

Folgeantrag KONTAKT

Astroteilchen-Detektor-Projekt

Diskussion Ideenfelder



NETZWERK
TEILCHENWELT



Ideenfelder aus Brainstorming

- ▶ Schülerprojekte/ Forschungsarbeiten
 - Besondere Themen, z.B. Wetterballon
 - Materialien und Detektoren zur Ausleihe für Jugendliche
- ▶ Veranstaltungen
 - Workshops für Vermittler
 - Workshops für Lehrkräften
 - Workshop zum Austausch mit Lehrkräften
 - Interner Workshop Astro-Standorte zum besseren Austausch von Entwicklungen
- ▶ Virtuelle Angebote
 - Handy-Apps und Smartphones
 - citizen science
 - Cosmic@Web
 - VR-Angebote
 - Virtuelle Astro-AG
- ▶ Experimente bündeln und Dokumentation an einem Ort sammeln

ATP und Detektorprojekt in KONTAKT

.Zielgruppe Jugendliche:

- Weiterentwicklung/Bau der Detektoren
 - . **CoSMO**: Brauchen wir auch in der nächsten Förderperiode weitere CosMO Panels fürs Netzwerk?
 - . **SiPM-Kamiokanne**: Hiwi + Masterarbeit am KIT, Bedarf innerhalb NTW?
 - . **Software**: Gemeinsames Konzept für verschiedene Experimente, Weiterentwicklung innerhalb von KONTAKT?
- Neue Masterclasses – Sollen neue MC entwickelt werden?
 - . Dark Matter
 - . Neutrinos (KATRIN)
 - . Cosmic@Web/CosMO als MC

.ATP in anderen Bereichen von KONTAKT – Wo kann ATP den KONTAKT-Antrag erweitern?

- Breite Öffentlichkeit
 - . Vorhandene Ausstellungsstücke katalogisieren und teilen
- Studierende
 - . Praktikumsversuch mit Myon-Detektoren – Wird am KIT gerade
- Koordination
 - . „Detektor-Schulung“
 - . Vermittler Workshop zu ATP Masterclasses (Auger, IceCube, CosMO)

Astroteilchenphysik am Standort Mainz

Experimente

- COSMO-Detektoren
- Kamiokannen

Angebote

- IceCube-Masterclass (1x p.a.)
- Exponate für Ausstellungen
- Experimenteverleih
- Facharbeiten

Verbesserungen

- Neue Muonic-Oberfläche
- Kamiokannen für den *schnellen* Einsatz in Masterclasses
- Weiterentwicklung der Experimente basierend auf <https://github.com/GuenterQuast/>

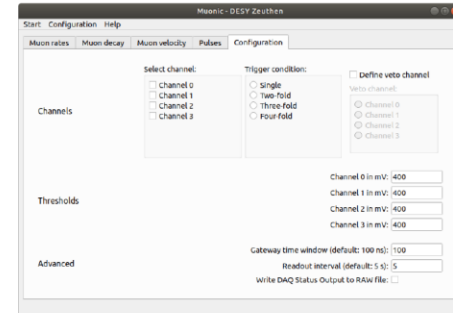
Kritik ← *Achtung, ich übertriebe*

- Mangelnde Softwaredokumentation ("Muonic is grausig")
- Geringe Zentralisierung und dadurch Ergebnissicherung
- Geringer Vernetzungsgrad

