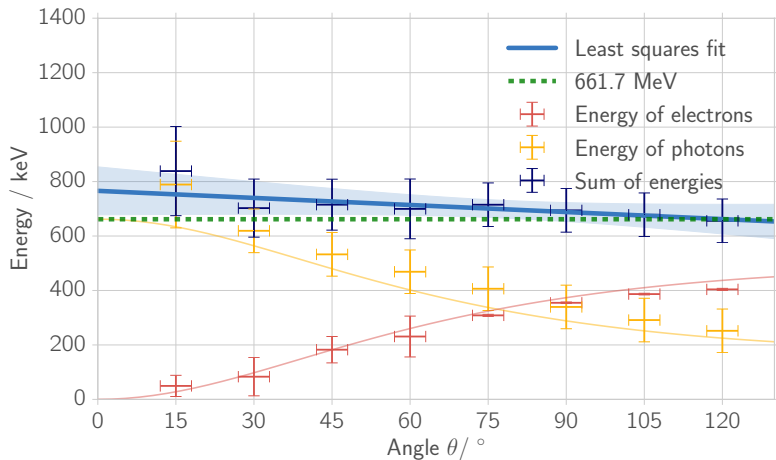


Figure: Name

# Inhaltsverzeichnis

Experimenteller Aufbau

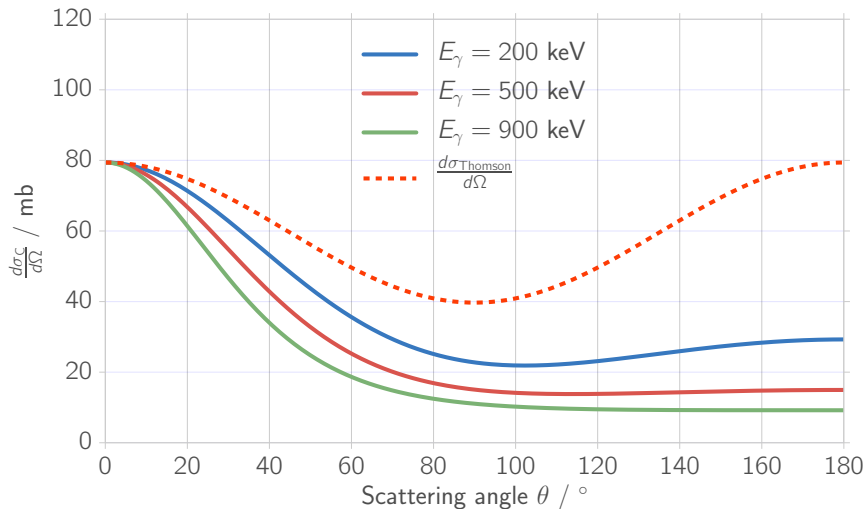
Kalibrierung

Energieerhaltung

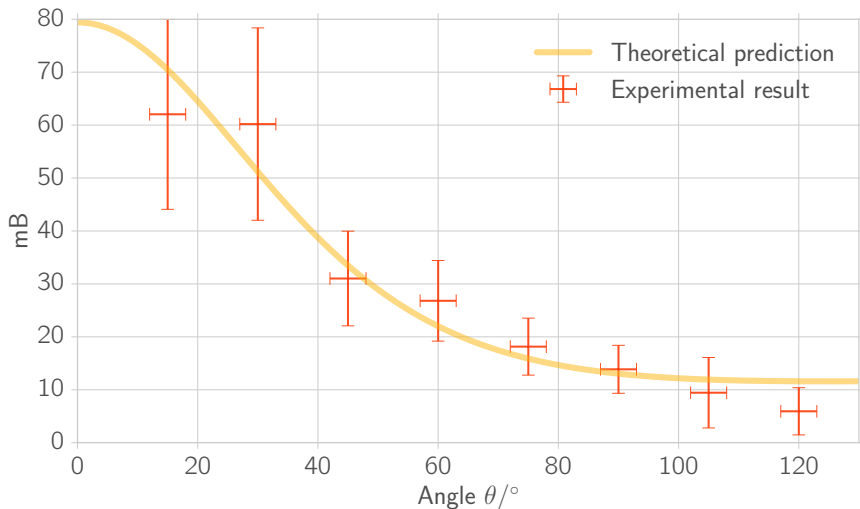
Differentieller Wirkungsquerschnitt

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

