

Abstands- und Schirmungsmessungen mit dem Alphanetektor

Bernd Laquai

10.7.2012

Nachdem die letzte Messung an der Pechblenden-Stufe noch die Frage offen liess, warum doch relativ wenig Alpha-Strahlung sichtbar war im Vergleich zur Am-241 Rauchmelder Quelle, habe ich einige Messungen wiederholt und dabei ganz gezielt den Abstand variiert. Und siehe da, die Vermutung, dass der etwas größere Abstand die Ursache der Diskrepanz war hat sich bestätigt.

Ausserdem denke ich nun war auch mit die Tatsache massgebend, dass der Stein, der schräge Flächen hat, so positioniert war, dass die Fläche Hauptstrahlungsquelle nicht parallel zur Detektorfläche ausgerichtet war so wie bei der Am-241 Quelle. Das habe ich dieses mal berücksichtigt und dann sieht man auch, dass die Alphastrahlung die von der Hamamatsu S1223 Diode detektiert wird stark Richtungs und Abstandsabhängig ist.

Zunächst habe ich nochmals die Am-241 Quelle so positioniert, dass sie parallel und zentriert zum Detektor stand und habe so eine Aufzeichnung gemacht. Aufgrund der Konstruktion der Trägerplatte des Am-241 Filaments kann ich mich dabei maximal bis auf 5mm dem Detektorgehäuse nähern. Die Messung ergab ähnliche Ergebniss wie beim letzten Mal.

Danach kippte ich den Pechblenden-Stein so, dass die Strahlende Fläche ebenfalls parallel und zentriert zum Detektor zeigte. Mit der Pechblenden-Fläche konnte ich das Gehäuse des Detektors direkt berühren. Unter diesen Bedingungen sieht man eine extrem hohe Pulszahl, wobei die Zahl der Impulse die den Verstärker in die Sättigung treiben ebenfalls sehr hoch ist und auch deutlich höher ist als bei der Am-241 Quelle. Das Histogramm zeigt nun einen hohen Anteil übersteuerter Peaks bei etwa 90% der Aussteuerung der Soundkarte.

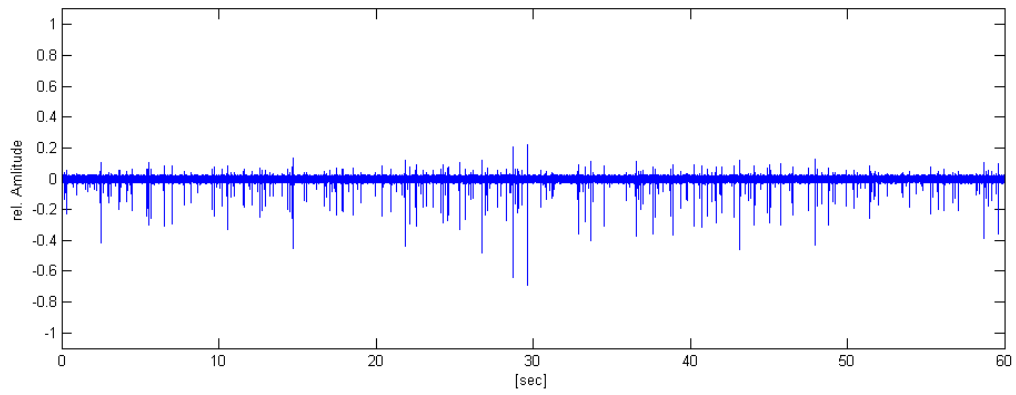
Schiebt man nun ein Blatt Papier dazwischen, sieht man wie das die maximale Peakhöhe deutlich dämpft (nur noch bis ca. 60%) ohne aber die Zahl der niedrigeren Peakhöhen zu reduzieren. Im Gegenteil, diese Zahl nimmt eher noch etwas zu.

Schiebt man dagegen ein 3mm dickes Alublech zwischen die strahlende Fläche und den Detektor (siehe auch das Foto der Anordnung), dann werden praktisch alle Amplituden bis ca. 20% eliminiert und auch die Zahl der ganz niederen Amplituden werden dramatisch auf 30 registrierte Pulse pro Amplitudenklasse reduziert. D.h. jetzt sieht man die enorm schirmende Wirkung auch gegen die Beta-Strahlung.

