

A wireframe model of the GSI-HEST facility, showing various building structures and a complex network of pipes or conduits. The text "GSI-HEST" and "OP-Schulung 2024 + 1" is overlaid on this model.

**GSI-HEST**  
**OP-Schulung 2024 + 1**

A large wireframe model of a particle accelerator ring, showing a complex, multi-layered structure with many small components. The text "Kurzes Update Strahldiagnose 2025 / 2026" is overlaid on this model.

## **Kurzes Update Strahldiagnose 2025 / 2026**

O. Chorniy, H. Bräuning, W. Kaufmann,  
C. Krüger, K. Lang, A. Reiter  
und R. Hari (BPM FESA Klasse, Cosylab)  
Dezember 2024  
Oktober 2025

## Detektoren für die schnelle Extraktion: Strahlage monitore (BPM) / SEM-Grids in TE-Linie / Trafos (RT + FCT)

- 1 - Status Entwicklung BPM Datenerfassung
  - Test von FAIR HEBT Hardware inkl. Software (Version V2)
  - Kontrollsystem-Integration (Timing, Datenversorgung LSA, etc.) für spätere Anwendungen
- 2 - Profilgitter in TE-Linie – Prüfung Polarität
  - Juni 2025: Dedizierte Messung mit 7 Gittern – Vergleich Gitter mit anderen Positionsmessungen
- 3 – Schnelle (FCT) und resonante Strahltrafos (RTs)
  - Effizient SIS18 – ESR Transmission
  - Umstellung RT DAQ: Messungen mit GTE5DT1 (und GHTPDT1C) und neuer Datenerfassung
- 4 - Vorschlag Extraktionsmonitor SIS18
  - Ersatz HKR Oszi

## Andere Detektoren

- Leuchtschirme
  - Hardware: Umrüstung alter analoger Leuchtschirme in HEST läuft weiter, siehe Shutdown-Plan
  - Software: No news
  
- SIS18 IPM
  - Hardware: Austausch MCPs geplant
  - Software: No news
  
- ESR
  - Standard-BPMs: Einbau neuer hochohmige Verstärker geplant
  - Kühler-BPMs: Ausstattung mit neuen Vorverstärkern und Integration in DAQ geplant

## **Detektoren für die schnelle Extraktion: Strahlungemonitore (BPM) / SEM-Grids in TE-Linie / Trafos (RT + FCT)**

- 1 - Status Entwicklung BPM Datenerfassung
  - Test von FAIR HEBT Hardware inkl. Software (Version V2)
  - Kontrollsystem-Integration (Timing, Datenversorgung LSA, etc.) für spätere Anwendungen

# 1 – BPM: Übersicht & Aufbau der Datenerfassung

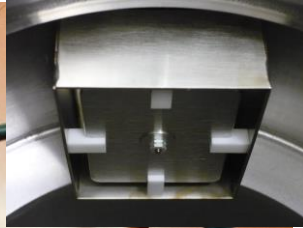


=> HHT  
=> ESR  
=> HHD



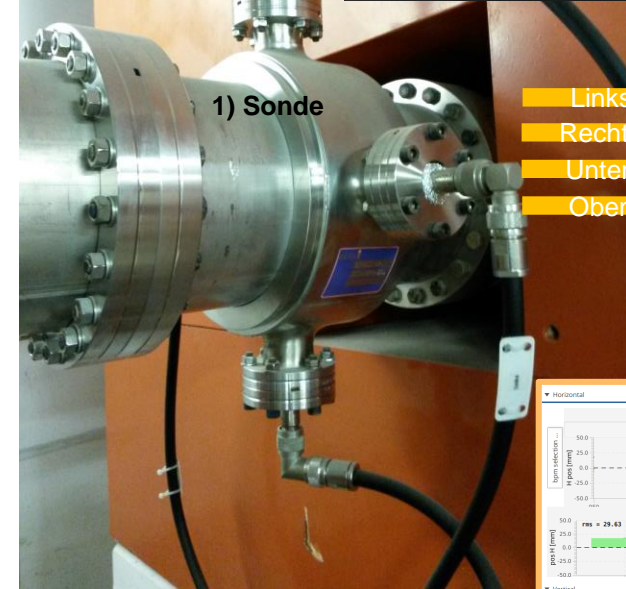
# BPM Hardware Setup

## Gleiches Auslesekonzept wie in SIS18 (, HEBT, SIS100,..)



HEST BPMs sind segmentierte Phasensonden mit nicht-linearer Antwort auf Positionsablagen.

Aktuell: HPA110 mit 50 Ohm Eingängen (wie ehem. DAQ), so dass die Signableitung erfasst wird.  
**Option: Hochohmige Vorverstärker für niedrigere Intensitäten (aktuelle Entwicklung BEA-ELD für ESR)**  
**=> Upgrade für ESR geplant für Strahlzeit 2025 (Austausch der alten Verstärker)**



1) Sonde

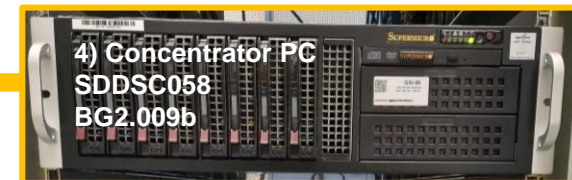
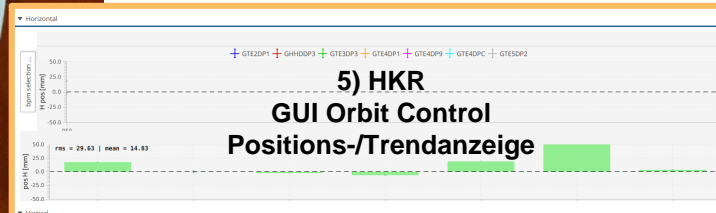
Links  
Rechts  
Unten  
Oben



2) Front-end: HPA110 Verstärker  
 50 Ohm, BW = 55 MHz, Gain = [-50,+60] dB



3) DAQ system: 2x Libera Hadron HEBT  
 (250 MSa/s, 16 nom./12 eff. bits)



4) Concentrator PC  
 SDDSC058  
 BG2.009b

# Datenerfassung – Software V1

## Grobes Schema

### 1) Filterung der Rohdaten verbessert die Signalqualität

- HPA110 hat schaltbaren Filter am Ausgang: Bandbreite 55 MHz => 7 MHz
- Basis-Software enthält rekursive Filter (Hoch-/Tiefpass, Notch, gleitender Mittelwert)

### 2) Gating selektiert Strahlpuls

- DAQ erfasst < 50  $\mu$ s (12500 Punkte)
- Umlaufzeit SIS18 ~ 1  $\mu$ s
- V1: Zuschnitt des interessanten Bereichs durch einfache Schwellenanalyse und Kenntnis der Umlaufzeit
- V2: Automatische Gate-Berechnung per LSA-Anbindung (Flugzeit, Umlauffrequenz, etc.) ab 2025

