

Weitere Ergebnisse mit der neuen QFW- Profilgitter-Messelektronik



SD - Gruppenseminar

Michael Witthaus, SD

Jochen Frühauf, EE

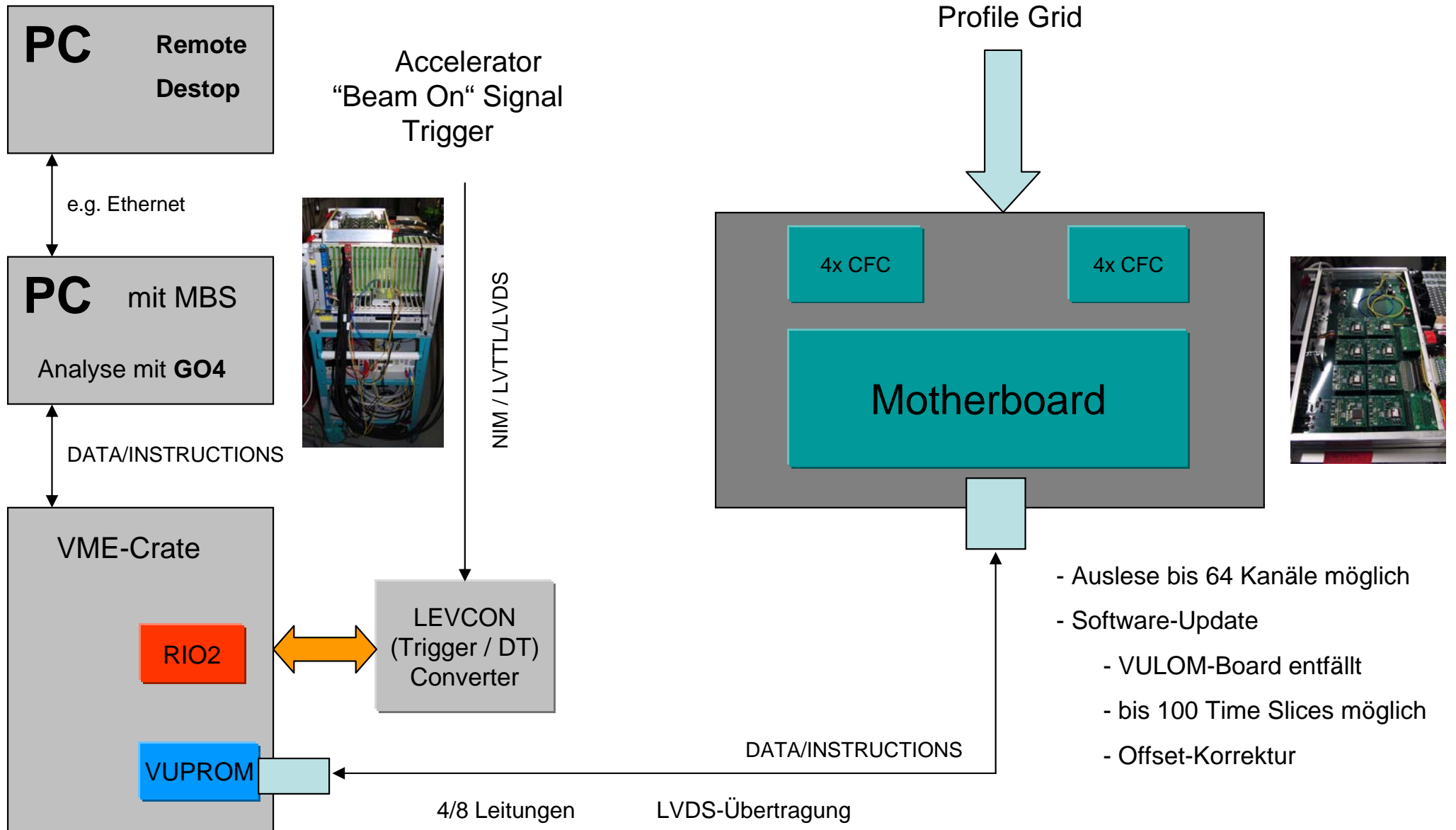
Sven Löchner, EE

15.12.2011

Inhalt

- Derzeitiger Status
- Bisherige Tätigkeiten, Messungen und Ergebnisse
 - Vergangene Strahlkampagnen
 - MWPC - Strahlzeit
 - TI – Strahlzeit (Unterstützung TASCA-Experiment)
- Aktuell laufende Weiterentwicklungen
 - 3. Testplatte und Zielsetzungen
 - 2. Prototypenentwicklung (FESA ready !)
- Weitere geplante Versuche im nächsten Jahr
- Ausblick – Nächste Schritte
- Diskussion

Derzeitige Prototype



Messkampagnen im November 2010

1. Messkampagne vom 5.-7.11.2010

- Xe-124, 4.8 MeV/u, max. 1mA Pulsstrom, 1 Hz
- Test der Ausleseelektronik (zunächst mit 21m Kabellänge)
- Nur 2 Profilgitter-Messwerte pro Trigger möglich (pre-scaler, main-scaler), Messdauer der beiden jedoch programmierbar
→ Scan des Strahlpulses „manuell“ möglich

2. Messkampagne vom 9.-10.11.2010

- Xe-124, 4.8 MeV/u, max. 1mA Pulsstrom, 1 Hz
- Erweiterung auf „Fast-Mode“, 1x pre-scaler, 10x main-scaler
Messdauer für „pre“ und „main“ weiterhin frei programmierbar
→ „3D“ Aufzeichnung des Strahlpulses

3. Messkampagne vom 22.-24.11.2010

- U-238, 8.6 MeV/u, max. 2mA Pulsstrom, 1 Hz
- Messung der externen Strom-Bereichsumschaltung (bis 10mA)
→ Untergrund-Kalibrierung in Go4 nun möglich

Messkampagnen im April 2011

4. Messkampagne vom 3.-4.4.2011

- Ar-40, 300 MeV/u, Versuche am MWPC TH4DG7G, < 0,5 Hz
 - Tests mit erweiterter Ausleseelektronik durchgeführt (64 Kanäle)
 - Software-Update erfolgt, bis 100 Time Slices möglich
 - ➔ Nun größere Auflösung einstellbar
- Untersuchungen mit Strahllängen bis ca. 2 sec. durchgeführt

5. Messkampagne vom 5.4.2011

- Ar-40, 11.424 MeV/u, Tests erneut am SEM-Grid UX2DGA (X2) durchgeführt, zwischen 1 bis 8 μ A Strahlstrom, 1ms, 5 Hz (1 Hz ?)
- Wiederholung von Versuchen, Test der Software

6. Messkampagne vom 10.-11.4.2011

- C-12, 4.8 MeV/u, 1ms Pulslänge, 1 Hz (5Hz) am UXEDC8 (X6)
- Messungen mit sehr geringen Strömen (< μ A-Bereich)
- ➔ Nachweis unter schwierigen Randbedingungen gelungen

Messkampagne im Oktober 2011

7. Messkampagne vom 5.10.2011

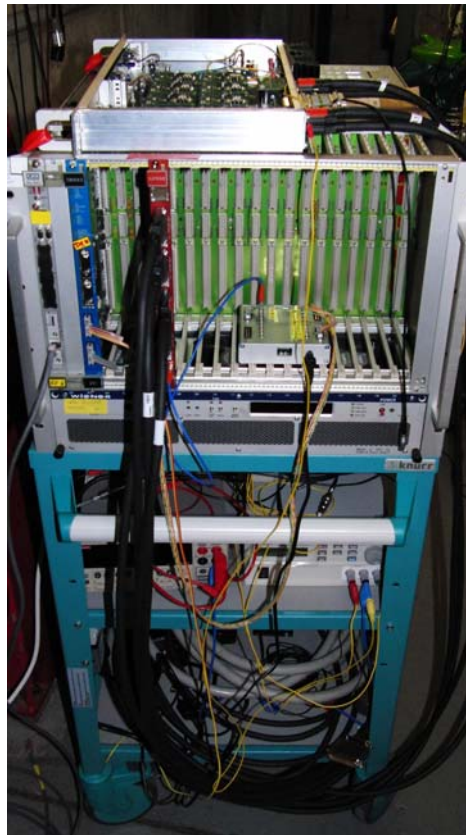
- Ti-50, 6.12 MeV/u, Versuche am SEM-Grid UXIDG6 (X8), bis 50 μ A Strahlstrom, ca. 5ms Pulslänge, 43 Hz (!)
- Unterstützung des TASCA-Experimentes
- ➔ Thermische Belastungen am PG messbar
PG-Draht geschmolzen, Prozess in den Messdaten erkennbar

Weitere Versuche erfolgten bei den Messkampagnen mit

- Faraday-Cups
- I-Kammern (X6)
- ➔ alle Versuche erfolgreich verlaufen

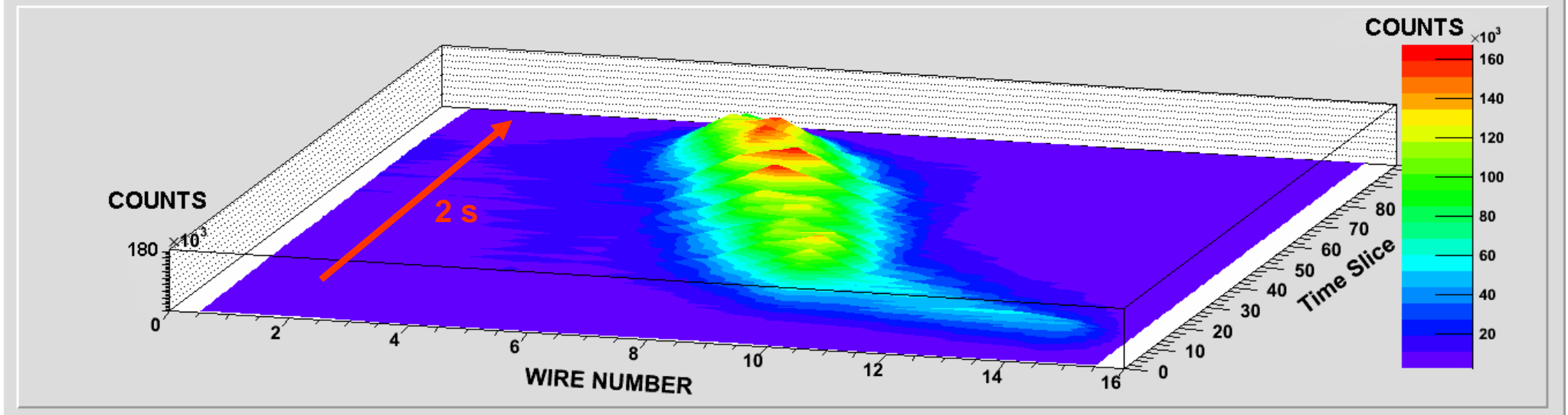
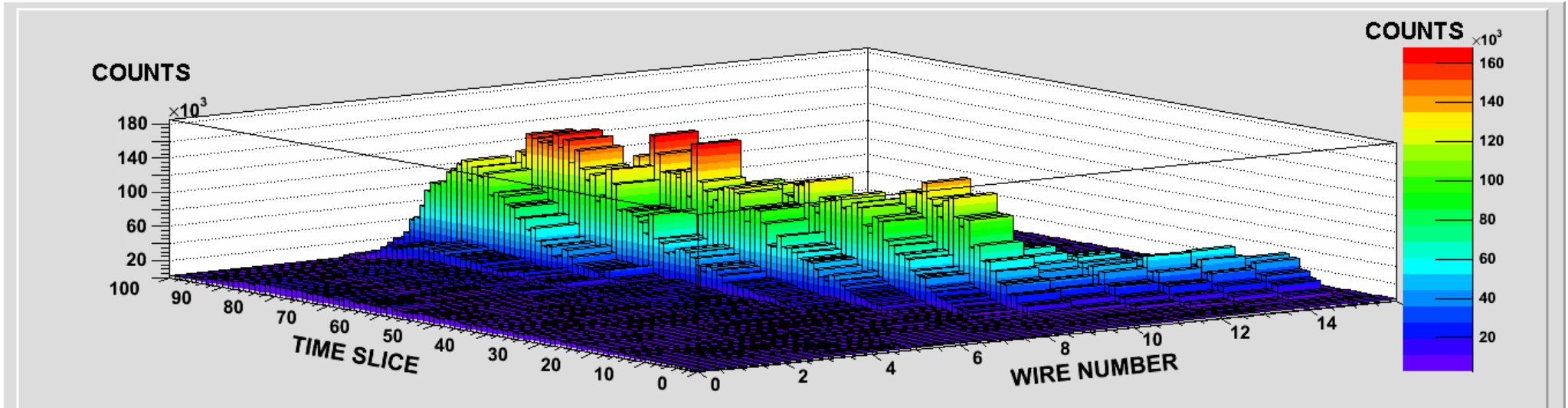
Messergebnisse am MWPC

