

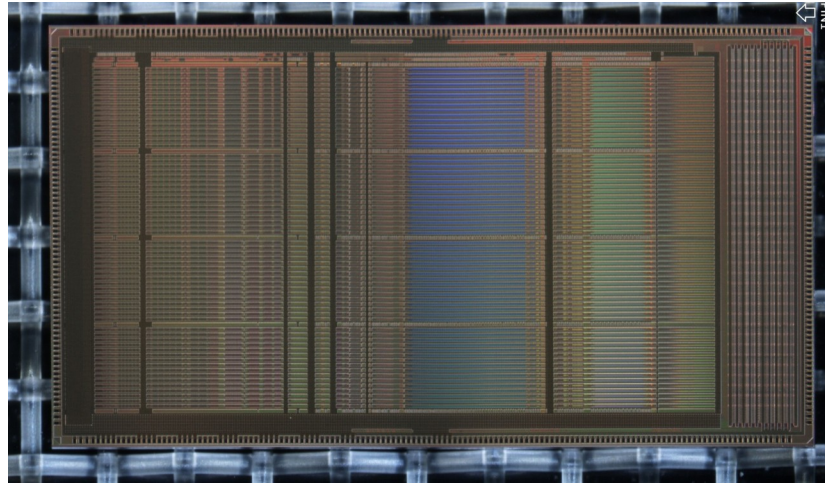
Studien zur Zeitauflösung des VMM3a ASICs

Motivation

Was ist die Zeitauflösung des VMM3a ASICs?

Einführung

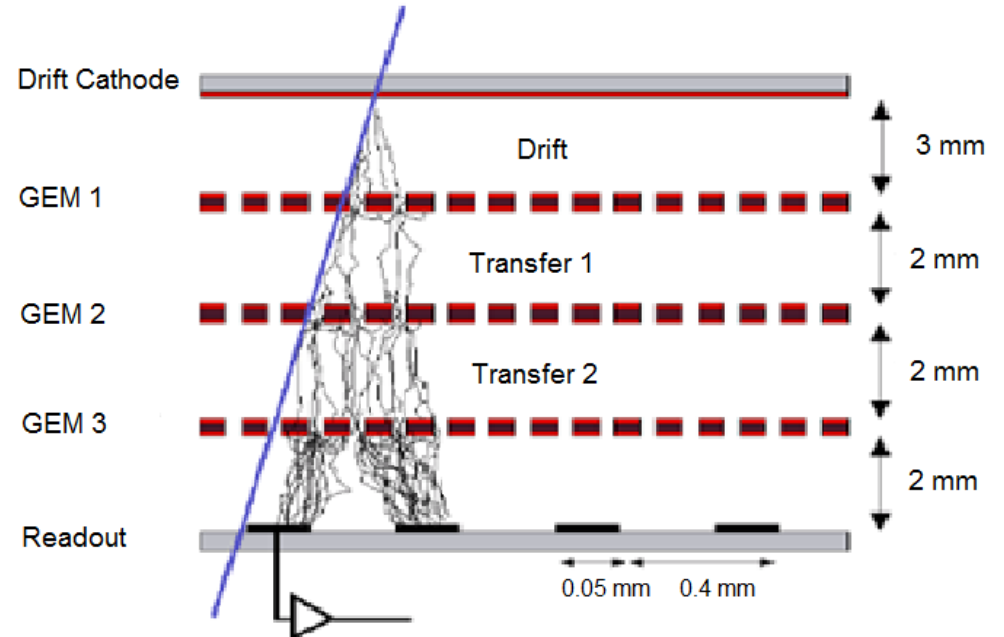
- VMM3a ist ein speziell entwickelter Chip zu Auslese von gasgefüllten Detektoren



https://indico.cern.ch/event/757322/contributions/3394528/attachments/1838914/3014049/2019_05_06_lakovidis_VMM.pdf