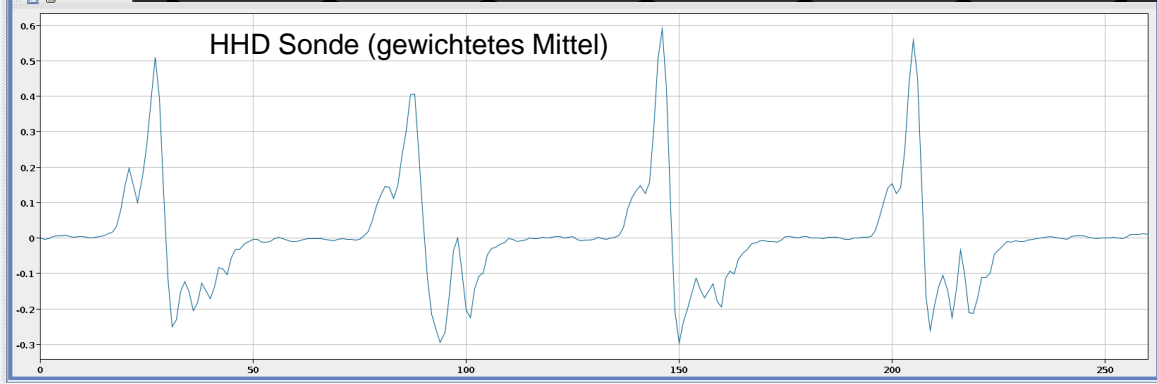
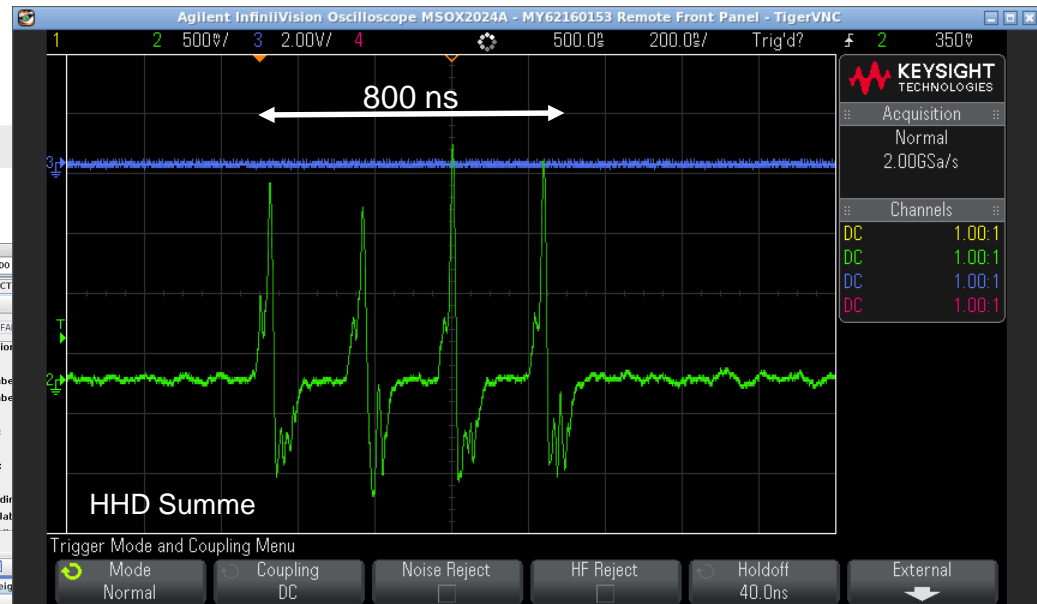
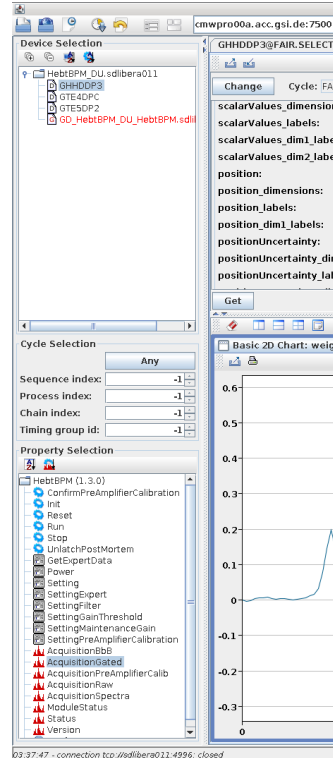
### 3) Positionsberechnung

- Messung der Asymmetrie mit Ansatz:  

$$x = \frac{\text{Differenz}}{\text{Summe}}$$

$$= \frac{\Delta}{\Sigma}$$
- Alte Koeffizienten werden benutzt für Polynom 2. Ordnung
- Pos (m) =  

$$0,0348 x^2 + 0,0171 x - 0,0015$$





# BPM Software Integration

## Orbit Control HEBT

- HEST BPMs sind in Orbit Control verfügbar
- Anwahl des gewünschten Zyklus liefert Positionswerte als Bar-Chart oder zusätzlich als Trenddaten.

### Fehlende Funktionen:

- Betriebliche Handhabung
- Steuerung der DAQ Systeme (Start, Stop, Reset, Setzen von Standard-Einstellungen für Messung, Anzeige Plattensignale)



# Wieder-Inbetriebnahme BPMs 2023 / 2024 / 2025

## Erste Ergebnisse & Ausblick



### November 2023 – erste Tests

- Basis-Software V1 erfolgreich getestet mit BPM in HHD (ausreichend für „einfache“ SIS18 – SIS100 Inbetriebnahme) ~ OK
- HW und SW Filter wirkungsvoll bei Unterdrückung von Störungen und Reduktion von Rauschen ~ OK
- HHD Scan: Vergleich der Positionen von BPM und SEM-Grid ~ OK

### Strahlzeit 2024 – erste Messungen

- Winterpause: Störungen weitestgehend eliminiert durch verbesserte „Erdung“ der BPMs ~ OK
- Strahlzeit: Erste Messungen während verschiedener Strahltransfers ~ OK

### Strahlzeit 2025 – weitere Entwicklung

- Für FAIR:
  - Test der Software V2 (LSA Datenversorgung und automatische Gate-Berechnung mittels Flugzeit) => Erfolgt in Zus.-Arbeit mit Ingrid Kraus
  - Integration in Kontrollsystem: FESA Front-End und Concentrator Software wie bei Ring-Systemen => Erfolgt in Zus.-Arbeit mit Oleksandr & Cosylab
  - SW GUI / Anwendung: Orbit Control => Läuft in Zus.-Arbeit mit Oleksandr & Kajetan
- Für OPE: Nutzung von Orbit Control Applikation ist grundsätzlich möglich => GUI nur bedingt für weiteren Betrieb nutzbar
- Für BEA: Prüfung GTeX Profilgitter! => Erfolgt in Zus.-Arbeit mit Christoph Hessler
- Für HEST: Entwicklung einer Steering-Applikation mittels BENNO (C. Hessler)

