

Das Myonveto für



Frühjahrstagung

Heidelberg

9. März 2007

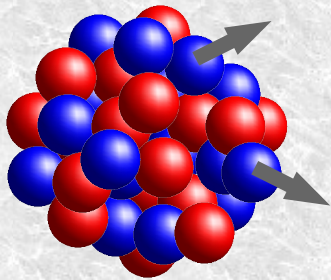


Inhalt

- Überblick GERDA
- Design und Aufbau des Myonvetos
- Simulationen und aktuelle Ergebnisse
- Zusammenfassung & Ausblick



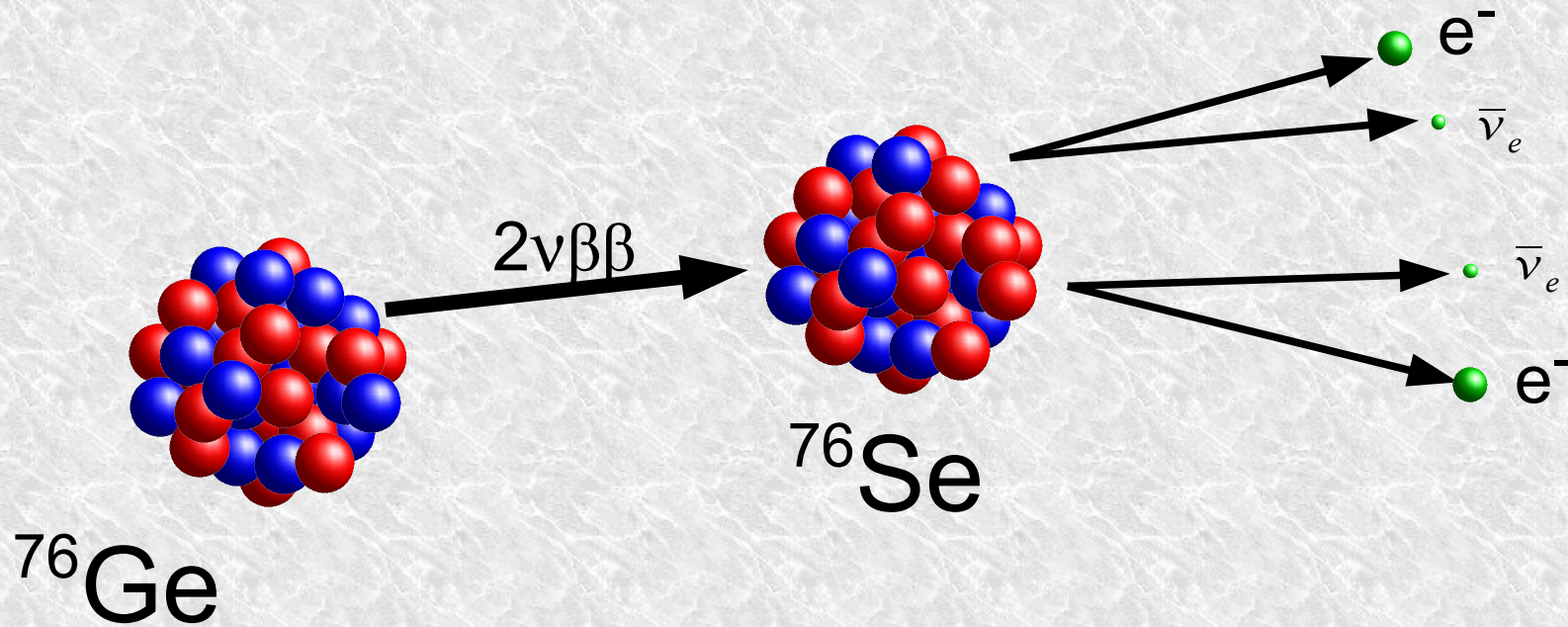
GERDA



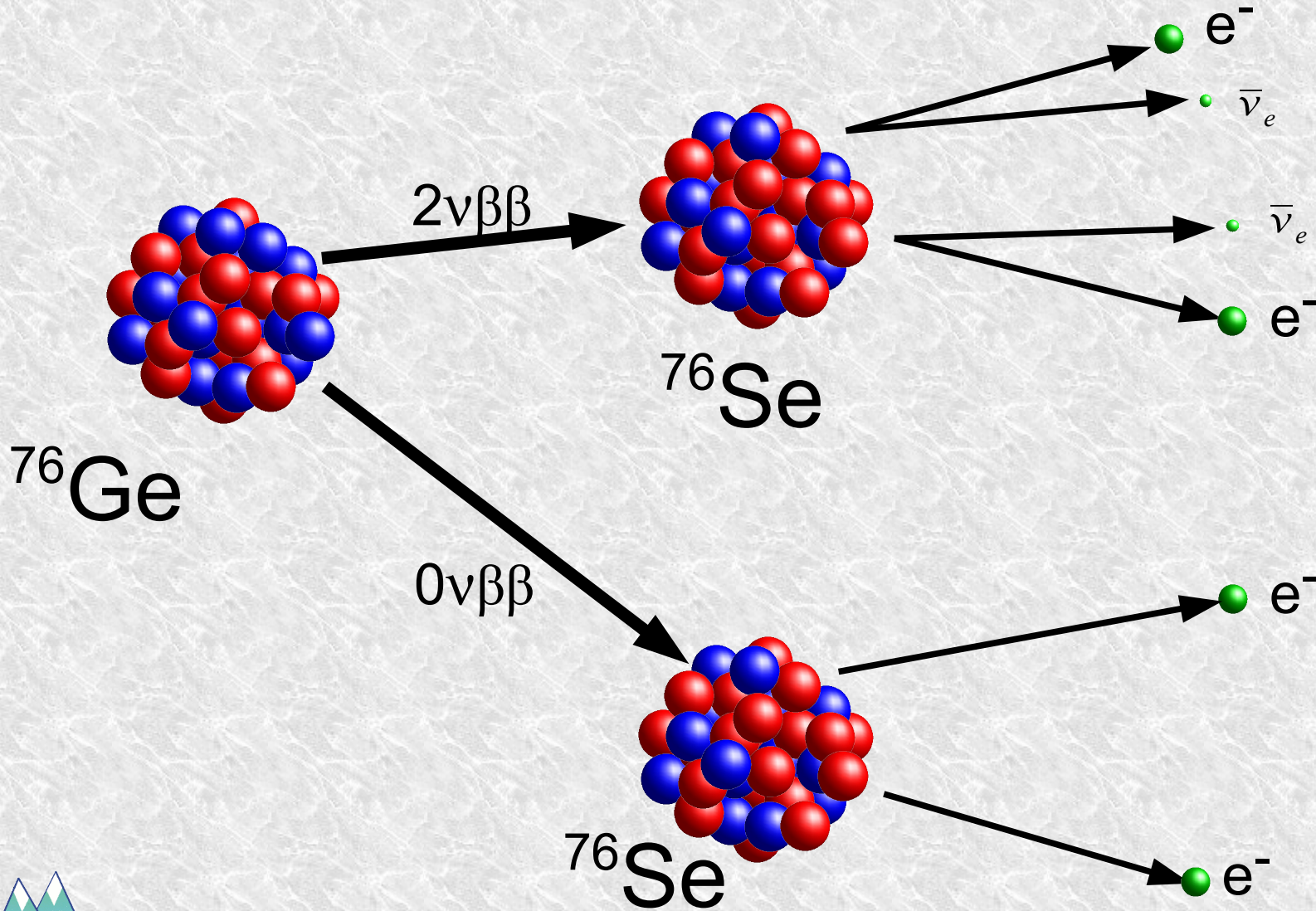
