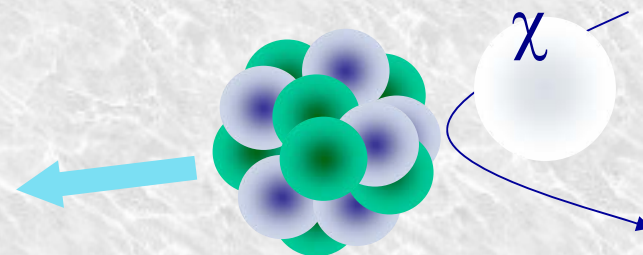




CRESST und der Aufbau des Myonenvetos

Marcel Kimmerle

Physikalisches Institut – Universität Tübingen



Übersicht:

- Was macht CRESST
- Das Myonenveto
- Kalibrierung und Einbau

CRESST Experiment

Cryogenic Rare Event Search with Superconducting Thermometers



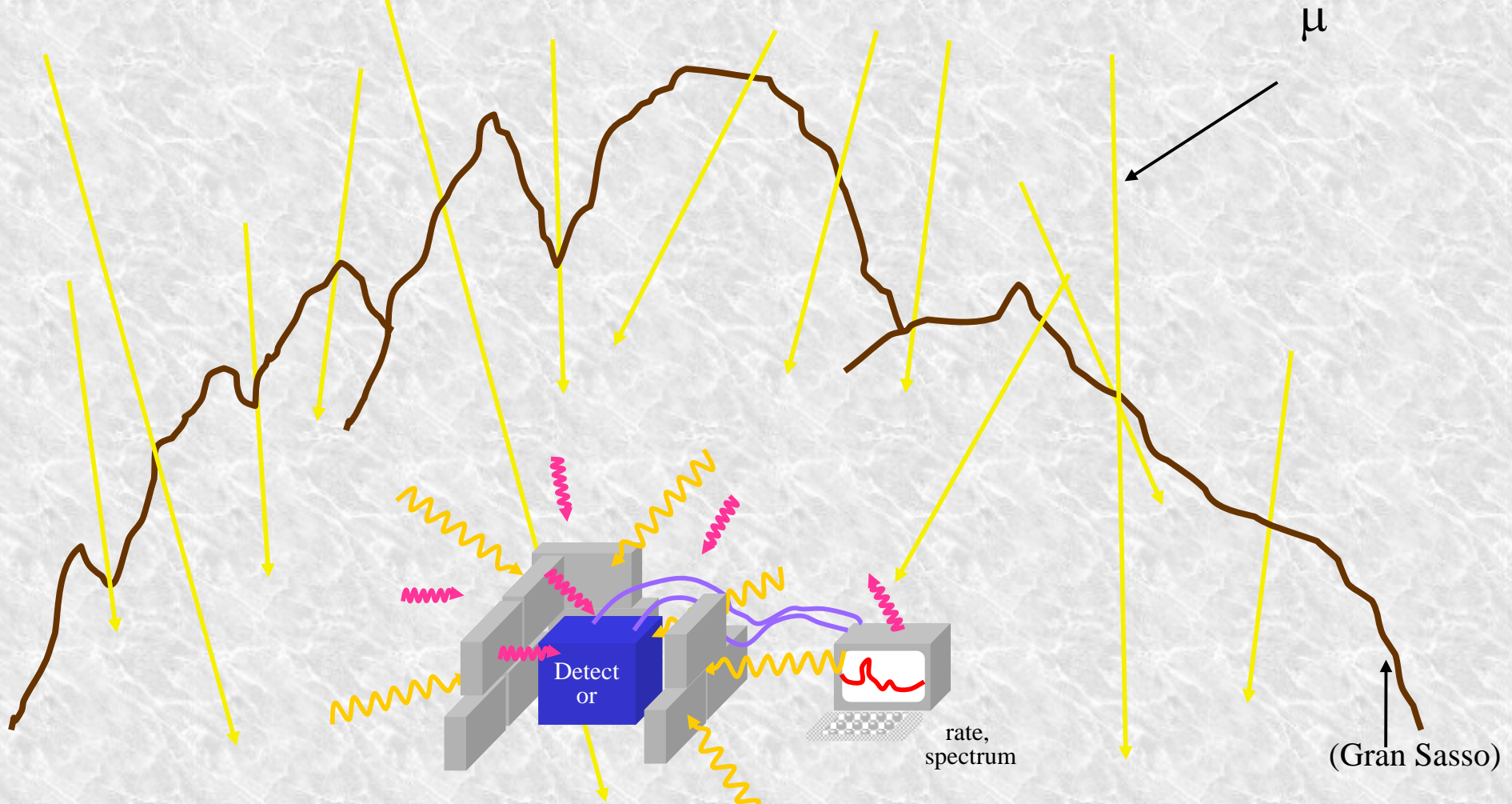
CRESST:
Gran Sasso Lab
1500 m
Gesteinsabschirmung in
alle Richtungen

- mit ~4000 Meter wasseräquivalent geschützt gegen kosmische Strahlung (Myonen)
- befindet sich im LNGS (bei Rom), Kollaboration von italienischen, englischen und deutschen Instituten
- Suche nach Dunkler Materie (WIMPS)

Was sind WIMPS?

- Experimentell: Viel mehr Masse im Universum als sichtbar, wegen
 - dem Powerspektrum der CMB
 - der Galaxienrotation
 - Auswege:
 - Neue Elementarteilchen, die sehr wenig mit „normaler“ (baryonischer) Materie wechselwirken
 - Kandidaten: Susy-Teilchen, WIMPs, ...