### Strahlzeit 2026 – Ziele / Wünsche

- Einfache Möglichkeit, die HEST BPM DAQ zu steuern (Setzen Standard-Messmodus, Start, Stop, etc.) => **Absprache mit Kajetan & OPE nötig**
- **Möglichkeit der Anzeige von Plattensignalen** (Prüfung Signalqualität, Extraktion TE1DX1, Sondentreffer z.B. wegen ESR-Folienstripper)

## Detektoren für die schnelle Extraktion: Strahlage monitore (BPM) / SEM-Grids in TE-Linie / Trafos (RT + FCT)

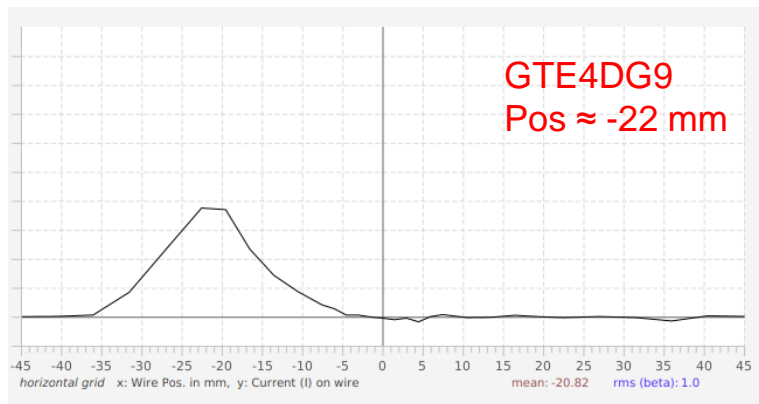
- 1 - Status Entwicklung BPM Datenerfassung
  - Test von FAIR HEBT Hardware inkl. Software (Version V2)
  - Kontrollsystem-Integration (Timing, Datenversorgung LSA, etc.) für spätere Anwendungen
- 2 - Profilgitter in TE-Linie – Prüfung Polarität
  - Juni 2025: Dedizierte Messung mit 7 Gittern – Vergleich Gitter mit anderen Positionsmessungen

# Ergebnisse 2024: “Richtungsstreit”

## Vergleich BPM und SEM-Grid HHDDG3 (ver.) & GTE4DG9 (hor.)



### HEST BPM Positionen in “Orbit Control” Applikation



#### GHDDG3 (ver.):

- BPM DX & Leuchtschirm DF zeigen in die gleiche Richtung
- SEM-Grid DG zeigt in die andere Richtung

#### GTE4DG9 (hor.):

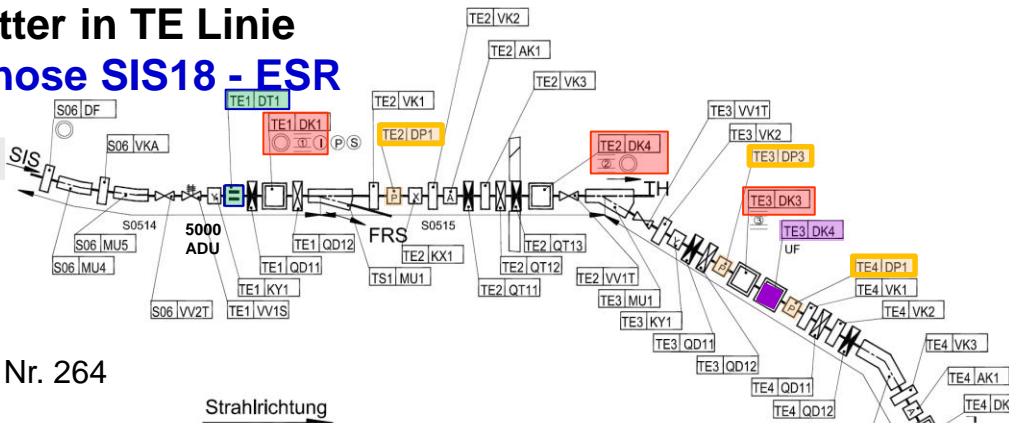
- BPM und SEM-Grid zeigen in verschiedene Richtungen bei ähnlichem Wert der Strahlblage
- GTE4DX9: Test im Shutdown OK
- GTE4DG9: Test im Shutdown deutet auf falsche Konfiguration hin.
- Diese Vermutung gilt auch für 3 andere Gitter in GTE-Linie.

#### Prüfung mehrerer GTEx Gitter in nächster Strahlzeit ratsam!

(C. Hessler im Austausch mit OPE)

# 2 – Profilgitter in TE Linie

## Strahldiagnose SIS18 - ESR

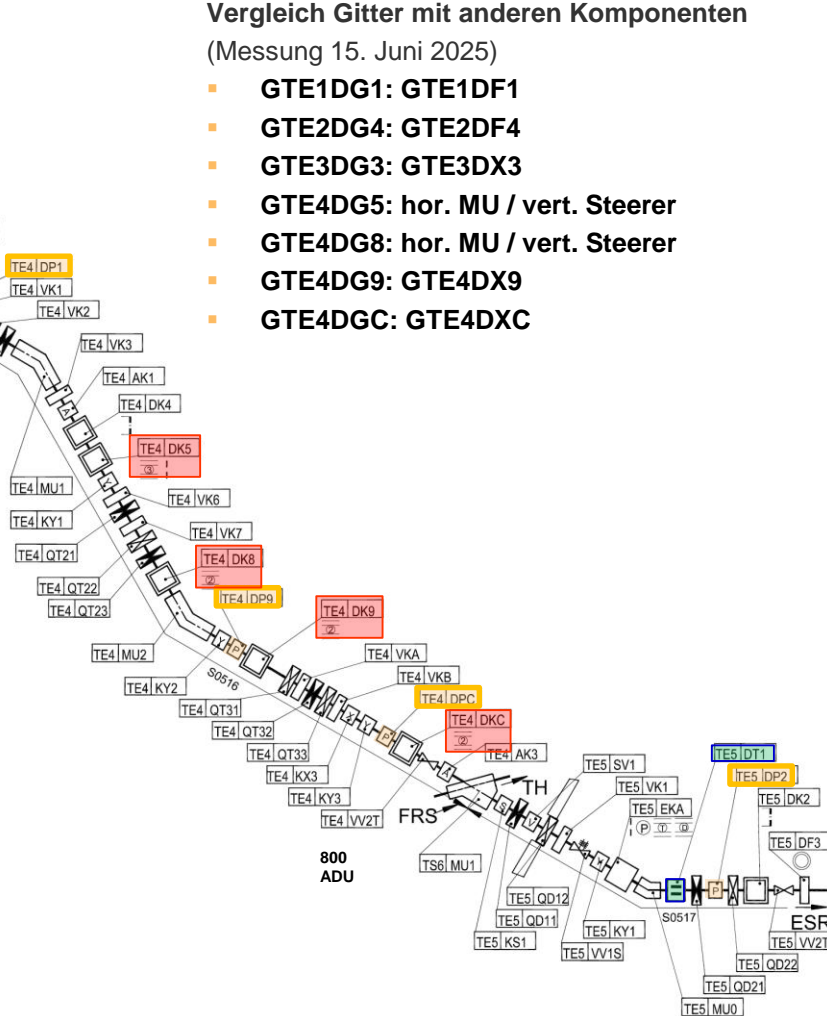


### Vergleich Gitter mit anderen Komponenten (Messung 15. Juni 2025)

- GTE1DG1: GTE1DF1
- GTE2DG4: GTE2DF4
- GTE3DG3: GTE3DX3
- GTE4DG5: hor. MU / vert. Steerer
- GTE4DG8: hor. MU / vert. Steerer
- GTE4DG9: GTE4DX9
- GTE4DGC: GTE4DXC