Durchführung am TH4DG7G mit $^{40}\text{AR}^{18}$ und @300.0 MeV/u



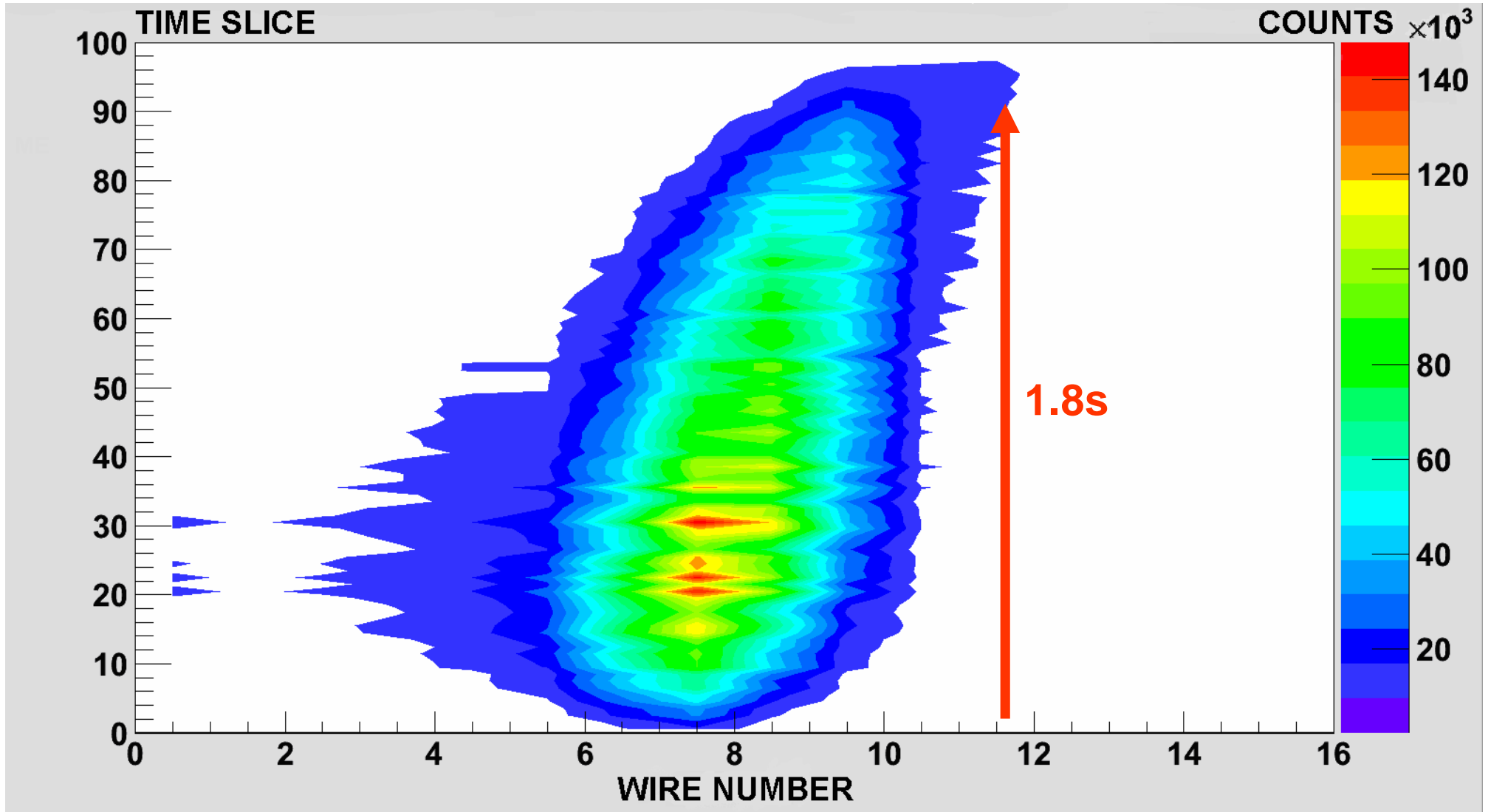
Derzeitiger Aufbau

Messergebnisse am MWPC



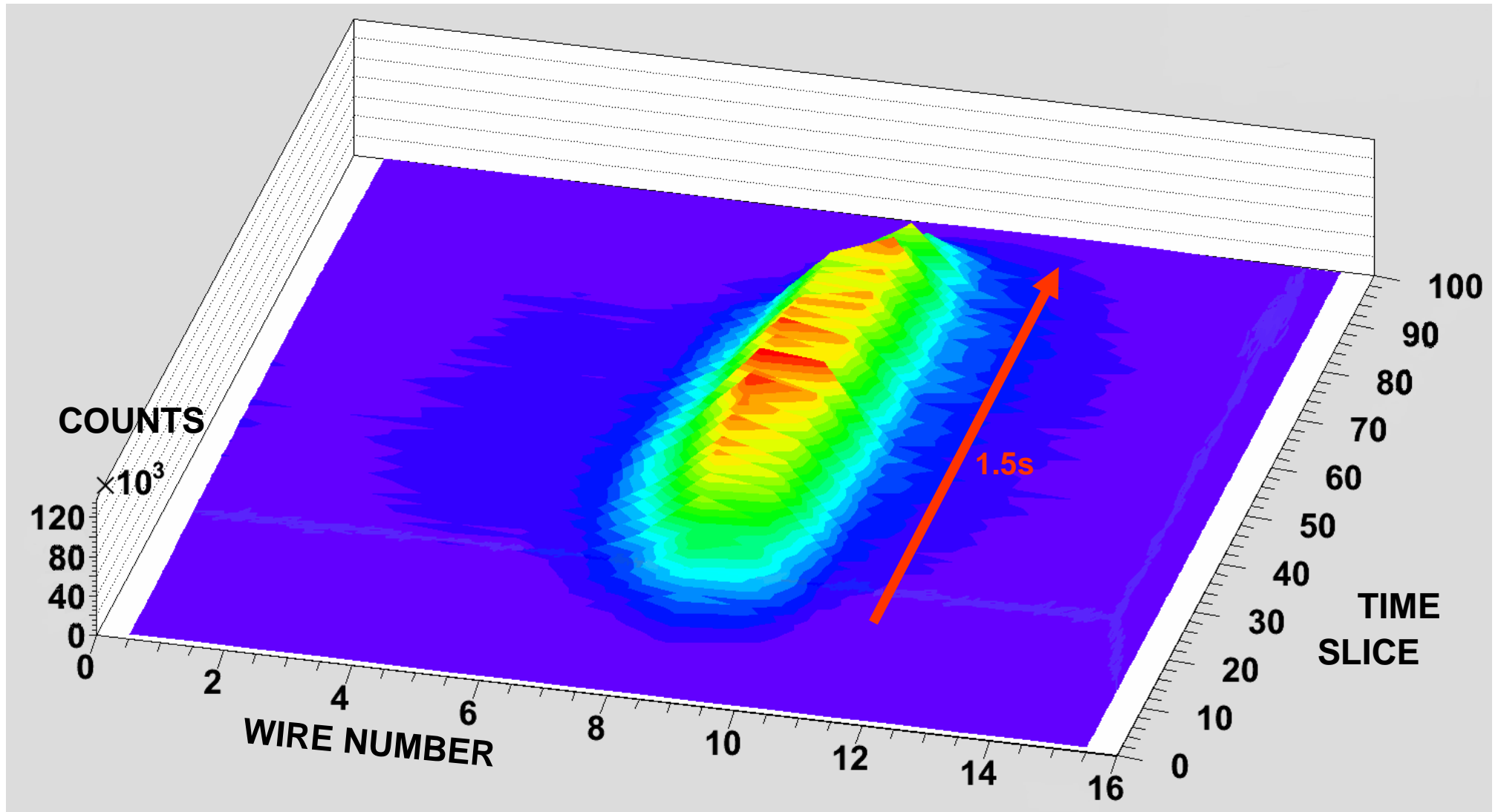
$^{40}\text{AR}^{18}$; @300.0 MeV/u; X-Ebene; Time Slice 20ms; TH4DG7G

Messergebnisse am MWPC



$^{40}\text{AR}^{18}$; @300.0 MeV/u; X-Ebene; Time Slice 20ms; TH4DG7G

Messergebnisse am MWPC



$^{40}\text{Ar}^{18}$; @300.0 MeV/u; X-Ebene; Time Slice 20ms; TH4DG7G, Magnete jetzt richtig eingestellt

Messergebnisse bei der C¹²-Strahlzeit (X6)

Durchführung am UXEDG8 mit Kohlenstoff und 4.8 MeV/u



2 Motherboards mit jeweils 8 QFW-ASICs

Messergebnisse bei der C¹²-Strahlzeit (X6)

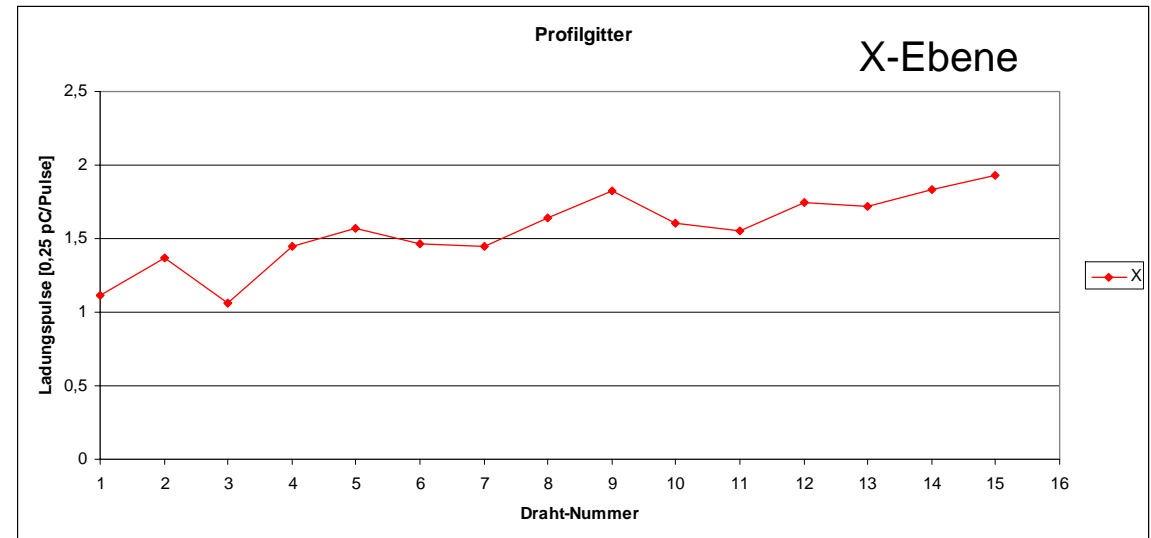
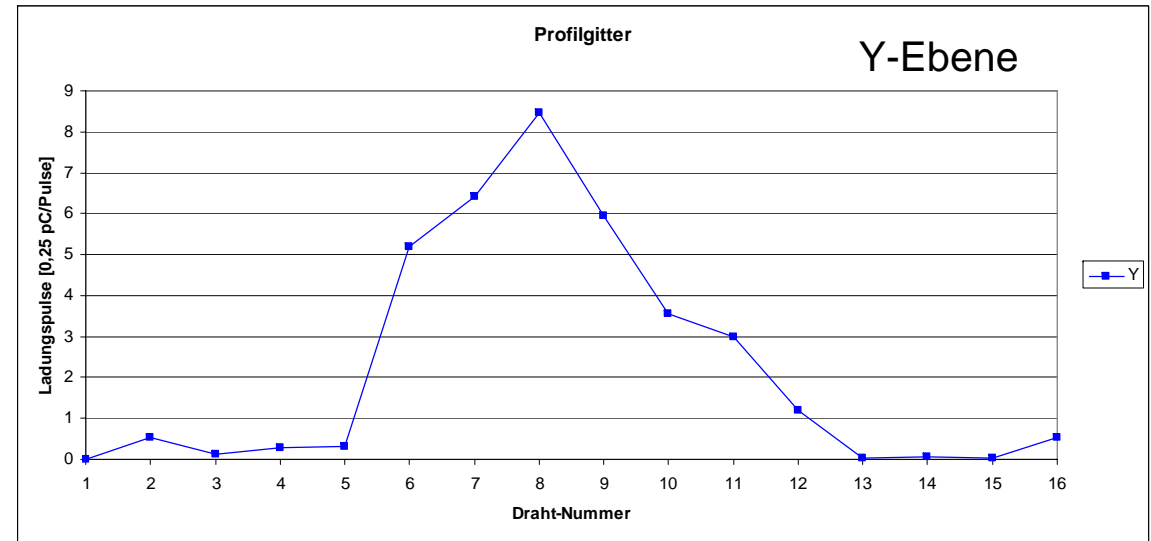
Addition aus 431
Strahlpulsen und
Offsetkorrektur