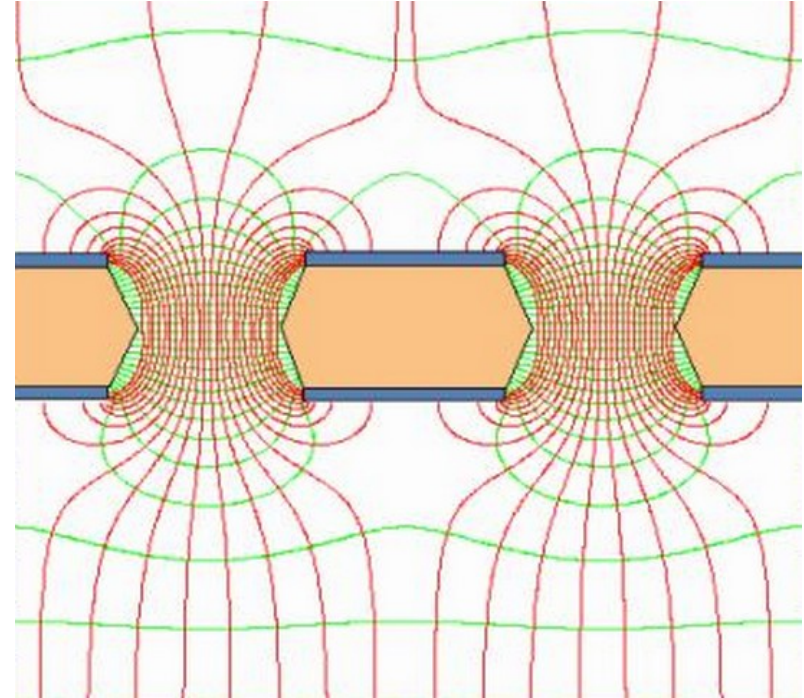
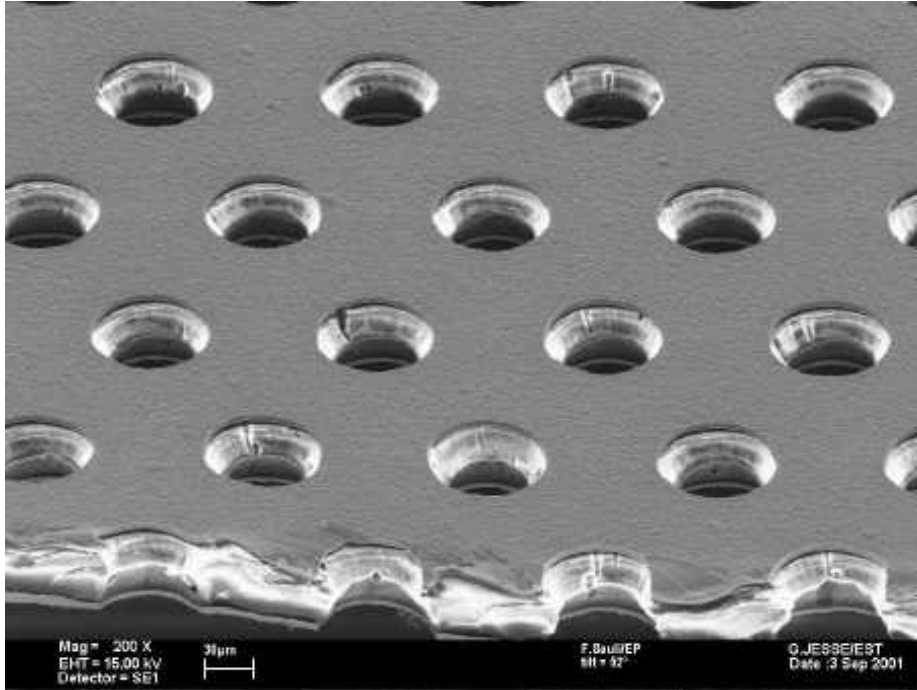
Einführung

- Gasdetektor
 - GEM (Gas Electron Multiplier)
- Multiplifier)



<https://research.fit.edu/media/site-specific/researchfit.edu/hep/heplaba/documents/FAS2013Bhopatkar.pdf>