Maschinenexp. Nr. 264  
HEST/TE Linie  
BENNO Entwicklung (c. Hessler)  
Messung mit allen Profilgittern entlang der TE-Linie

Bildzeichen Erklärung		Diagnose Meßsystem	
	Diagnosekammer		
	Vakuunkammer		
	Schnellschluß Ventil		
	Vakuüm-Gate-Ventil		
	Experimentierkammer		
	Umlenk magnet		
	Strahltrafo		



# Überblick Profilgitter – Ergebnisse (Messung Juni 2025)



Name	Typ	Dim	Einbau Antrieb	Fehler	Bemerkung	
GTE1DG1	SIS DG 010	1	H: vert. oben, Kabel rechts	Keine	Sollte eigentlich invertiert sein laut Konfig ?!?!?!?!?	Konsistent mit Leuchtschirm
GTE2DG4	SIS DG 010	1	H: vert. oben, Kabel links V: hor. links, Kabel oben	<b>Ver. invertiert</b>	Fehler konsistent mit Konfig	
GTE3DG3	T DG 090	2	Vert. oben, Kabel links	Keine	Konsistent mit Konfig	
GTE4DG5	T DG 090	2	Vert. oben, Kabel links	Keine	Konsistent mit Konfig	
GTE4DG8	SIS DG 010	1	H: vert. oben, Kabel rechts V: hor. links, Kabel unten	<b>Hor. invertiert</b>	Fehler konsistent mit Konfig	
GTE4DG9	SIS DG 010	1	H: vert. oben, Kabel rechts V: hor. links, Kabel unten	<b>Hor. invertiert</b>	Fehler konsistent mit Konfig	
GTE4DGC	SIS DG 010	1	H: vert. oben, Kabel rechts V: hor. links, Kabel unten	<b>Hor. invertiert</b>	Fehler konsistent mit Konfig	

**Korrektur der Fehler aktuell noch offen.**

## Detektoren für die schnelle Extraktion: Strahlungemonitore (BPM) / SEM-Grids in TE-Linie / Trafos (RT + FCT)

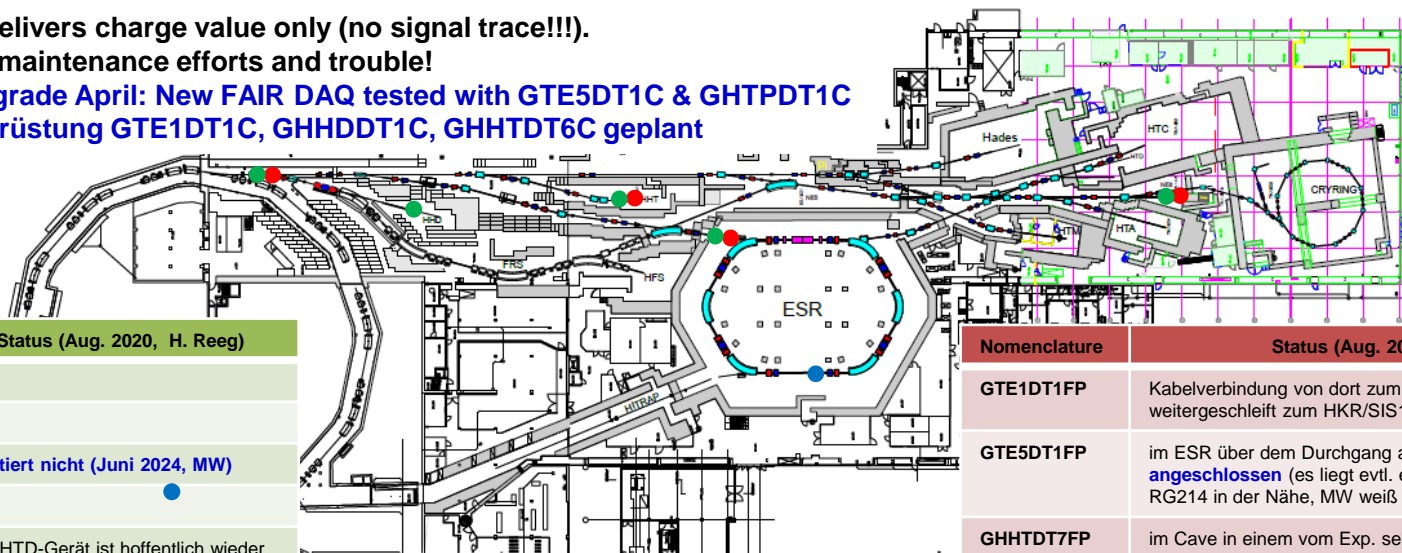
- 1 - Status Entwicklung BPM Datenerfassung
  - Test von FAIR HEBT Hardware inkl. Software (Version V2)
  - Kontrollsystem-Integration (Timing, Datenversorgung LSA, etc.) für spätere Anwendungen
- 2 - Profilgitter in TE-Linie – Prüfung Polarität
  - Juni 2025: Dedizierte Messung mit 7 Gittern – Vergleich Gitter mit anderen Positionsmessungen
- 3 – Schnelle (FCT) und resonante Strahltrafos (RTs)
  - Effizienz SIS18 – ESR Transmission
  - Umstellung RT DAQ: Messungen mit GTE5DT1 (und GHTPDT1C) und neuer Datenerfassung

### 3 - Trafos FCT & RT @GSI HEST

## Current Situation (2025)

**FCT:** 2025: Neue DAQ für GTE1DT1F und GTE5DT1F  
2026: Erweiterung um SIS18 Trafo GS01DT1FP und HHT Trafo geplant

**RT:** Old DAQ delivers charge value only (no signal trace!!!).  
Recurring maintenance efforts and trouble!  
2025: Upgrade April: New FAIR DAQ tested with GTE5DT1C & GHTPDT1C  
2026: Umrüstung GTE1DT1C, GHHDDT1C, GHHTDT6C geplant



- Resonant Trafo (RT)
- Fast Current Trafo (FCT)
- SIS18/ESR: FCTs

Nomenclature	Status (Aug. 2020, H. Reeg)
GTE1DT1C	
GTE5DT1C	
GHHTDT7C	Existiert nicht (Juni 2024, MW)
GHTPDT1C	●
GHTDDT1C	Das HTD-Gerät ist hoffentlich wieder bei uns eingelagert (= Ersatzteil), könnte aber auch noch in Leichtbau- oder Testinghalle stehen.
GHHDDT1C	
GHHTDT6C	

