

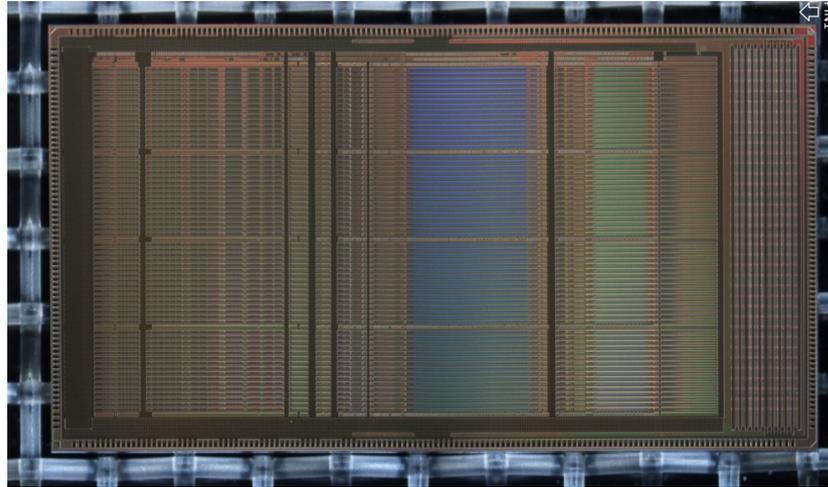
# Studien zur Zeitauflösung des VMM3a ASICs

# Motivation

Was ist die Zeitauflösung des VMM3a ASICs?

# Einführung

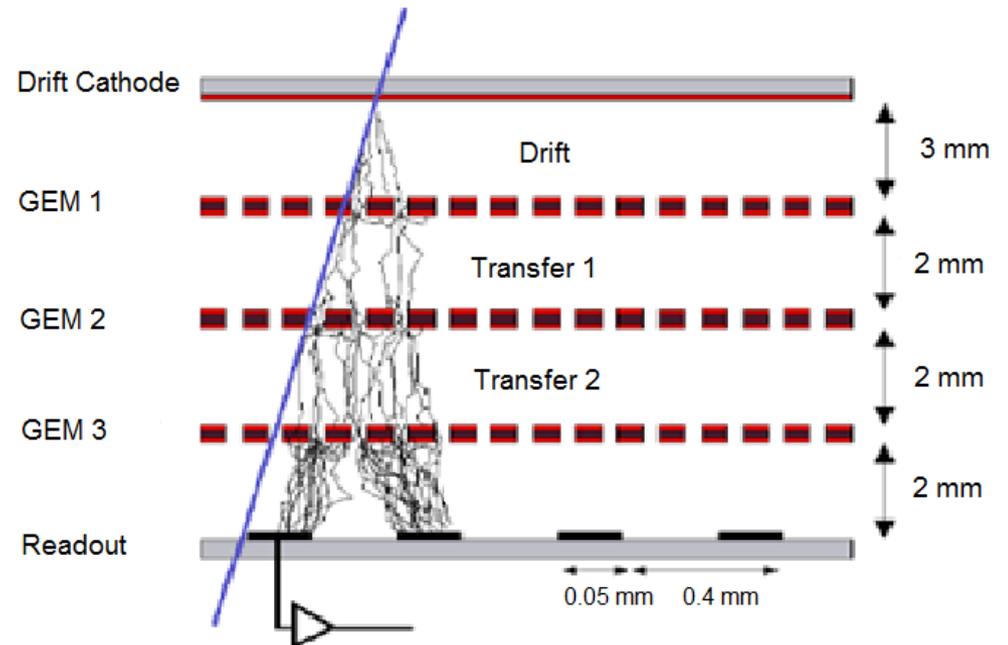
- VMM3a ist ein speziell entwickelter Chip zu Auslese von gasgefüllten Detektoren



[https://indico.cern.ch/event/757322/contributions/3394528/attachments/1838914/3014049/2019\\_05\\_06\\_lakovidis\\_VMM.pdf](https://indico.cern.ch/event/757322/contributions/3394528/attachments/1838914/3014049/2019_05_06_lakovidis_VMM.pdf)