WIMP Direct Detection - Signal und Background



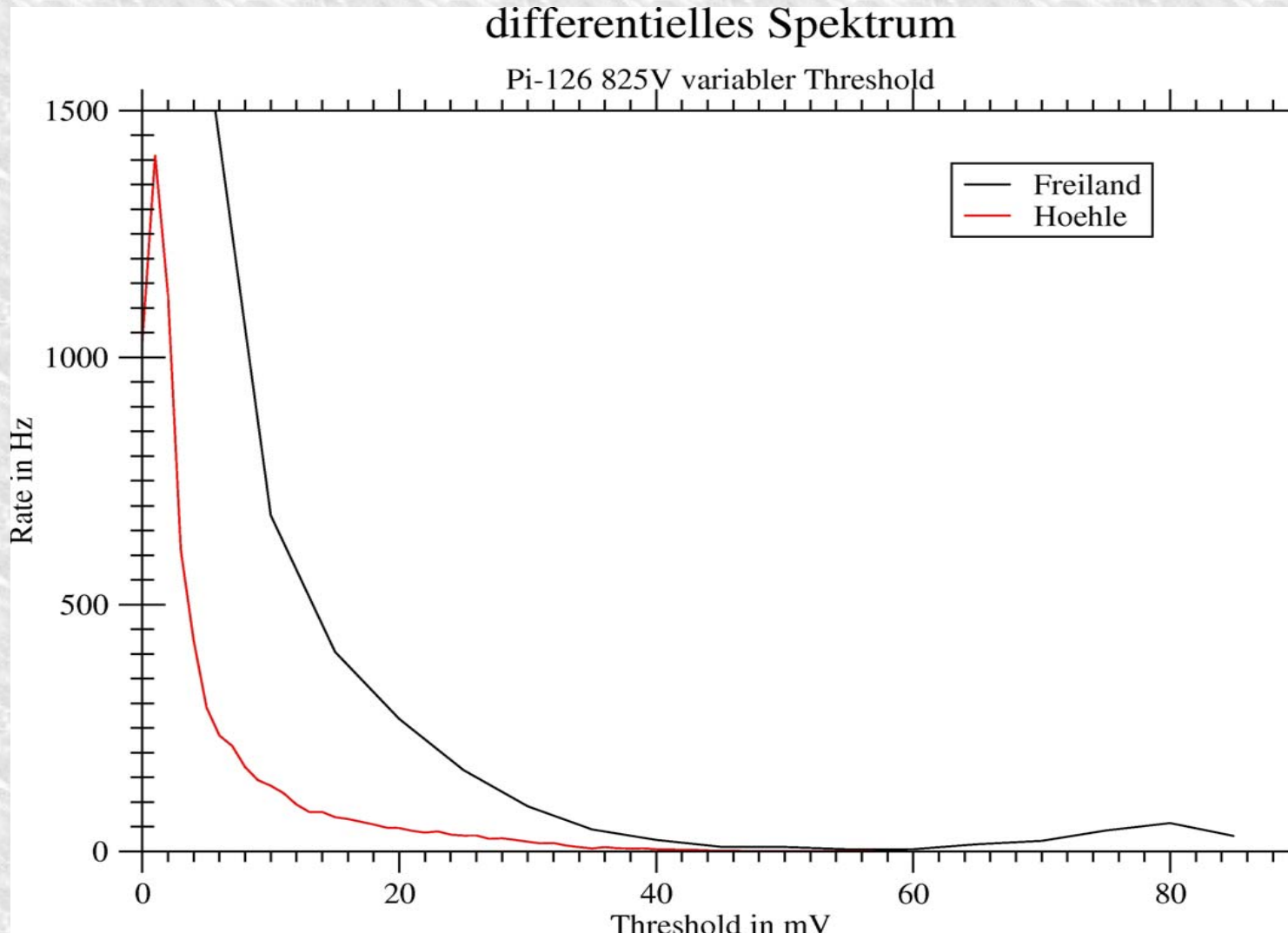
erforderliche Empfindlichkeit

$\sim 1 \text{ event / kg / week}$ (zukünftige Experimente 100 x weniger)

Radioaktivität: $> 1 \text{ Hz/kg}$ $\sim 10^6 \text{ events / kg / week}$ \Rightarrow 'saubere' Abschirmung: (altes) Pb, Cu
 Myonen $\sim 0.1 \text{ Hz/kg}$: $\sim 10^5 \text{ events / kg / week}$, $\Rightarrow \sim 1.5 \text{ km Gestein}$

Ist der Berg so wichtig?

Typisches Spektrum:



Direkter Nachweis von WIMPs - Abschirmung



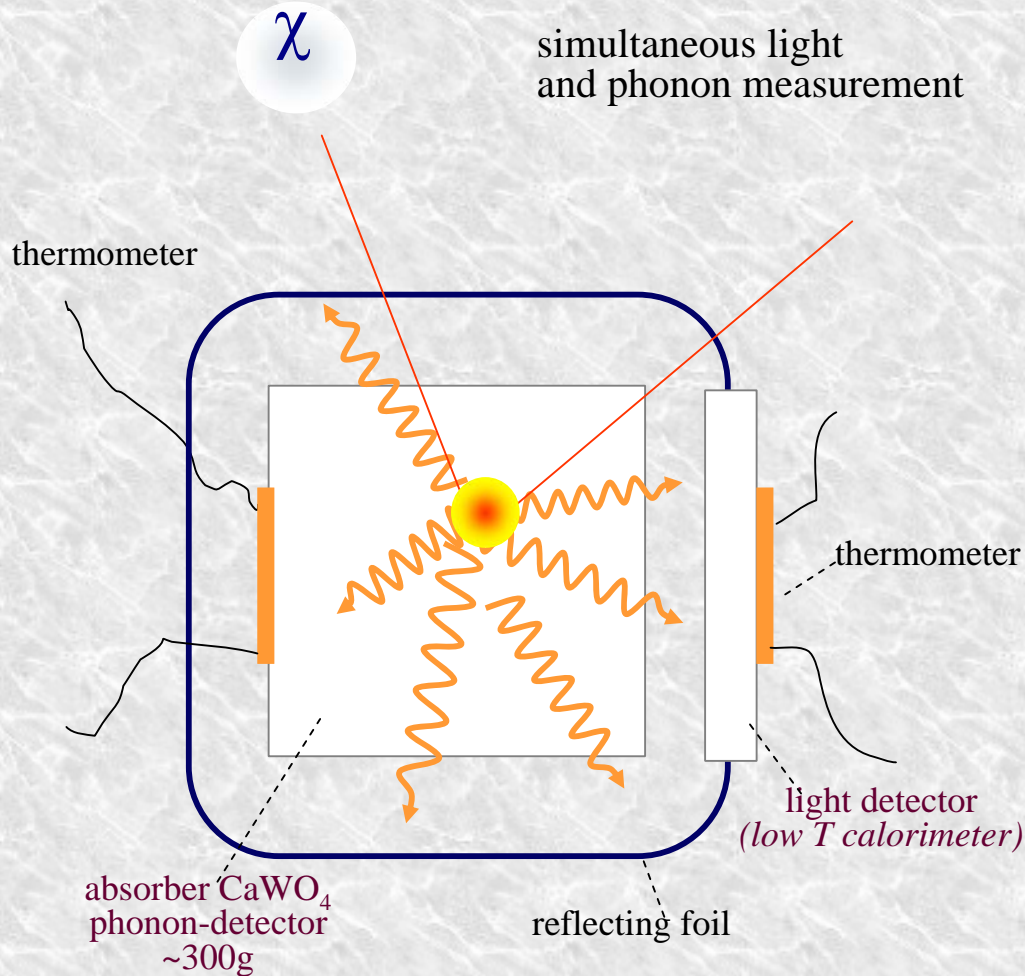
Pb shield

Cu shield

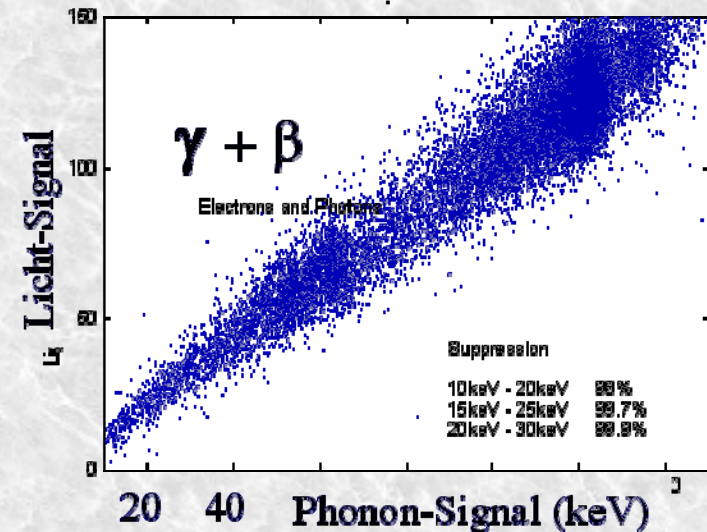
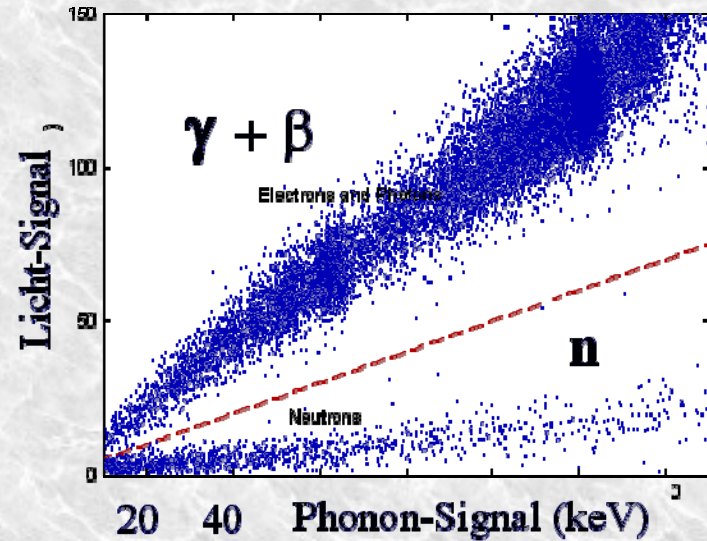
Cold Box



WIMP Direct Detection – Event by Event Discrimination



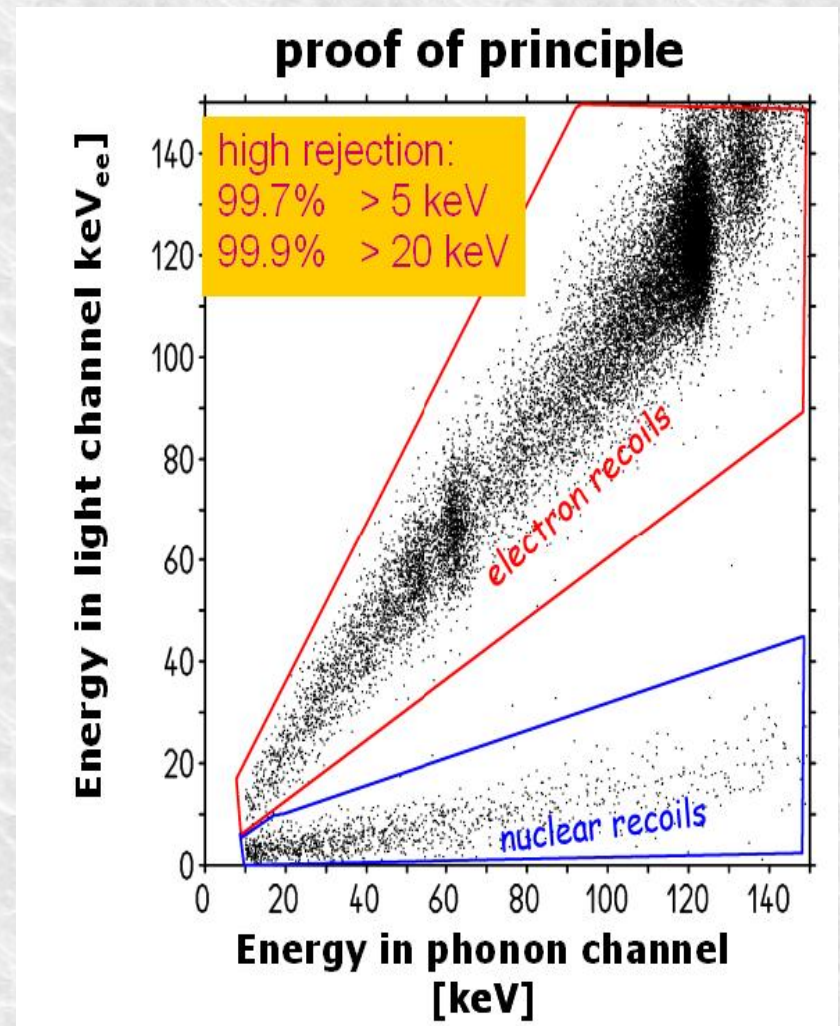
CRESST II – Detektor Modul



CRESST II

- CaWO_4 Kristalle: dual-Detektor Methode, mit 2 SPT für Phonon und Licht Nachweis
- gute Untergrund Diskriminierung
- Test des Verfahrens war erfolgreich
- Upgrade läuft