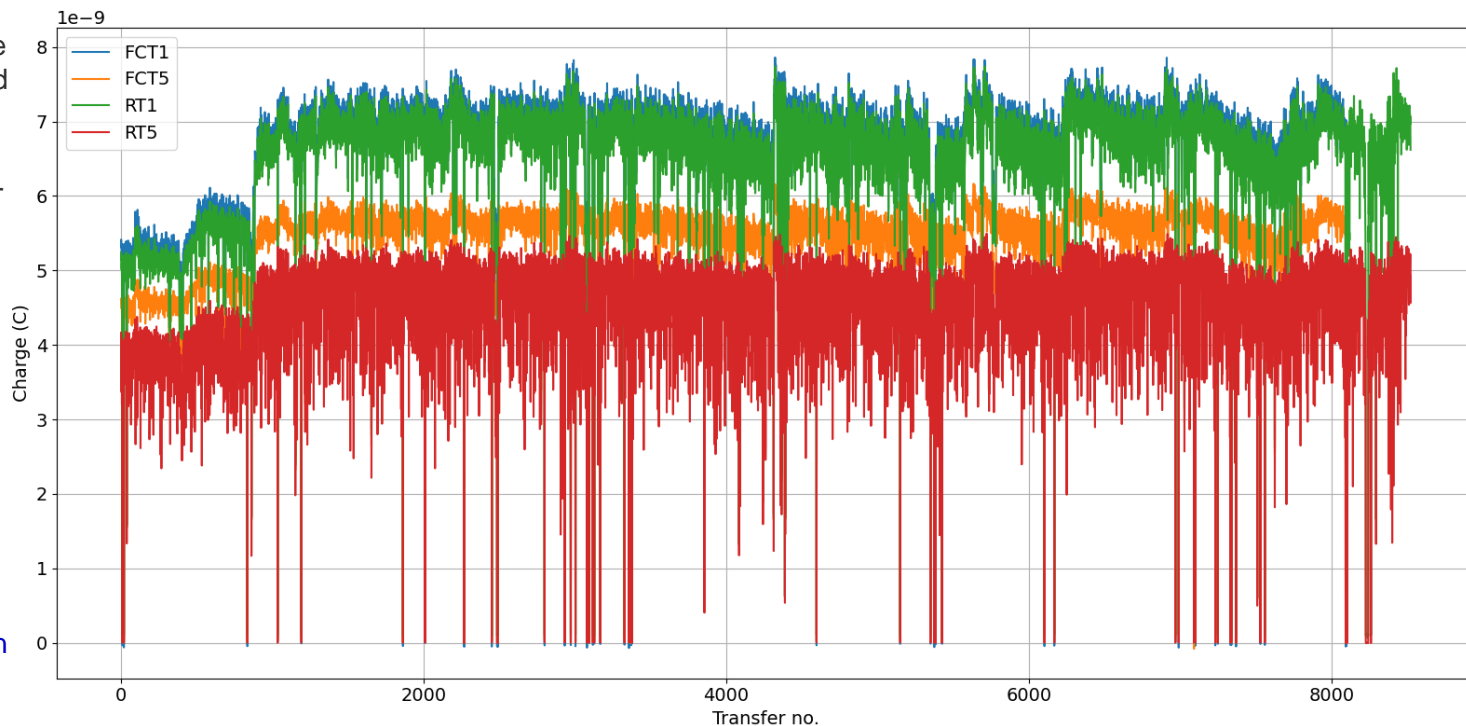
Nomenclature	Status (Aug. 2020, H. Reeg)
GTE1DT1FP	Kabelverbindung von dort zum BG2.009/R46 und weitergeschleift zum HKR/SIS18-Rack
GTE5DT1FP	im ESR über dem Durchgang an der Injektion, <b>nie angeschlossen</b> (es liegt evtl. ein fremdes verwendbares RG214 in der Nähe, MW weiß was dazu)
GHHTDT7FP	im Cave in einem vom Exp. selbstgezimrten Nicht-SD-Gehäuse zusammen mit RT GHHTDT7C eingebaut, ein Kabel geht von dort in die Messhütte HHT, hier ist evtl. ein Splitter montiert, der das Signal weiter nach BG.009/ELR verteilt. Kann erst überprüft werden, wenn die Messhütte mal offen ist (->Varentsov, Tauschwitz)
GHTPDT1FP	im Cave zusammen mit GHTPDT1C in einer GSI-Kammer verbaut, Kabel führt nur in die AP-Hütte



# Transfer Efficiency (Au beam, Feb. 2025)

## trend data of ~8200 beam transfers from SIS18 to ESR

- One transformer of each type in section TE1 (SIS extr.) and TE5 (ESR inj.)
- RT: resonant transformer
- FCT: fast current transformer
- After 800 transfers the particle number increased significantly in TE1
- Data in TE1 in agreement, while  $Q(RT5) < Q(FCT5)$
- RT5 data scatter much more than other data**
- RT5 was checked and calibrated during shutdown in Sept. 2024