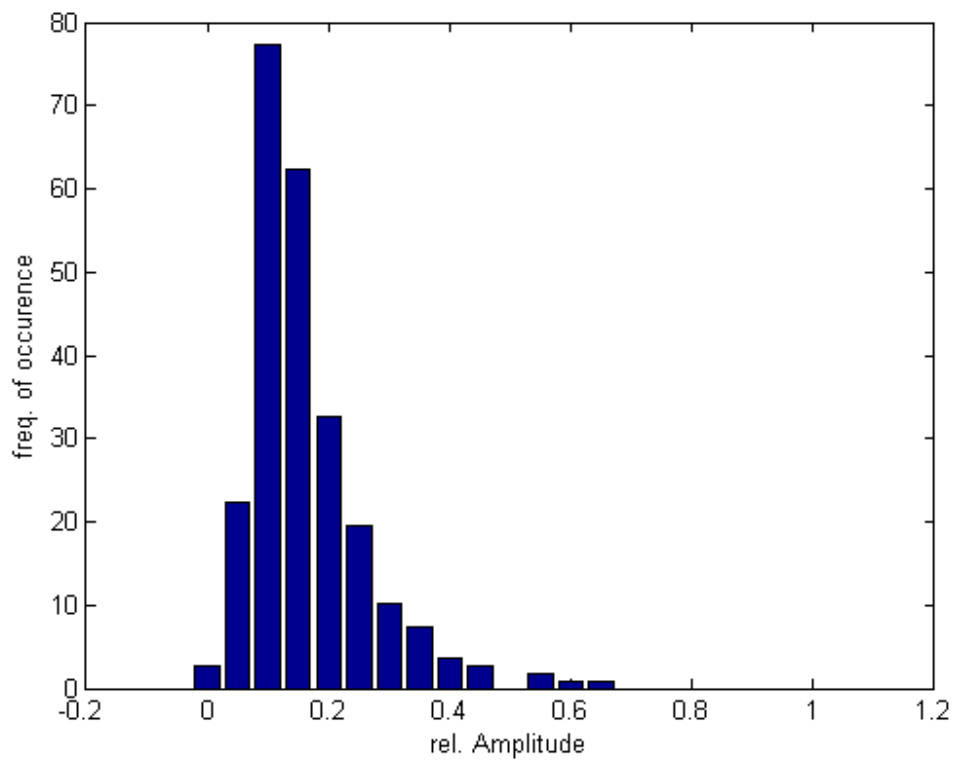
Vergrößert man nun den Abstand der Pechblendenfläche zum Detektor ohne zusätzliche Schirmung, kann man erkennen, dass die Häufigkeit der kräftigen Alphaimpulse sehr schnell abnimmt und bei 10cm Abstand schließlich gar keine mehr auftreten. Allerdings nehmen auch die schwächeren Beta- und Gammaimpulse sowohl in der Impulsstärke als auch in der Häufigkeit des Auftretens ab aber eben nicht völlig.

Zum Schluss habe ich noch eine Messung ohne Probe gemacht um eine Vorstellung des Systemrauschens zu bekommen. Allerdings zeigte sich, dass das Systemrauschen im wesentlichen durch die schlecht geschirmte Soundkarte bestimmt wird. (Siehe Grafiken im Anhang).

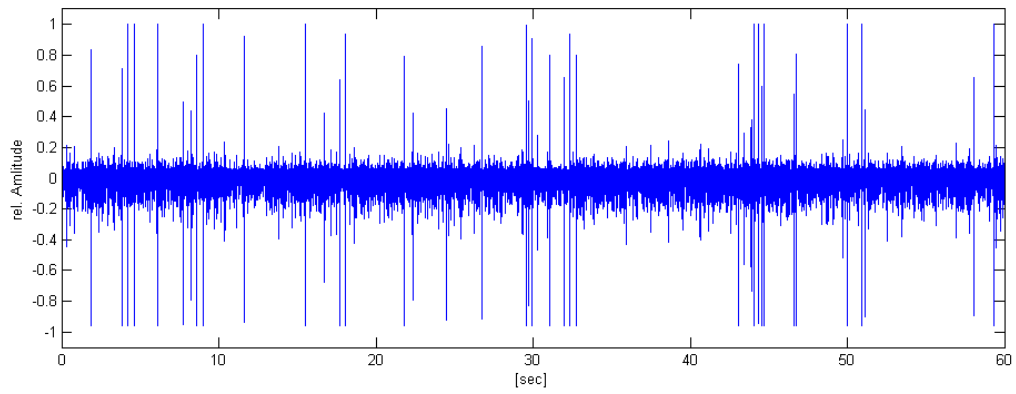
Dieses Ergebnis erscheint nun sehr konsistent mit dem was in den Lehrbüchern steht und bestätigt damit endgültig die korrekte Alpha-Empfindlichkeit des S1223 PIN-Dioden Detektors.