CRESST-II: 300g detector module



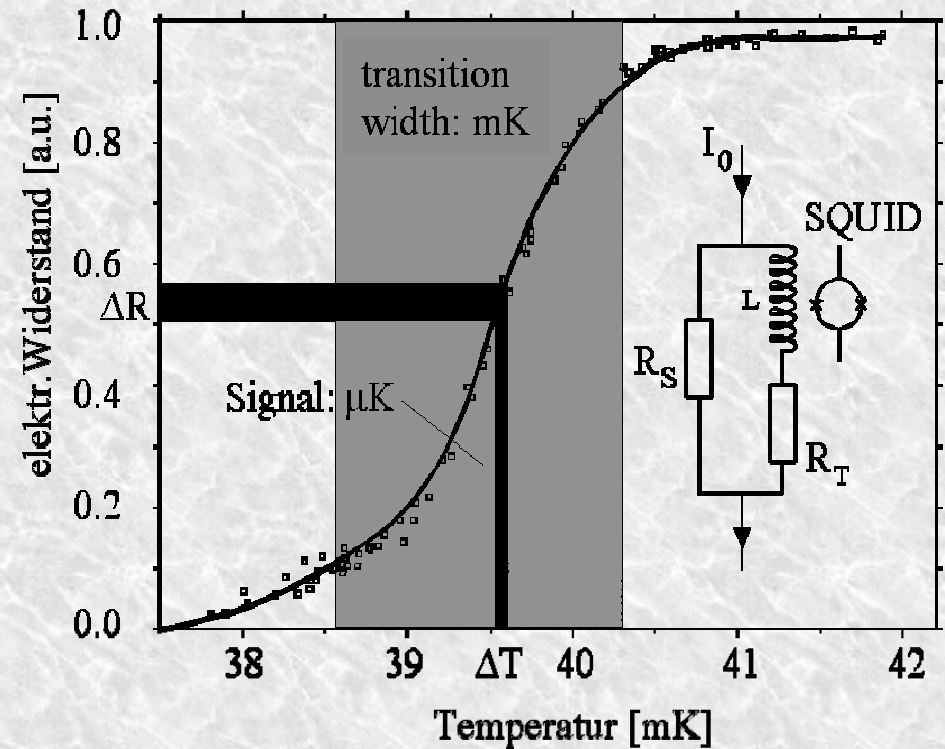
Superconducting Phase Transition Thermometer

superconducting phase
transition thermometer
Tungsten $T_c < 15\text{mK}$

heat capacity– Sapphire 250gr
2 MeV / mK @ 25mK
130 GeV / mK @ 1K



absorber crystal (Sapphire- or CaWO_4)

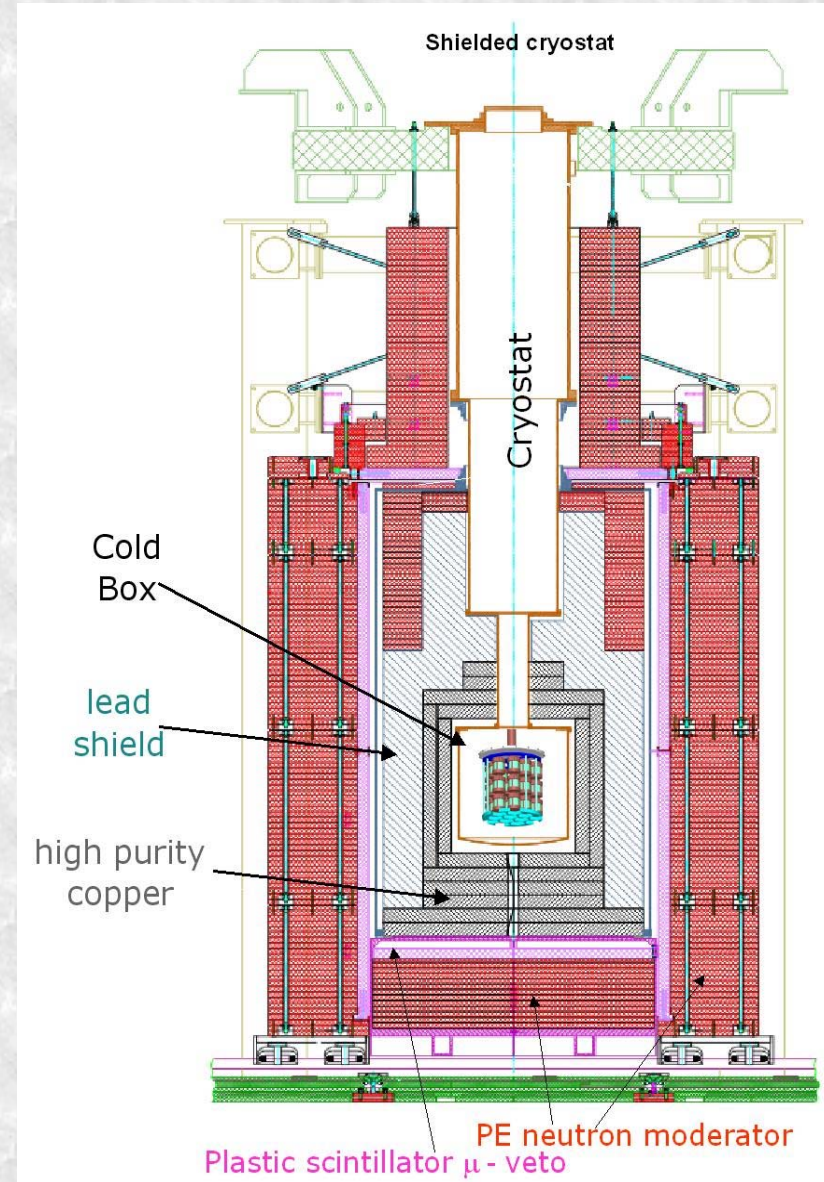


CRESST-Collaboration
Cryogenic Rare Event Search with Superconducting Thermometers

Max-Planck-Institut München, TU München
Universität Tübingen, Oxford University, Gran Sasso Lab

CRESST-II "Upgrade"

- PE Neutronenabschirmung ist aufgebaut (Herbst 2004), Myonveto (Plastikszintillator) wurde im Sommer 2005 installiert
- Kryostat: Elektronik eingebaut und getestet bei 4K
- - II: 33 Detektormodule, d.h. 10 kg Detektormasse