^{76}Ge



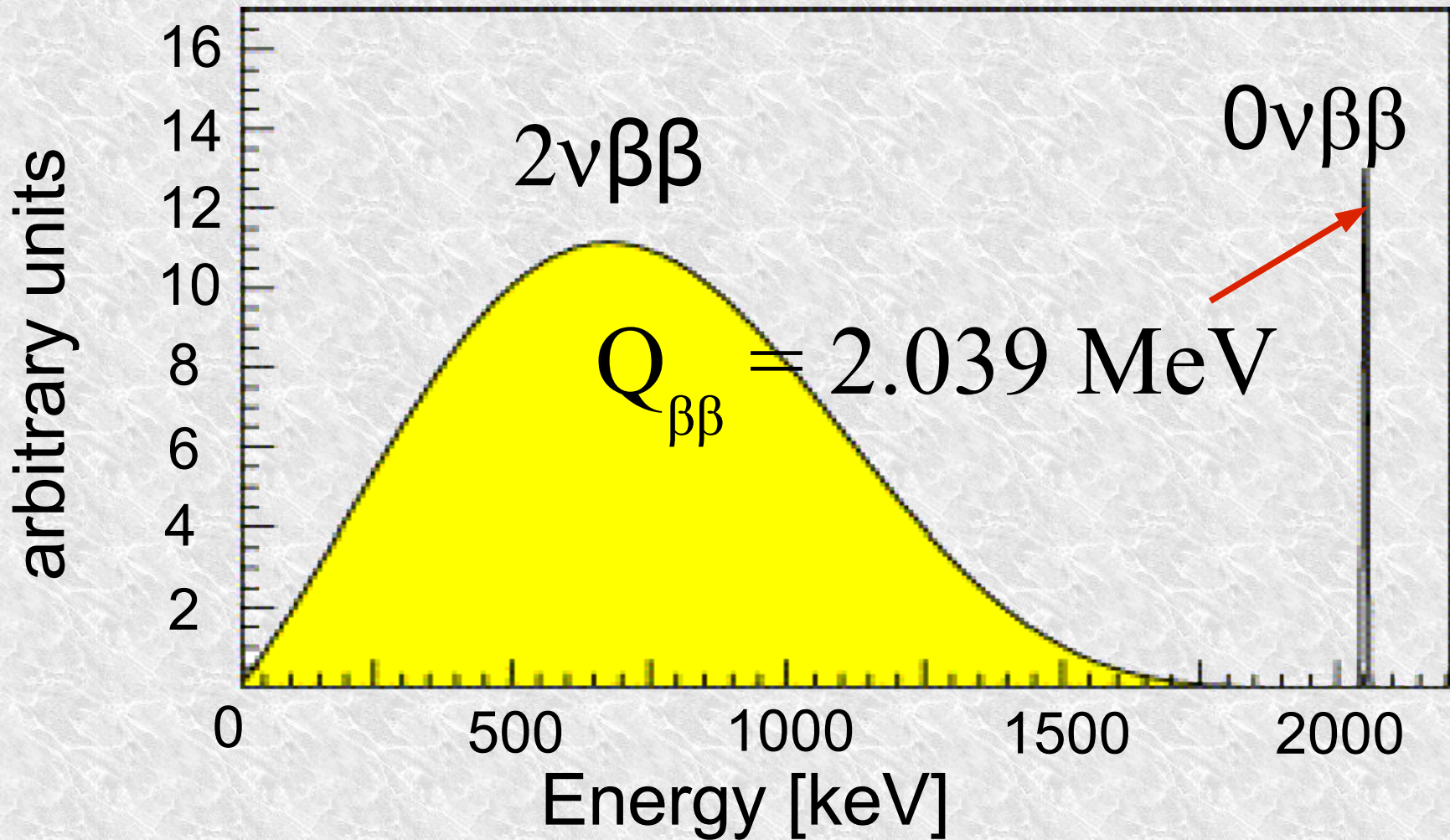
GERDA



GERDA



Erwartetes Spektrum von $0\nu\beta\beta$ bei ^{76}Ge



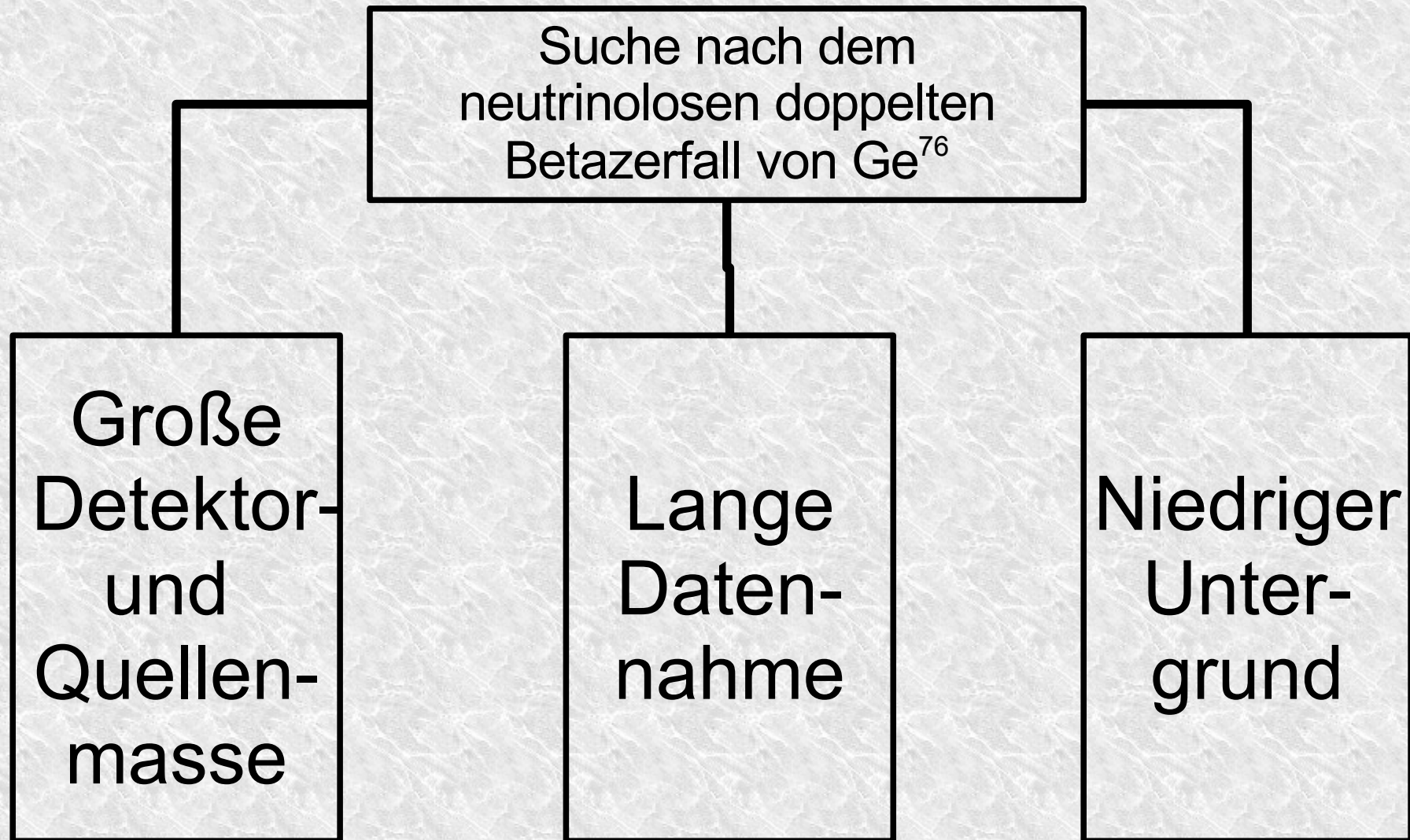
GERDA

Suche nach dem
neutrinoselbstinduzierten
Betazerfall von Ge^{76}

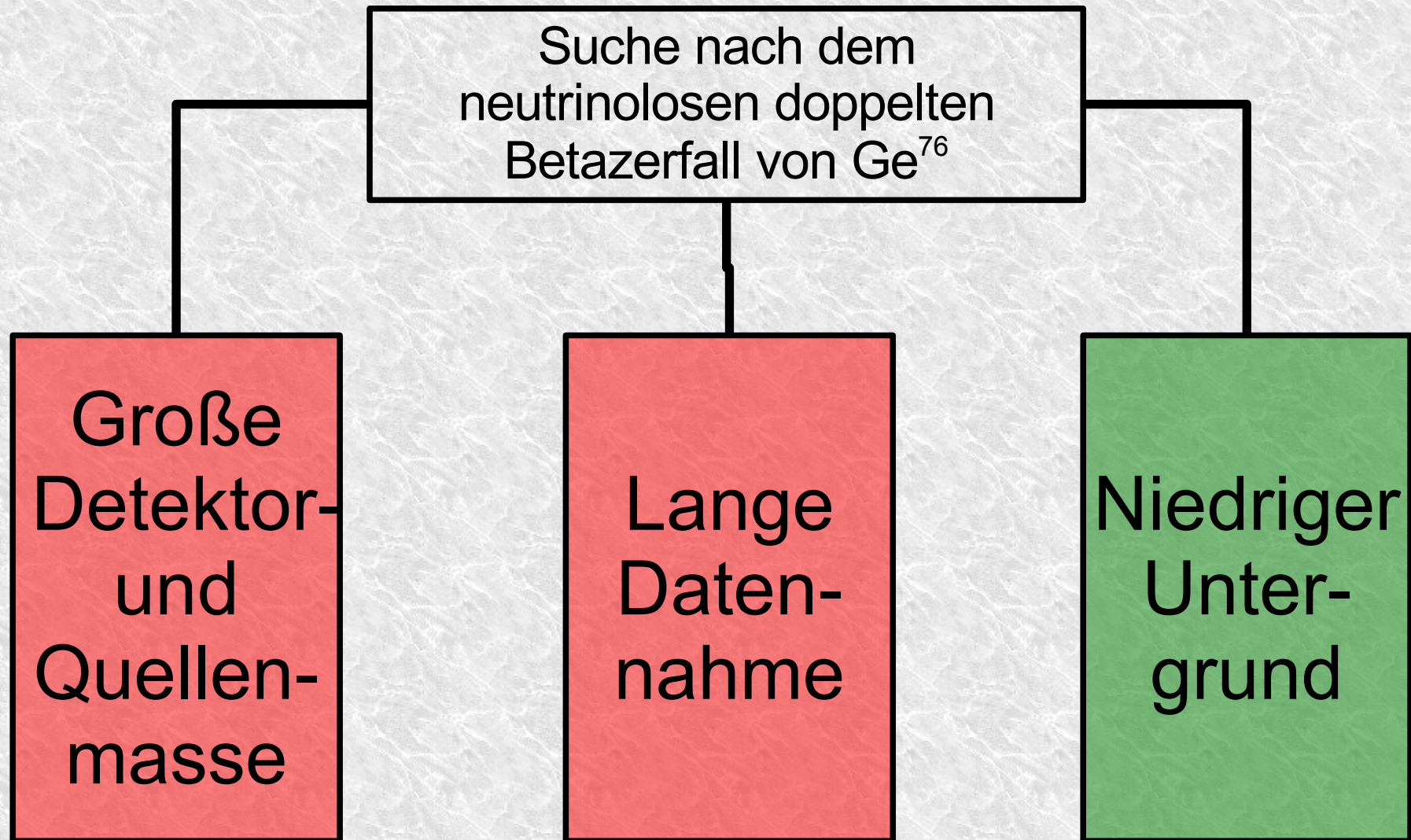
$$T_{1/2} > 1.2 \cdot 10^{25} \text{ Jahre}$$