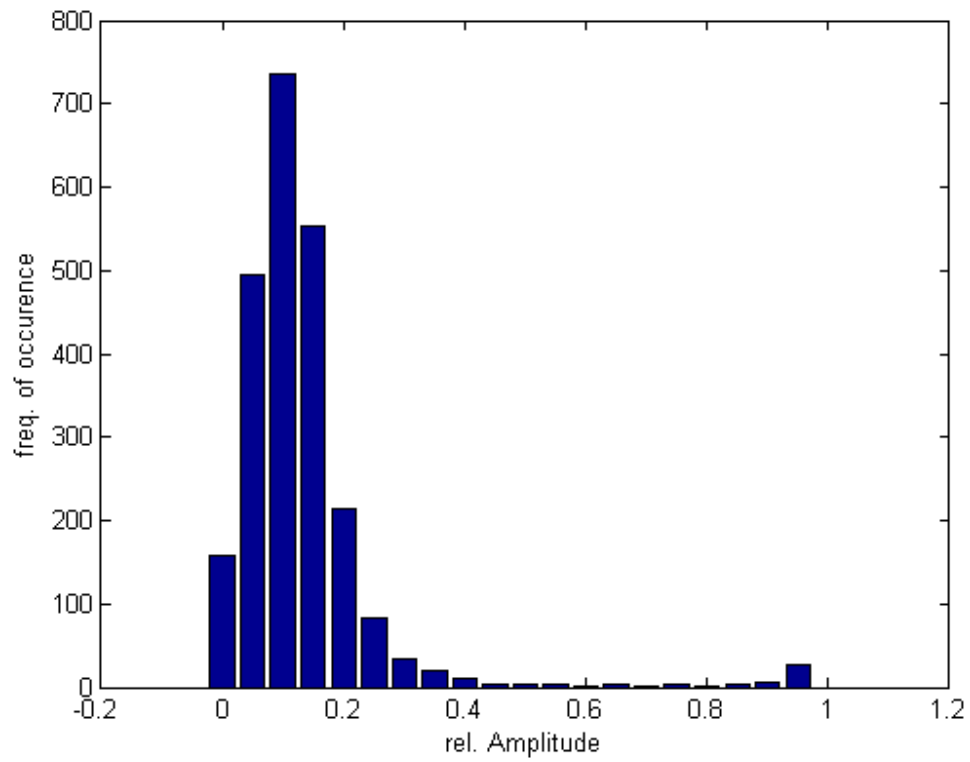
Am241 Quelle in 5mm Abstand



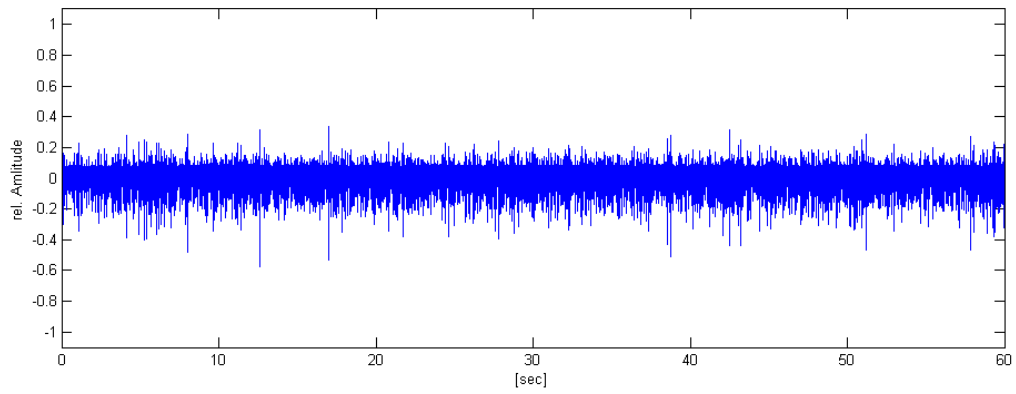
Histogramm der Am241 Quelle in 5mm Abstand