Profil erkennbar !

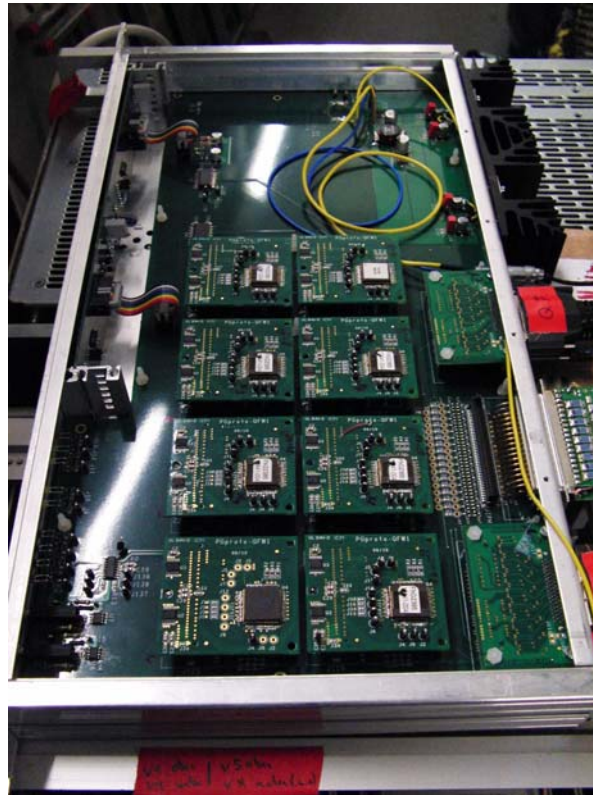


Einstellung der X-Ebene
war vom Experiment so
gefordert.



Messergebnisse am PG UXIDG6

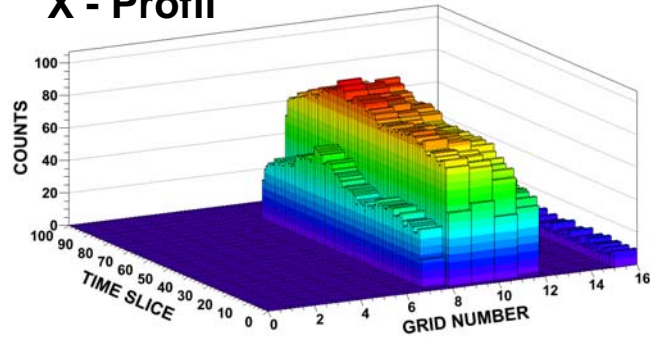
Durchführung am Profilgitter UXIDG6 in X8 mit $^{50}\text{Ti}^{12}$ und 6.12 MeV/u



Motherboard mit 8 QFW-ASICs

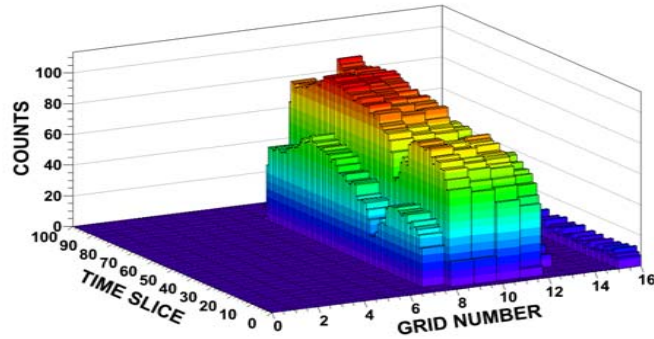
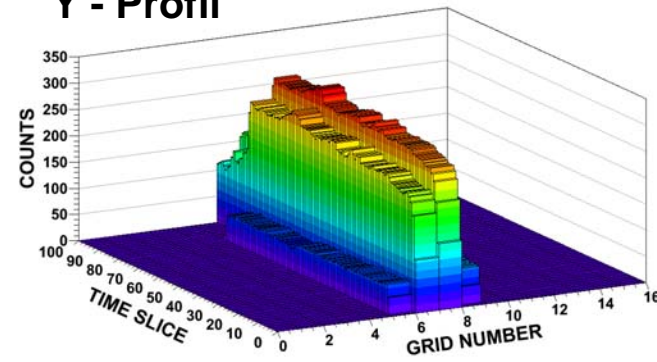
Ergebnisse bei der TI-Strahlzeit

X - Profil

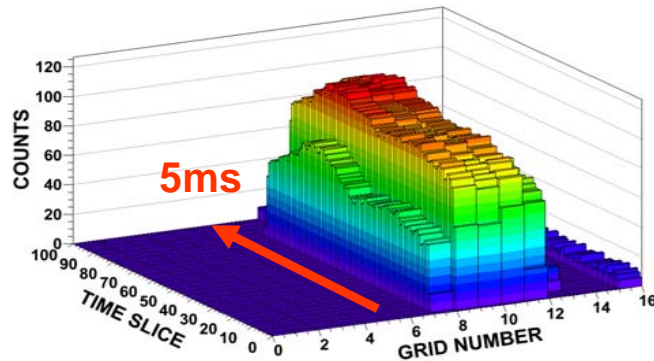
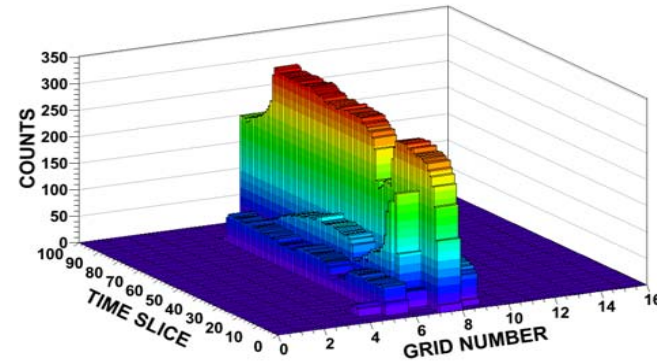


N-1

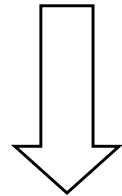
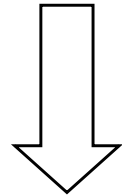
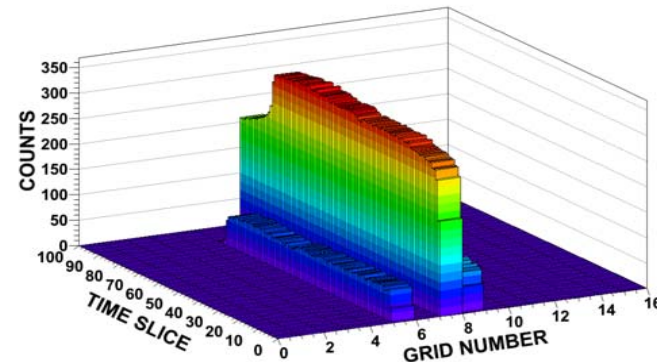
Y - Profil



N

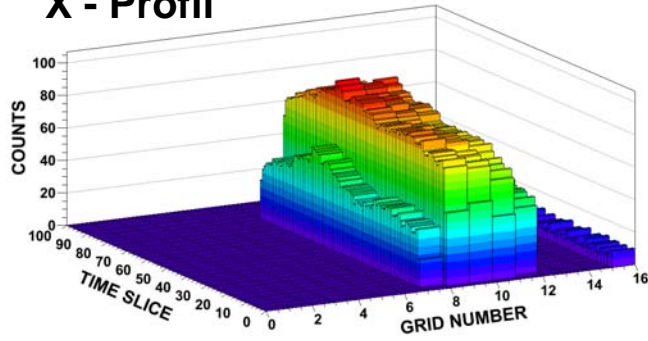


N+1



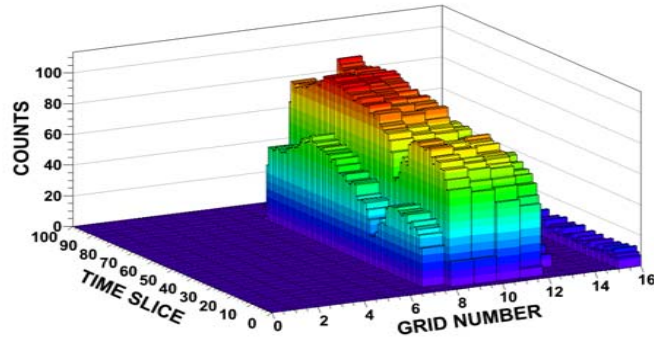
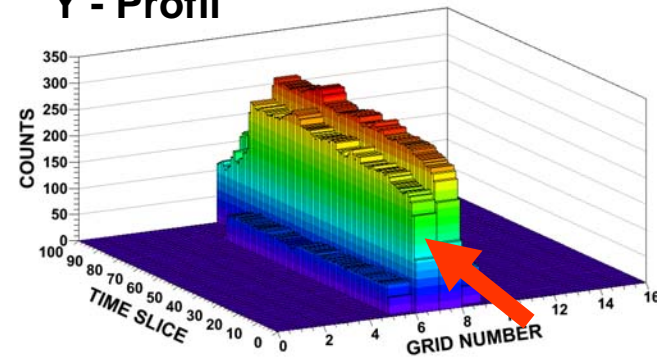
Ergebnisse bei der TI Strahlzeit

X - Profil

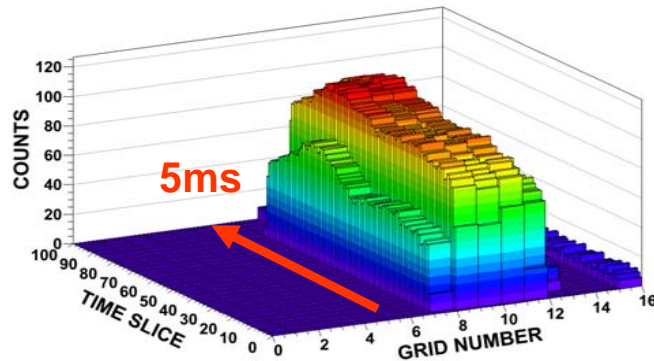
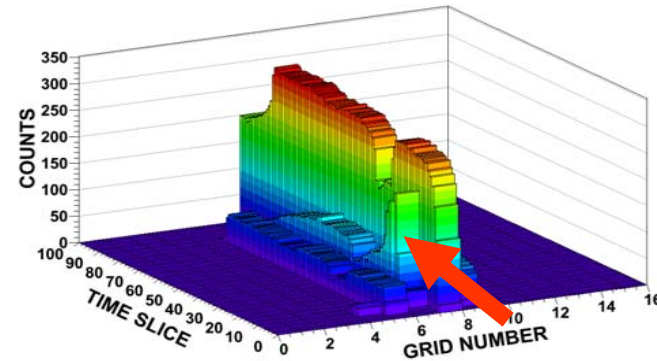