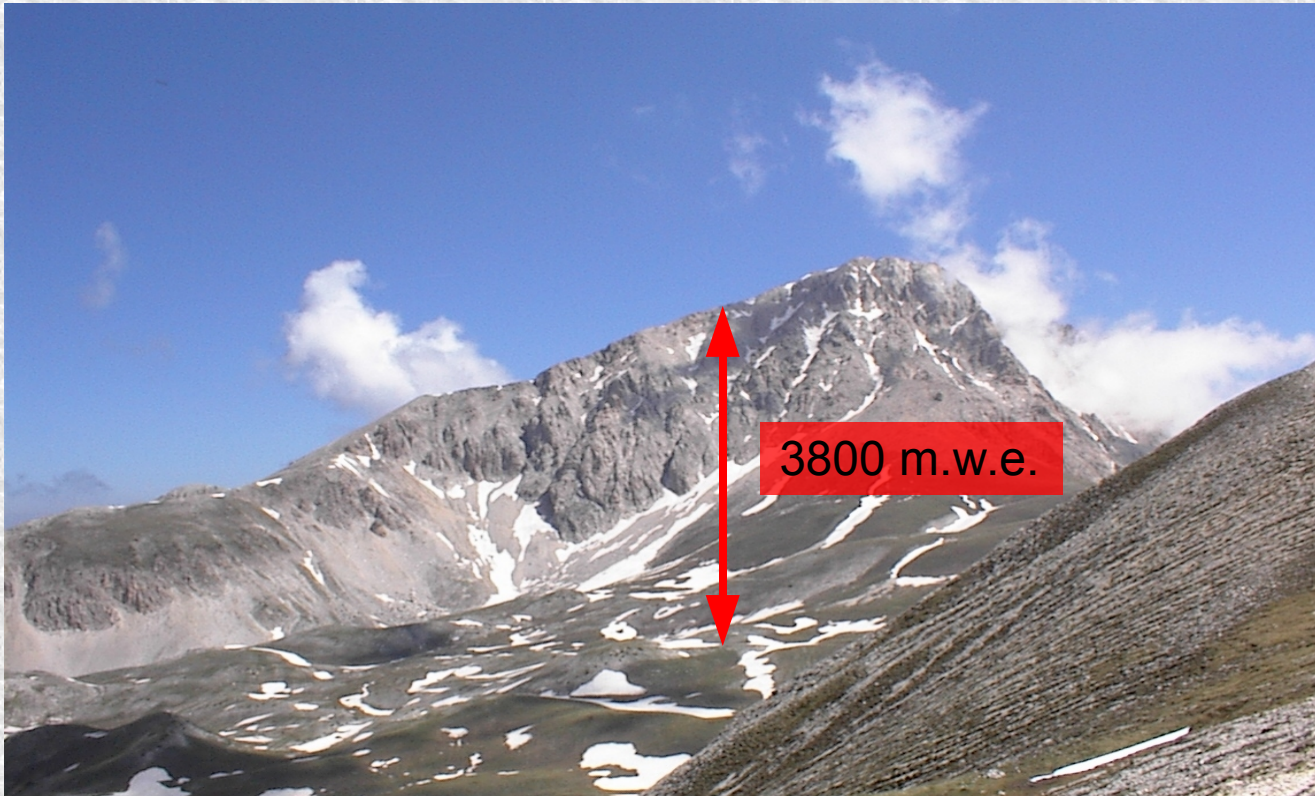
GERDA



GERDA



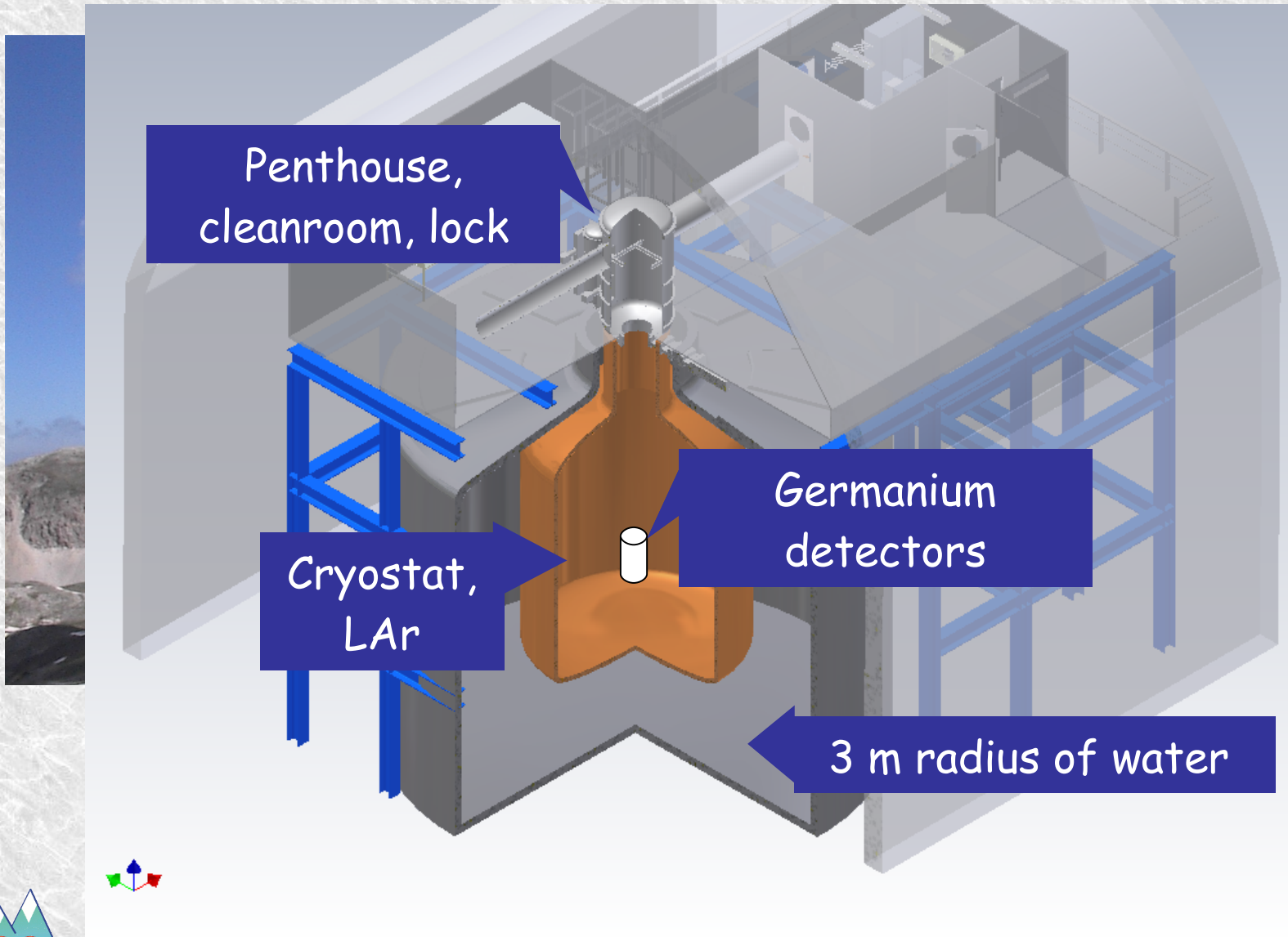
GERDA



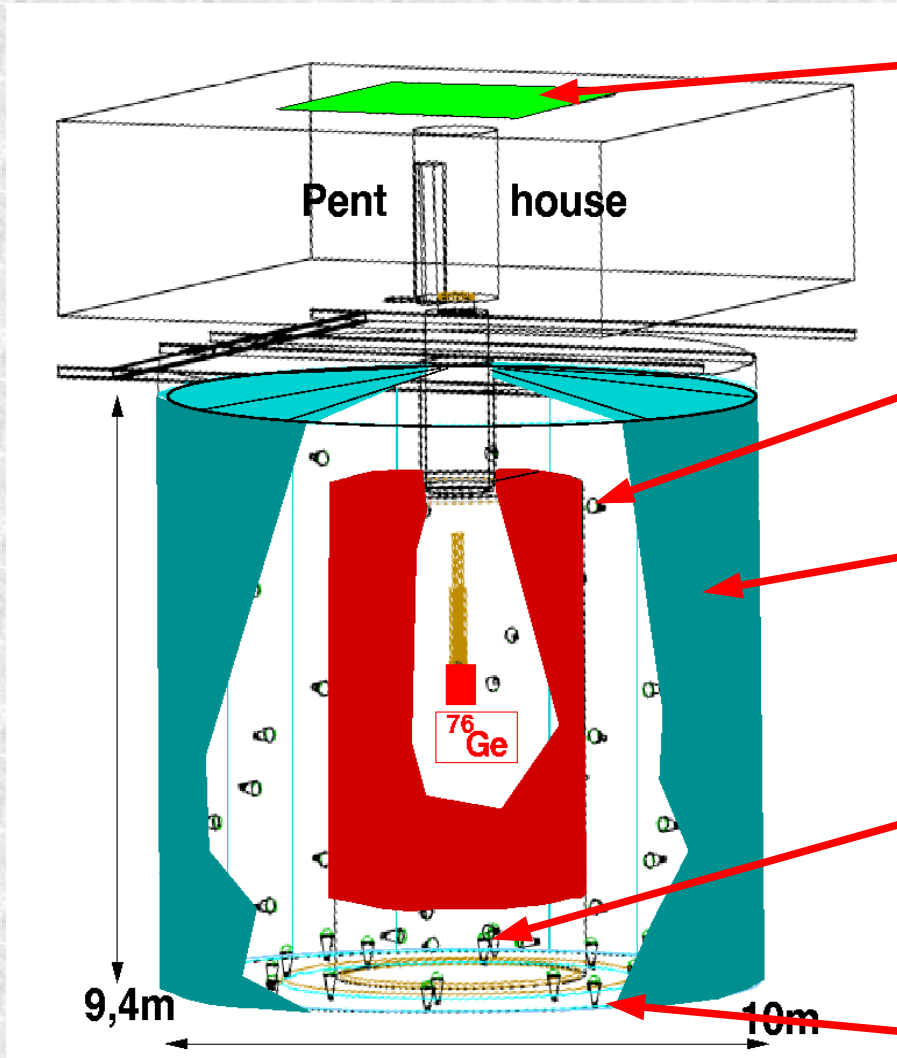
GERDA



GERDA



Aufbau des Myonvetos



Plastikszintillator

Photomultiplier