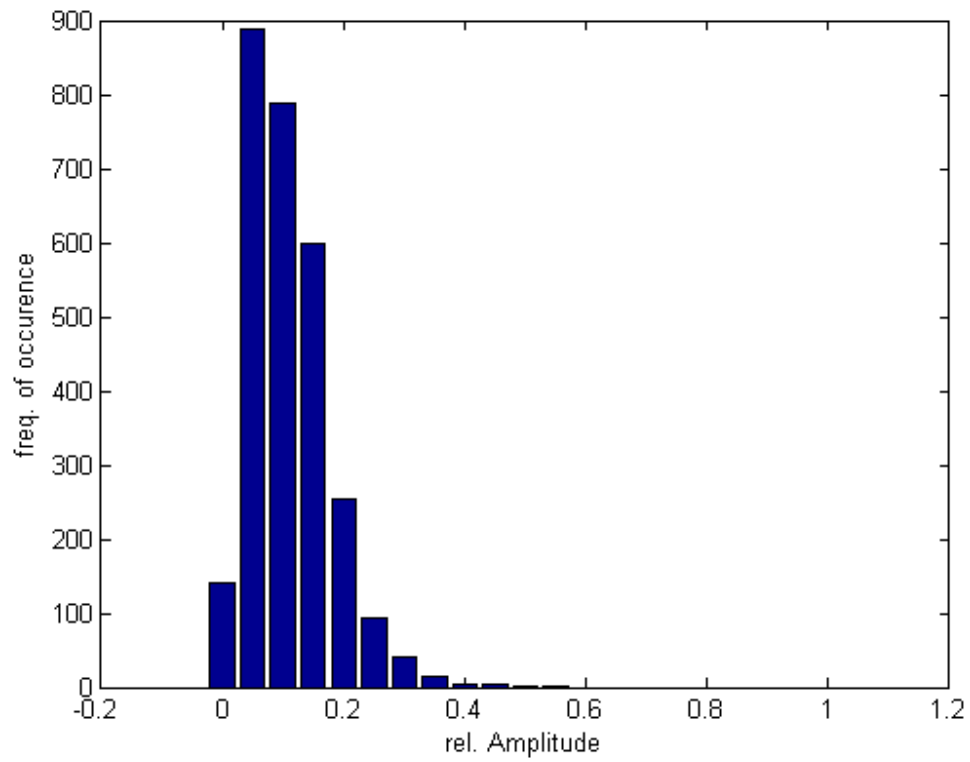
Pechblende direkt vor dem Detektorgehäuse



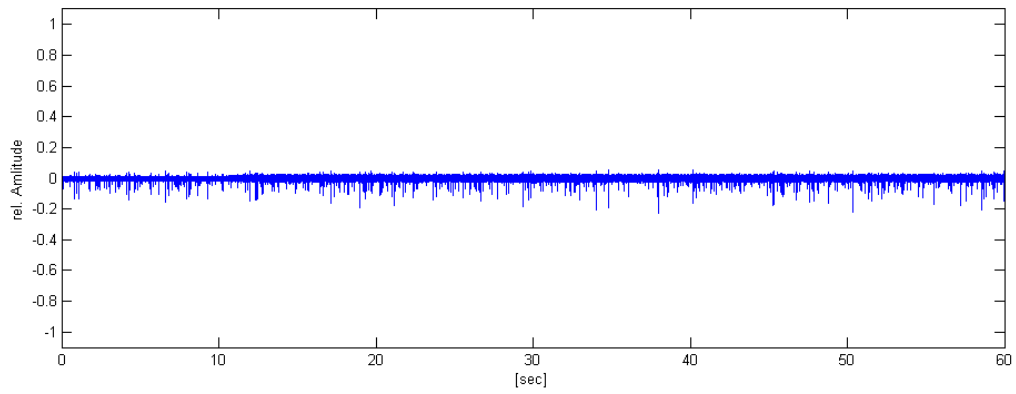
Histogramm der Pechblende direkt vor dem Detektorgehäuse



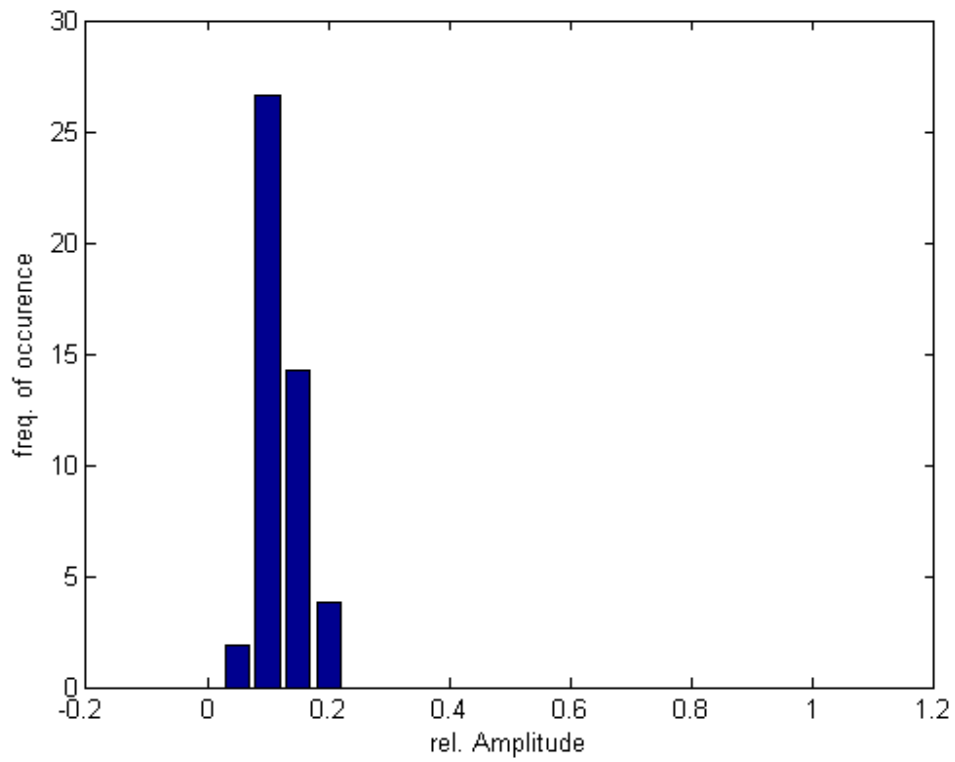
Pechblende abgeschirmt durch ein Blatt Papier direkt vor Detektorgehäuse