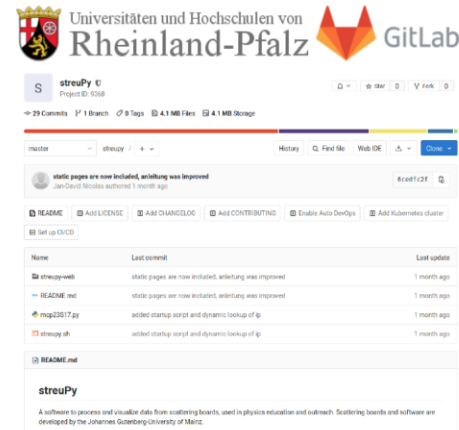
Anregungen an das NTW

- Wiki sollte keine Linksammelstelle sein, genauso wenig Micromanagement
- Rückfluss von Informationen ins NTW
- Leitfrage: "Können das andere Standorte auch ohne mich nachbauen?"
- Kollaboration via Slack
- Softwaredokumentation über Git
- Online-Anleitungen unter experimente.teilchenwelt.de

Neue Muonic-GUI



Dokumentation der Streubretter über GitLab



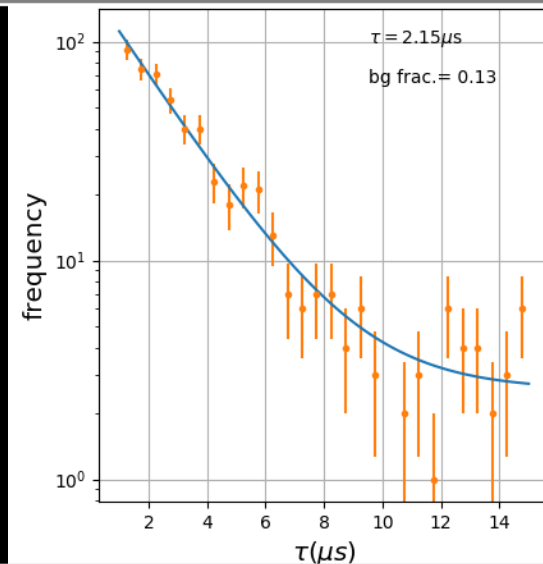
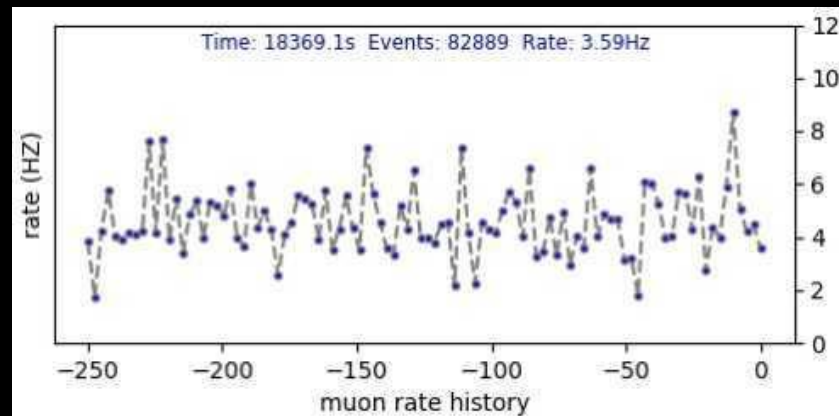
- (eventuell Entwicklung und) **Bereitstellung** von **Kamiokannen-Experimenten** (Komplettpaket) für Standorte und für Schulen zur Ausleihe inklusive einer einfachen Auslese, die keiner intensiven Einarbeitung bedarf
- Konzeption von entsprechenden **Erklärvideos?!**
- „**Design**“ von **Raspberry Pis** für die Messwerverfassung im Bereich (Astro-)Teilchenphysik; d.h. Entwicklung und Bereitstellung eines geeigneten Images zur Messwerverfassung mit ansprechender Darstellung auf einer internen Webseite (hier kann **Erlangen** bei Bereitstellung von Ressourcen Input liefern)
- Entwicklung von Experimenten (Wetterballon, aber nicht nur) zur Erfassung von Umweltdaten (auch: kosmische Strahlung)
- Bereitstellung eines **Plugins** für CMS (Wordpress) **zur Anfrage von Schulmasterclasses**