Cherenkov-Veto

„Pillbox“

VM 2000

(Vortrag: Florian Ritter)

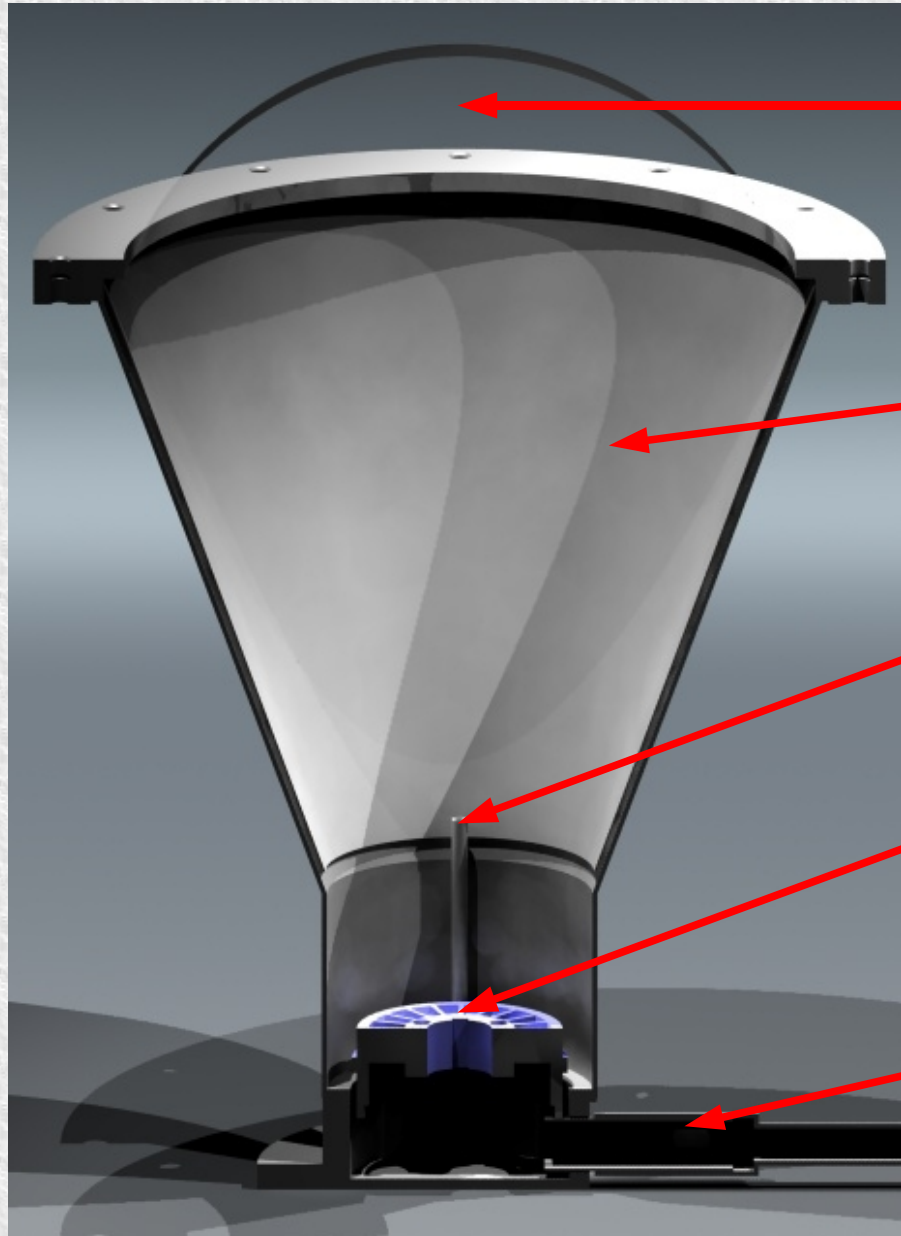
Photomultiplier



- 200 mm Photomultiplier 9350KB von Electron Tubes Limited
- Photokathode von 300 bis 500 nm sensitiv