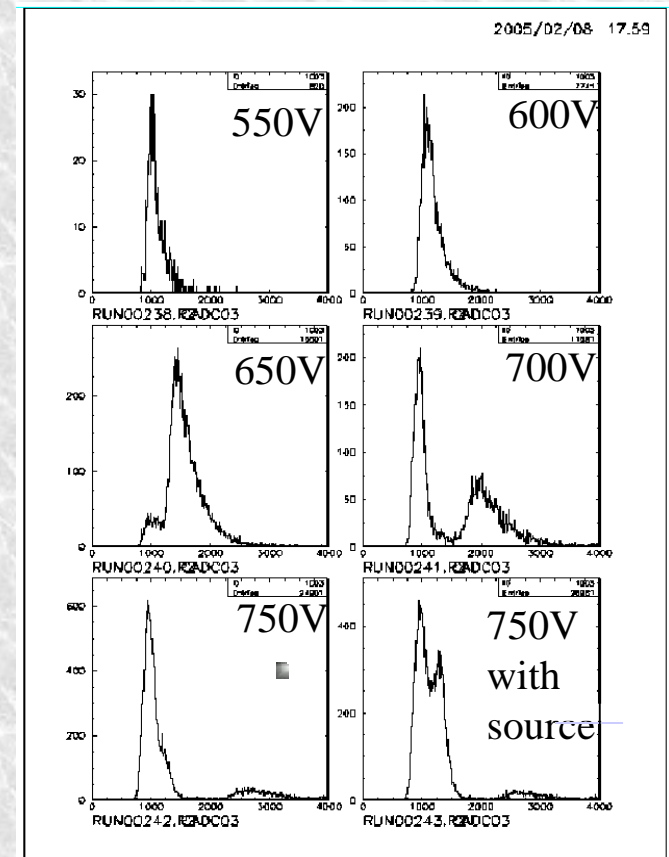
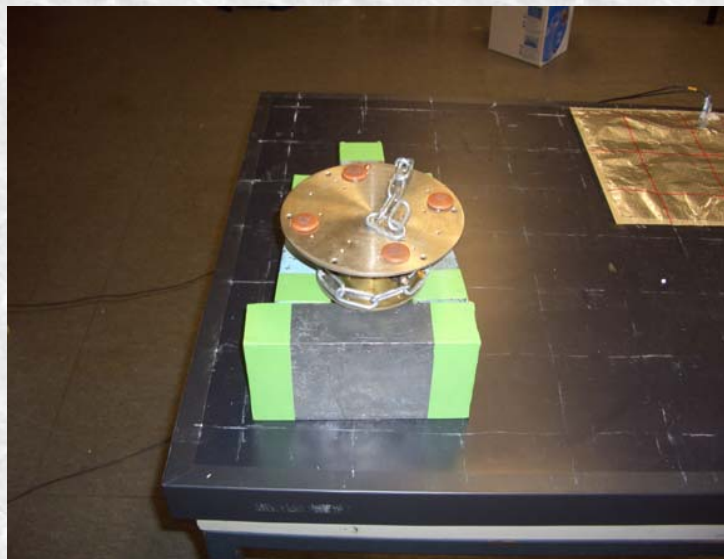
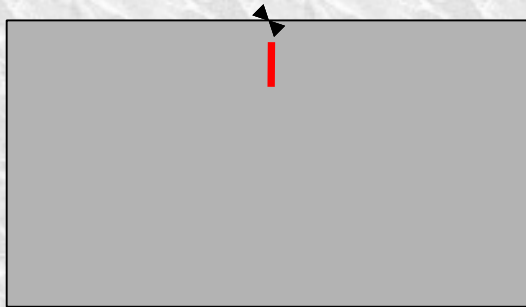


Das Myonenveto

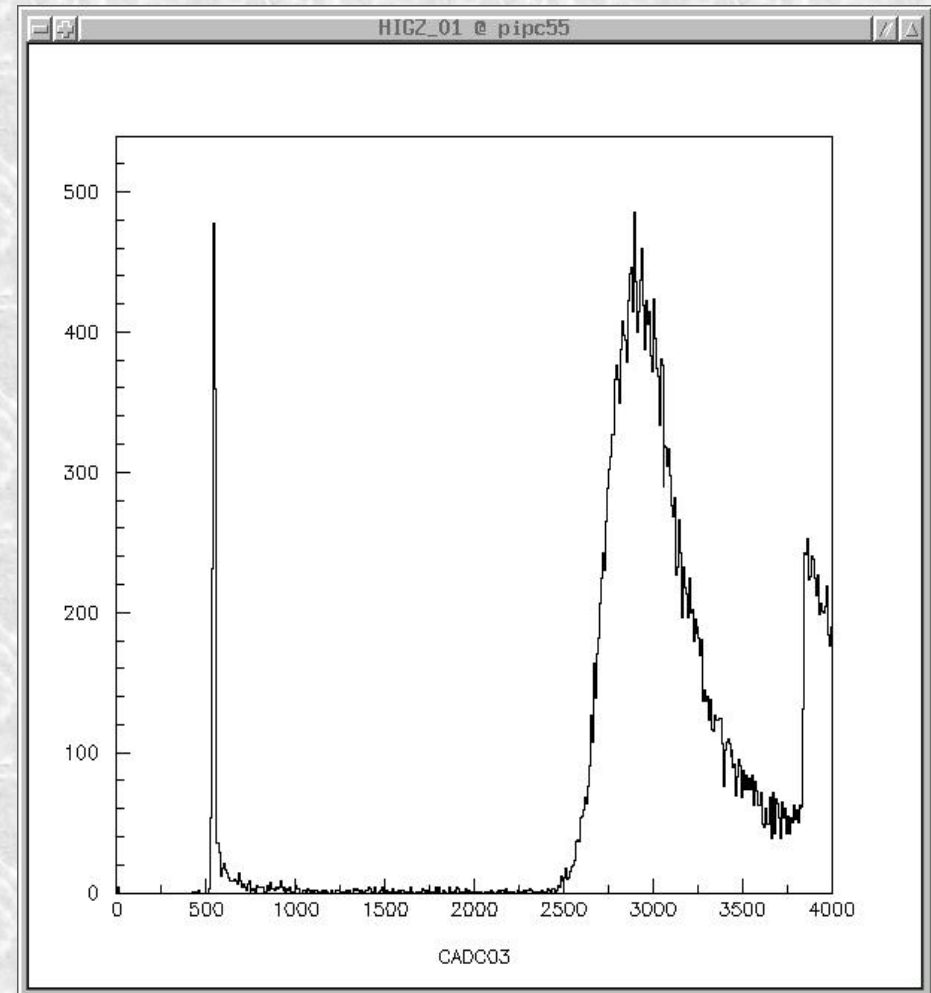
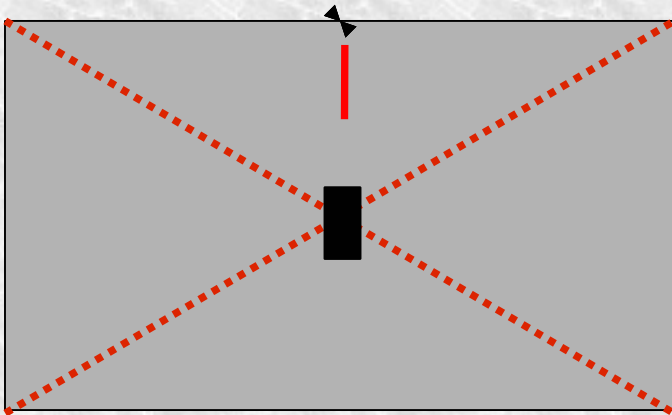
- Mapping der Panels um die Ortsabhängigkeit der Signale zu bestimmen
- Simulation mit diesen Daten und der Myonenverteilung am Gran Sasso
- Spektrum messen und vergleichen
- Optimale Schwelle bestimmen um Gammas von den Myonen zu trennen