Aktualisierung der Experimente des Netzwerk Teilchenwelt

Günter Quast

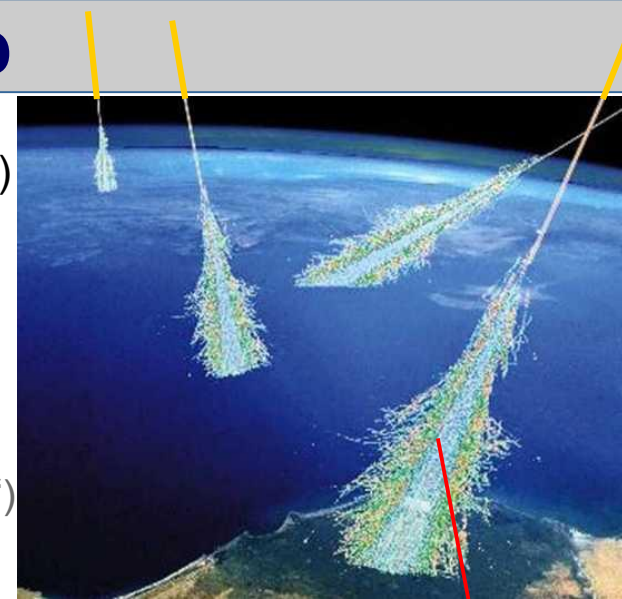
Fakultät für Physik
Institut für Experimentelle Teilchenphysik

Mai 2020



Experimentelles Set-up

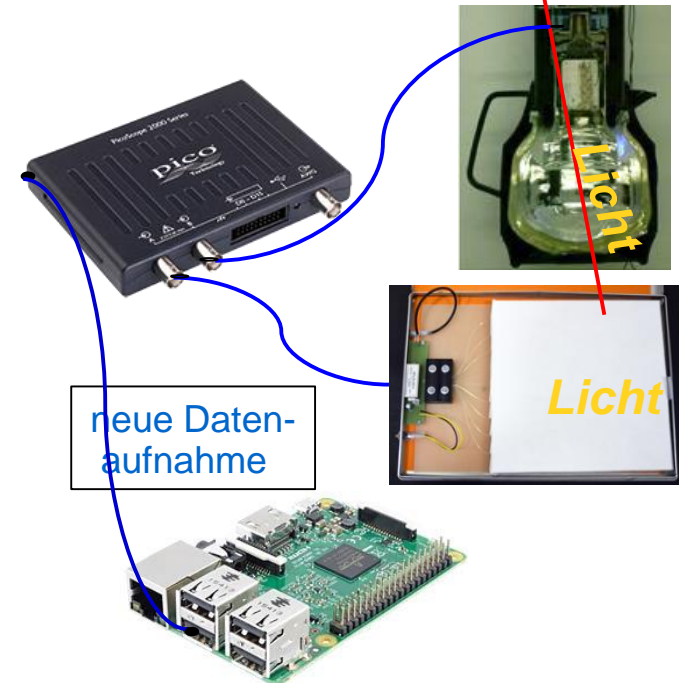
- sowohl die „KamioKanne“ (Phywe-, MZ, KA-Version und andere) als auch diverse SiPM-Panels und PiN-Dioden können problemlos mit USB-Oszilloskop ausgelesen werden.
- Software und Dokumentation, Daten und Auswertungen auf github: <https://github.com/GuenterQuast/picoCosmo> funktioniert auf Linux, Raspberry Pi (erste Tests f. Windows)
- neue Hardware oder neue Auswerte-Module („on-line“ oder „off-line“) können leicht eingebunden werden



Experimente:

- Signal / Rauschen in Kanne m / o Wasser
- Effizienzbestimmung der Panels
- Poisson-Statistik
- Ratenmessung, incl. Durchdringungsvermögen durch Vergleich Keller / Dach
- Richtungsmessung
- Myon-Geschwindigkeit (Oszilloskop mit 1 GS/s)
- Myon-Lebensdauer mit Kanne oder Panels