- Kapselungen aus rostfreiem Stahl
- 66 Photomultiplier für das Cherenkov-Veto

Photomultiplierkapselungen



PET-Fenster

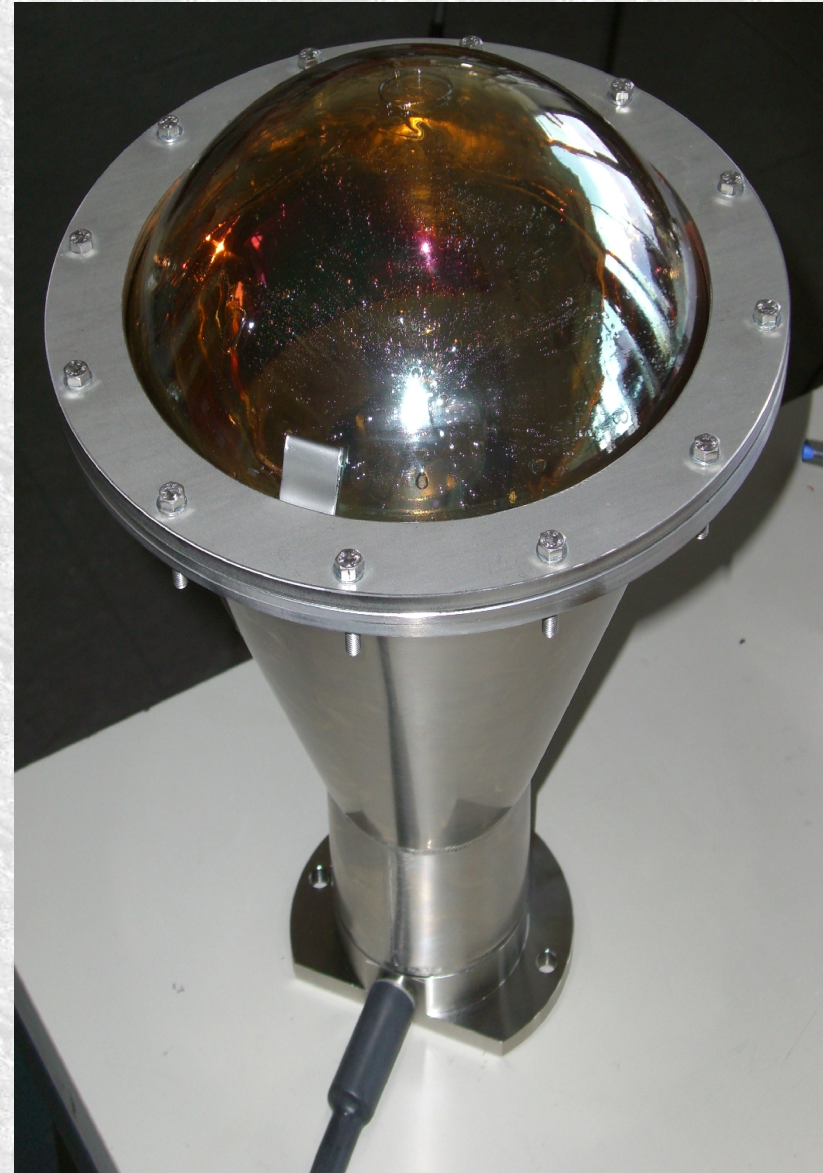
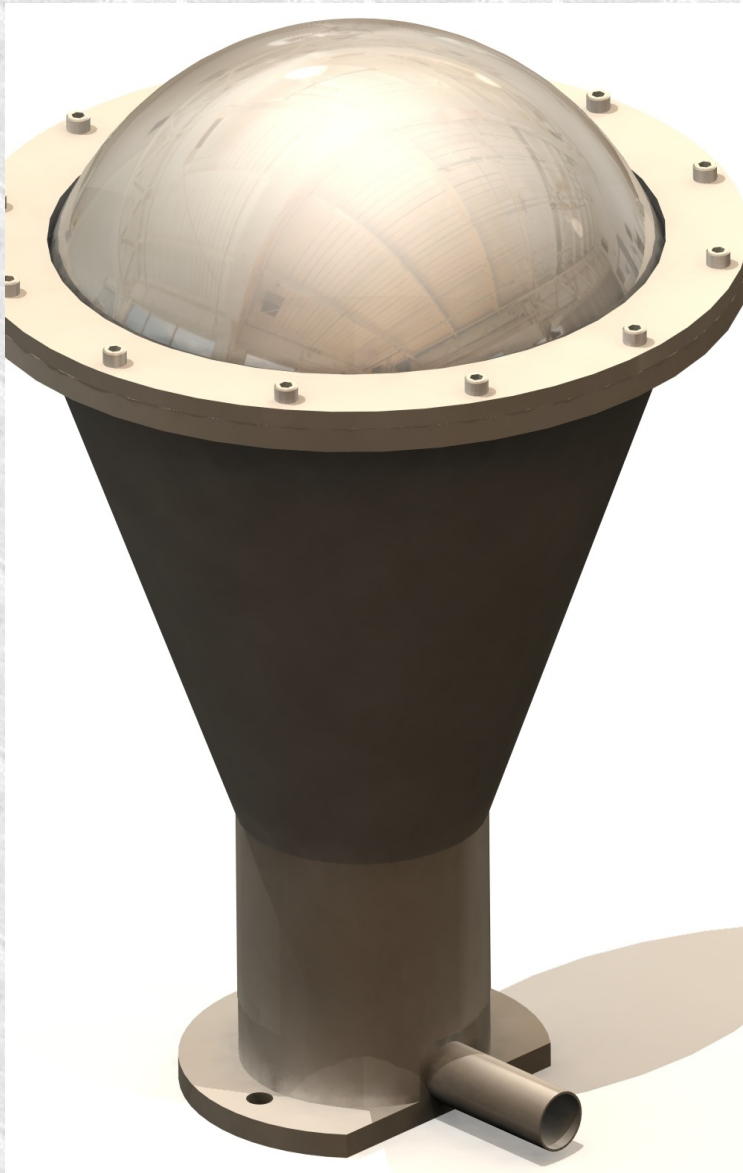
Stahl-Kapsel

Öl-Befüllungsrohrchen

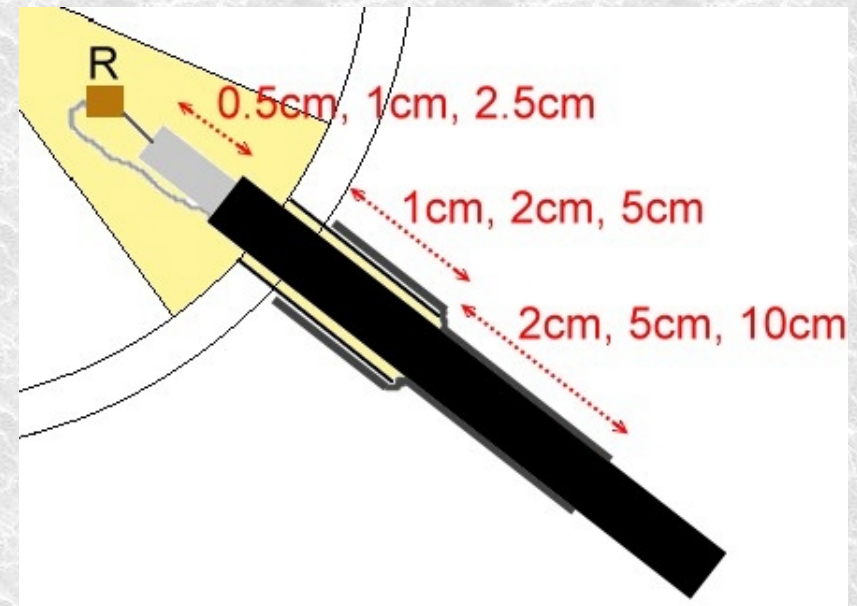
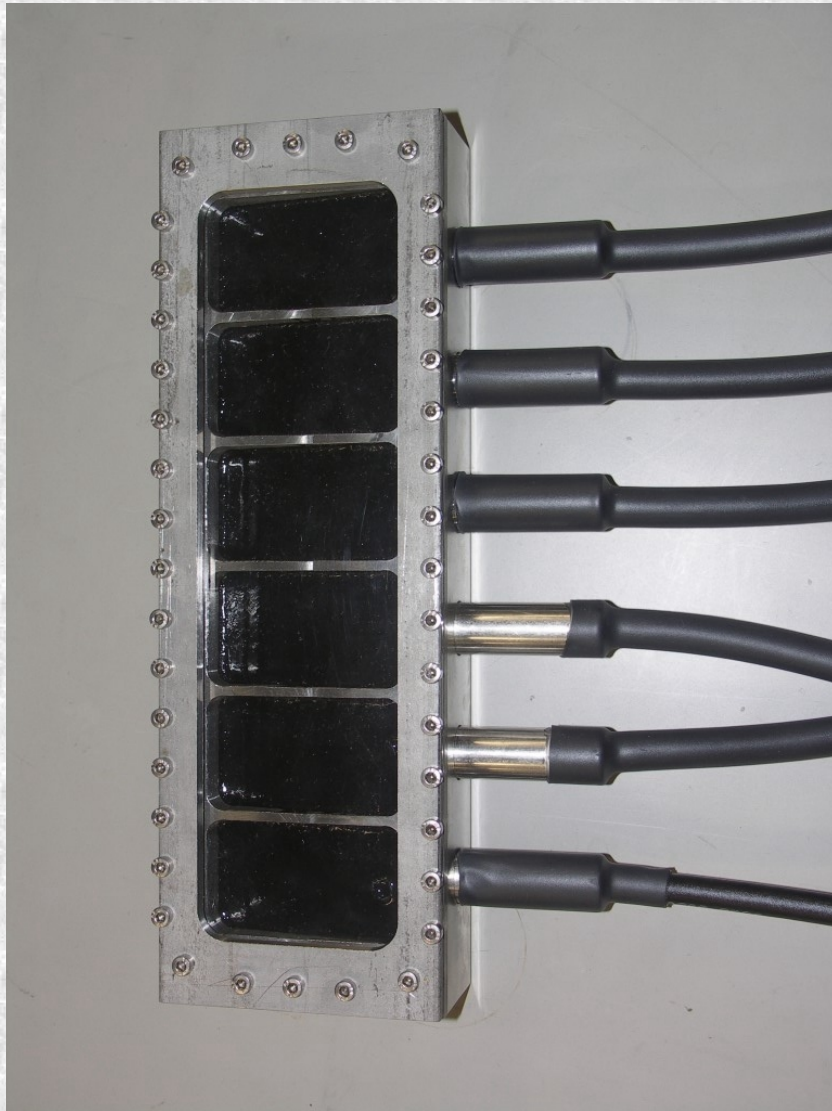
Base