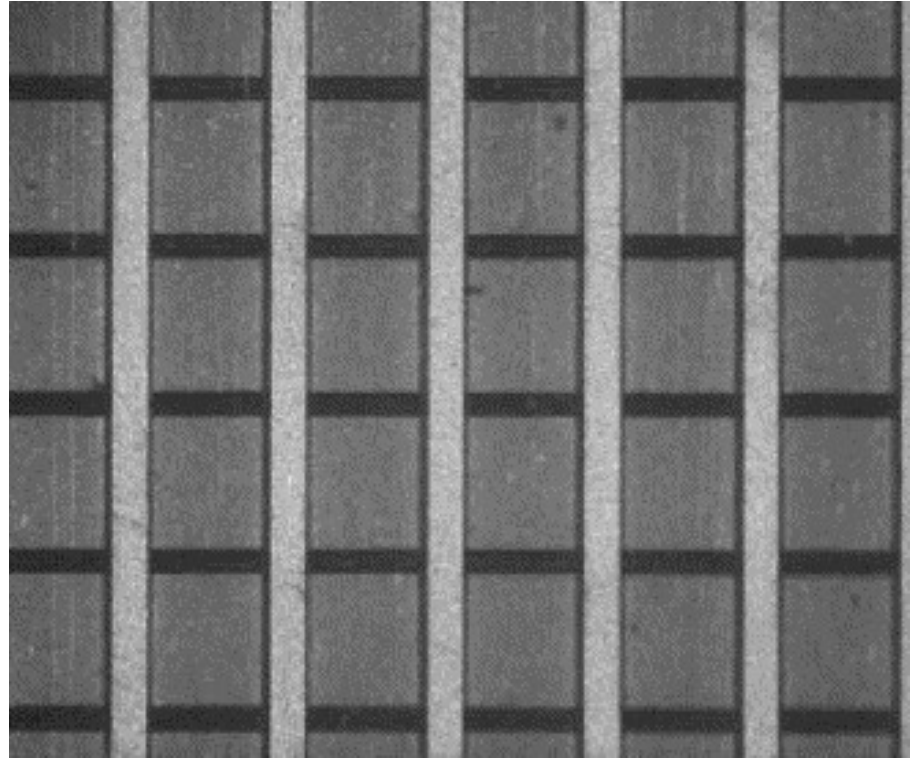
Einführung



<https://pdfs.semanticscholar.org/7b2d/51a823a4164793cd549621216fd13a503f80.pdf>

Einführung

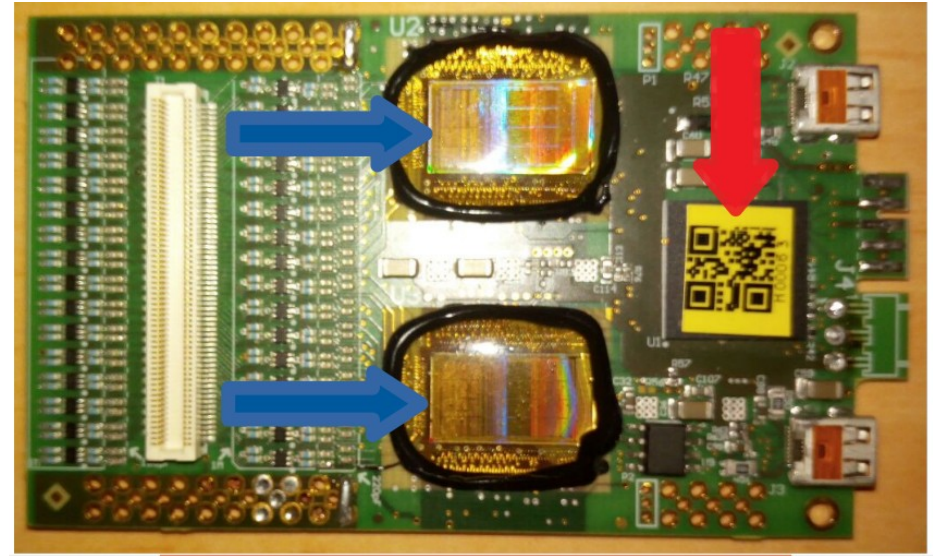
- Ausleseelektronik
- Streifenauslese



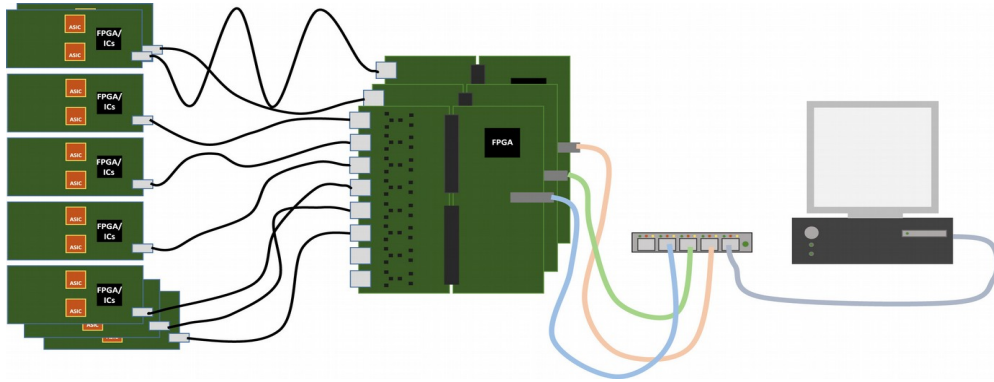
[https://doi.org/10.1016/S0168-9002\(02\)00910-5](https://doi.org/10.1016/S0168-9002(02)00910-5)