N-1

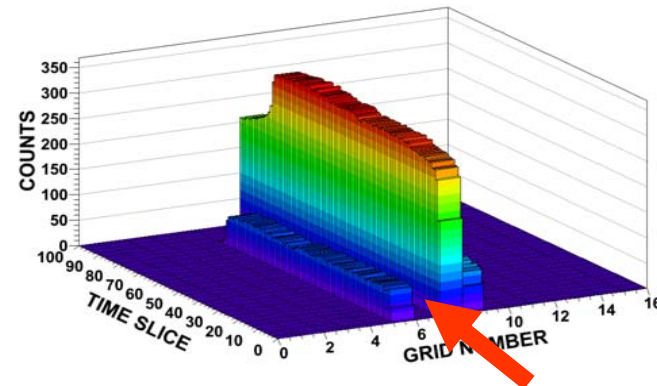
Y - Profil



N

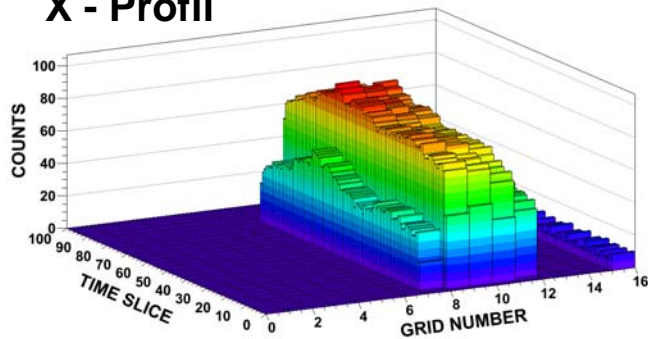


N+1



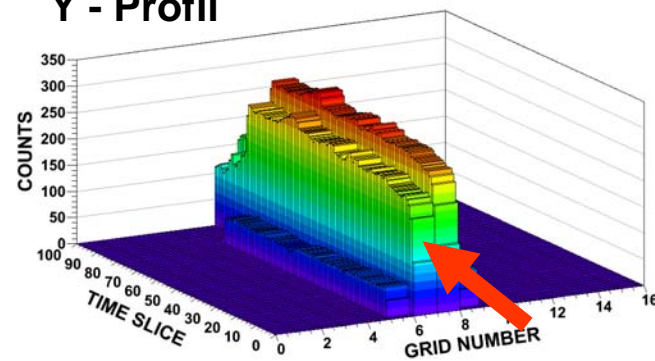
Ergebnisse bei der TI-Strahlzeit

X - Profil

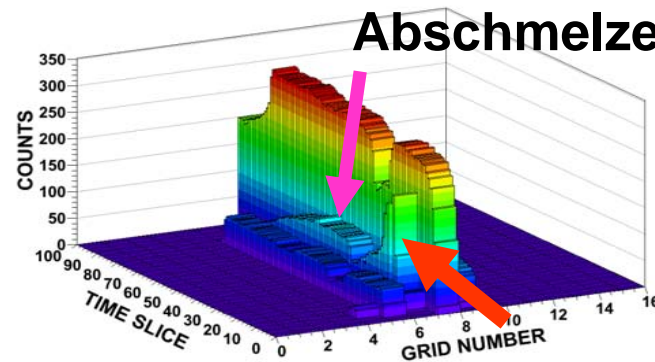


N-1

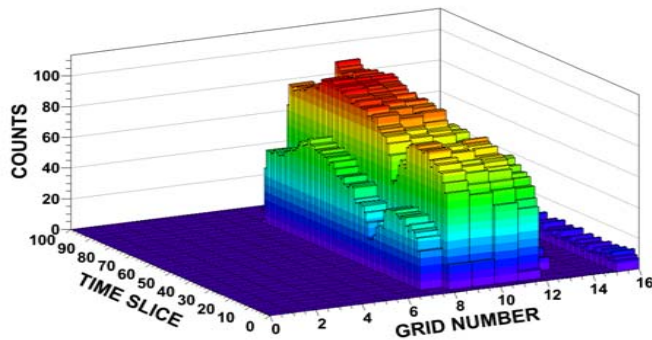
Y - Profil



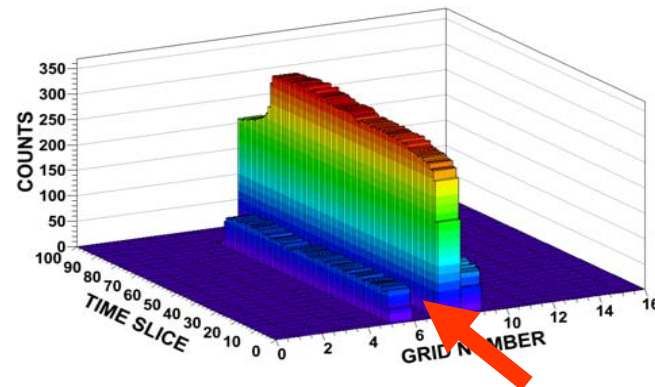
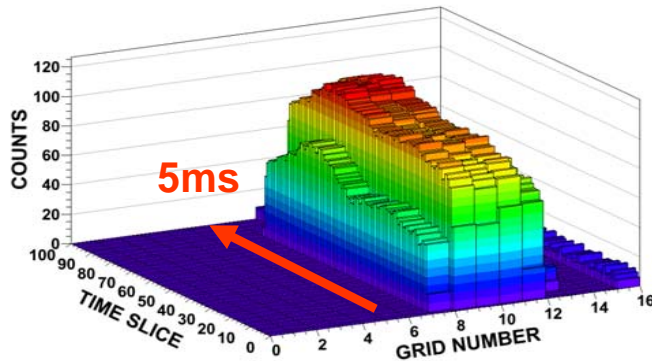
Abschmelzender Draht