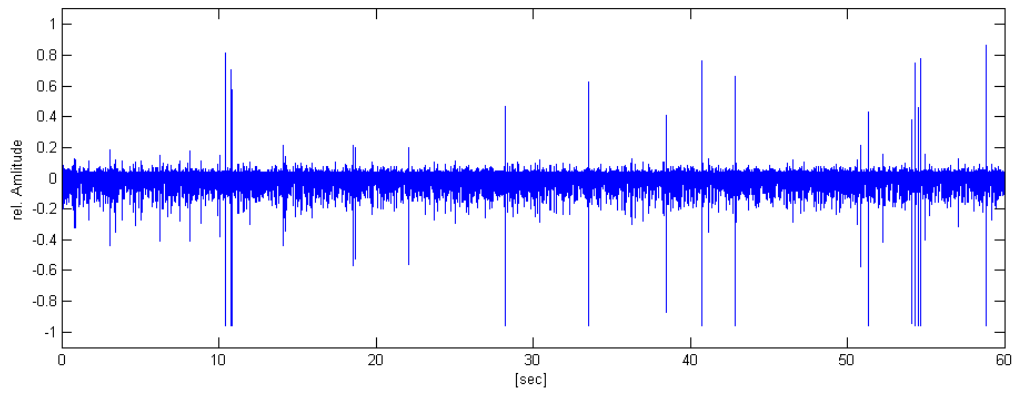
Histogramm der Pechblende abgeschirmt durch ein Blatt Papier direkt vor Detektorgehäuse



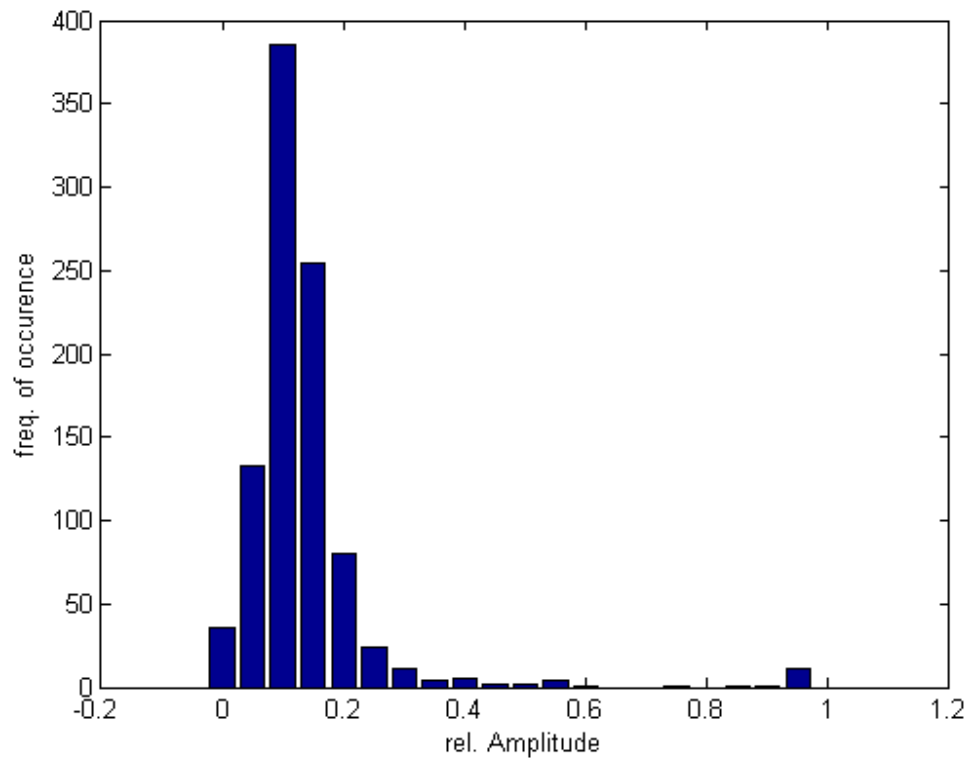
Pechblende abgeschirmt durch eine 3mm Aluplatte direkt vor Detektorgehäuse