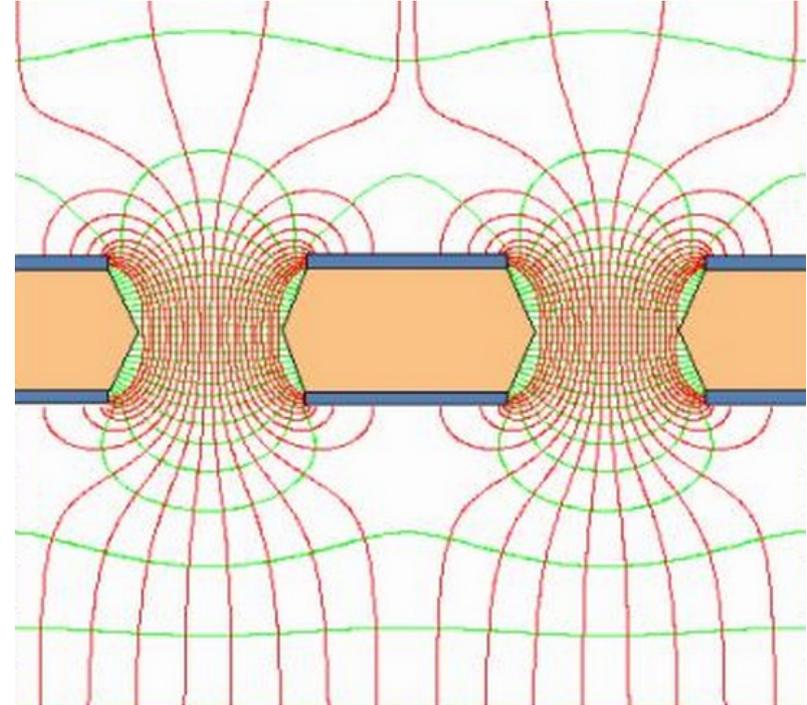
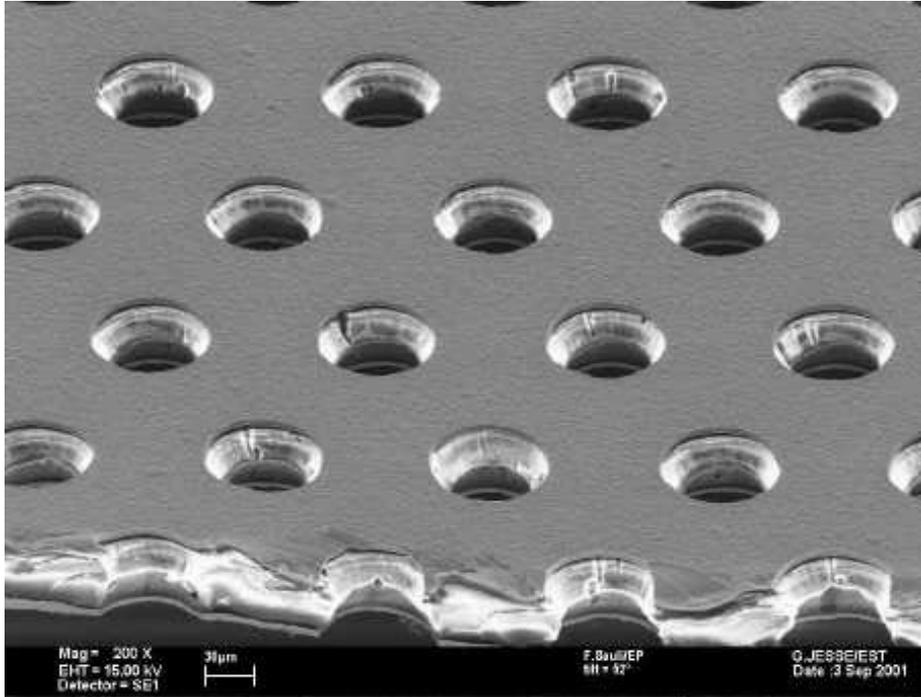
# Einführung

