

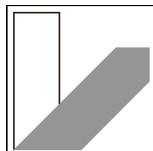
WS2021

PPB2

Alpha-Gamma-Spektroskopie

Matteo Kumar - Leonard Schatt

Gruppe 3



Informationen

Versuchstag	13.09.2021
Versuchsplatz	B11 Raum 0.07
Betreuer	Marcel Schraml
Gruppen Nr.	3

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Grundlagen	6
3	Methodik	7
4	Auswertung und Diskussion	8
4.1	Energieeichung	8
4.2	Energieauflösung des Ge - Detektors	8
4.3	Massenabsorptionskoeffizient	8
4.4	Cs-137 in Pilzen	8
5	Fazit	11
A	Anhang	12

1 Einleitung

2 Grundlagen

3 Methodik

4 Auswertung und Diskussion

4.1 Energieeichung

Um eine Aussage über die Energie der von den Präparaten emittierten Strahlung zu machen, muss man erstmal einen Zusammenhang zwischen den Kanalnummern des Vierkanalanalysators und den Energiewerte hergestellt werden. Wir nehmen dazu an, dass der Zusammenhang linear sei. Nun bringen wir die charakteristischen Linien dreier Präparate mit Kanalnummern in Verbindung. Danach bestimmen wir via linearer Regression die Parameter E_0 für den y-Achsenabschnitt und m für die Steigung.

Die drei verwendeten Präparate/Emissionslinien sind:

Isotop	Energie (MeV)	Kanalnummer
Cs-137	0,6616	447
Am-241	0.0594	41
Co-60	1.1732	792

Tabelle 4.1: Zur Energieeichung verwendete Spektrallinien

Mit linearer Regression erhält man $E_0 = 1386750,67404823\text{eV}$ und $m = 1483093.9468923 \frac{\text{eV}}{\text{Kanal}}$. Dabei sieht man sehr gut an Grafik 4.1, dass die Annahme eines linearen Zusammenhangs gerechtfertigt ist und der Vierkanalanalysators in diesem Bereich linear arbeitet.

4.2 Energieauflösung des Ge - Detektors

4.3 Massenabsorptionskoeffizient

Zur Bestimmung des Massenabsorptionskoeffizienten vom Aluminium, Eisen und Blei stellen wir jeweils unterschiedlich dicke/viele Stücke Abschirmmaterial zwischen Probe und Detektor.

4.4 Cs-137 in Pilzen

Als im Jahr 1986 ein Reaktor des Kernkraftwerks Tschernobyl aufgrund von Überdruck detonierte, sah sich Europa und die Welt das erste Mal mit nuklearem Fallout aus einer