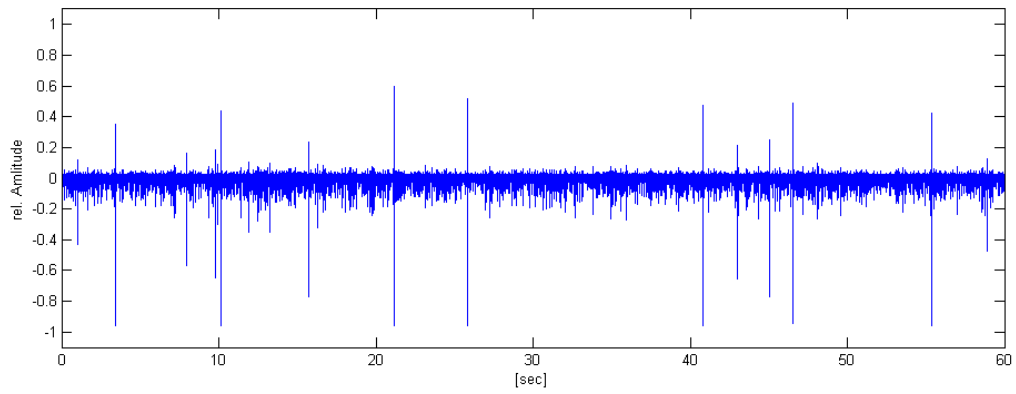
Histogramm der Pechblende abgeschirmt durch eine 3mm Aluplatte direkt vor Detektorgehäuse



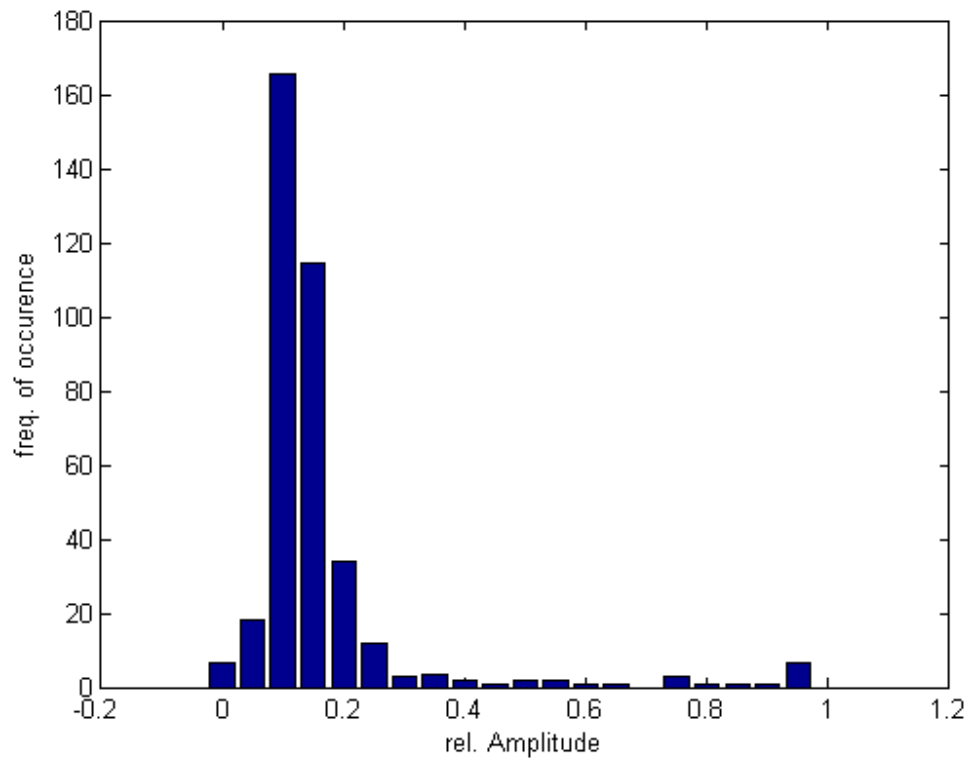
Pechblende in 5mm Abstand von dem Detektorgehäuse