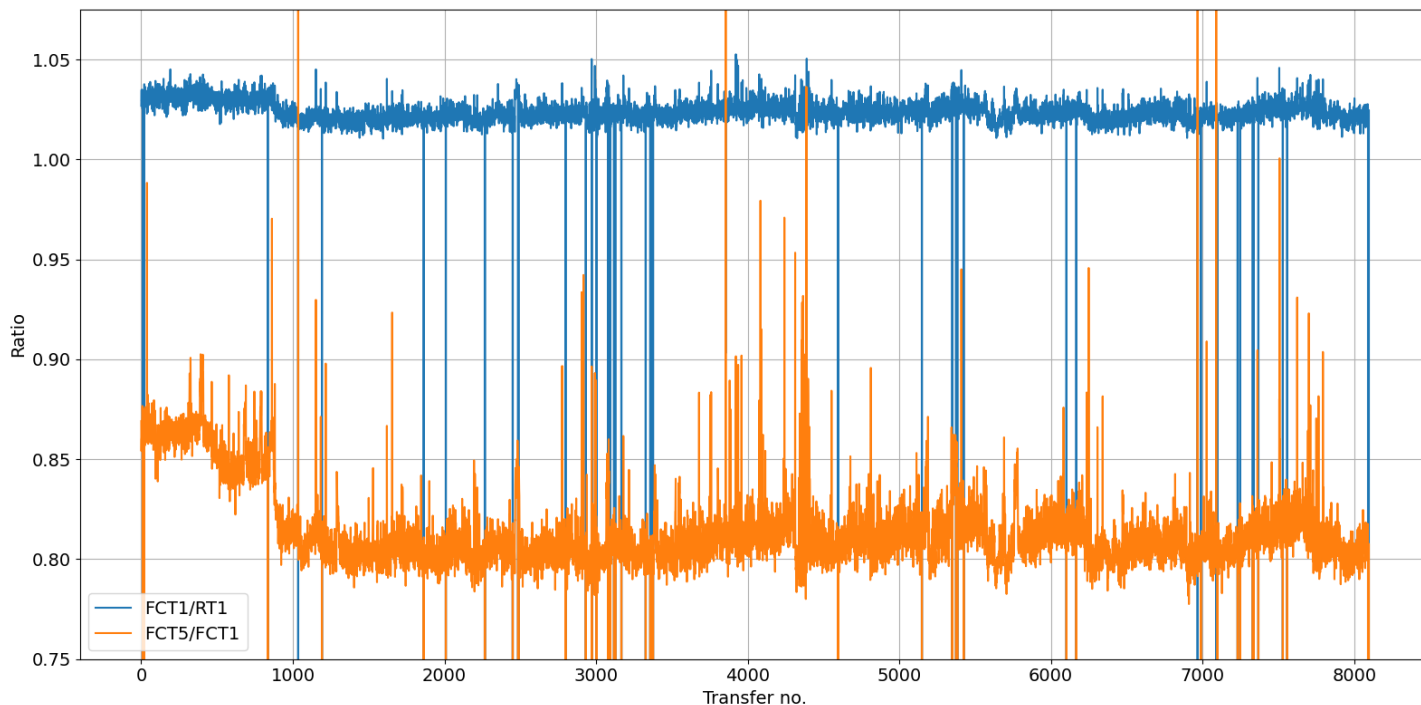


# Signal ratios – trend of transmission

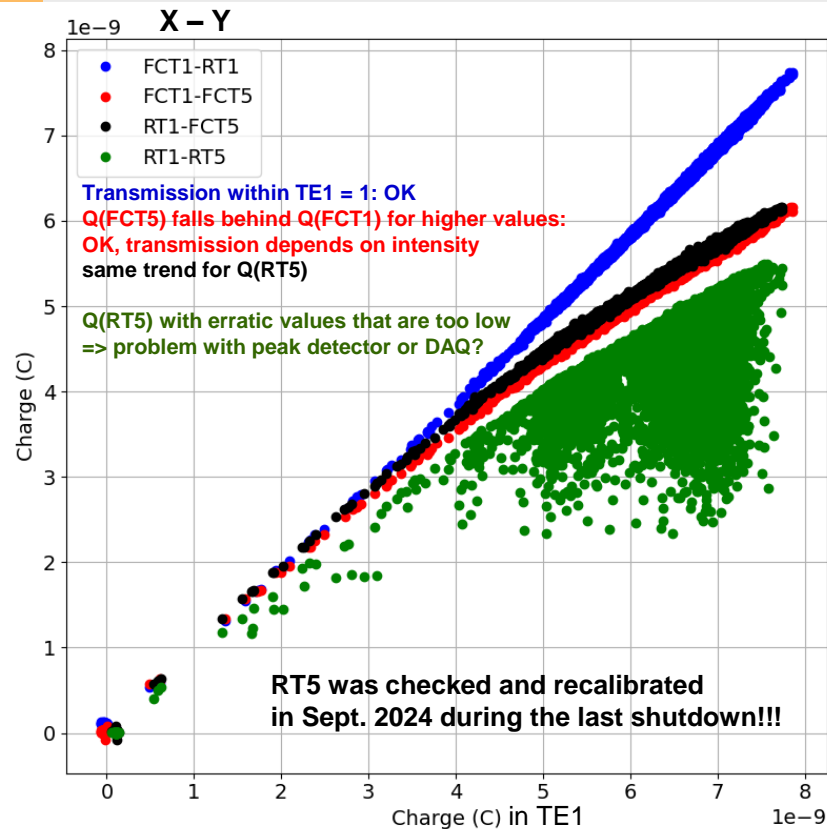
- Ratio of transformers in sections TE1 is quite constant around a value of 1.025

- Transmission to ESR given by ratio  $FCT5/FC1 \sim 0.8/0.85$

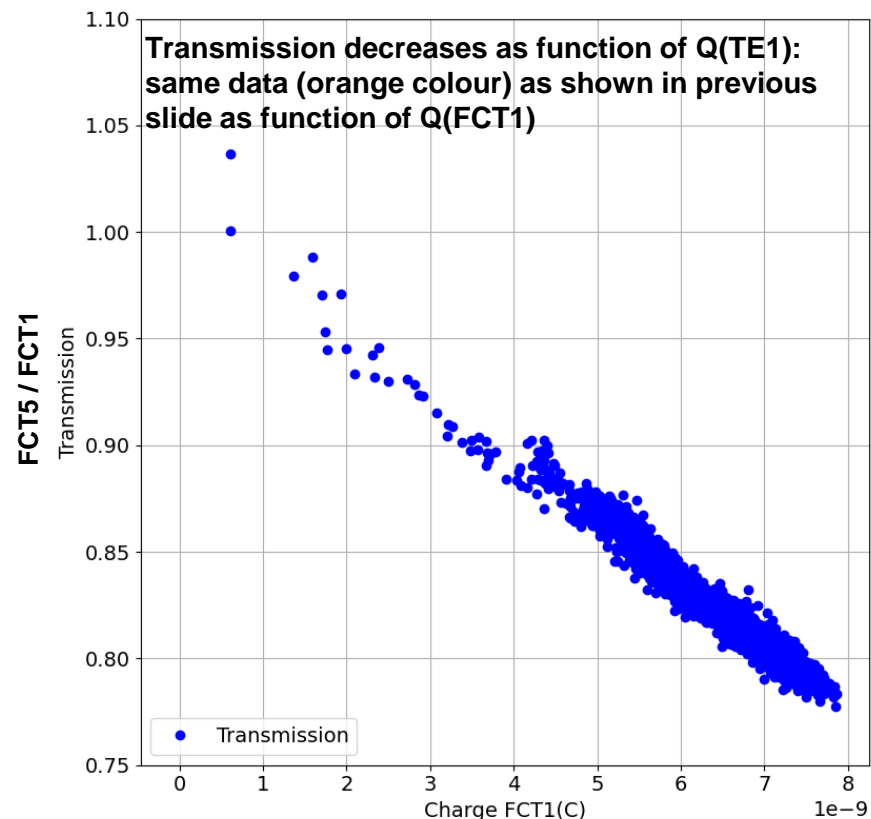
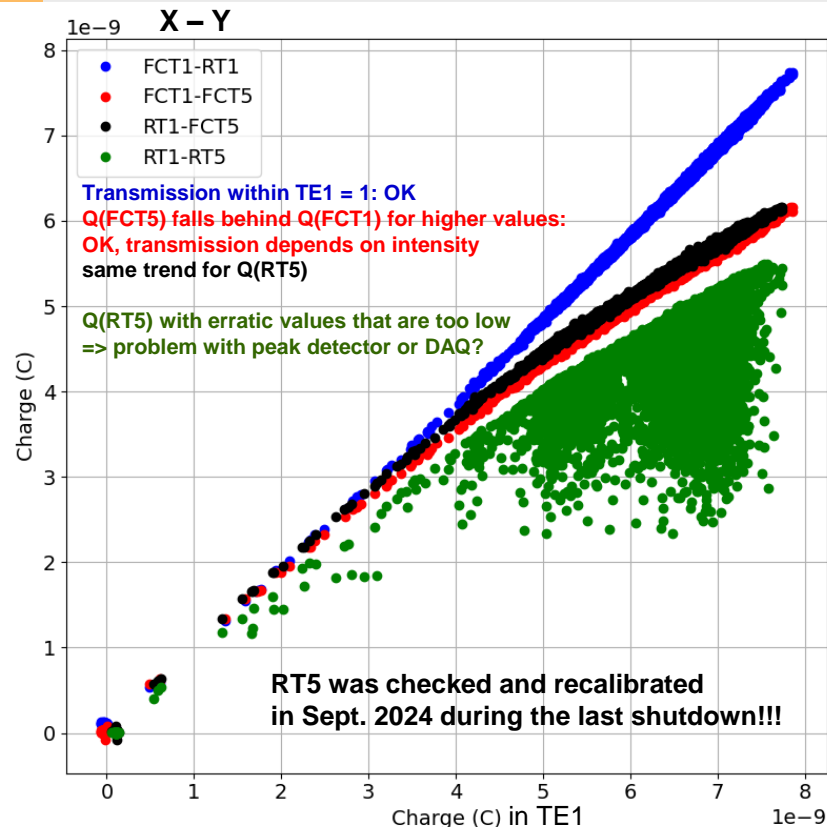
- Transmission drops when particle number in TE1 goes up at no 800.