Kabeldurchführung

Photomultiplierkapselungen

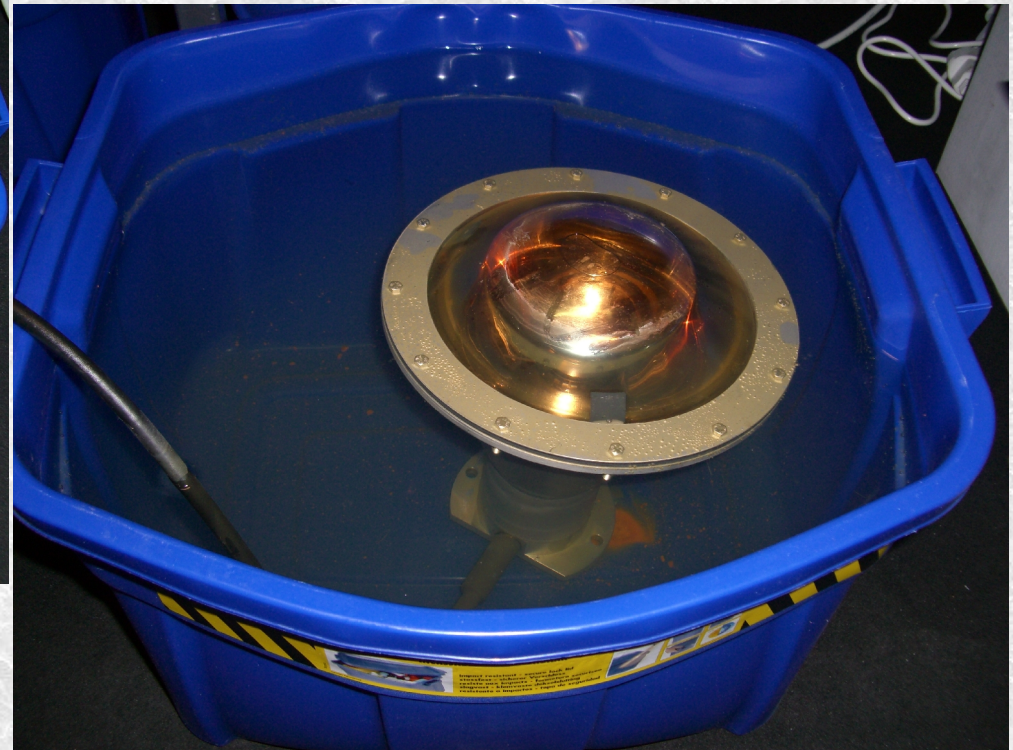


Test-Setup der Kabeldurchführung



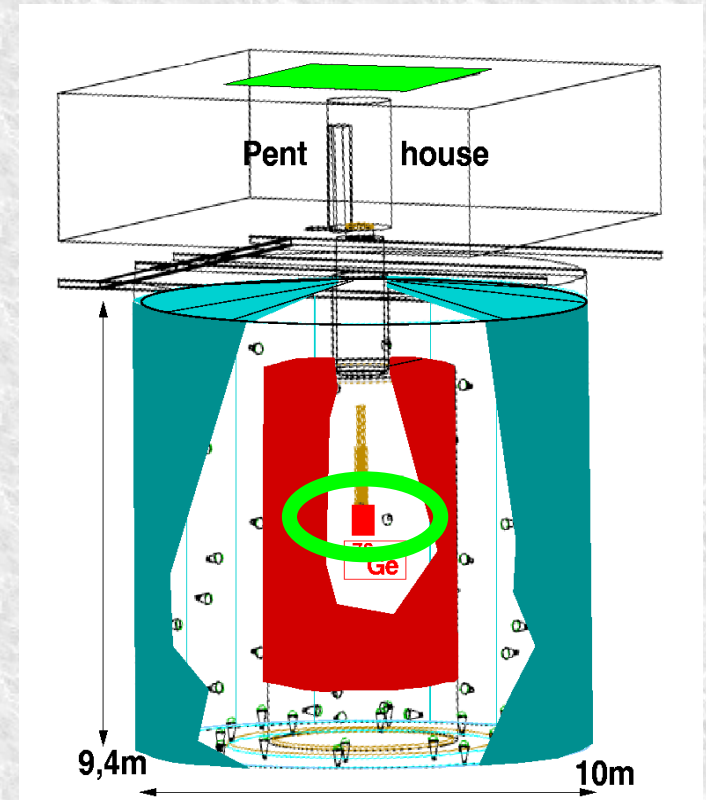
Test unter Wasser
seit 2 Monaten ohne
Probleme bei 2000
Volt

Unterwassertest der Kapselungen

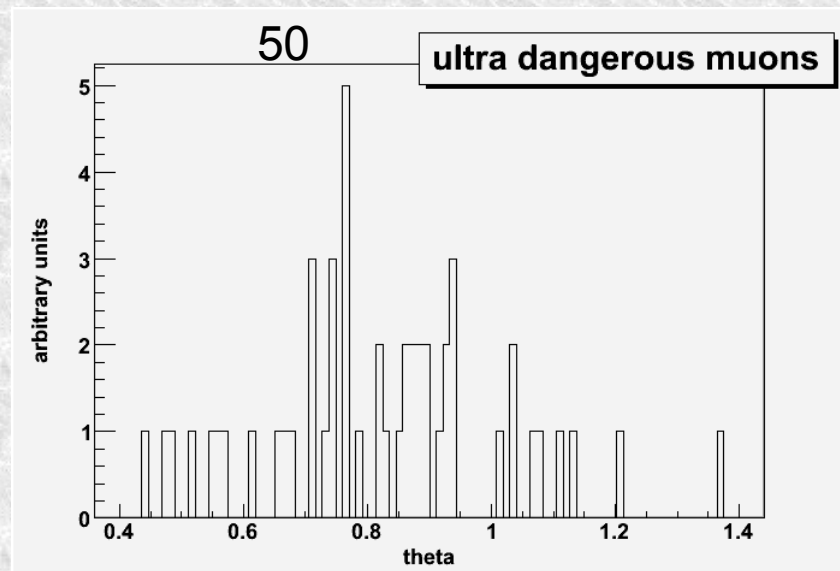
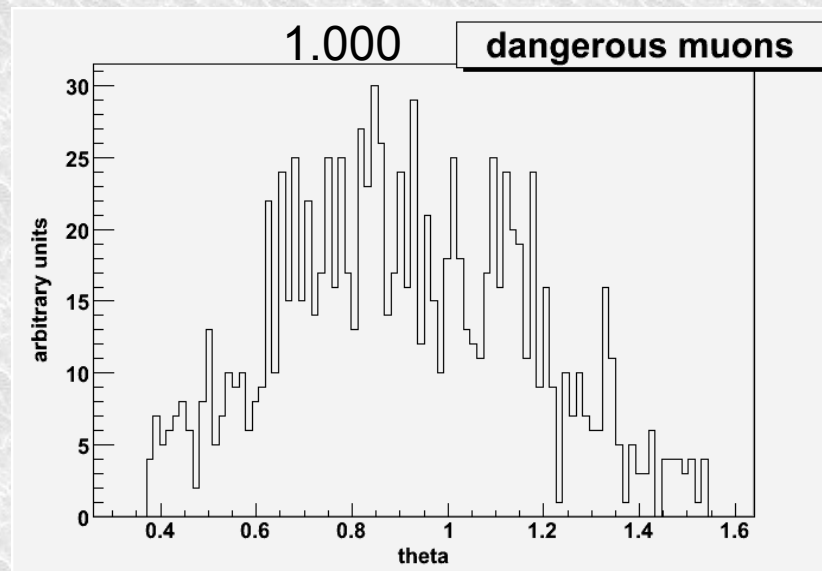
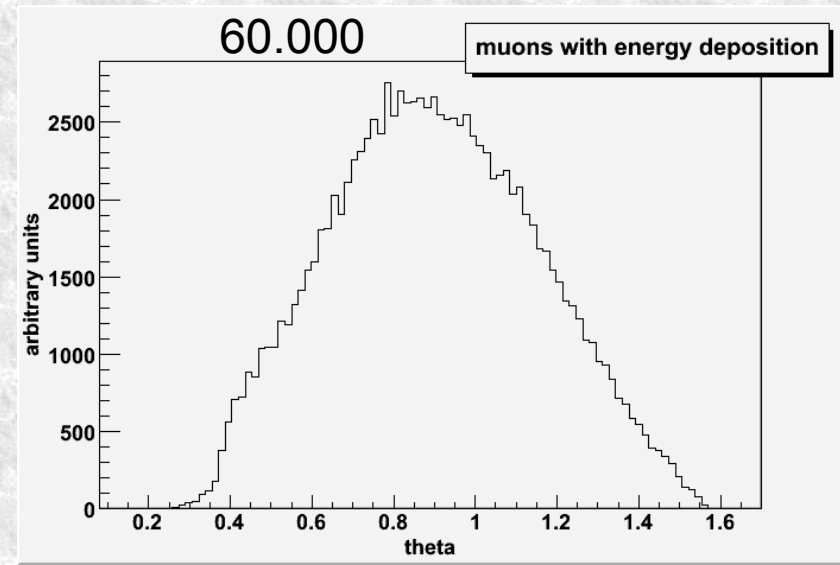
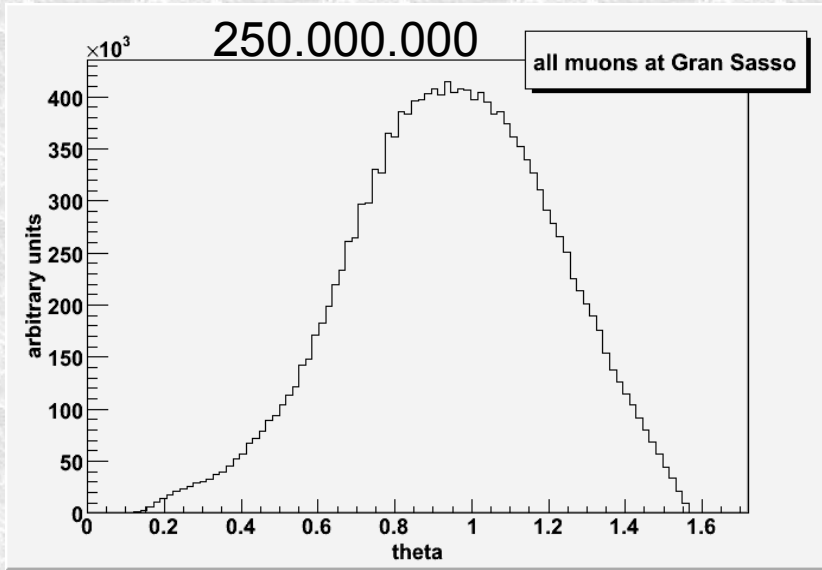