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



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

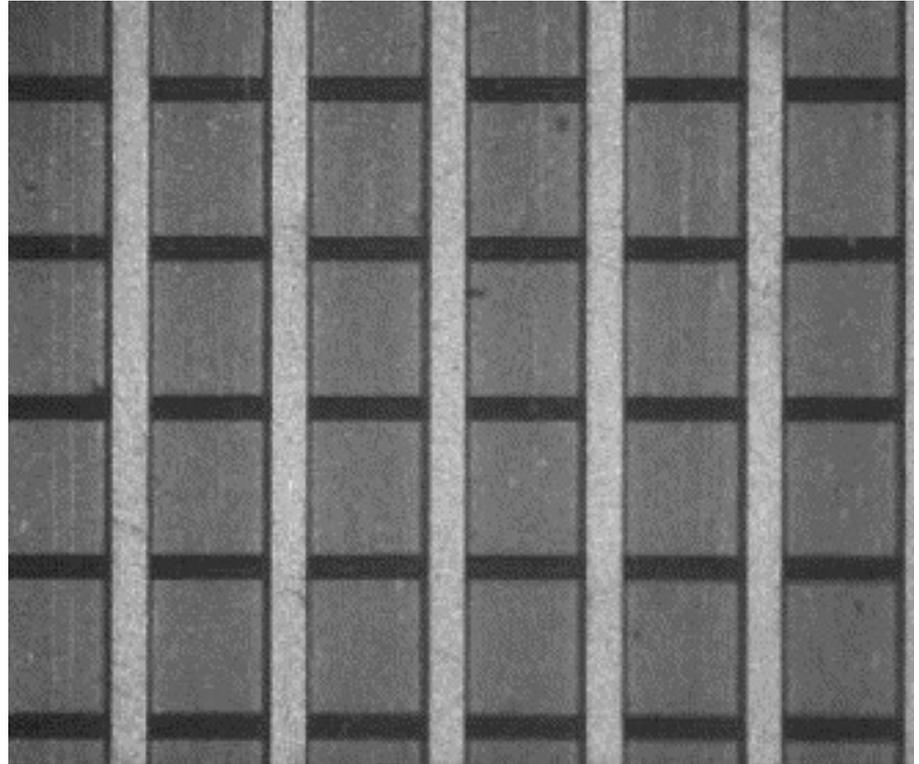
# Einführung



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

# Einführung

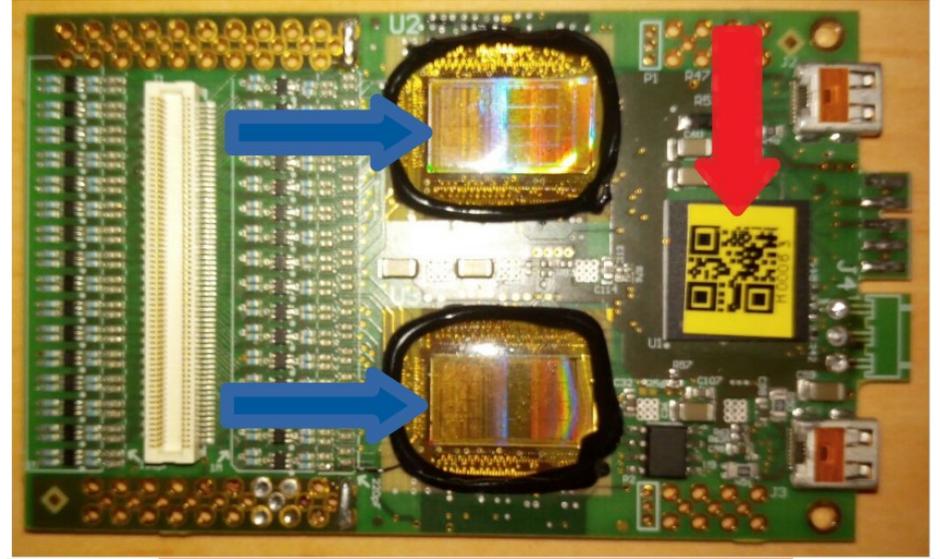
- Ausleseelektronik
- Streifenauslese



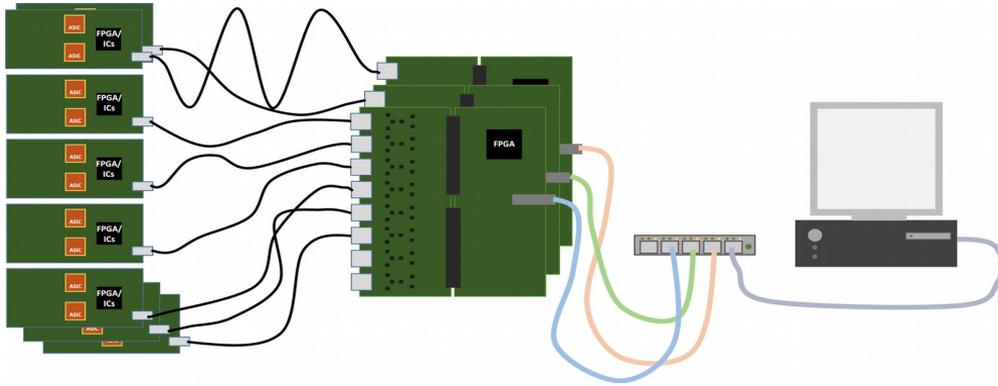