Einführung

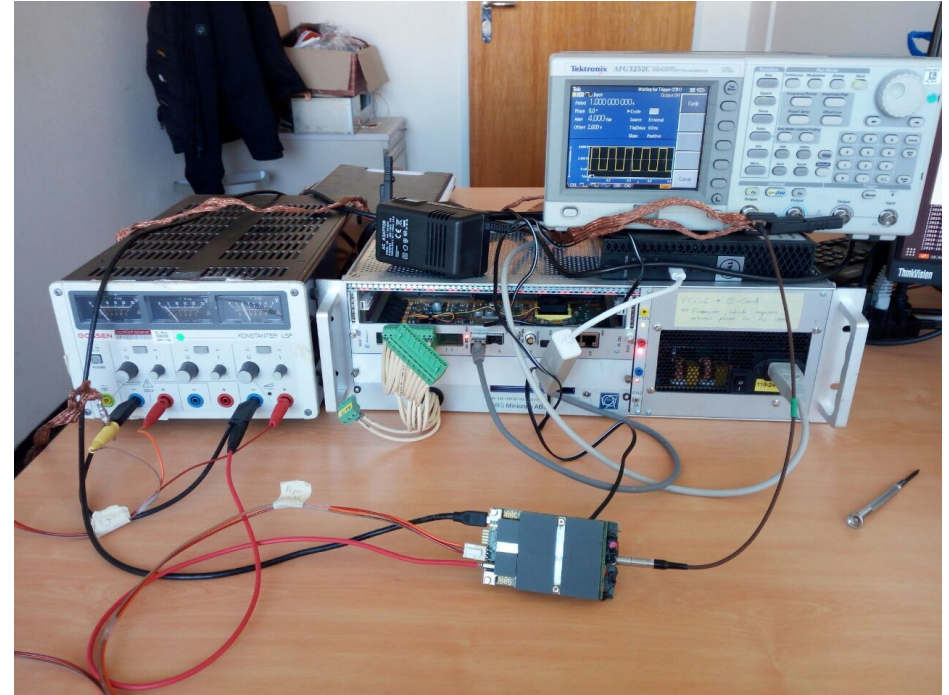
- Elektronische Auslese
- Hybrid
- VMM ASIC
- FPGA



Einführung



<https://doi.org/10.1016/j.nima.2018.06.046>



Vorgehensweise

Wovon kann die Zeitauflösung abhängen?