N



N+1

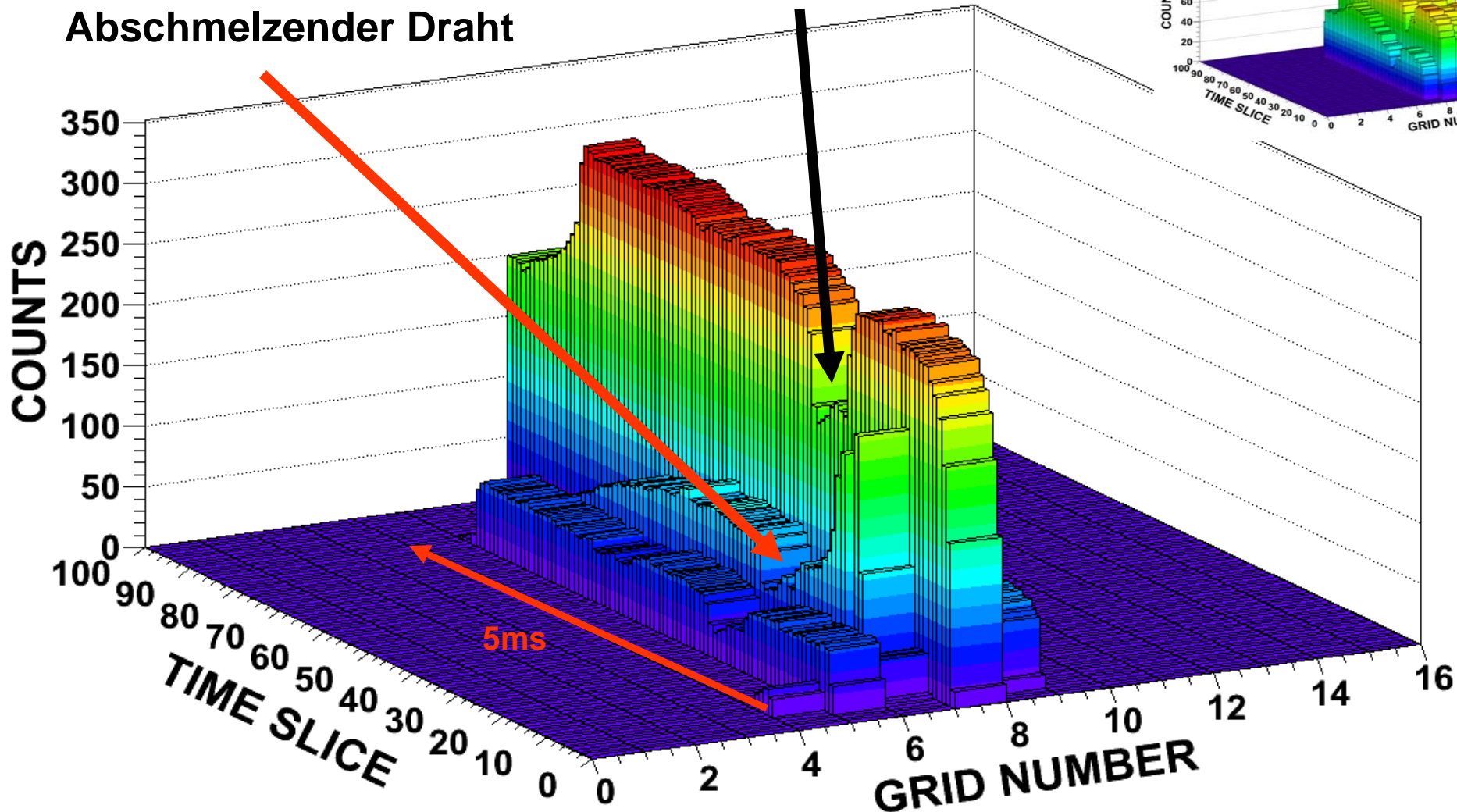


Ergebnisse bei der TI-Strahlzeit

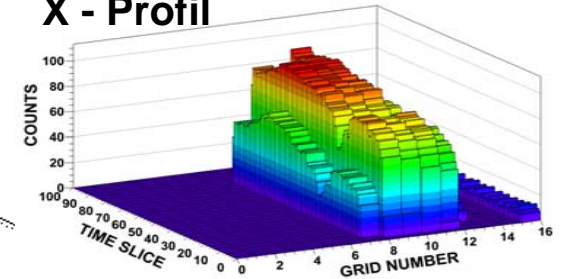
Y - Profil

Abschmelzender Draht

Einbruch



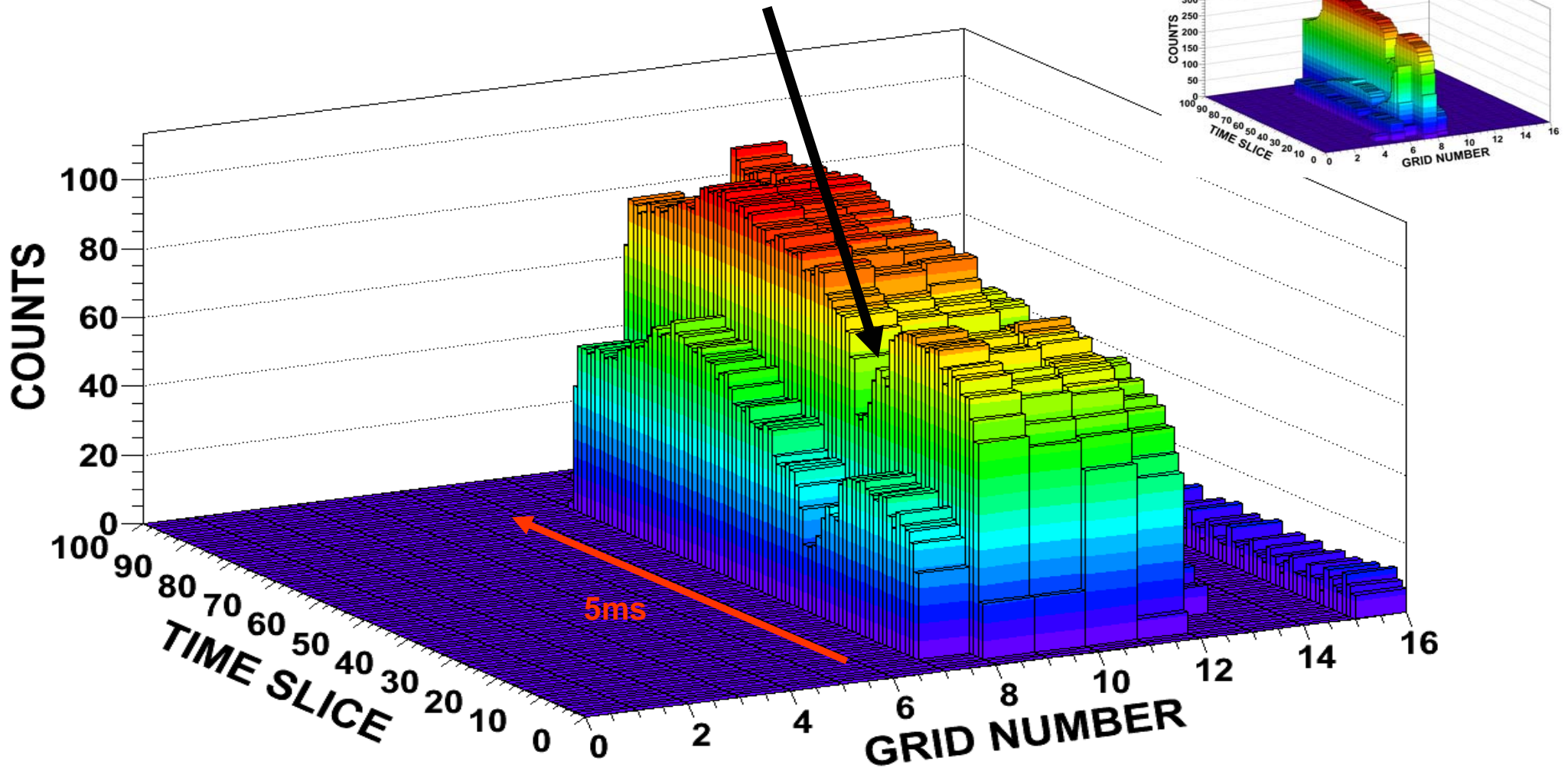
X - Profil



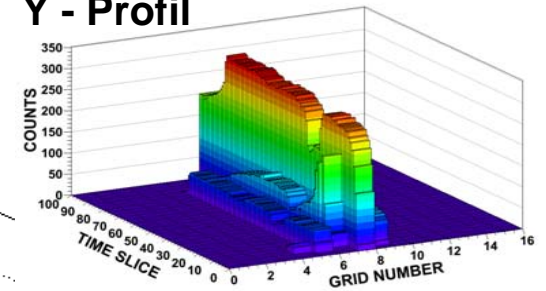
Ergebnisse bei der TI-Strahlzeit

X - Profil

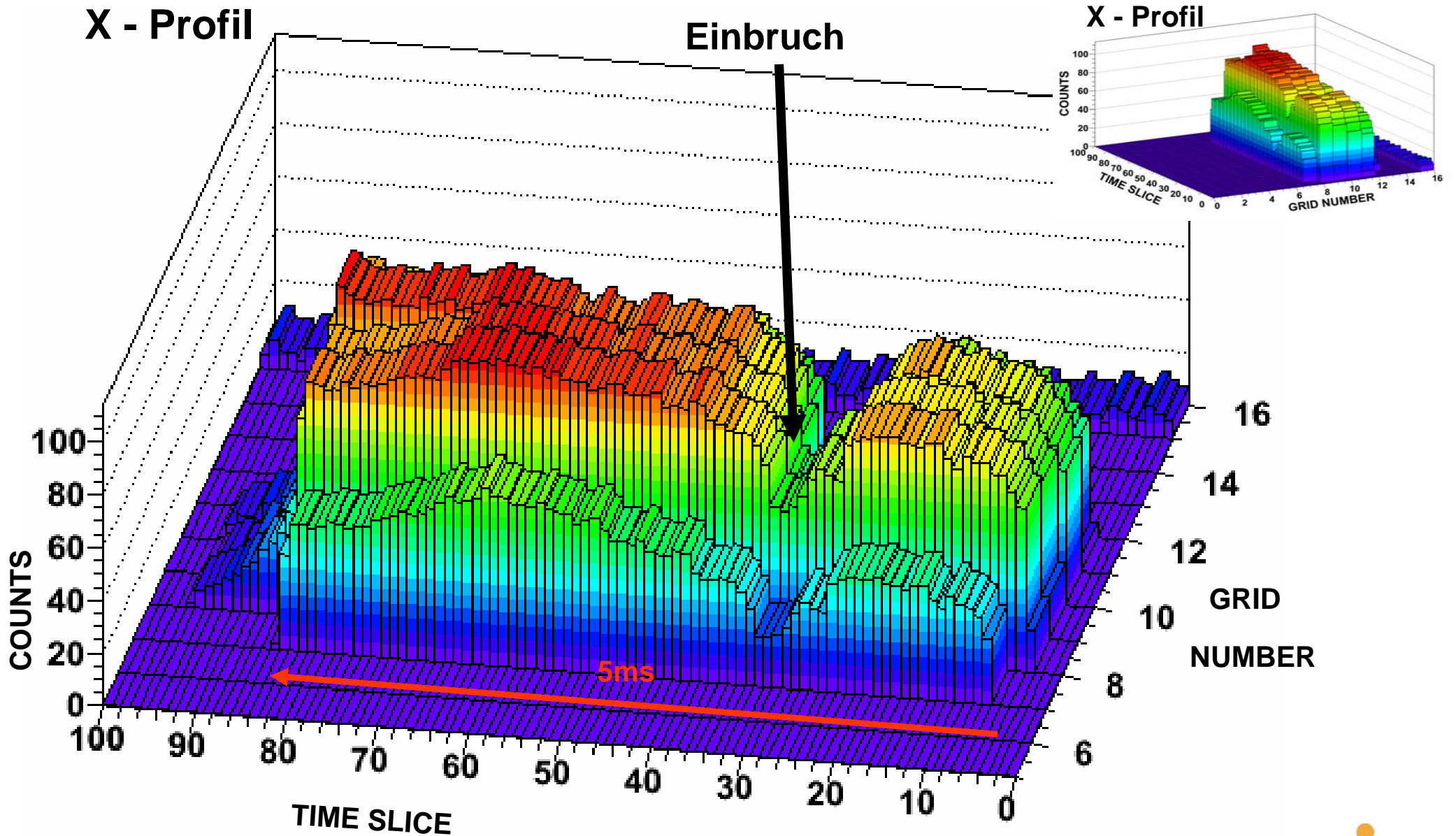
Einbruch



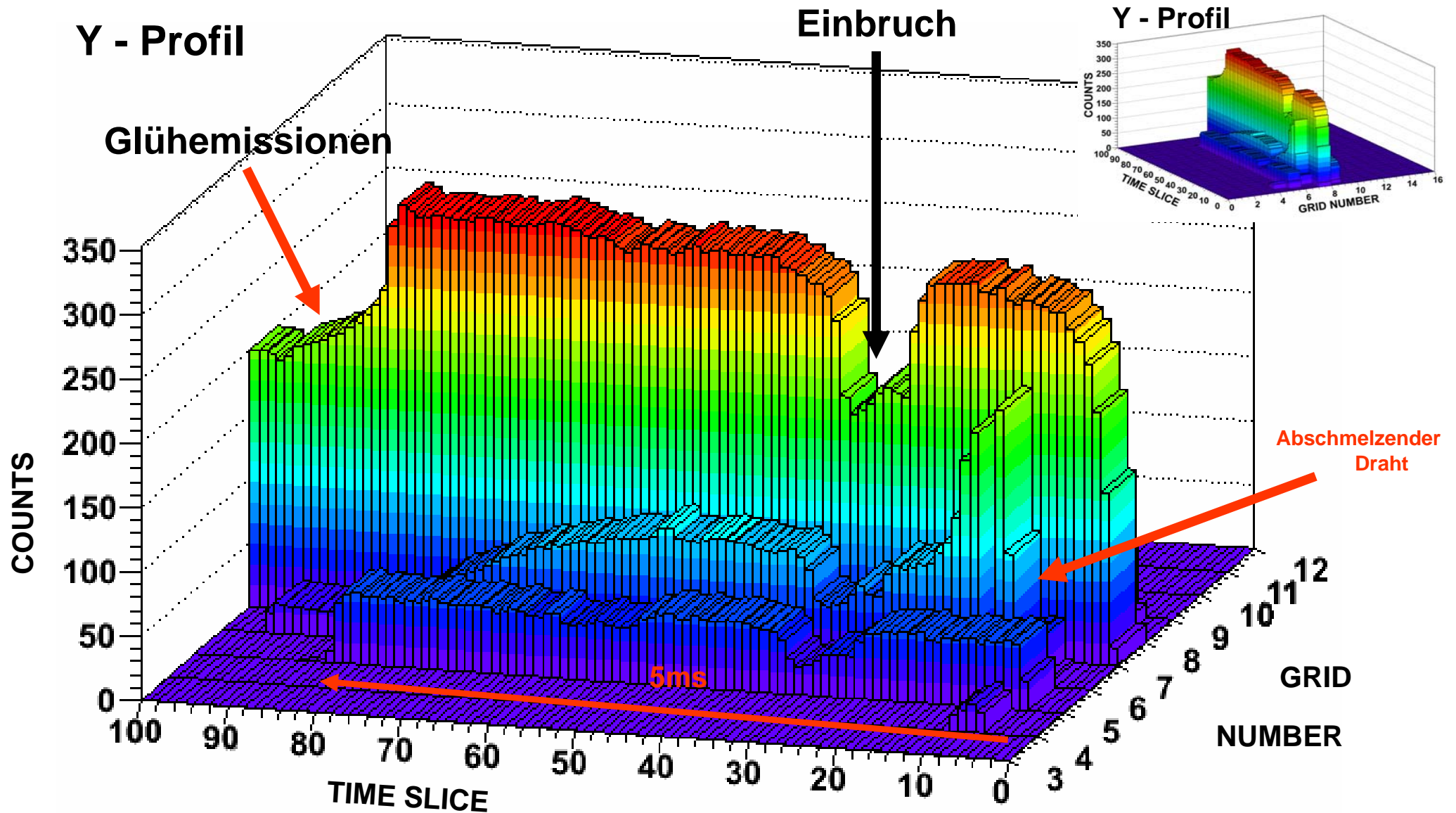
Y - Profil



Ergebnisse bei der TI-Strahlzeit



Ergebnisse bei der TI-Strahlzeit



Kontrollberechnungen - Vergleich

Zusammenfassung der Strahlzeiten

Gemessen

Berechnet



<i>Ion</i>	<i>Q</i>	<i>Energie (MeV/u)</i>	<i>Trafo (μA) UX2DTA</i>	<i>Counts X/Y-Ebene</i>	<i>Counts Modell*</i>	<i>QFW (pC/Puls) Sensitivität</i>
¹²⁴ Xe	+21	4.773	980 (3.1×10 ¹⁰)	7080/7100	7830 (+10%)	25 (1/10 Stromteiler)
			5.9 (1.9×10 ⁸)	281/263	472 (+70%)	2.5
			2.0 (6.3×10 ⁷)	85/105	160 (+88%)	2.5
²³⁸ U	+39	8.624	~65 (1.1×10 ⁹)	3570/3280	5160 (+45%)	2.5