[https://doi.org/10.1016/S0168-9002\(02\)00910-5](https://doi.org/10.1016/S0168-9002(02)00910-5)

# Einführung

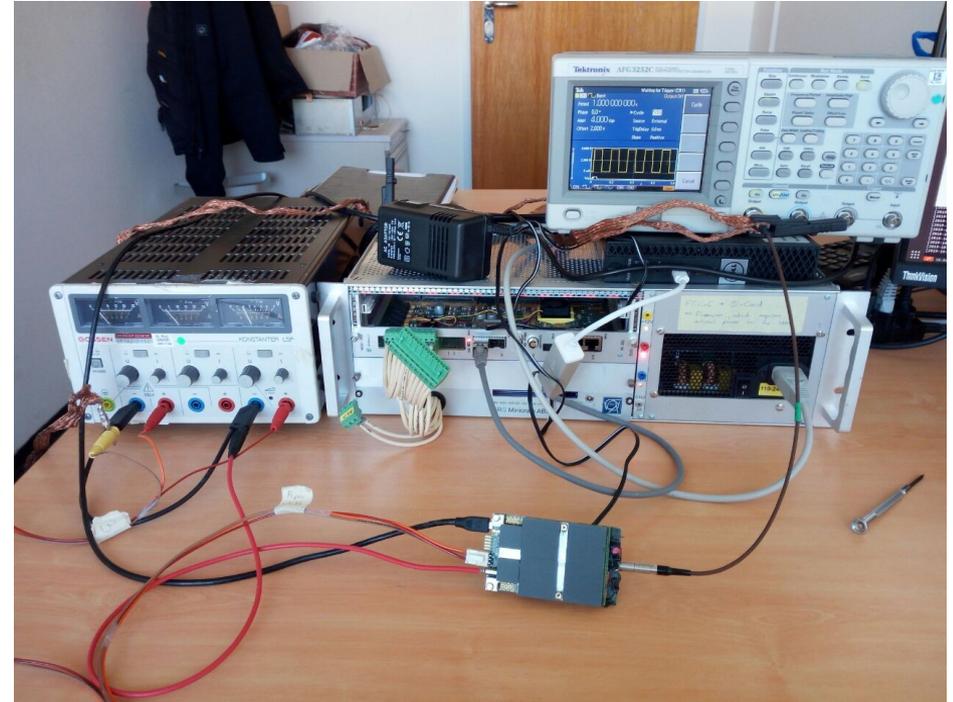
- Elektronische Auslese
- Hybrid
- VMM ASIC
- FPGA



# Einführung



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



# Vorgehensweise

Wovon kann die Zeitauflösung abhängen?