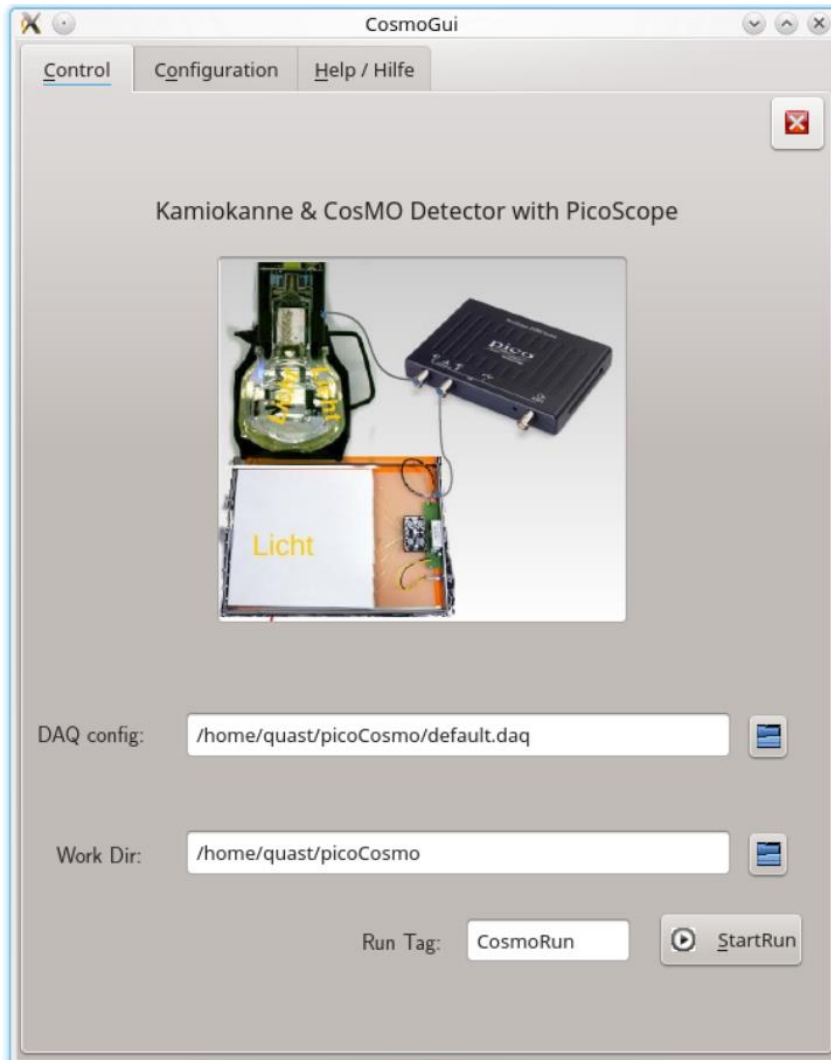
- Gute Erfahrungen auch mit Software-Projekten für Schüler zur Datenannahme und Auswertung