* Modellberechnungen von A. Reiter

➔ Ergebnis: Zahlenwerte haben gleiche Größenordnung

Kontrollberechnungen - Vergleich

Gemessen

Berechnet



Ion	Q	Energie (MeV/u) Kommentar		Teilchen I-Kammer TH4 DI7I Oder Szintillator TH4 DI7P		Counts X/Y-Ebene	Counts Modell*	QFW (pC/Puls)
⁴⁰ Ar	10	OK		0.35 x10 ⁶ (IC)		41000	40000 (G=5)**	0.25
		OK		5500 (Plastik)		1165	607 (G=5)**	0.25

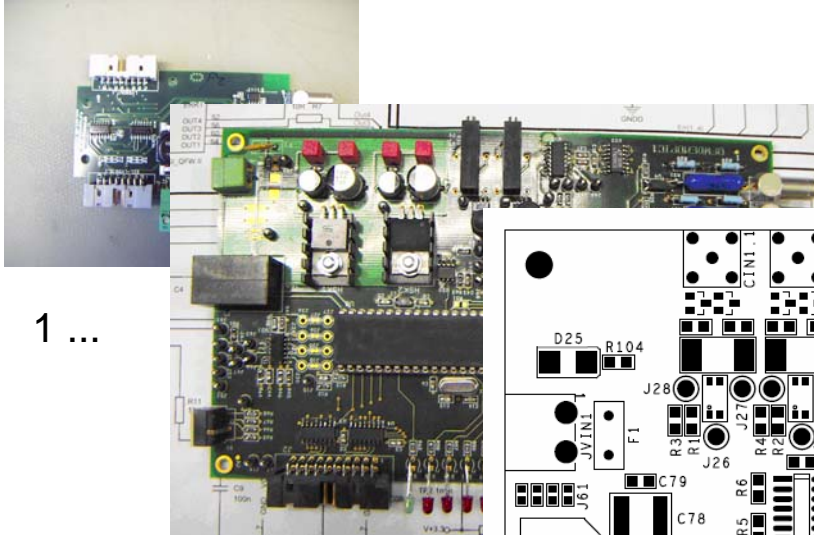
** Annahme: berechnete QFW-Counts bei einem Gasverstärkungsfaktor 5

HIT-Projekt: 1kV ergibt eine Gasverstärkung von ca. 6. (Untersuchung v. A. Reiter)

GSI: MWPC von GANIL; hier ist eine Gasverstärkung von 4 bis 6 anzunehmen.

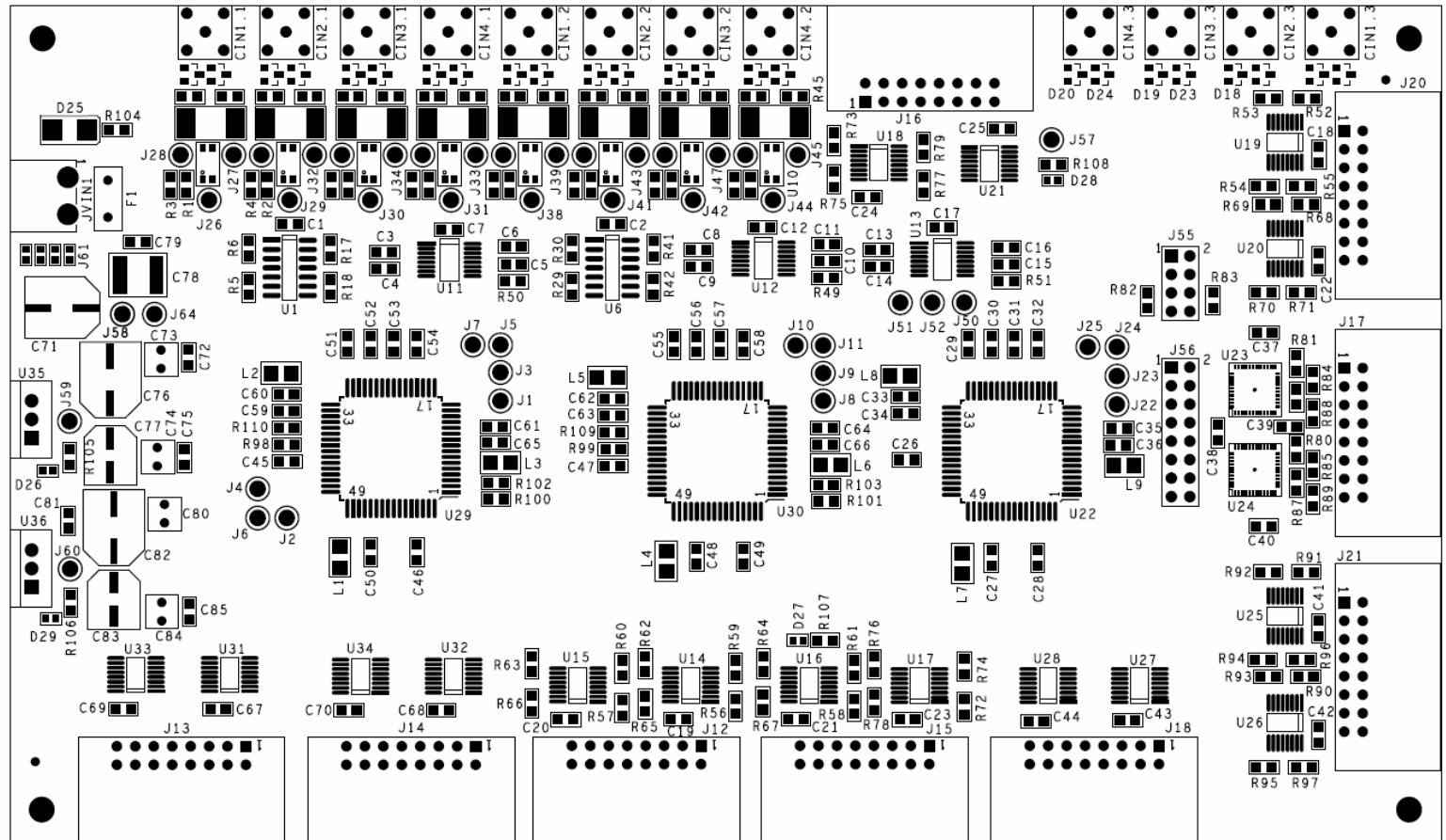
* Modellberechnungen von A. Reiter

Weitere QFW-Testplatine



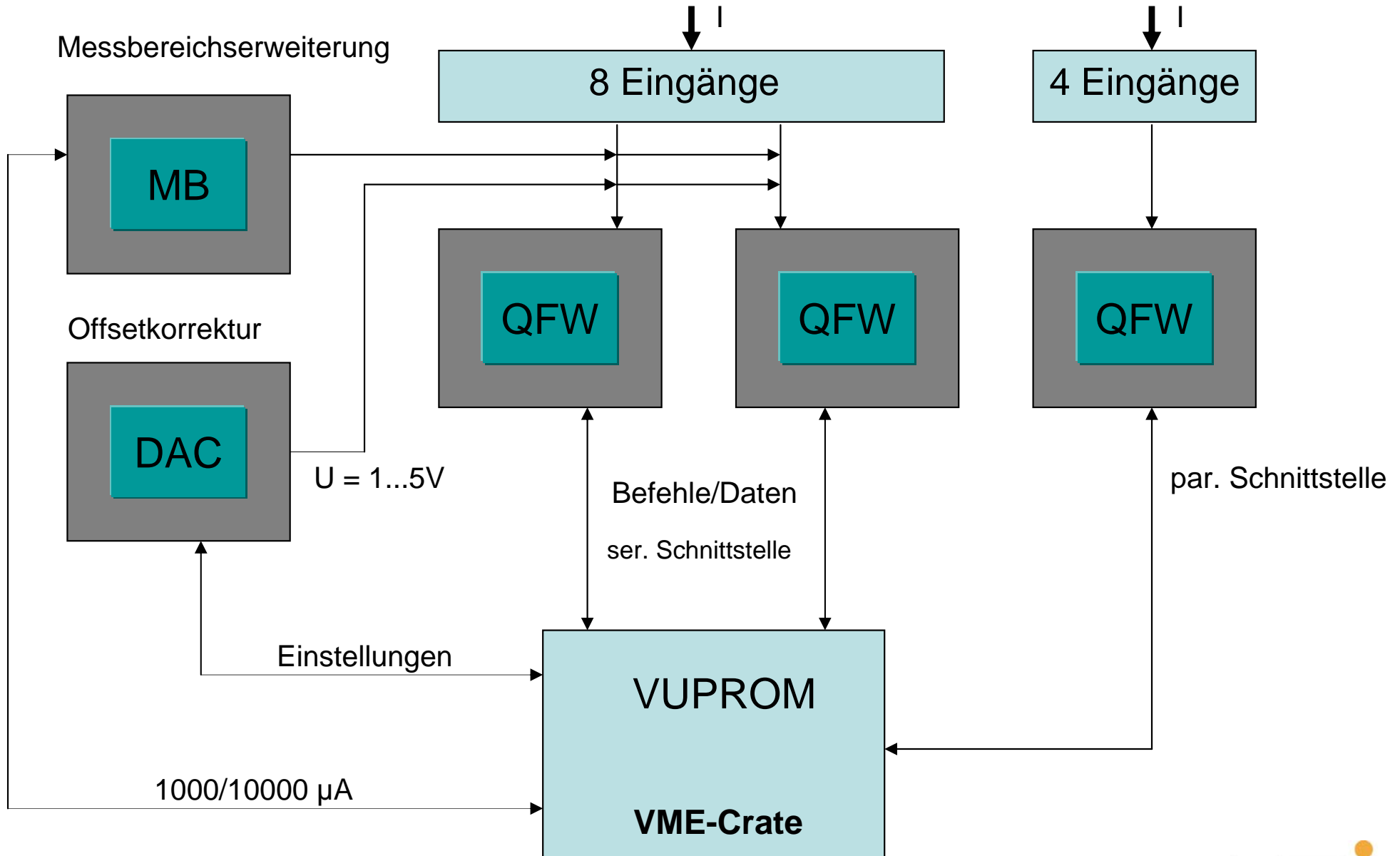
1 ...

2 ...



3 ...