Mapping

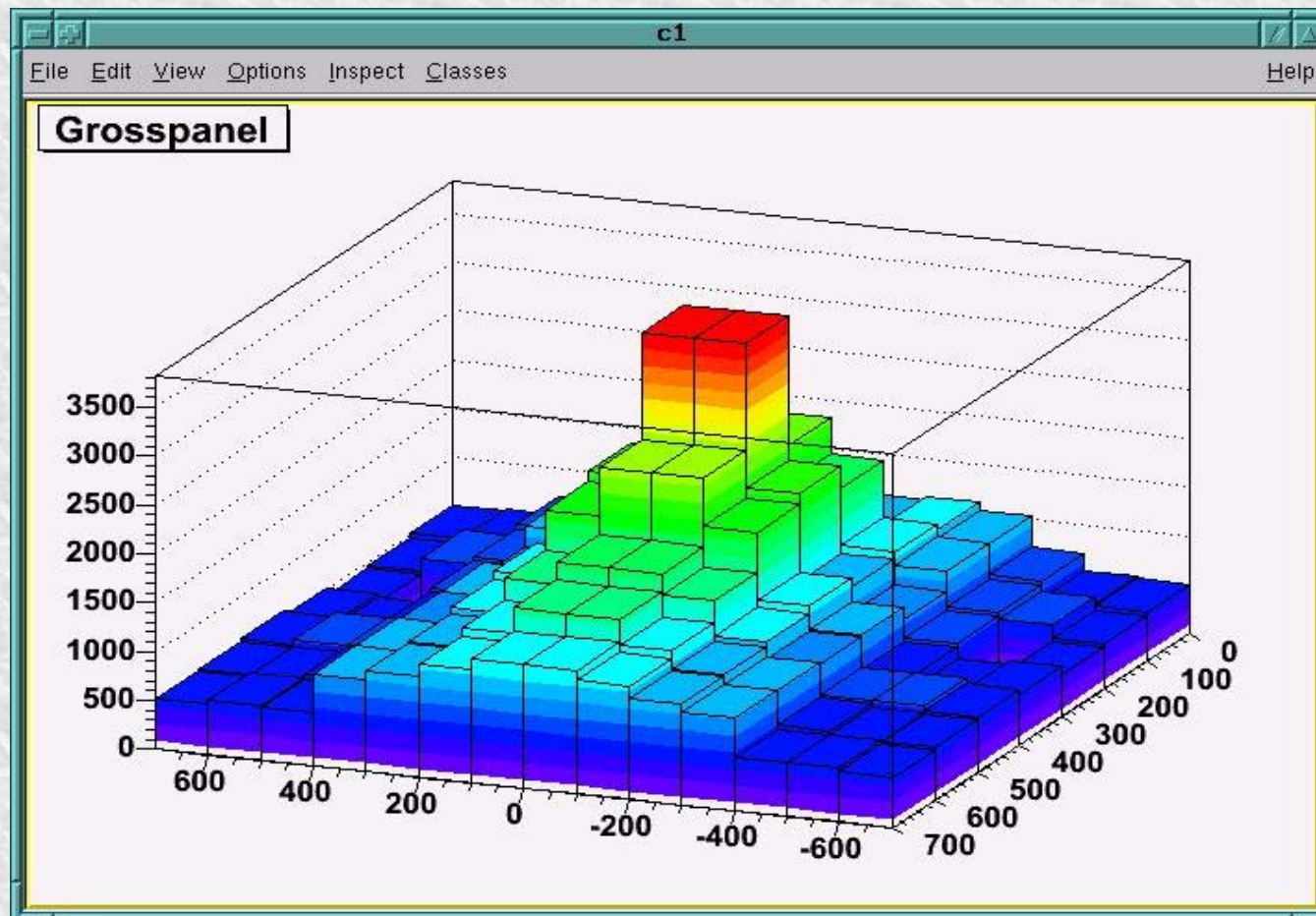
- Spannung festlegen für eine Energiekallibrierung:



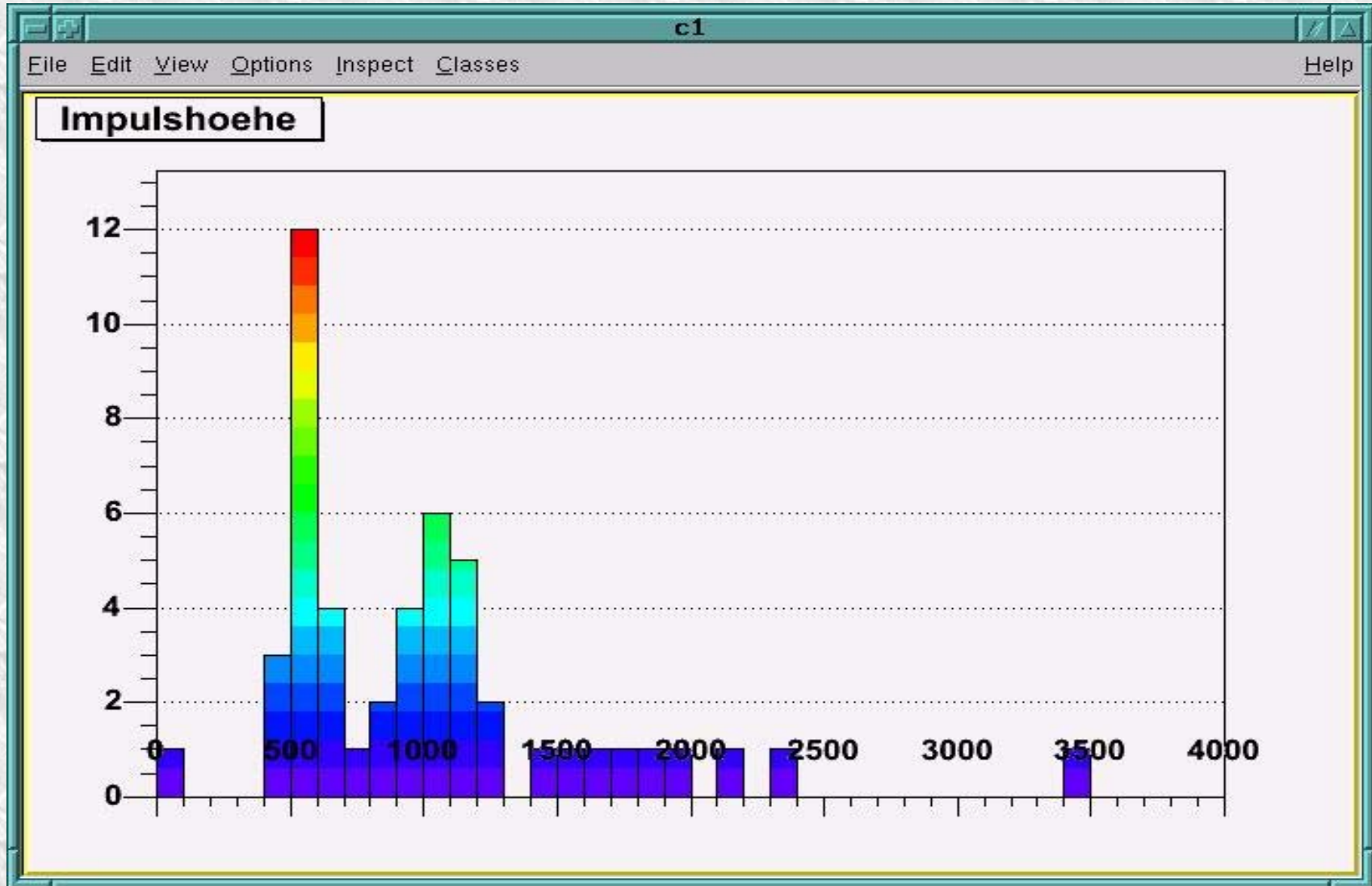
Energiekallibrierung bei 775V in der Mitte



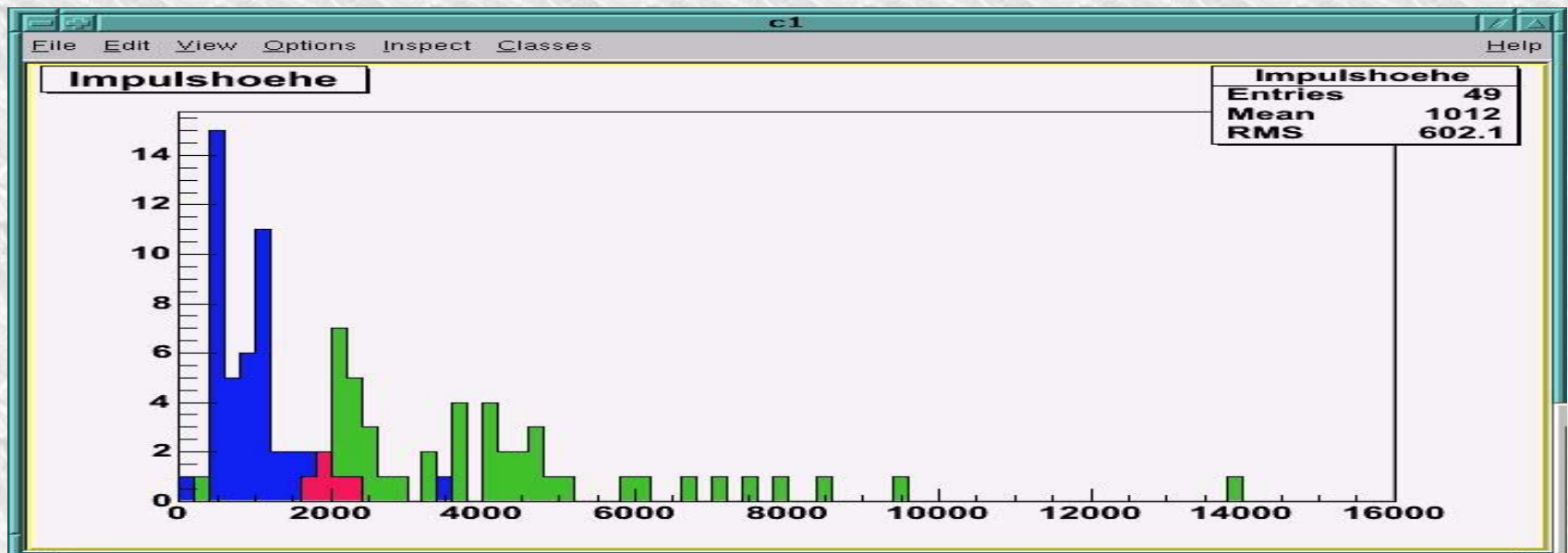
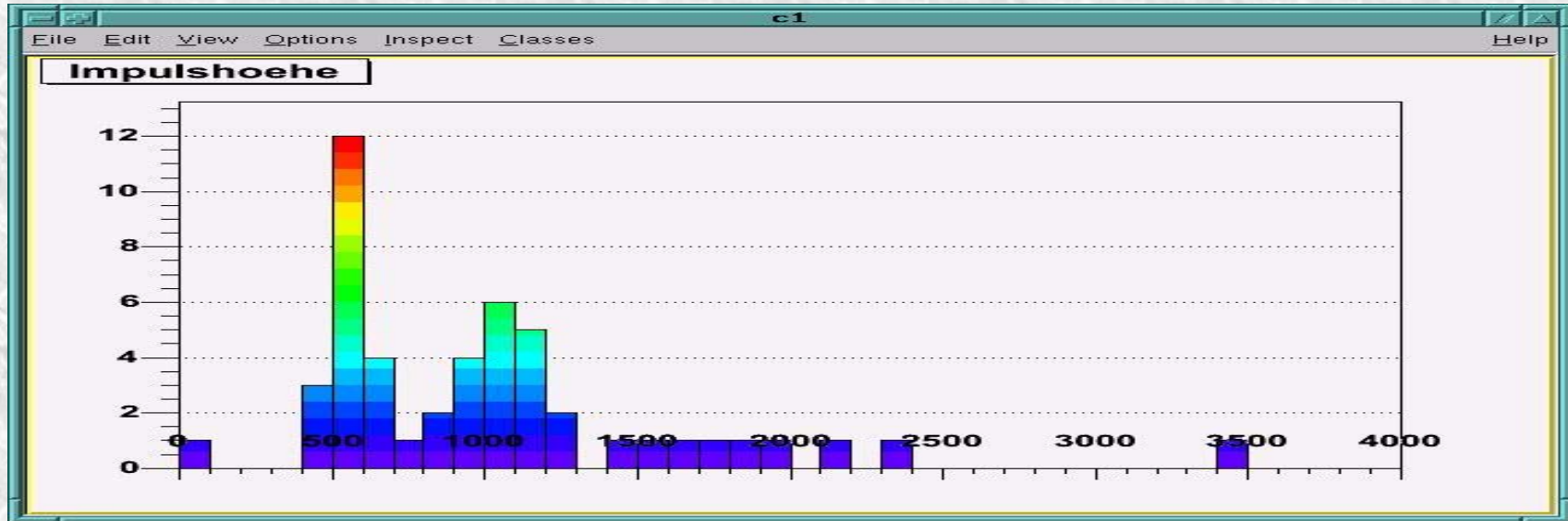
- Gemessene “Karte”:
Mit Bleiabschirmung
abgezogenem Untergrund