Beispiel: gleichzeitige Auslese von Kanne und Panel

picoCosmo

CosmoGUI.py : die grafische Oberfläche

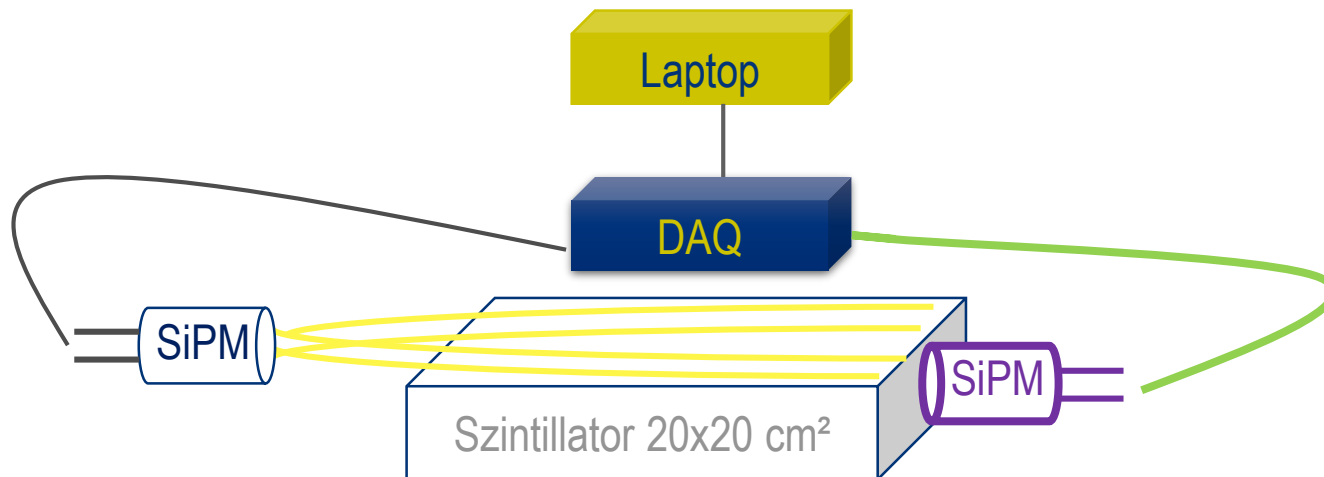


- Auswahl der Konfigurationsdateien für
 - Oszilloskop u.
 - digitalen Pulsfilter
- Anpassen der Konfiguration
- Abspeichern
- Start der Datennahme

Ideen für Detektoren

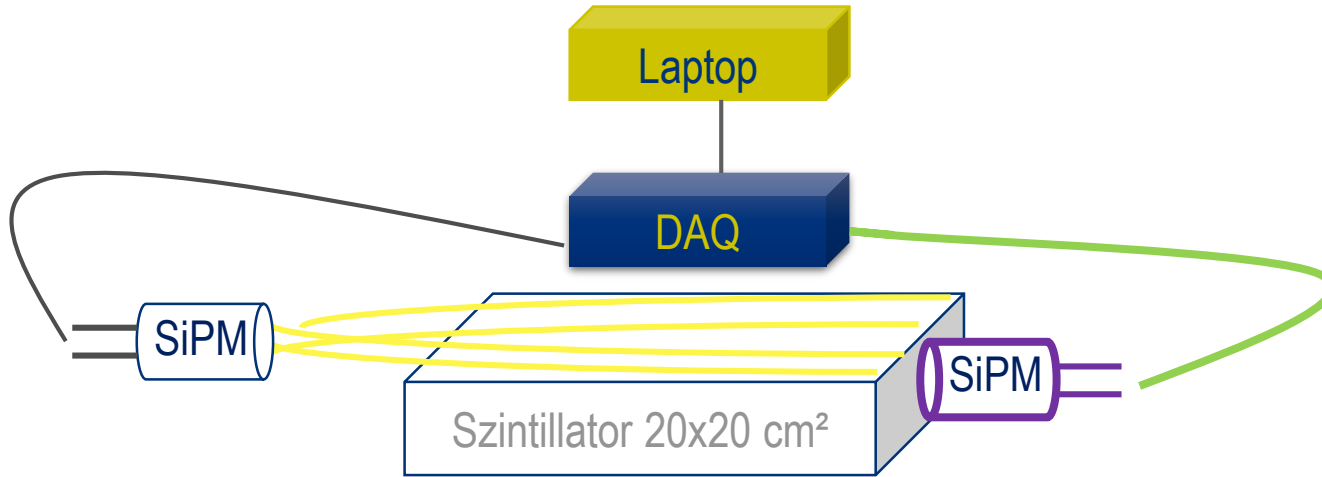
- Die **CosMO-Panels** sind gut, so wie sie sind; einiges ginge mittlerweile etwas kostengünstiger (SiPMs und Bias-Spannung)
- Die **Kamiokanne** ist an Einfachheit nicht zu überbieten.
Wir sollten eine SiPM-Version davon haben, denn die Hochspannung ist ein Hinderungsgrund beim Einsatz mit Schülern; leider taugt die Phywe-Auslese nicht (ich habe keine Lebensdauer-Messung hinbekommen); kann aber leicht durch andere Auslese ersetzt werden (→ picoCosmo)
- Wir sollten in Richtung „**mobiles Messen**“ gehen und aktuelle Trends zur Einführung von Raspberry Pi und Arduino in Schulen nutzen; außerdem wären Aufbauten für Ausstellungen und Tage der offenen Tür viel leichter zu realisieren.
Vorschlag: Ratenmessung mit Datenauslese über I²C-Bus an Arduino und Raspberry Pi. Das sollte so einfach sein wie Temperatur- und Luftdruckmessungen oder z.B. der GDK101-Halbleiterdetektor für Gamma-Strahlung
(s. <https://www.radonshop.com/ftlab-gdk101-strahlungssensor-gamma-strahlung-arduino>)