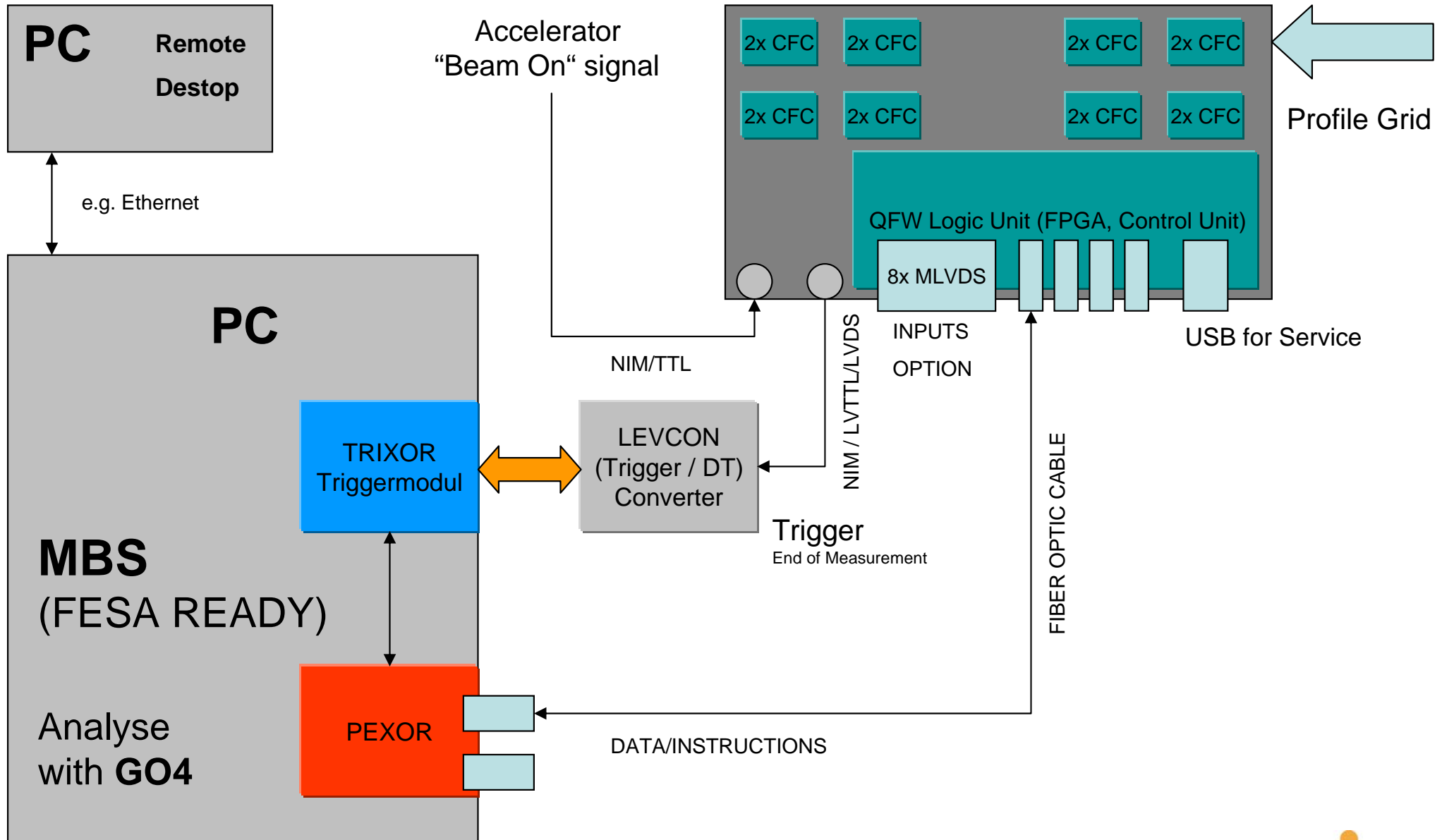
Vereinfachter Funktionsaufbau



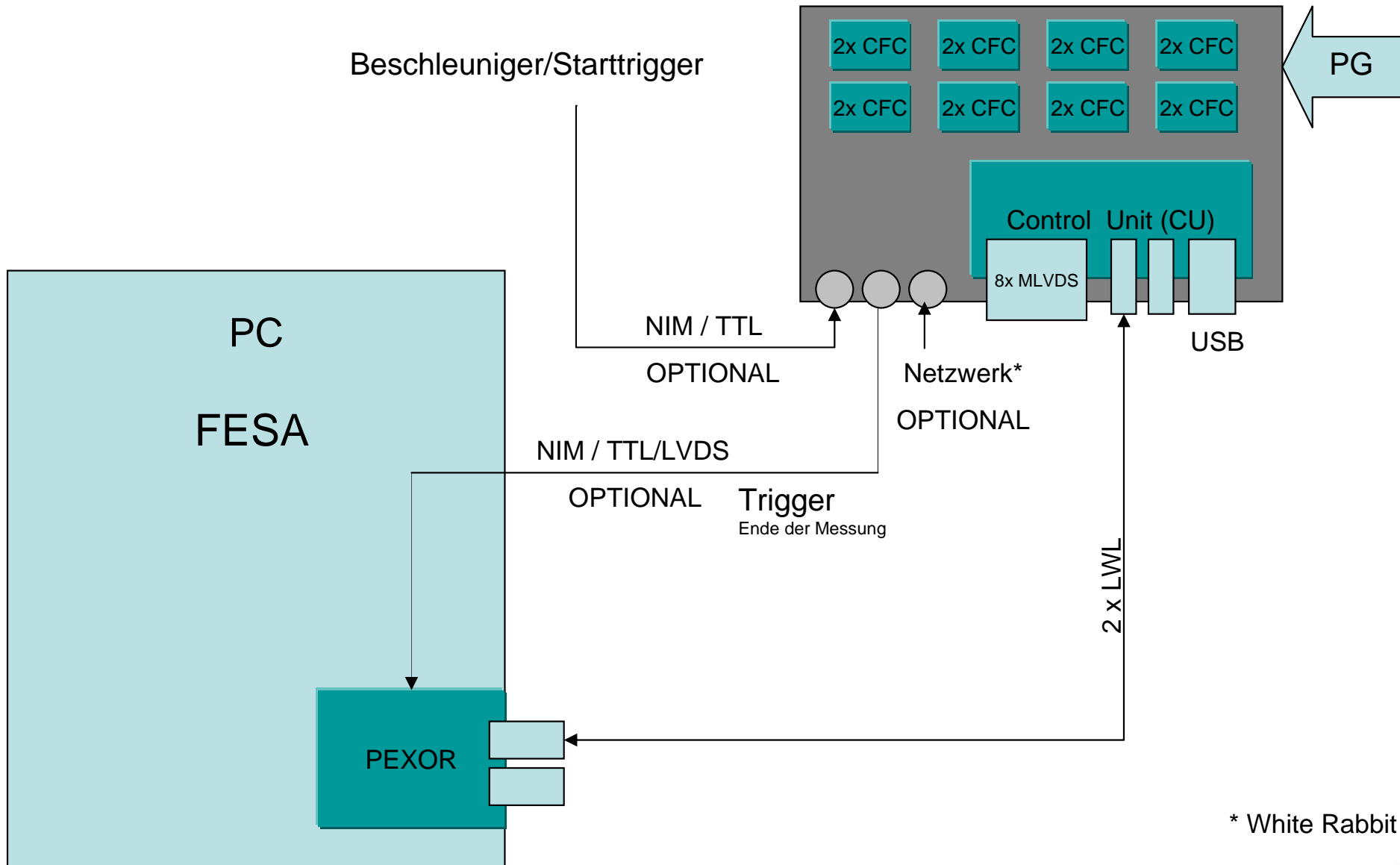
Zielsetzungen/Untersuchungen

- Software- und/oder Hardware-Offset-Abgleich nun möglich
- Interne steuerbare Spannungsquelle (durch DAC) realisiert (für Offset-Abgleich)
- Jeder Stromeingang kann abgeglichen werden
- Test: lineares Verhalten in verschiedenen Messbereichen
- Messbereichserweiterung überprüfen (1/10mA)
- Funktionstest der parallelen QFW-Schnittstelle (Wunsch von H. Flemming)

Nächster Entwicklungsschritt

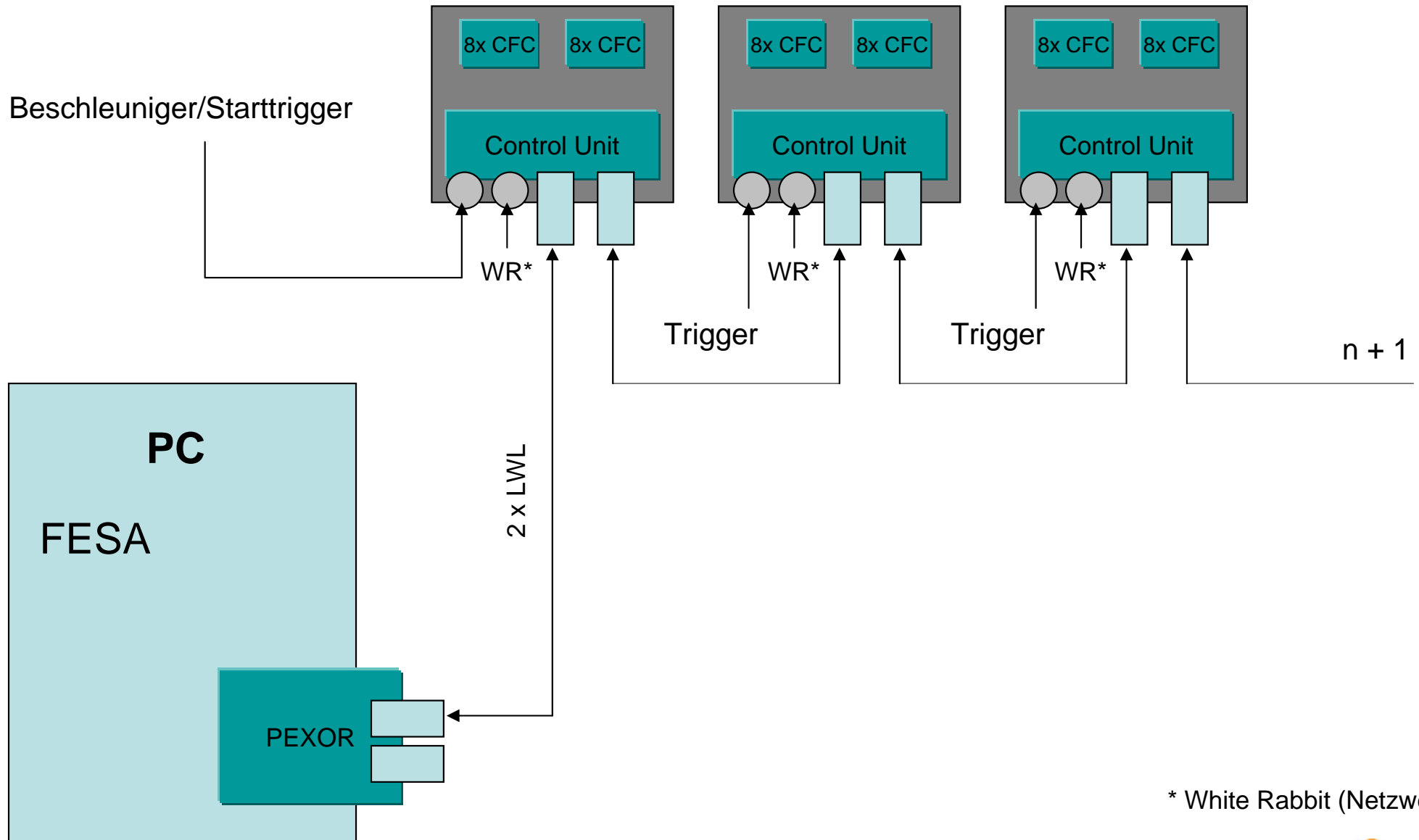


Aussicht: PG-Elektronik für FAIR



* White Rabbit (Timing)

PG-Elektronik im Verbund



* White Rabbit (Netzwerk)

Weitere geplante Versuche...