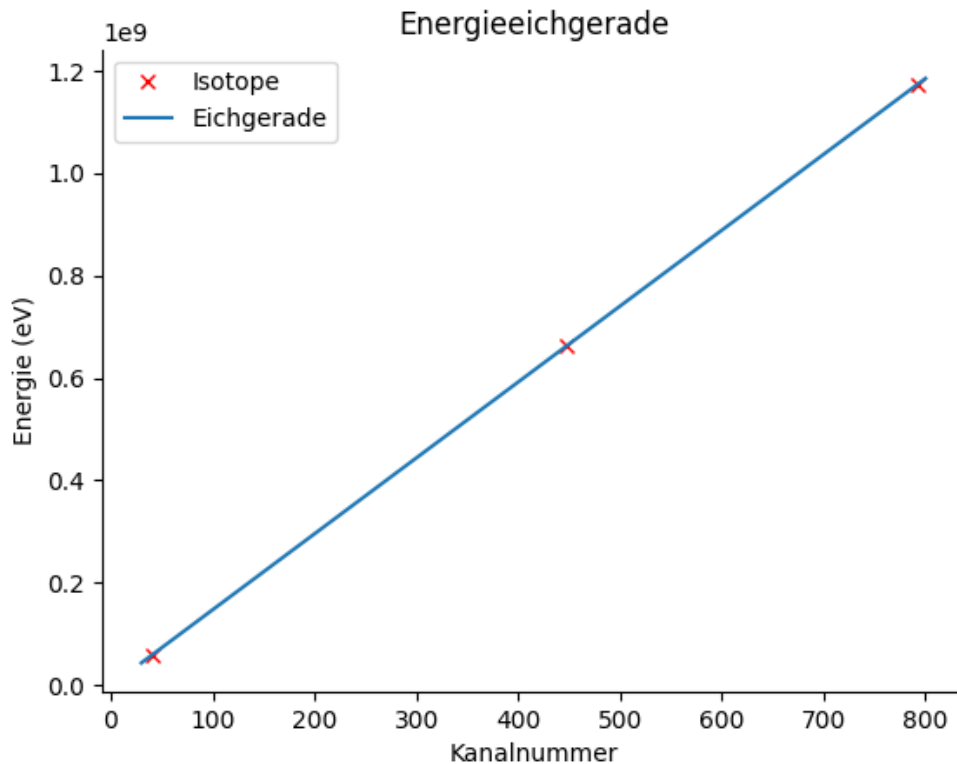


Abbildung 4.1: Eichgerade anhand der oben verwendeten Isotope

zivilen Einrichtung konfrontiert. Dabei verteilen sich die radioaktiven Stoffe vorallem über Europa. Diese versuchten damals den Boden in einem solchen Maße, das man heute noch in manchen Lebensmitteln wie Pilzen nachweisen kann.

Wir hatten hier Pilze aus den 1990-ern vorliegen. Diese haben wir für wenige Minuten in unseren Ge-Detektor gelegt. Schon nach kurzem kann man neben dem Rauschen durch natürliche Quellen auch eine weitere Linie deutlich sehen.

Diese liegt bei $E_{\text{Linie}} = 0,6615\text{MeV}$. Dabei ist diese identisch mit der Spektrallinie des Cs-137 Isotops, welches wir für die Energieeichung verwendet haben (siehe Tabelle 4.1). Dort lag die Linie bei $E_{\text{Cs-137}} = 0,6616\text{MeV}$.

Der minimale Unterschied der beiden Werte lässt sich durch den Quantisierungsfehler bei Übertragen des kontinuierlichen Spektrums auf diskrete Werte erklären und einer möglicherweise leichten unlinearität des Vierkanalanalysators. Im gesamten kann man sagen, dass die Pilze mit nahezu an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit Cs-137 enthalten.

4 Auswertung und Diskussion

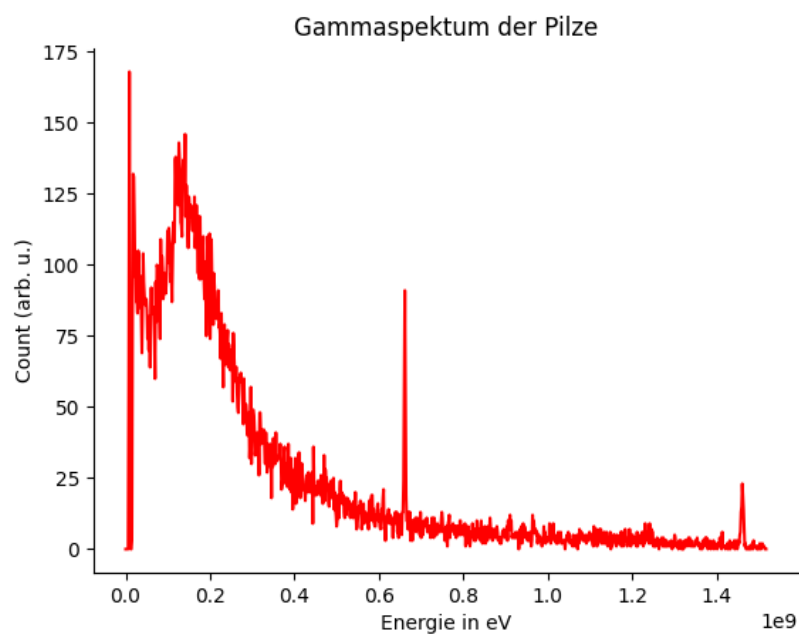


Abbildung 4.2: Deutlich sichtbar die Linie des Cs-137 Isotops

5 Fazit

A Anhang