

# Kamiokanne – Kurzanleitung

## Hinweise:

- Den Photomultiplier (PMT) niemals bei Tages- oder Umgebungslicht, sondern nur im aufgeschraubten und lichtdichten Zustand betreiben.
- Voraussetzungen zur Verwendung der Auswertungssoftware: Linux mit GNU C++ Compiler, ROOT (\$ROOTSYS Umgebungsvariable muss gesetzt sein). Kompilation im Verzeichnis "Kamiokanne" mittels "make".

## Messvorbereitungen:

- Die Kanne mit der Hochspannungsversorgung (Anschluss: "HV") und der Messelektronik (Anschluss: Kanne "OUT" → Messelektronik "CH1 IN") verbinden.
- Die Hochspannungsversorgung sollte für die Raten- und Lebensdauermessung auf 800V eingestellt werden.

## Ratenmessung:

### 1. *Untergrundmessung (ohne Wasser)*

- Den Photomultiplier auf die leere Kanne aufschrauben.
- Die Hochspannungsversorgung (800V) und die Messelektronik einschalten.
- Über den Regler an der Messelektronik den Kanal auswählen, an dem die Kanne angeschlossen ist (drücken → drehen → zur Auswahl drücken).
- Ca. 15min den PMT vorwärmen.
- Die Detektionsschwelle mittels Drehen des Reglers einjustieren, so dass ca. 2-3 Pulse pro 10s detektiert werden (Anzeige "Puls" / akustisches Signal). **Ein guter Richtwert ist 3.5mV.**
- Die Messung starten (Regler drücken → drehen → "Messung starten") und nach ca. 1h wieder beenden (Regler drücken → drehen → "Messung stoppen").
- Die Hochspannungsversorgung und die Messelektronik ausschalten.

### 2. *Signal+Untergrundmessung (mit Wasser)*

- Den Photomultiplier auf die mit Wasser gefüllte Kanne aufschrauben. Der PMT muss mit dem Fenster in das Wasser eintauchen.
- Die Schritte aus (1) wiederholen (inkl. Vorwärmen). Die Messung muss bei identischer Schwelle durchgeführt werden.
- Die Hochspannungsversorgung und die Messelektronik ausschalten.

### 3. Auswertung

- Ausführung von “./kanne\_rate <Kanal (A/B)> <Datei1> <Datei2>”, wobei <Datei1> der Pfad zur Messdatei aus (1) ist, <Datei2> der Pfad zur Datei aus (2). Der Kanal entspricht dem für die Messung verwendeten Kanal.
- Ausgabe: Mittlere Raten für Untergrund, Signal+Untergrund und Signalrate nach Subtraktion des Untergrundes. Histogramme für Untergrund und Signal+Untergrund.

### Lebensdauermessung:

#### 1. Messung (mit Wasser)

- Den Photomultiplier auf die mit Wasser gefüllte Kanne aufschrauben (wie in Ratenmessung (2)).
- Die Hochspannungsversorgung (800V) und die Messelektronik einschalten.
- Über den Regler an der Messelektronik den Kanal auswählen, an dem die Kanne angeschlossen ist (drücken → drehen → zur Auswahl drücken).
- Ca. 15min den PMT vorwärmen.
- Die Detektionsschwelle mittels Drehen des Reglers auf einen Richtwert von 2.3mV einjustieren, um die Ausgangsrate und damit die Detektionswahrscheinlichkeit der Sekundärpulse durch Elektronen zu erhöhen.
- Die Messung starten (Regler drücken → drehen → “Messung starten”) und nach ca. 2-3 Tagen wieder beenden (Regler drücken → drehen → “Messung stoppen”).
- Die Hochspannungsversorgung und die Messelektronik ausschalten.

#### 2. Auswertung

- Ausführung von “./kanne\_lifetime <Kanal (A/B)> <Datei>”, wobei <Datei> der Pfad zur entsprechenden Messdatei ist.
- Ausgabe: Mittlere Lebensdauer aus exponentiellem Fit an die Verteilung der zeitlichen Pulsabstände. Histogramme für  $\Delta t$  wie gemessen und nach Einschränkung des Fitbereichs und re-binning.

### Koinzidenzmessung (Winkelverteilung, zwei Kannen benötigt):

#### 1. Messung (mit Wasser)

- Die Photomultiplier auf beide mit Wasser gefüllten Kannen aufschrauben. Die PMTs müssen mit dem Fenster in das Wasser eintauchen.
- Beide Kannen mit veränderlichen Winkel übereinander anordnen (z.B. in einem Regal), beginnend mit senkrechter Anordnung (direkt übereinander).
- Die Hochspannungsversorgung mit dem Y-Kabel (oder T-Stecker im zwei HV-Kabeln) an beide PMTs anschließen und auf eine reduzierte Spannung einjustieren (400V).
- Die Hochspannungsversorgung und die Messelektronik einschalten.
- Ca. 15min die PMTs vorwärmen.

- Die Detektionsschwellen für beide Kanäle mittels Drehen des Reglers auf einen Richtwert von ca. 0.5mV einjustieren (alternativ: knapp oberhalb des Rauschbereichs, angezeigt im Display bei niedriger Schwelle), um die Ausgangsrate und damit die Detektionswahrscheinlichkeit zu erhöhen.
- Die Messung starten (Regler drücken → drehen → “Messung starten”) und nach ca. 1 Tag wieder beenden (Regler drücken → drehen → “Messung stoppen”).
- Die Messung für unterschiedliche Winkel zwischen den zwei Kanten wiederholen (z.B. 5°, 10°, 15°, 20°, 25°).
- Die Hochspannungsversorgung und die Messelektronik ausschalten.

## 2. Auswertung

- Ausführung von “./kanne\_coincidence <Datei>” für jede Messung, wobei <Datei> der Pfad zur entsprechenden Messdatei ist.
- Ausgabe: Mittlere Koinzidenzrate.