Einstufung der Myonen

- Alle simulierten Myonen
- Myonen, bei deren Simulation Energie in den Germaniumkristallen deponiert wurde
- Gefährliche Myonen, bei denen zwischen 1.5 MeV und 2.5 MeV Energie deponiert wurde
- Besonders gefährliche Myonen, die mit nur einer einzelnen Deposition um $Q_{\beta\beta}$ in den Kristallen registriert wurden

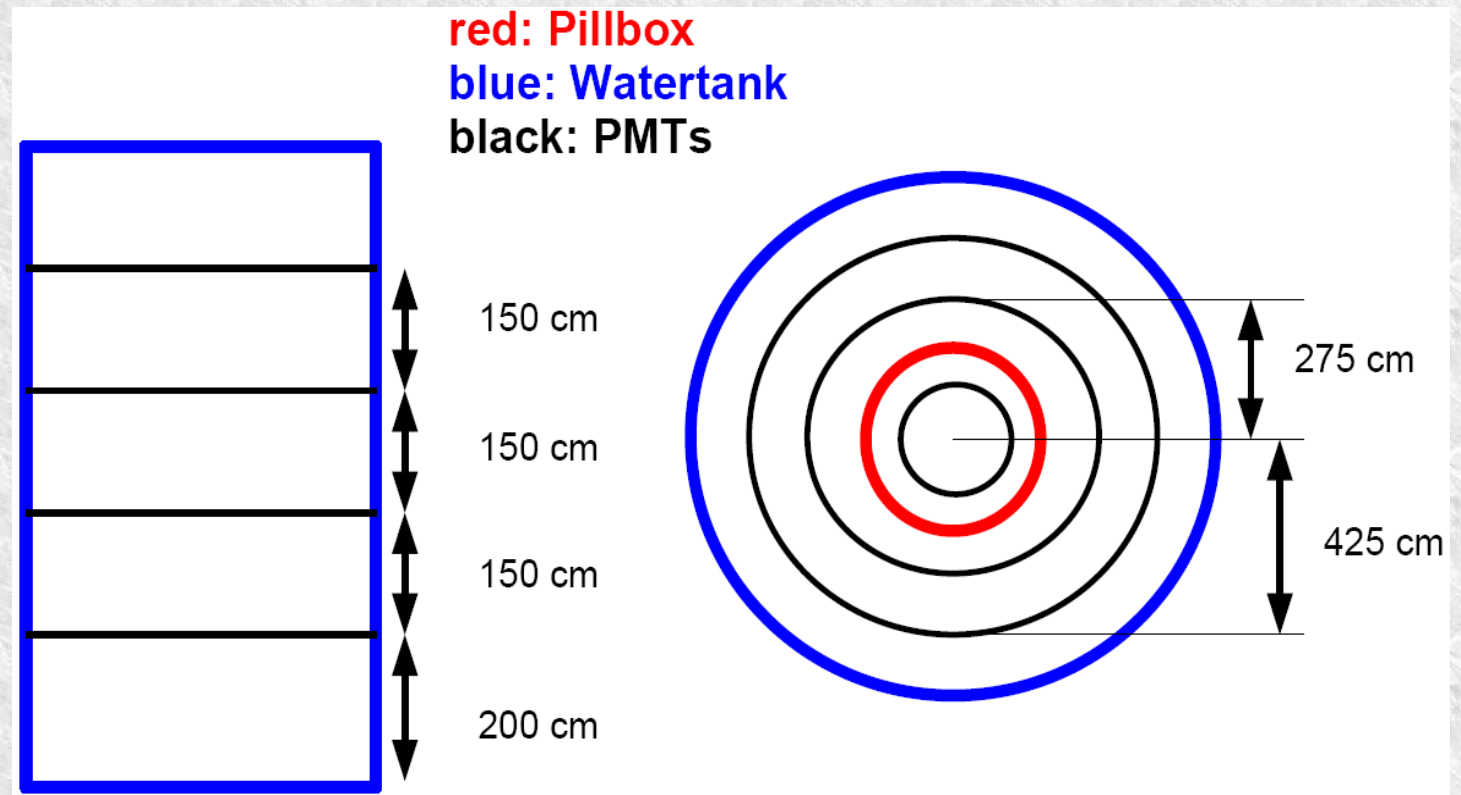
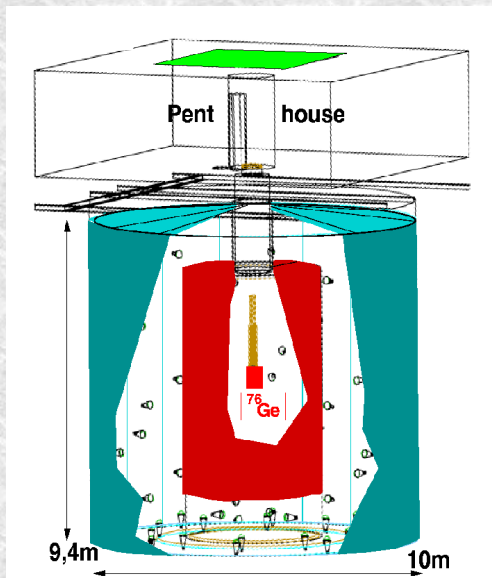


Myonenverteilung

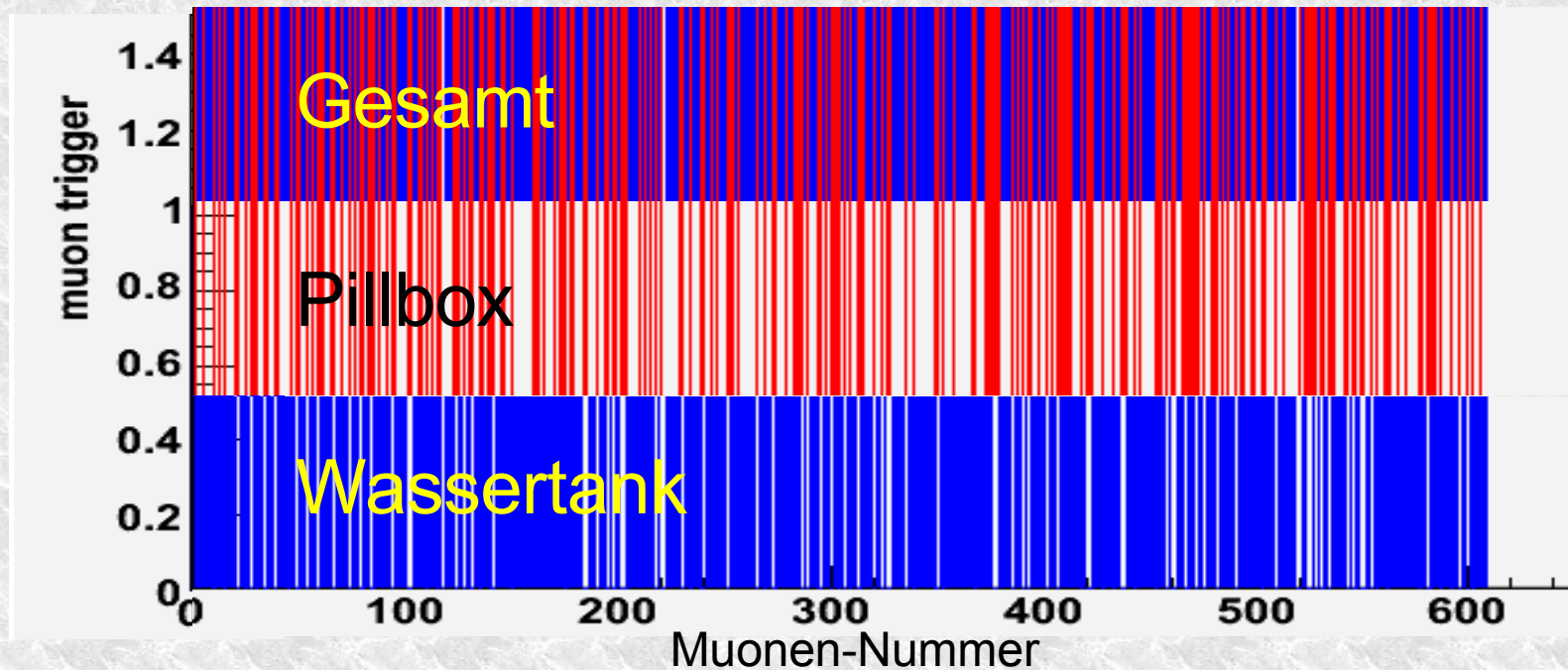


Verteilung der Photomultiplier

- Wand des Wassertanks: 4 Ringe mit je 10 PMTs
- Boden des Wassertanks: 2 Ringe mit 8 bzw. 12 PMTs
- Pillbox: 6 PMTs