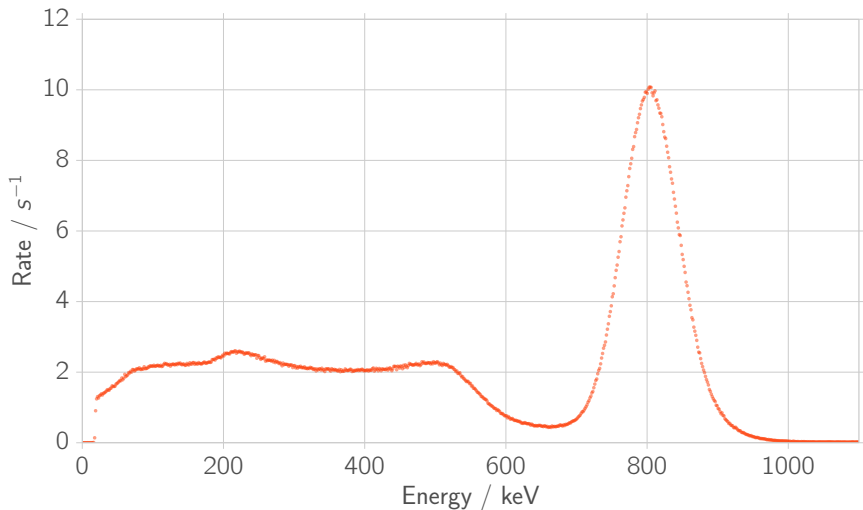
Kalibrierung

Energieerhaltung

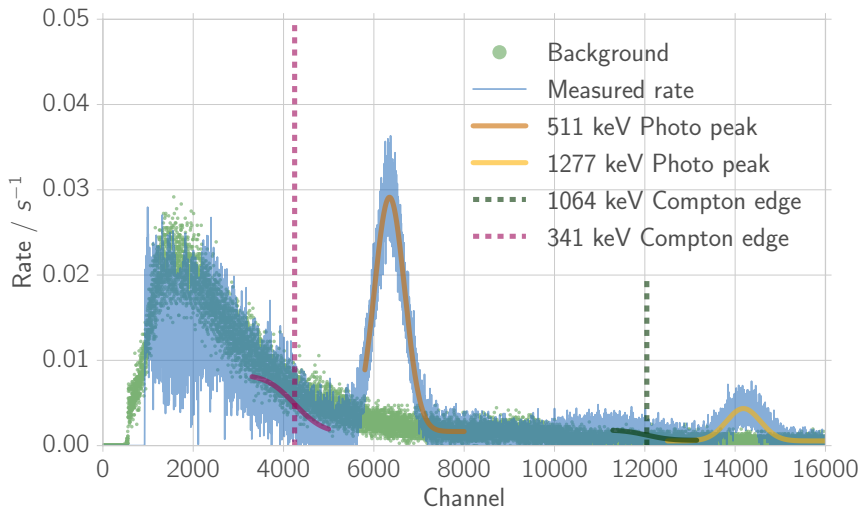
Differentieller Wirkungsquerschnitt

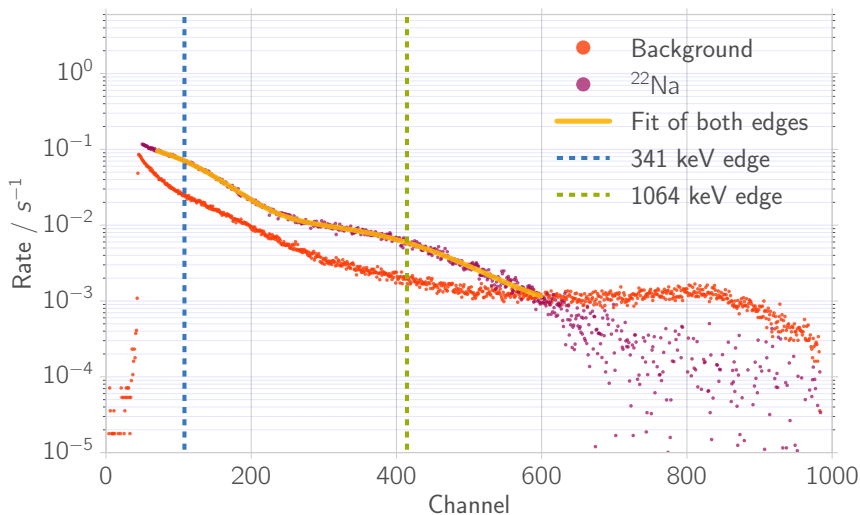
Appendix

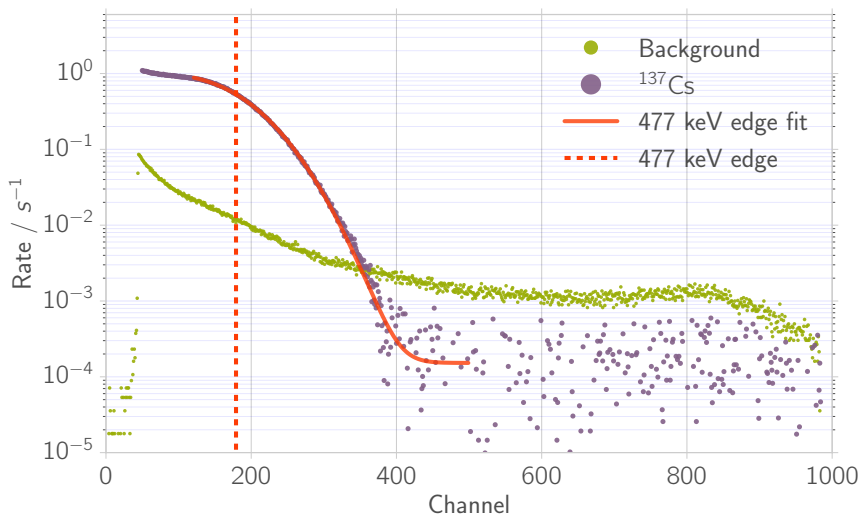
# Nal szintillátor, $^{137}\text{Cs}$ Probe, ohne PVC