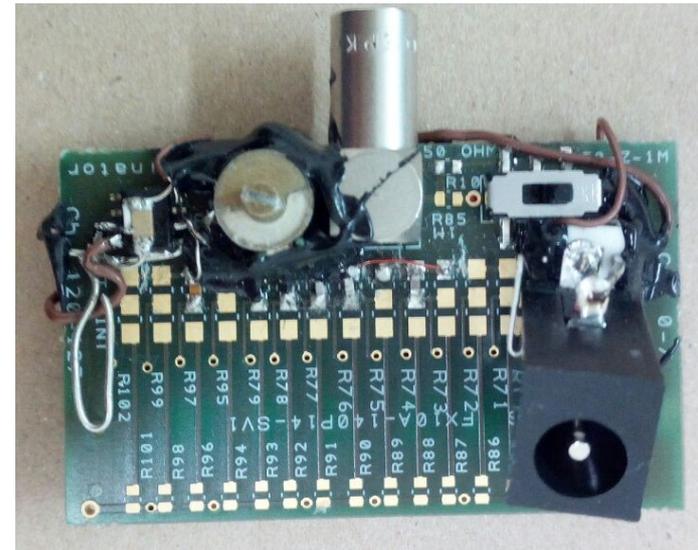
I. Amplitude

II. Einstellungen am Chip

III. Detektor Konfiguration

# Zeitauflösung abhängig von der Amplitude

In Abhängigkeit der Signalhöhe konnte eine Zeitverzögerung beobachtet werden

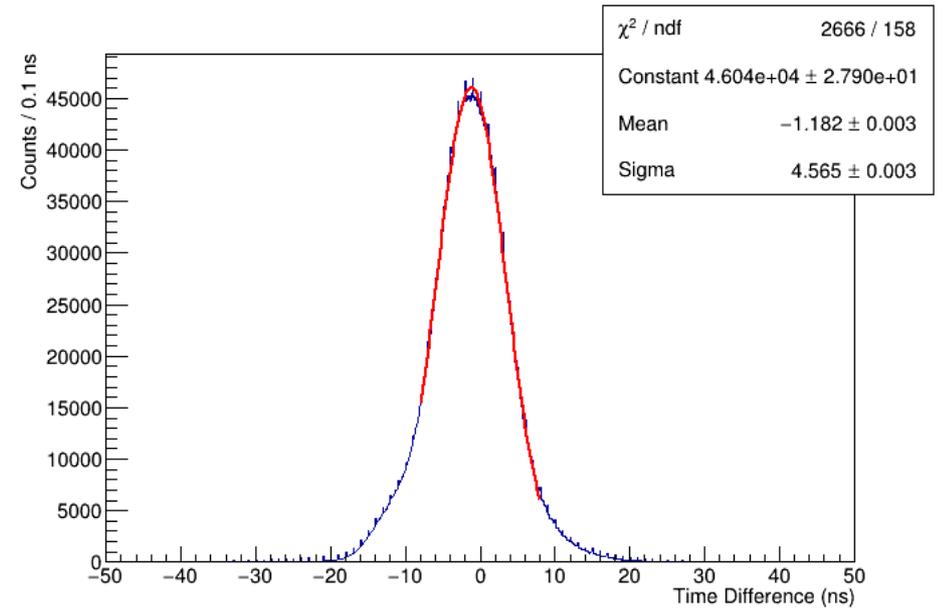


# Zeitauflösung abhängig von der Amplitude

- 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 $^{55}\text{Fe}$