Upgrade des CosMO



- ▶ Direkte Szintillatorauslese getestet
- ▶ Neue SiPMs getestet

Upgrade des CosMO

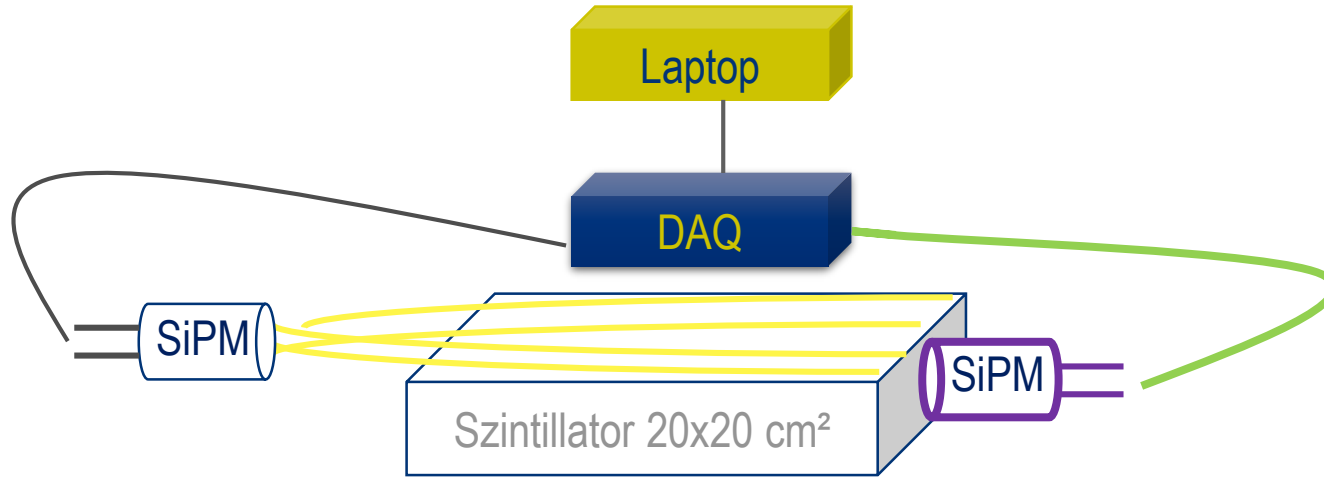


Hersteller	Rate	mit Fasern	ohne Fasern
Hamamatsu S14160-6050	€€	8 Hz	8 Hz
SensL MICROFC 60035	€	1 Hz	1 Hz

Hamamatsu ist bedeutend besser!

Rate mit und ohne Fasern **gleich** bei 20cm² Szintillatorfläche!