- Messungen am Quellenstand (K. Tinschert)
- Hochstrom-Messungen (mA-Bereich) in X2
- Nähere Glühemission-Untersuchungen
- Kontrolle des Software-Updates

Ausblick

- Fertigstellung und Durchführung von Tests mit der 3. Testplatine
- Erstellung und Aufbau des 2. Prototypen mit 16 QFW-ASICs (einschließlich "QFW Logic Unit" Entwicklung)
- Vereinfachung der Bedienung (Software)
- Erste Messungen mit dem neuen Aufbau im Sommer 2012
- Weitere Anwendungen erproben

Vielen Dank

an

Hansjörg Reeg, SD

Frank Becker, SD

Beata Walasek-Höhne, SD

Winfried Barth, BT

Ludwig Dahl, BT

UNILAC-Team

Operating

Peter Skott, EE

Gabriele Zeitträger, EE

Holger Flemming, EE

Jan Hoffmann, EE

Jochen Frühauf, EE

Nikolaus Kurz, EE

Jörn Adamczewski-Musch, EE

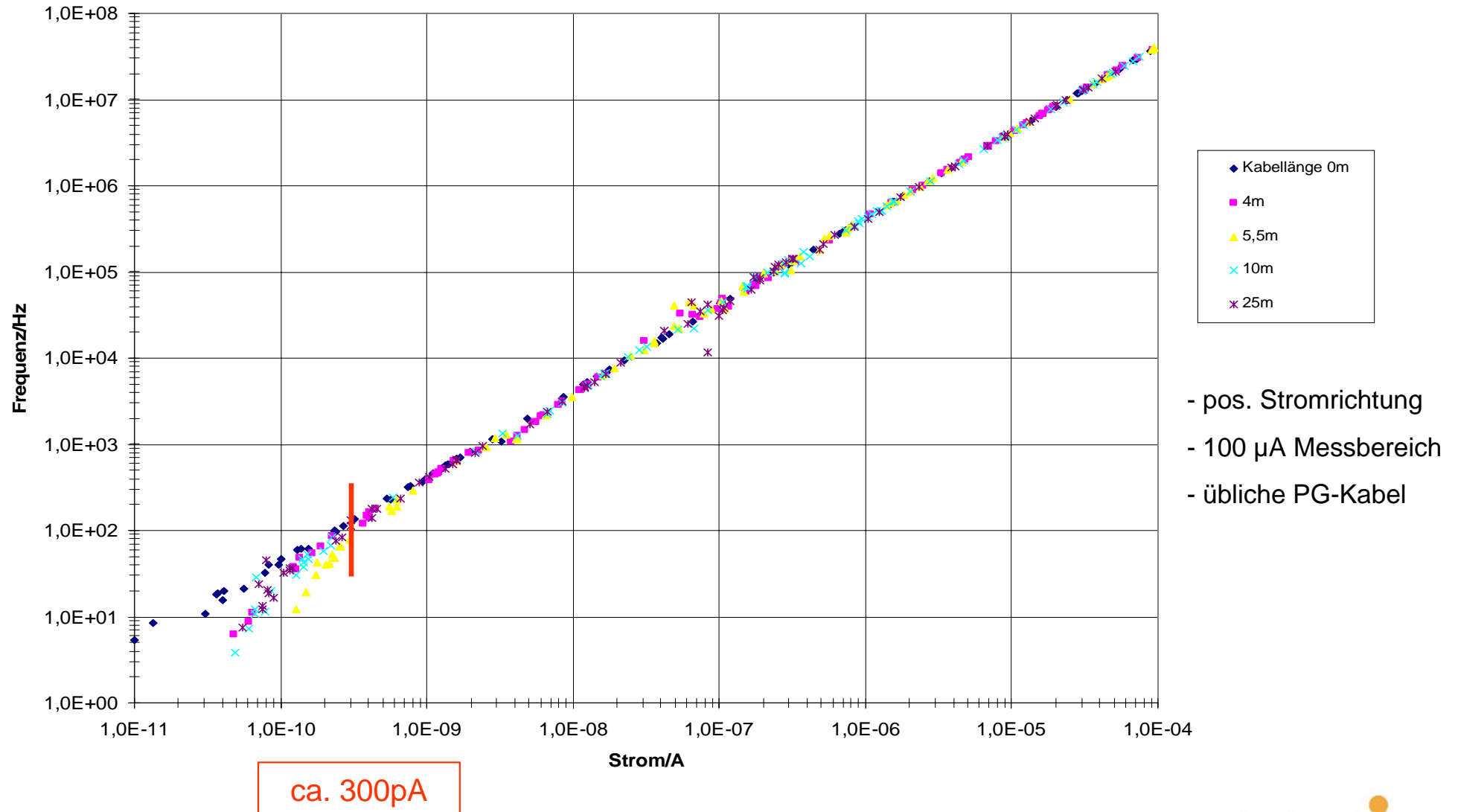
ENDE



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**

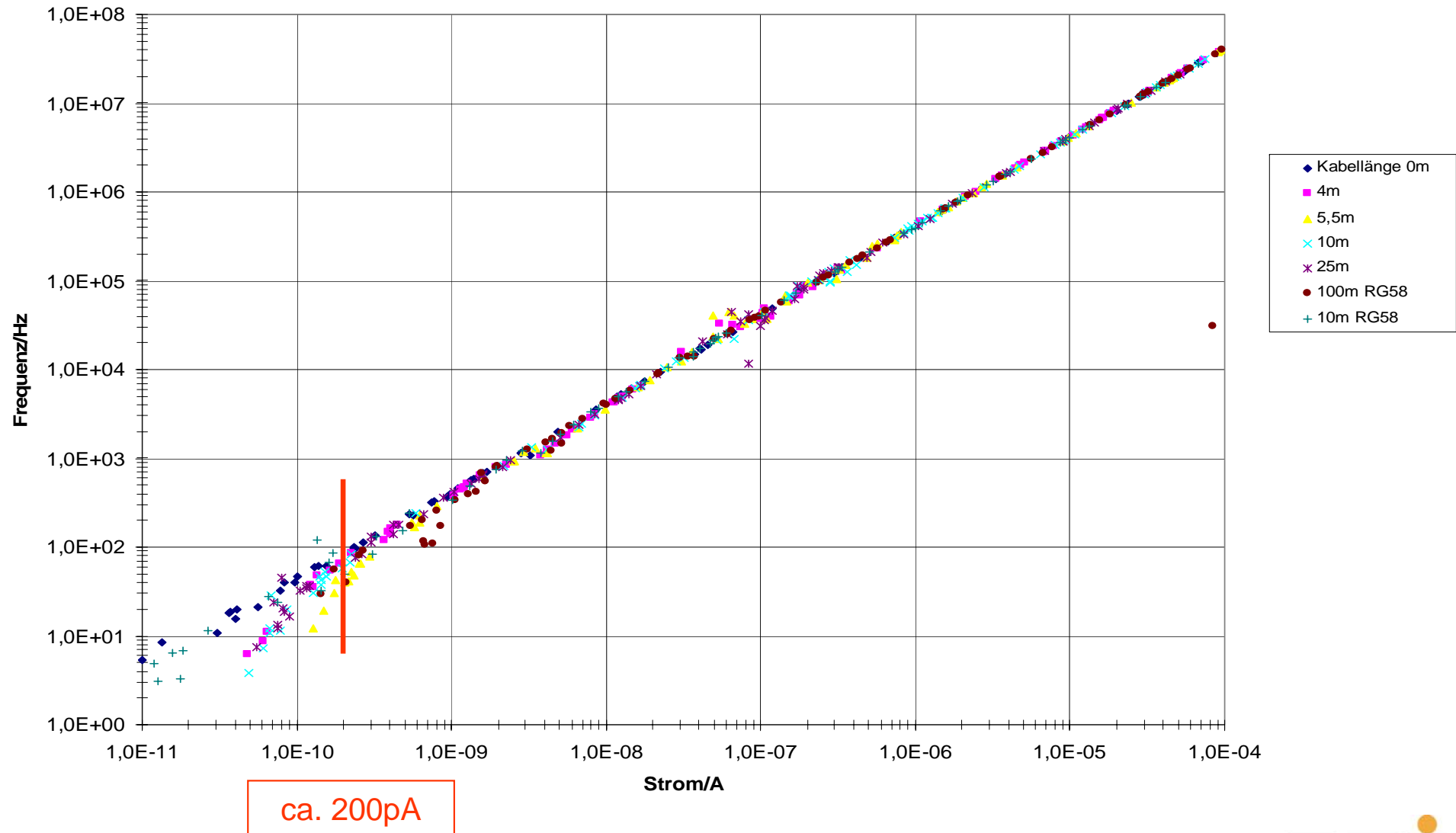
Einfluss der Kabellänge

I/F-Diagramm vom QFW

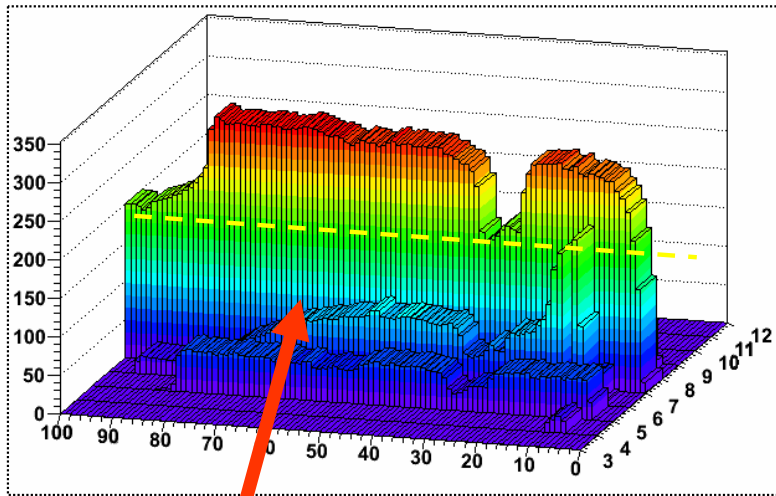


Einfluss der Kabellänge

I/F-Diagramm vom QFW (mit 10 und 100m RG58+BNC-Steckverbindungen)

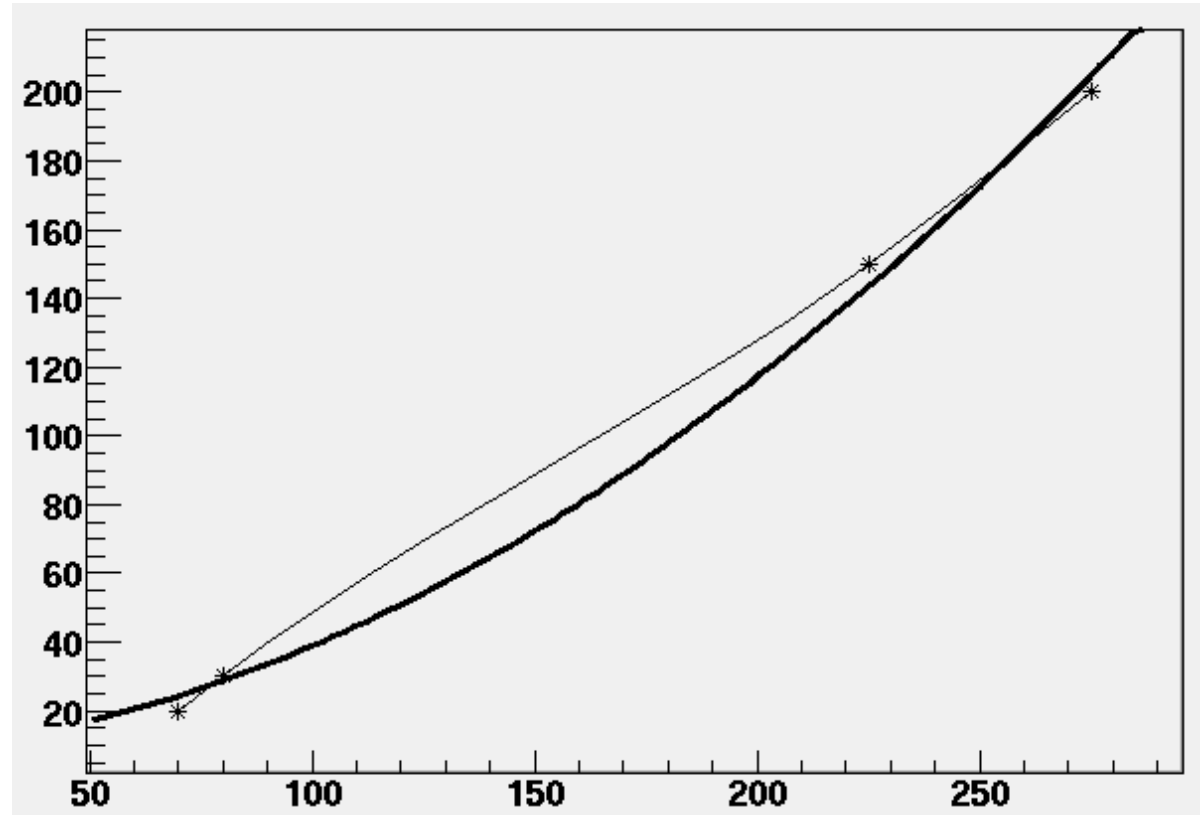


Untersuchungen der Glühemissionen



Glühemissionen

Counts nach Makropuls (Strahlende)



— berechnete Gerade

Counts im Maximum

Mittlere Anzahl vom Spill

— Funktion nach Richardson-Gleichung