Simulierte Effizienz der einzelnen Veto-Systeme



- **Wassertank** : 77,7 % gefährliche Myonen detektiert
- **Pillbox** : 38,4 % gefährliche Myonen detektiert
- **Gesamt** : 98,9 % gefährliche Myonen detektiert

Zusammenfassung

- Die endgültige Anordnung der Photomultiplier ist ausgewählt
- MC Simulationen zeigen, dass diese eine Effizienz von 98 % erreichen sollte.
- Alle Teile sind für die Einkapselung verfügbar
- Test der Massenfertigung wird in Kürze beginnen.
- Datenerfassung wird entworfen. (siehe Vortrag: Florian Ritter)



Ende



Backup Folien

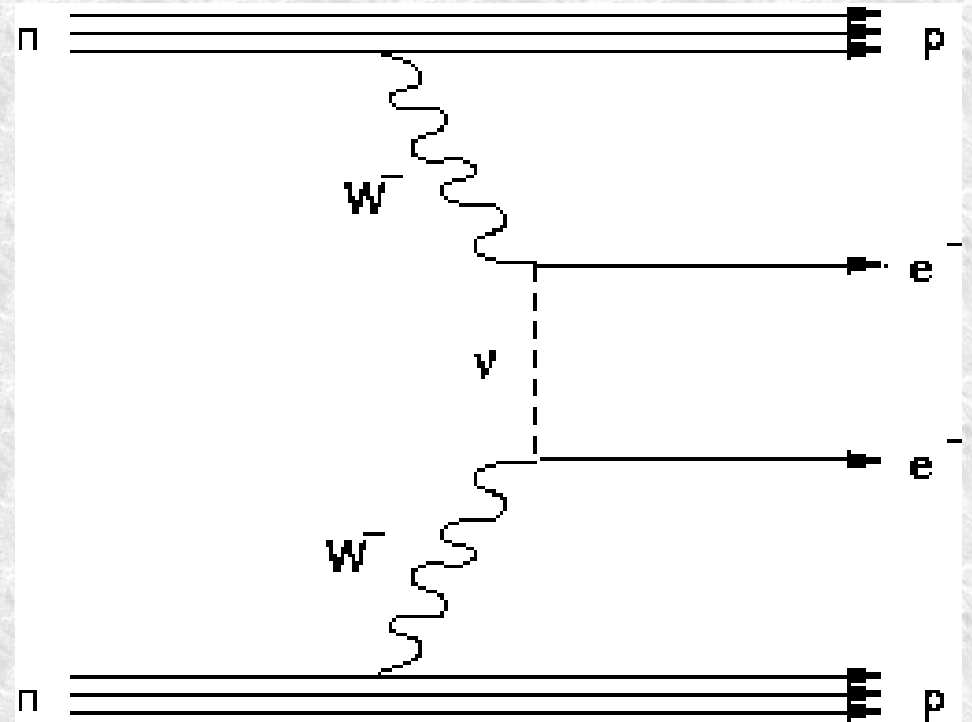
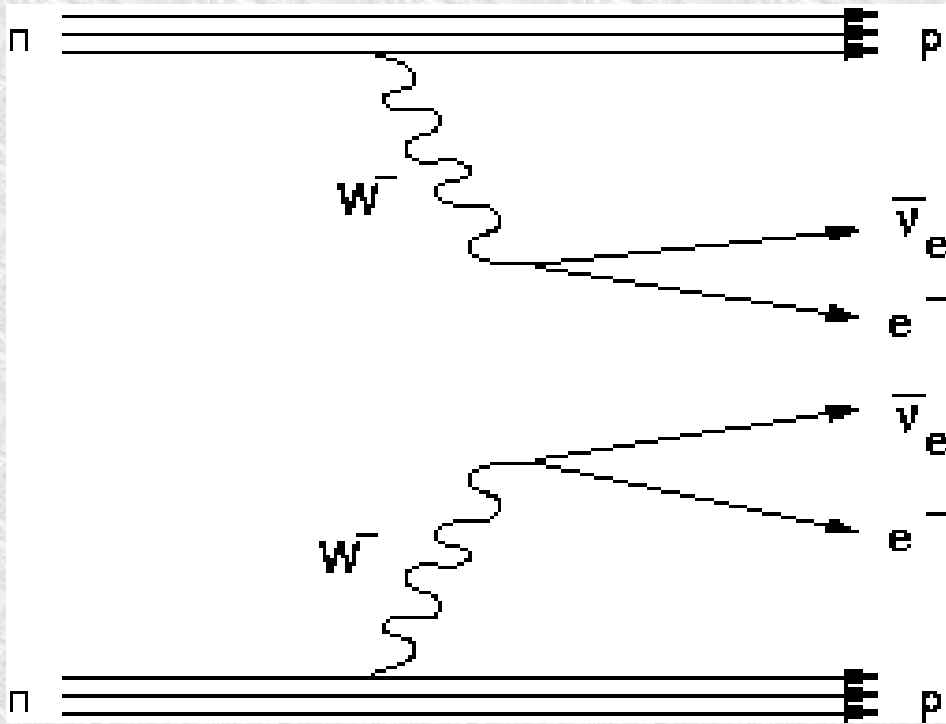


Notwendigkeit des Myonvetos

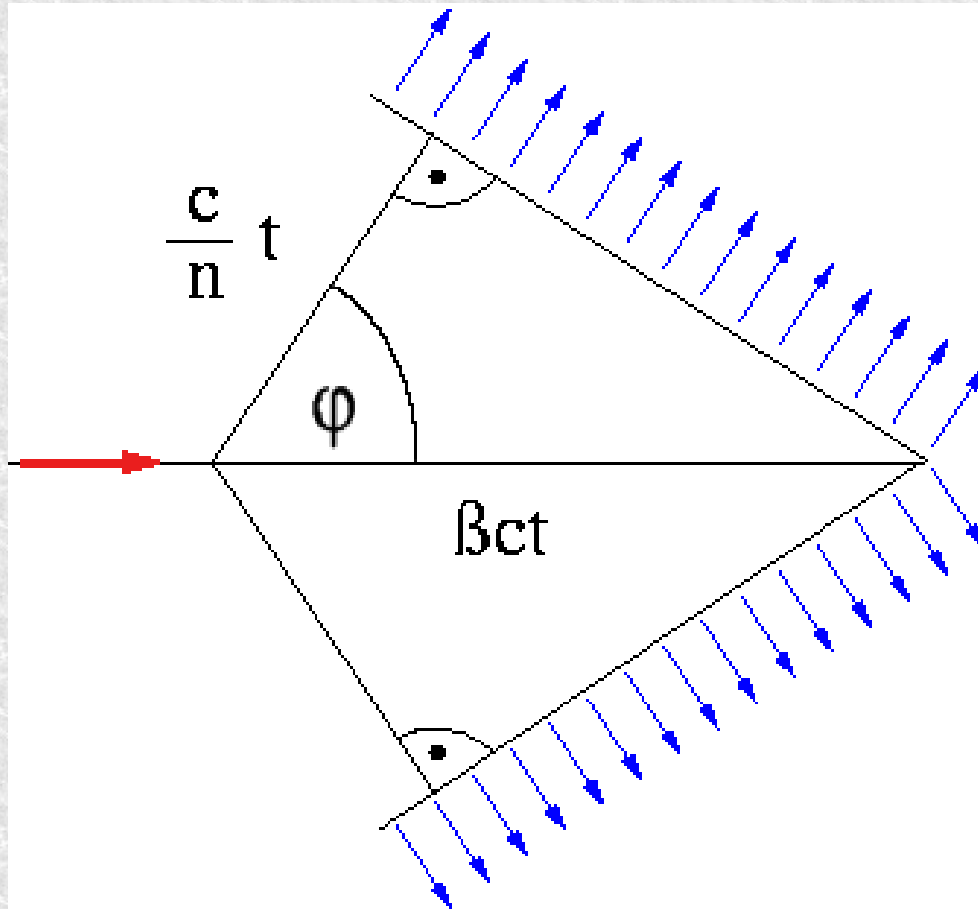
Untergrund	$2,1 \cdot 10^{-3} \frac{cts}{keV \cdot kg \cdot year}$
Antikoinzidenzen der Ge-Kristalle	$6,4 \cdot 10^{-4} \frac{cts}{keV \cdot kg \cdot year}$
Antikoinzidenzen + Plastik Szintillator	$5,4 \cdot 10^{-4} \frac{cts}{keV \cdot kg \cdot year}$
Cherenkov Veto	$3,0 \cdot 10^{-5} \frac{cts}{keV \cdot kg \cdot year}$



Neutrinoloser Doppel-Beta-Zerfall



Cherenkov Strahlung



- Geladenes Myon fliegt durch das Wasser
- Stört dort die lokalen elektromagnetischen Felder
- Wasseratome stellen unter Emission von Photonen ihr Gleichgewicht wieder her
- 300 Photonen / cm Wasser werden so erzeugt

Cherenkov Kegel