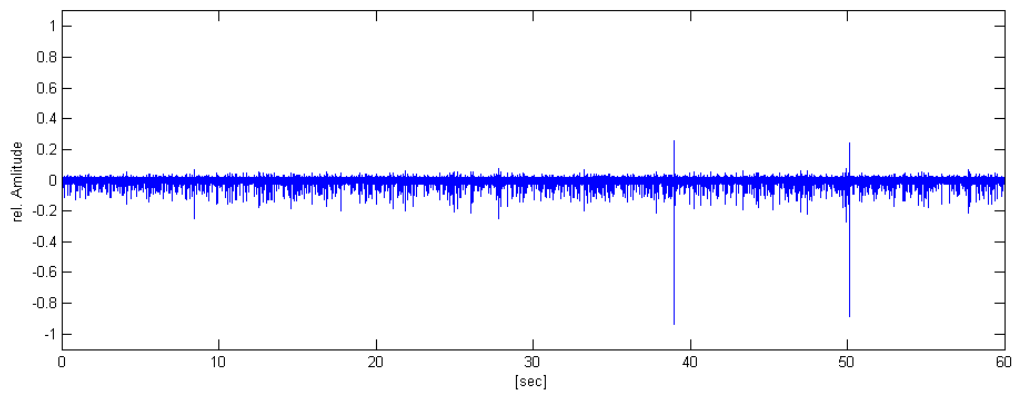
Histogramm der Pechblende in 5mm Abstand von dem Detektorgehäuse



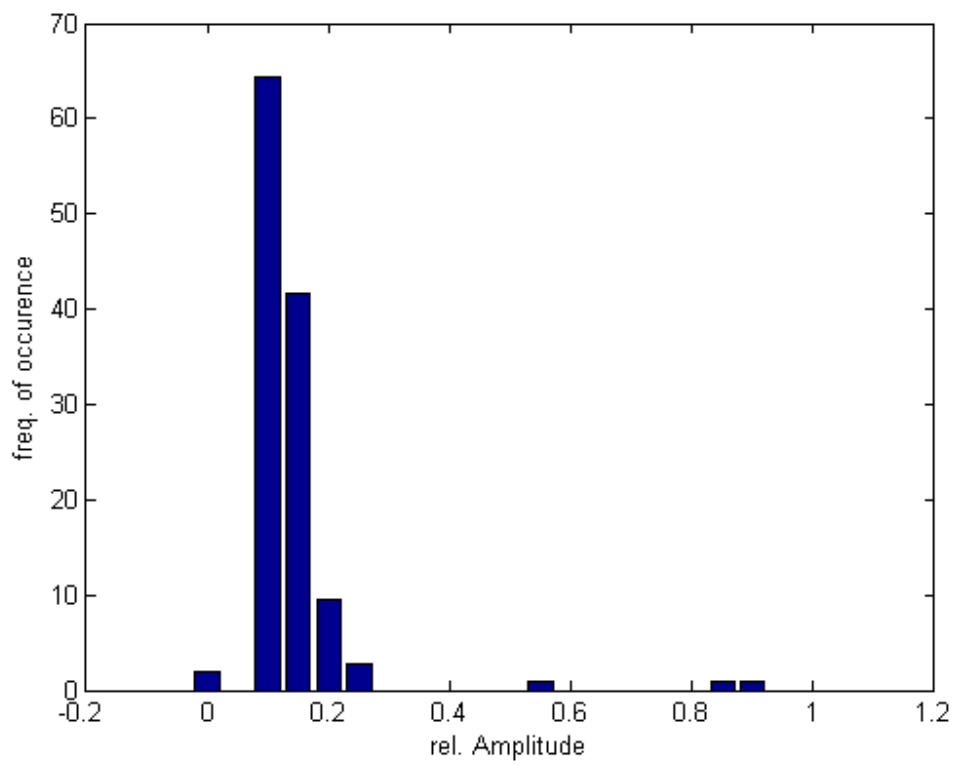
Pechblende in 10mm Abstand von dem Detektorgehäuse



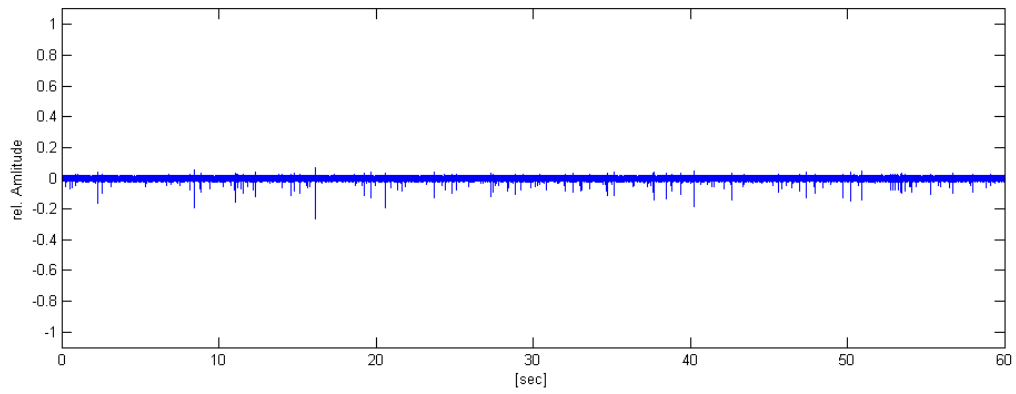
Histogramm der Pechblende in 5mm Abstand von dem Detektorgehäuse