# Charges as function of extracted intensity in TE1



# Charges and transmission as function of extracted intensity in TE1

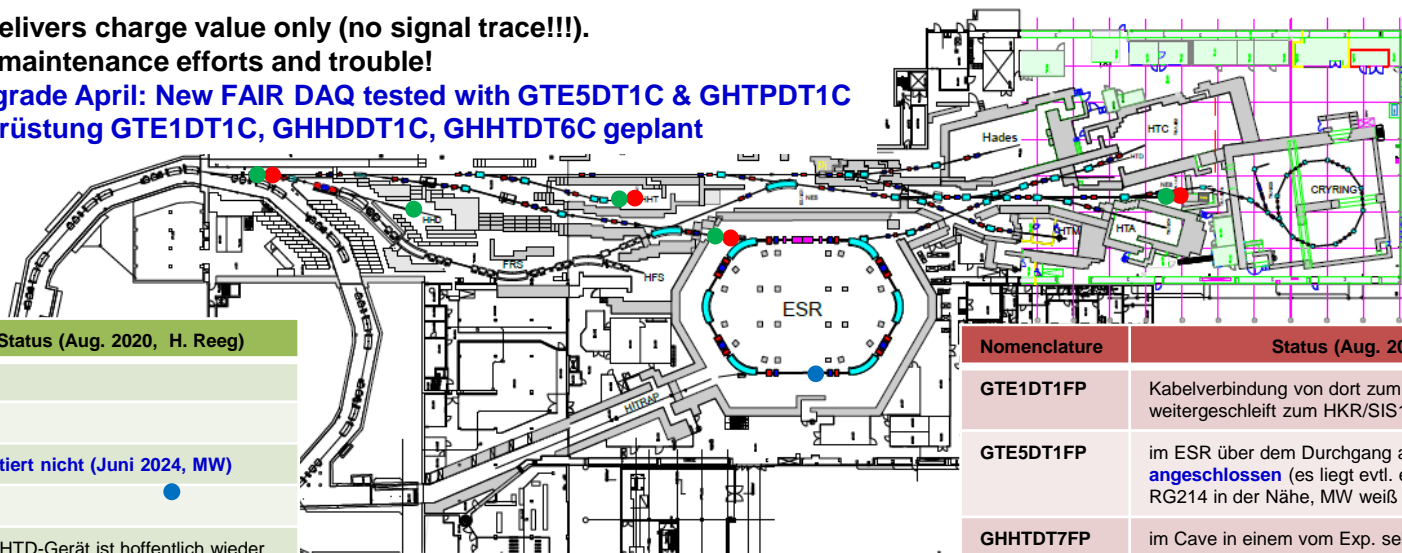


### 3 - Trafos FCT & RT @GSI HEST

## Current Situation (2025)

**FCT:** 2025: Neue DAQ für GTE1DT1F und GTE5DT1F  
 2026: Erweiterung um SIS18 Trafo GS01DT1FP und HHT Trafo geplant

**RT:** Old DAQ delivers charge value only (no signal trace!!!).  
 Recurring maintenance efforts and trouble!  
 2025: Upgrade April: New FAIR DAQ tested with GTE5DT1C & GHTPDT1C  
 2026: Umrüstung GTE1DT1C, GHDDDT1C, GHHTDT6C geplant



- Resonant Trafo (RT)
- Fast Current Trafo (FCT)
- SIS18/ESR: FCTs

Nomenclature	Status (Aug. 2020, H. Reeg)
GTE1DT1C	
GTE5DT1C	
GHHTDT7C	Existiert nicht (Juni 2024, MW)
GHTPDT1C	●
GHTDDT1C	Das HTD-Gerät ist hoffentlich wieder bei uns eingelagert (= Ersatzteil), könnte aber auch noch in Leichtbau- oder Testinghalle stehen.
GHDDDT1C	
GHHTDT6C	

Nomenclature	Status (Aug. 2020, H. Reeg)
GTE1DT1FP	Kabelverbindung von dort zum BG2.009/R46 und weitergeschleift zum HKR/SIS18-Rack
GTE5DT1FP	im ESR über dem Durchgang an der Injektion, <b>nie angeschlossen</b> (es liegt evtl. ein fremdes verwendbares RG214 in der Nähe, MW weiß was dazu)
GHHTDT7FP	im Cave in einem vom Exp. selbstgezimrten Nicht-SD-Gehäuse zusammen mit RT GHHTDT7C eingebaut, ein Kabel geht von dort in die Messhütte HHT, hier ist evtl. ein Splitter montiert, der das Signal weiter nach BG.009/ELR verteilt. Kann erst überprüft werden, wenn die Messhütte mal offen ist (->Varentsov, Tauschwitz)
GHTPDT1FP	im Cave zusammen mit GHTPDT1C in einer GSI-Kammer verbaut, Kabel führt nur in die AP-Hütte