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

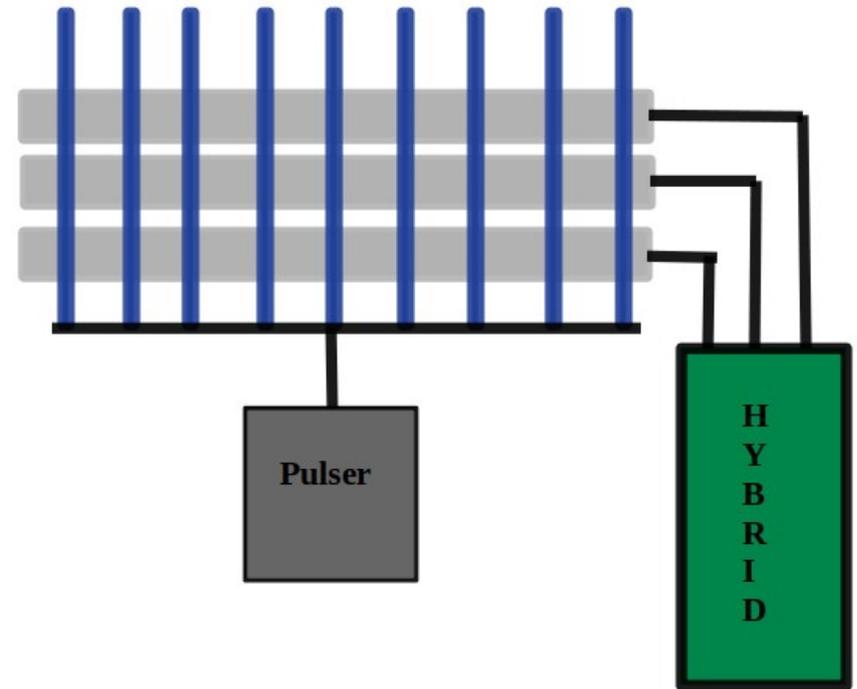


# Zeitauflösung der Ausleseelektronik

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

# Zeitauflösung der Ausleseelektronik

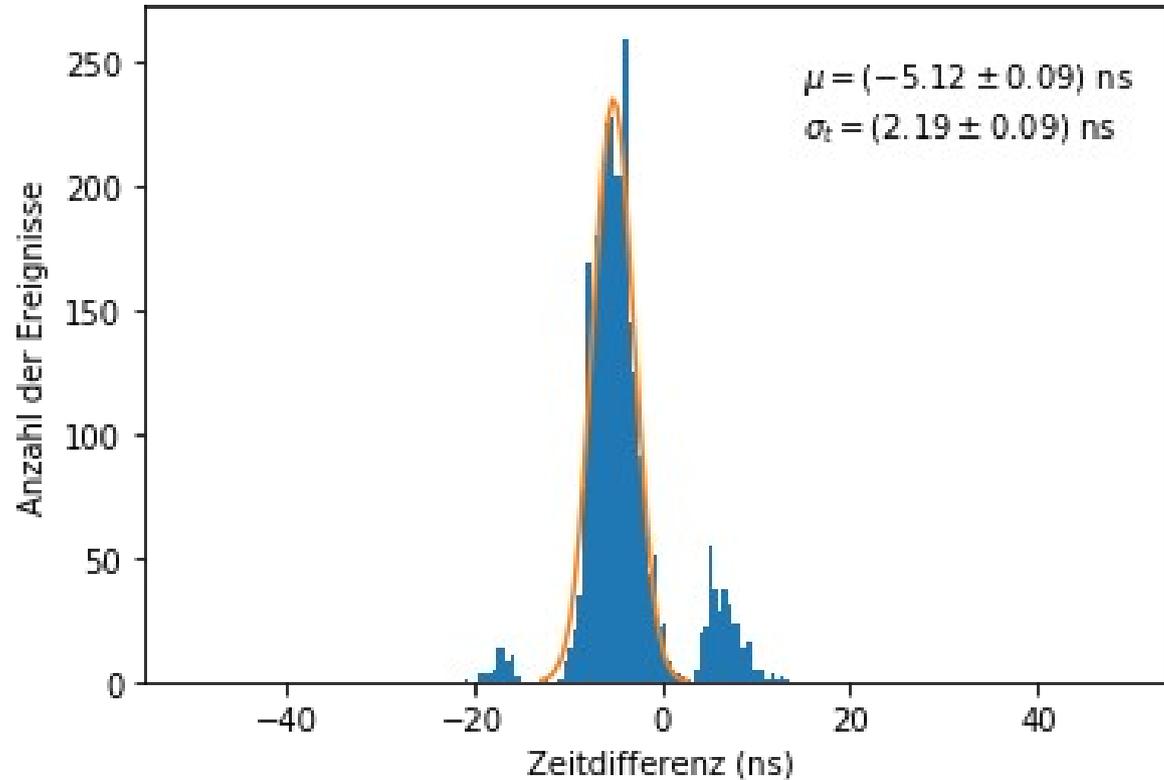
- Alle Streifen auf der X-Achse werden gepulst
- Durch die Influenz können die Signale über die Streifen auf der Y-Achse gemessen werden