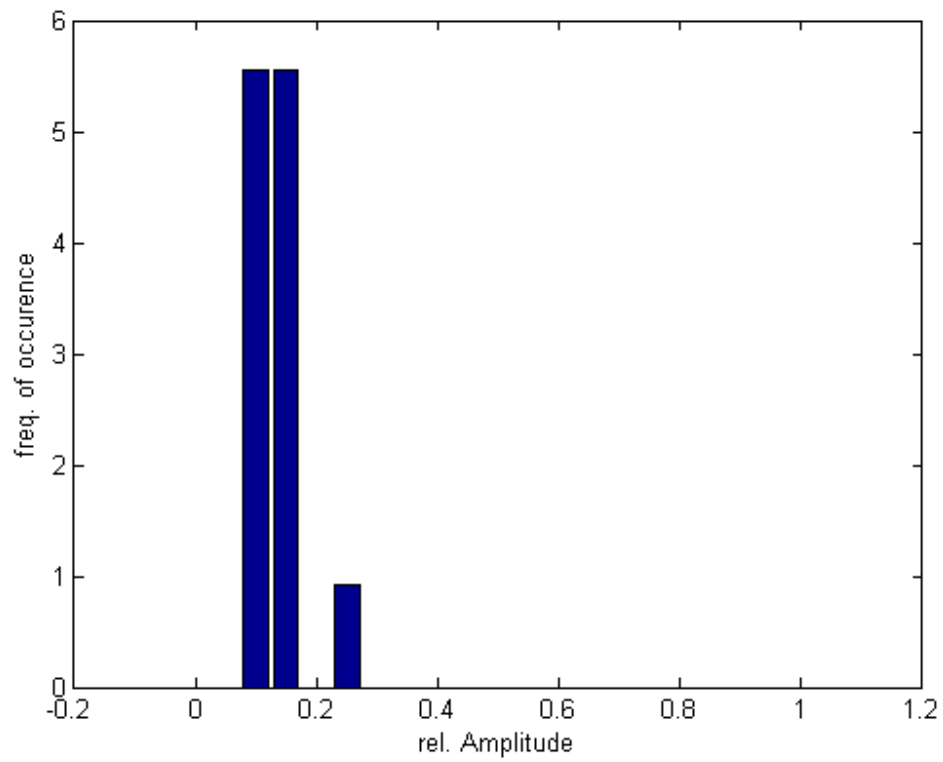
Pechblende in 20mm Abstand von dem Detektorgehäuse



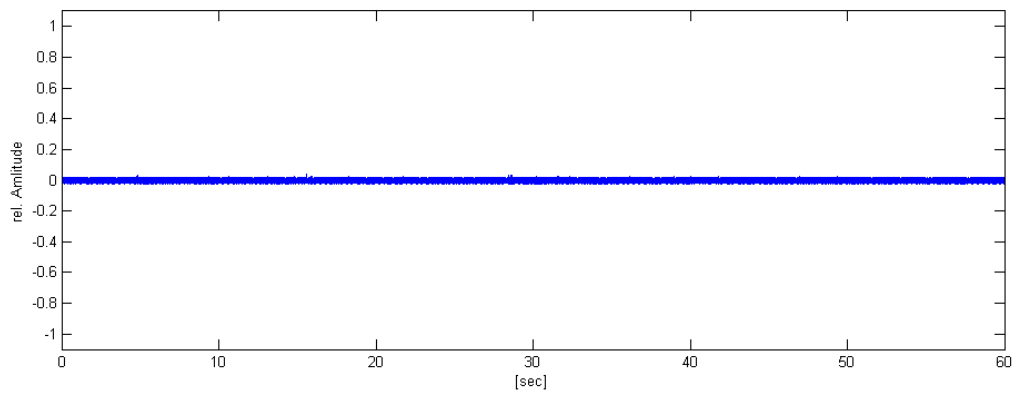
Histogramm der Pechblende in 20mm Abstand von dem Detektorgehäuse



Pechblende in 100mm Abstand von dem Detektorgehäuse



Histogramm der Pechblende in 100mm Abstand von dem Detektorgehäuse



Messung ohne Probe



Messanordnung: Mini-Geigerle vor der Pechblende, dazwischen eine 3mm Aluplatte

