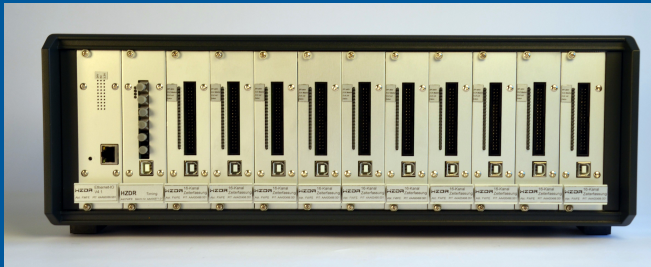


Modulare Zeiterfassung für einen Myonendetektor

Bert Lange

17. April 2023, SEI-Tagung, KIT, Karlsruhe



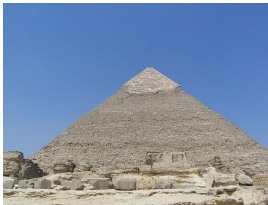
HZDR

DRESDEN
concept

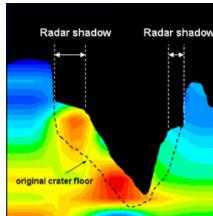


HELMHOLTZ
ZENTRUM DRESDEN
ROSSENDORF

Ziel $\Rightarrow$ Myonentomographie an Castorbehältern



Pyramiden

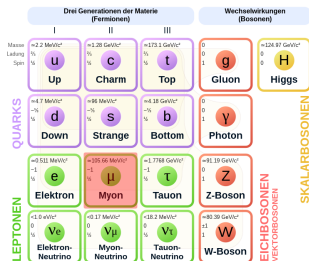


Vulkane



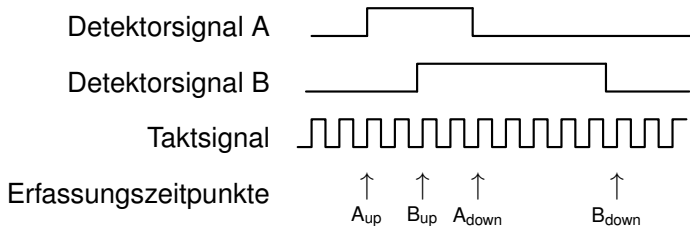
Atomreaktoren

Standardmodell der Elementarteilchen



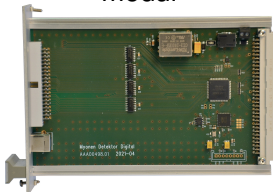
- Sekundärstrahlung
- 200× schwerer als Elektron
- instabil, Lebensdauer ca. 2,2 μs
- nahezu Lichtgeschwindigkeit
- Flußdichte in Meereshöhe: 100 $\text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

<https://de.wikipedia.org/wiki/Elementarteilchen>



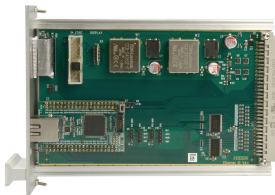
(ohne analoge Signalaufbereitung)

Zeiterfassungsmodul



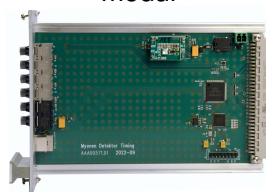
- 16 Eingänge (LVDS)
- 10 ns Abtastrate
- Puffer für 500 Events

Kommunikationsmodul



- 100 MBit/s-Ethernet
- 500 kByte/s-SPI auf Rückverdrahtung

Synchronisationsmodul

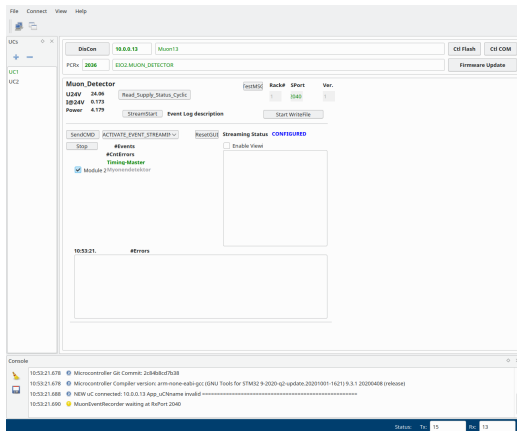
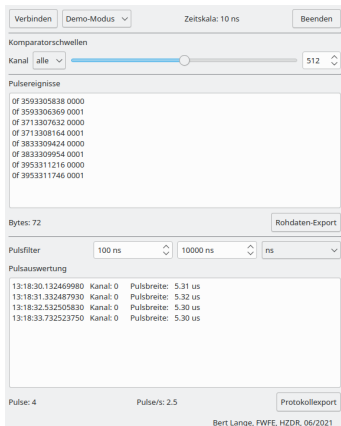


- zwei Ein-/ vier Ausgänge (POF)
- Takt & Synchronisation

Gesamtsystem



Bedienung



Realisierung mit C++ und Qt

- variable Kanalzahl 16 bis 400+ Kanäle
- Zeitauflösung: 10 ns
- 50000 Events/s pro Rack
- Entwicklung Weboberfläche
- Test & Inbetriebnahme mit Detektoren
- Weiterentwicklung zu TDC
- neue Rückverdrahtung mit mehr Bandbreite