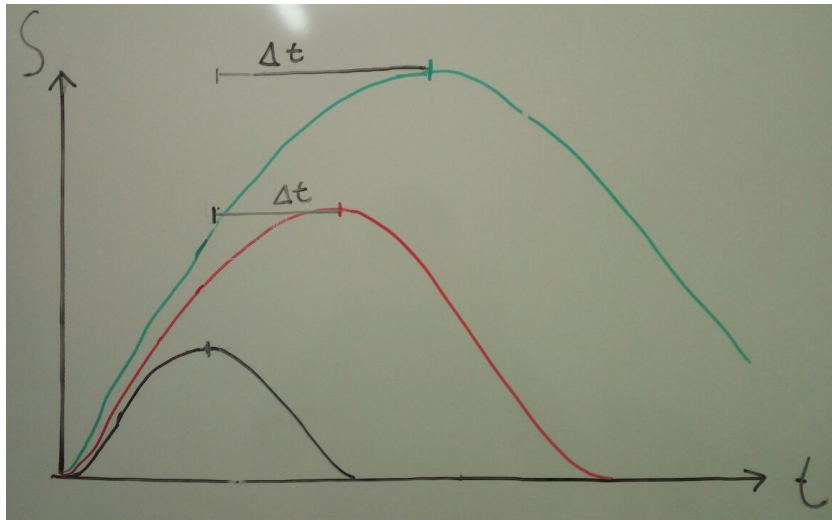
I. Amplitude

II. Einstellungen am Chip

III. Detektor Konfiguration

Zeitauflösung abhängig von der Amplitude

In Abhängigkeit der Signalhöhe konnte eine Zeitverzögerung beobachtet werden

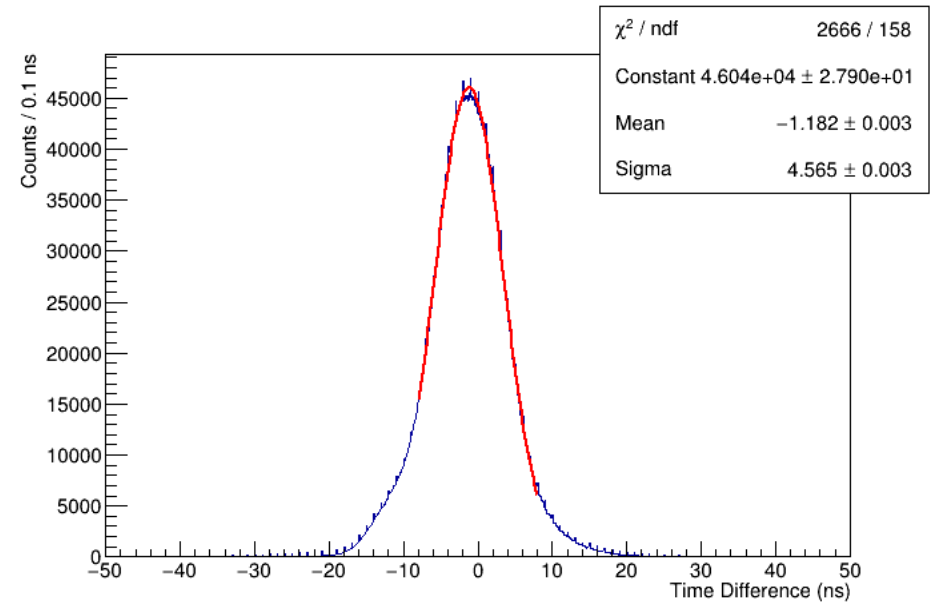


Zeitauflösung abhängig von der Amplitude

- Rohdaten zeigen ein kompliziertes Verhalten, was erst noch genauer verstanden werden muss
- Erfordert mehr Zeit, als ich am CERN zu Verfügung habe
- Wechsel der zu untersuchenden Abhängigkeit

Zeitauflösung bei ^{55}Fe

- Zeitauflösung mit ^{55}Fe Spektrum
- $\sigma_t = (4.565 \pm 0.003) \text{ ns}$
- Woran liegt es das σ so groß ist?