# Zeitauflösung der Ausleseelektronik

- Wählen eines Referenzkanals
- Differenz zwischen den Ankunftszeiten der Kanäle bilden
- $\sigma$  Bestimmen durch Gauß-Fit

# Zeitauflösung der Ausleseelektronik



# Zeitauflösung der Ausleseelektronik

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

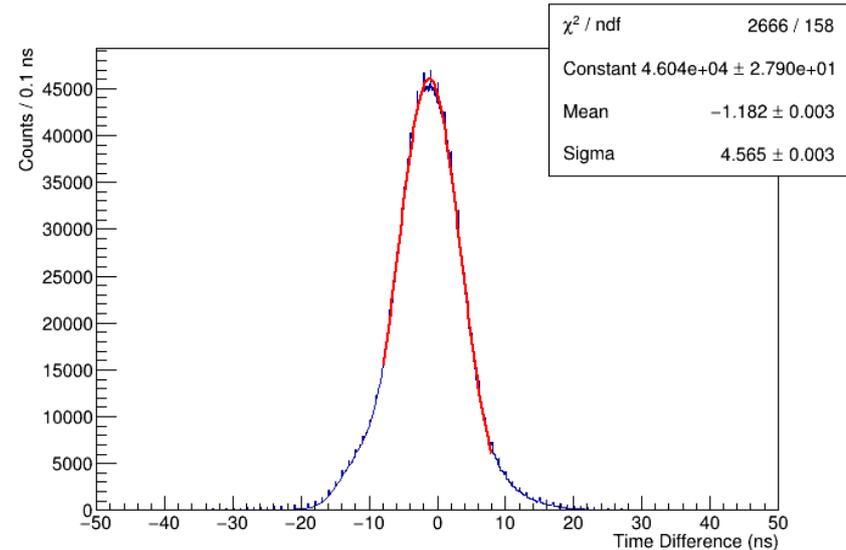
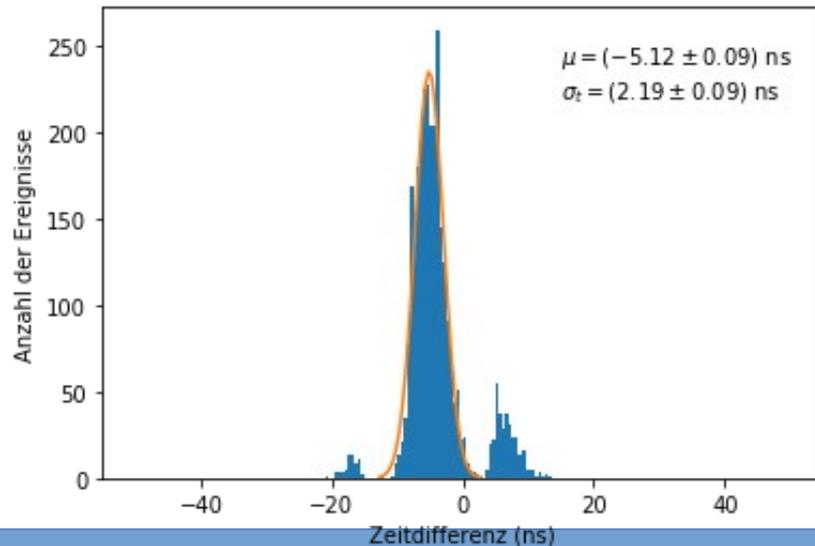
# Zeitauflösung der Ausleseelektronik

Pulser:

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

$^{55}\text{Fe}$ :

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



# Resultat

- Zeitauflösung unabhängig von Elektronikonfiguration
- Differenz zwischen  $\sigma$  des Pulsers und  $\sigma$   $^{55}\text{Fe}$
- 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?