Upgrade des CosMO

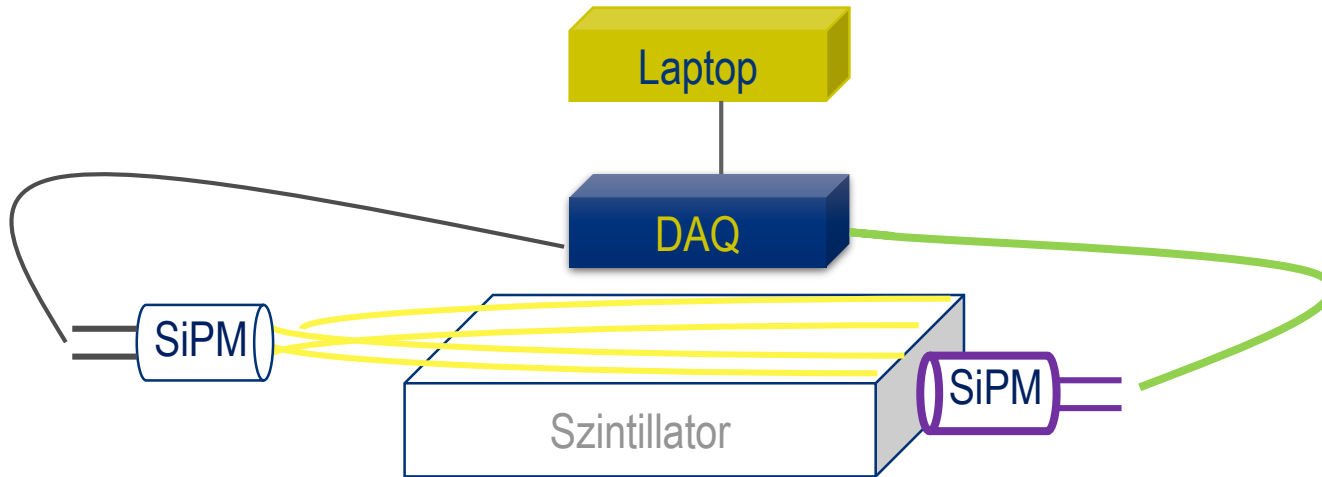


Hersteller	Rate	mit Fasern	ohne Fasern
Hamamatsu S14160-6050	€€	8 Hz	8 Hz
SensL MICROFC 60035	€	1 Hz	1 Hz

Weitere Tests:

- ▶ Optisches Fett verbessert die Raten nicht
- ▶ Szintillatoren mit Löchern vom KIT mit eingeschobenen Fasern wurden getestet

Upgrade des CosMO



Dank neuer
SiPMs Raten von 8Hz
auch **ohne Lichtleitfasern**
messbar



Vorteile:

- ✓ Niedrigere Betriebsspannung
- ✓ Senkung der Herstellungszeit und des -aufwand
- ✓ Preissenkung
- ✓ Erweiterung in Richtung Baukastensystem wäre möglich

Weitere Ideen für Detektoren

- ▶ Muonic (Auslesesoftware Experimente)
 - neue Oberfläche, die intuitiver ist
 - Visualisierung von der Datenerfassung trennen
 - Verwendung von Jupyter-Notebook in Diskussion
 - Benutzer öffnet Web-Browser anstelle einer Anwendung
 - So leichte Schnittstelle unterschiedlicher Komplexität für verschiedene Benutzer anbieten
- ▶ Eine Datenauslese finden, die auf viele Detektoren passt
 - Neue Version der Fermilab-DAQ, abgespeckte „Taxi“-Variante oder Oszilloskope
 - Bedenken: es gibt rund bereits rund 50 CosMO- und 15 Kamiokannen-Experimente, müssen umgerüstet werden
- ▶ Wahl Laptop oder Raspberry Pi Standort überlassen