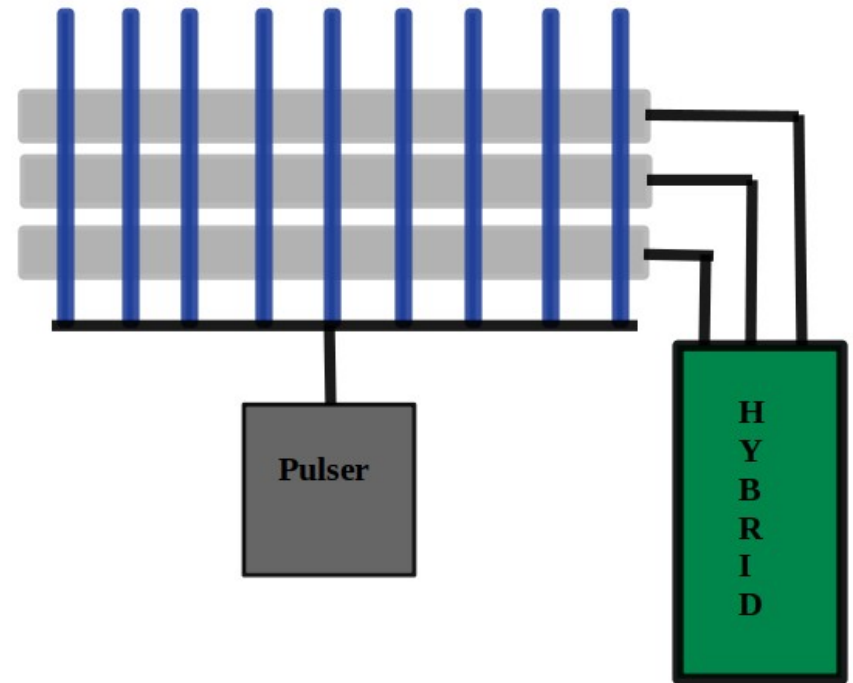


Zeitauflösung der Ausleseelektronik

Wie groß ist die intrinsische Zeitauflösung der Ausleseelektronik σ der Zeit zwischen verschiedenen Kanälen abhängig von VMM und Hybrid?

Zeitauflösung der Ausleseelektronik

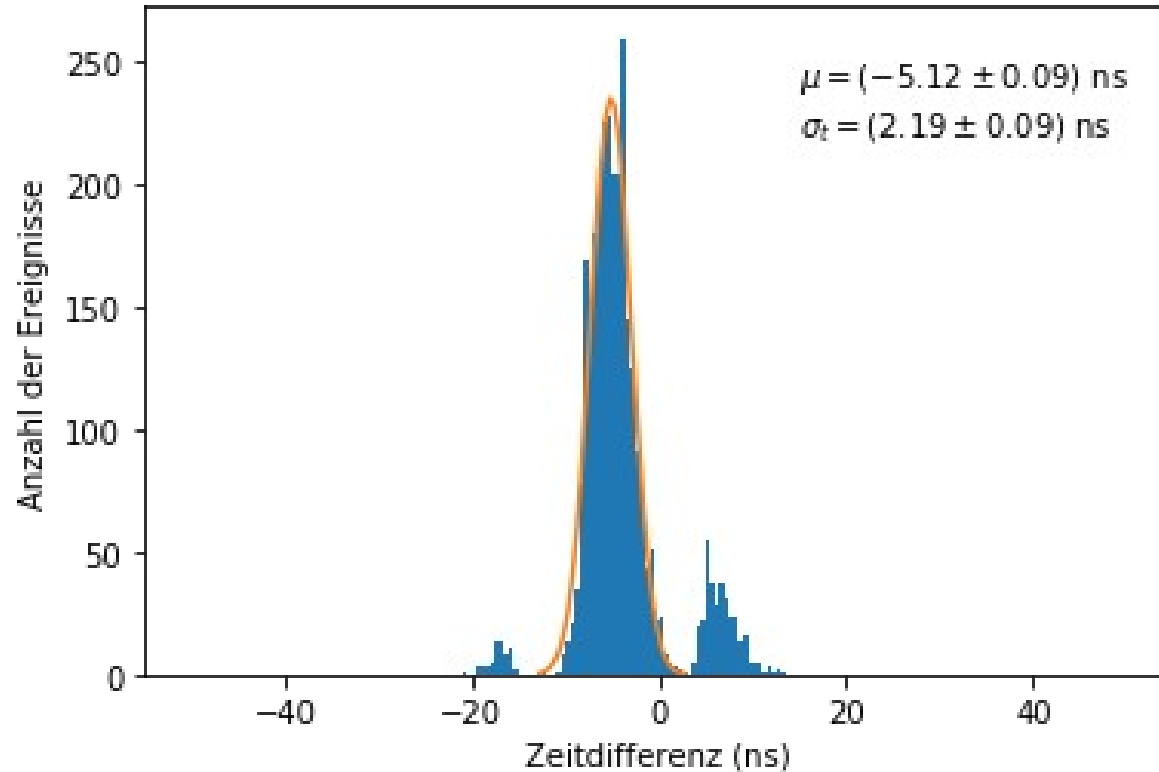
- Alle Streifen auf der X-Achse werden gepulst
- Durch die Influenz können die Signale über die Streifen auf der Y-Achse gemessen werden



Zeitauflösung der Ausleseelektronik

- Wählen eines Referenzkanals
- Differenz zwischen den Ankunftszeiten der Kanäle bilden
- σ Bestimmen durch Gauß-Fit