Impulshöhenspektrum:



Die Problemzone:



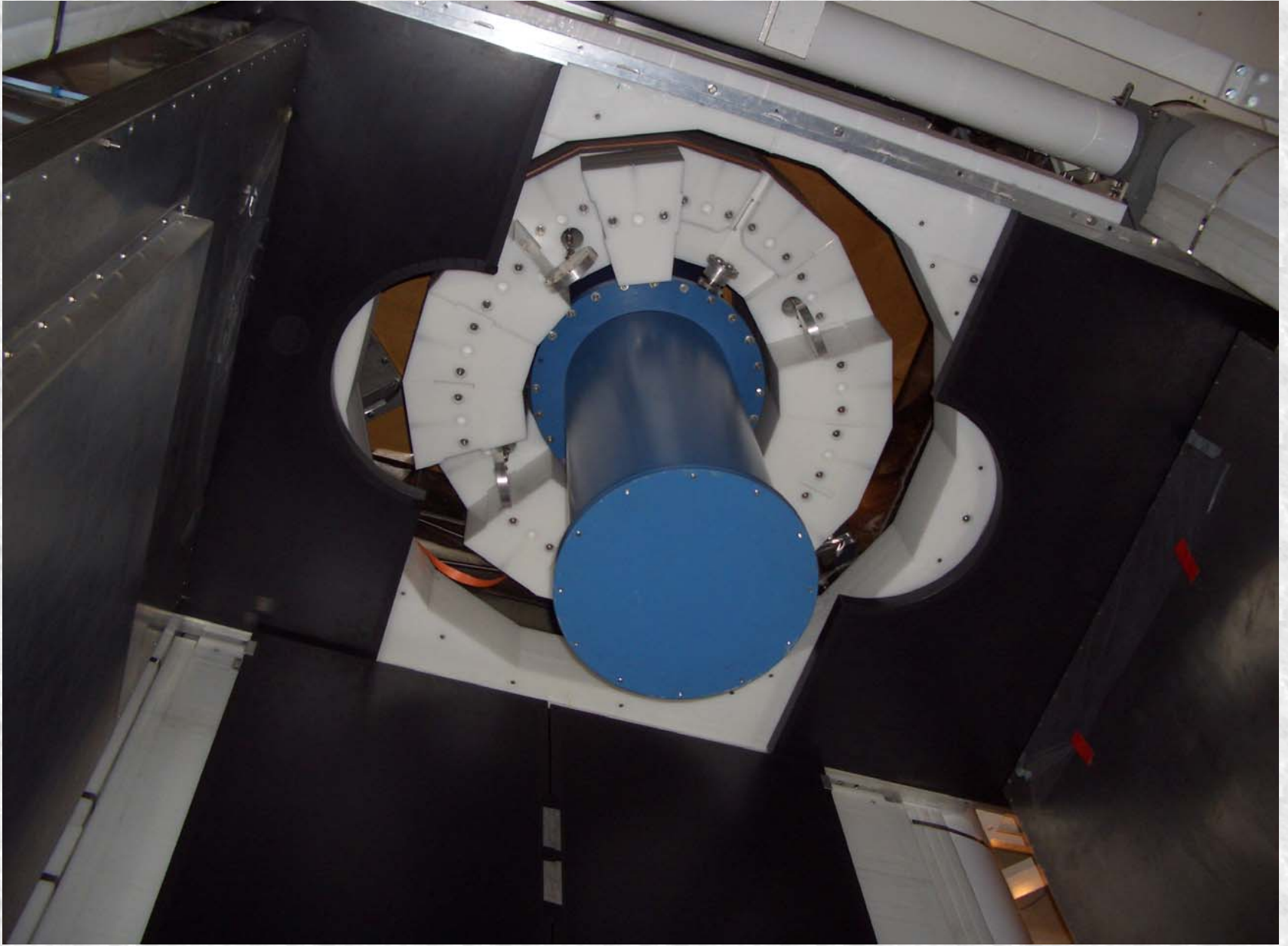
Ein paar Bilder:



Meßaufbau am Gran Sasso:







Ende

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!