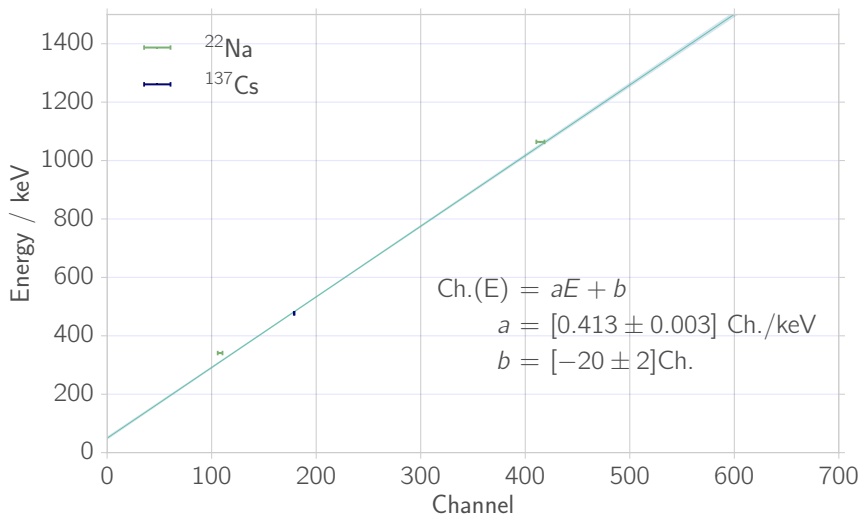
# Kalibrierung NaI, $^{22}\text{Na}$ Probe (Messzeit 1h)



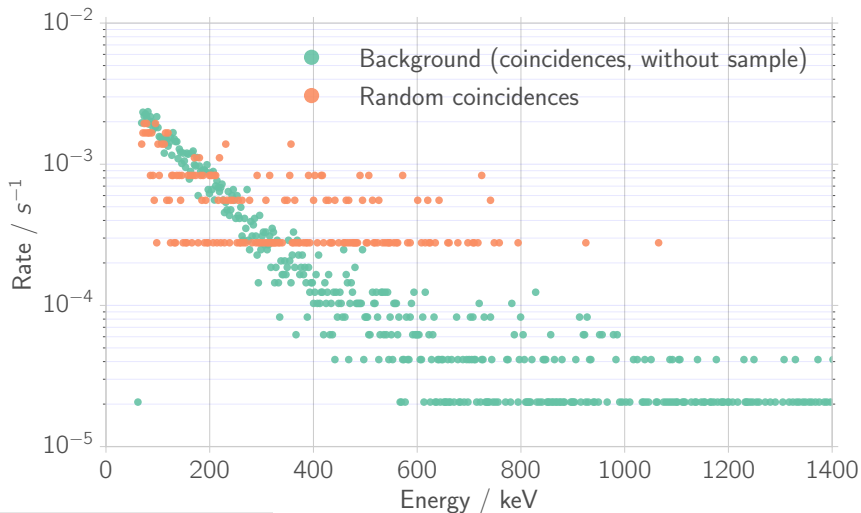
Kalibrierung PVC,  $^{22}\text{Na}$  Probe (Messzeit 16.5h)

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

# Linearer fit, PVC

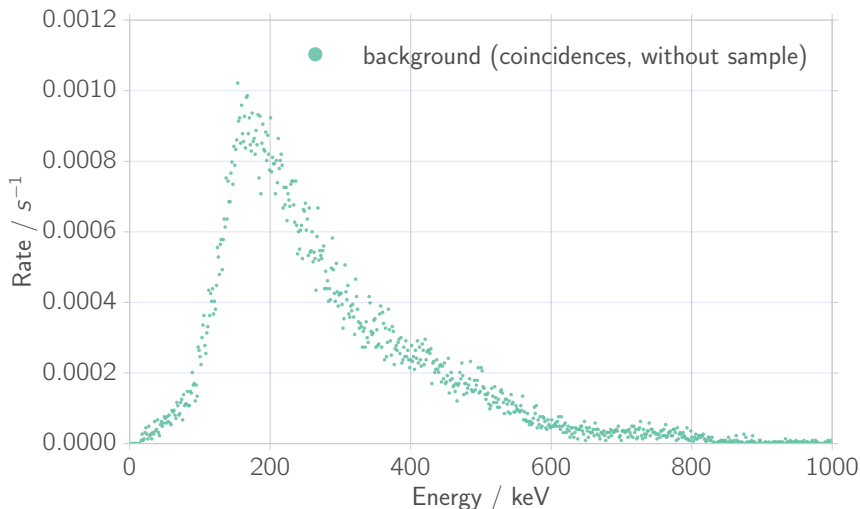


# Hintergrund und zufaellige Koinzidenzen beim PVC Szintillator (Messzeit: 13.4h and 1h)





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



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