Zeitauflösung der Ausleseelektronik



Zeitauflösung der Ausleseelektronik

Hybrid 1 / VMM1	Hybrid 1 / VMM2	Hybrid 2 / VMM2
$\sigma_t = (2.19 \pm 0.09) \text{ ns}$	$\sigma_t = (2.77 \pm 0.13) \text{ ns}$	$\sigma_t = (2.17 \pm 0.08) \text{ ns}$
$\sigma_t = (2.18 \pm 0.12) \text{ ns}$	$\sigma_t = (2.24 \pm 0.10) \text{ ns}$	
$\sigma_t = (2.43 \pm 0.09) \text{ ns}$	$\sigma_t = (1.76 \pm 0.10) \text{ ns}$	
$\sigma_t = (2.19 \pm 0.12) \text{ ns}$		
$\sigma_t = (2.08 \pm 0.08) \text{ ns}$		

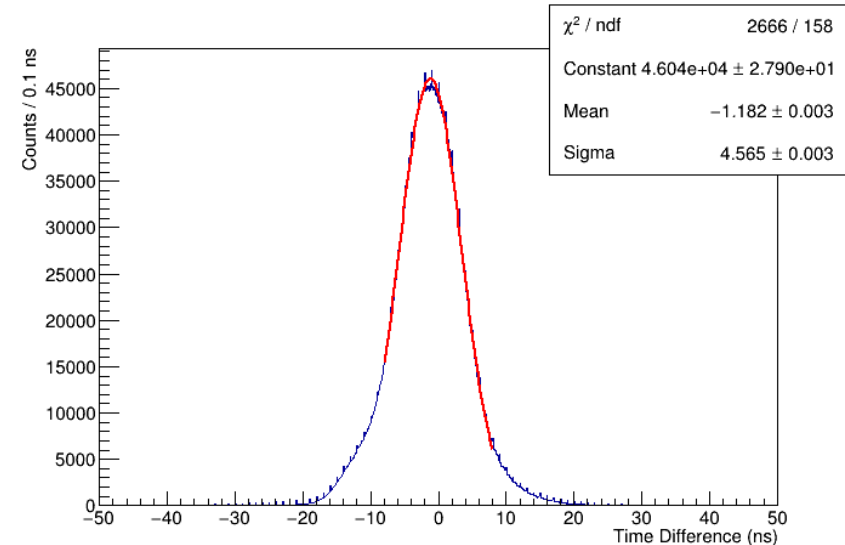
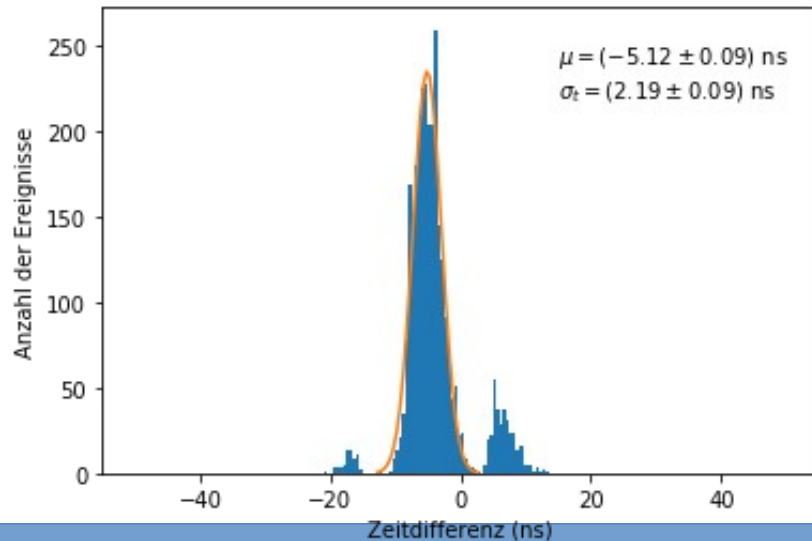
Zeitauflösung der Ausleseelektronik

Pulser:

$$\sigma_t \approx 2 \text{ ns}$$

^{55}Fe :

$$\sigma_t \approx 4,5 \text{ ns}$$



Resultat

- Zeitauflösung unabhängig von Elektronikonfiguration
- Differenz zwischen σ des Pulsers und σ ^{55}Fe
- Grund für dieses Verhalten ist noch nicht bekannt

Betreuung

Vielen Dank an Lucian Scharenberg, Michael Lupberger und das Netzwerk-Teilchenwelt Team, die mir den Aufenthalt ermöglicht haben.

Gibt es Fragen?