# GTE5DT1C (100 nC)

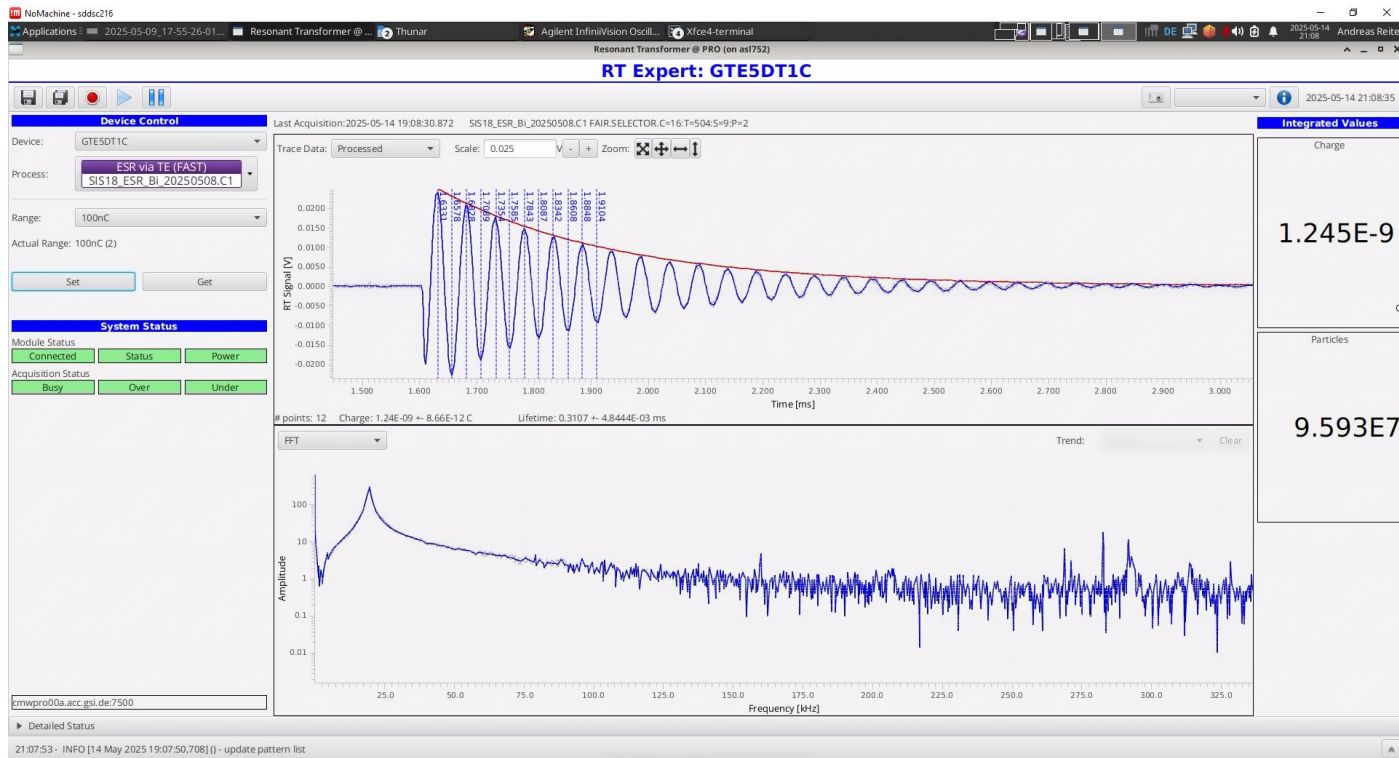
## Transfer of $\sim 1$ nC Bi(81+) $\sim 1E8$ particles after stripping

### New DAQ: Acquisition of several RT oscillation periods

- Software analyses several maxima and minima to calculate total charge
- The amplitudes are extracted from a P2 fit around the maximum position
- Max. no. of extrema used: 30
- If signal falls below a threshold, the peak search is stopped.

The resulting amplitude envelope is shown as red line on top of the processed data.

- FFT spectrum up to 325 kHz
- Processed data: DC excluded and upper limit 1 MHz



# 4 nC beam (Ar-18+, 397 MeV/u) 10 nC

- New DAQ delivers charge and number of particles
- Data is available for Beam Transmission Monitoring (BTM)
- Attention: Joda DTC GUI used for transmission calculation.

Raw data intended for monitoring purposes. Larger noise was observed when certain HEST beam lines were active.

- DAQ installation as before in HEST power supply room  
EX.2.007, rack 100



## 4 – Extraktionsmonitor SIS18

### Vorschlag Ersatz HKR Oszilloskop



- **Ziel:** Überwachung der schnellen Extraktion aus dem SIS18 mit Hinblick auf das Timing des Extraktions-Kickers
- **Geräte:** SIS-Kicker (Ableitung), S12 Sondensignale, GTE1DT1FP
- **Messung:** Zeitfenster um Extraktion an Digitaloszilloskop in SIS18 Konsole des HKR
- **Nachteile:**
  - keine Auslese der Daten
  - keine Anpassung der Signalverstärkung bzw. des Messbereichs
  - Nutzung verschiedenartiger Signale (kein direkter Vergleich möglich)
  - lange Kabelstrecke über BG2 zum HKR (HEST FCT Signal deutlich „verrundet“)



# GTE1DT1FP – Signal transmission

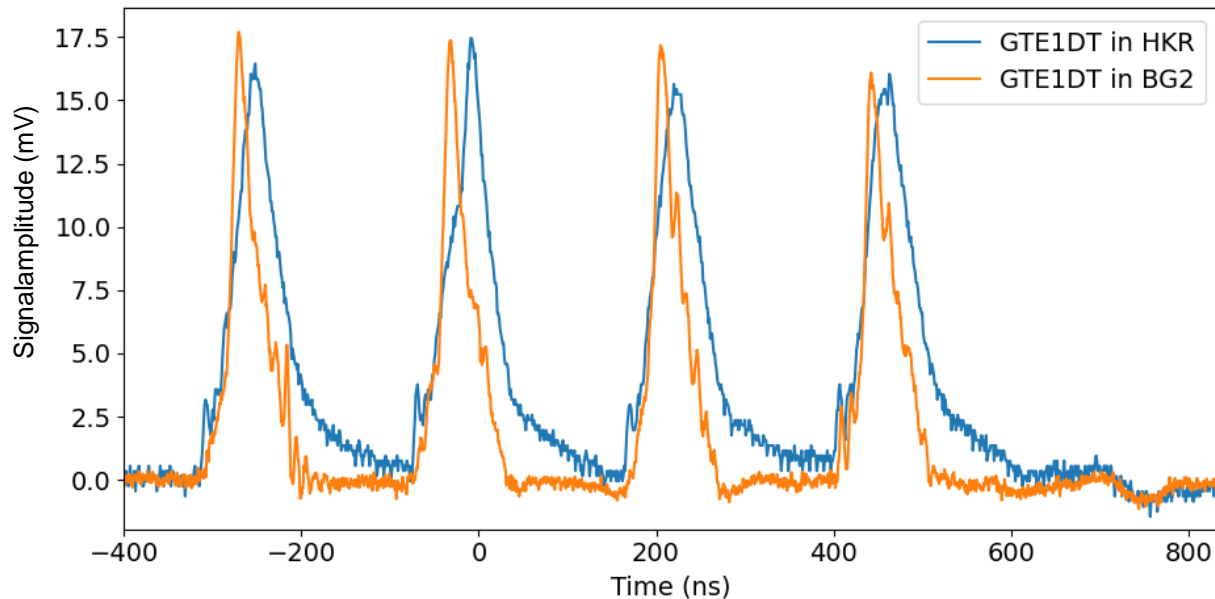
## DAQ system test (21st November 2023)

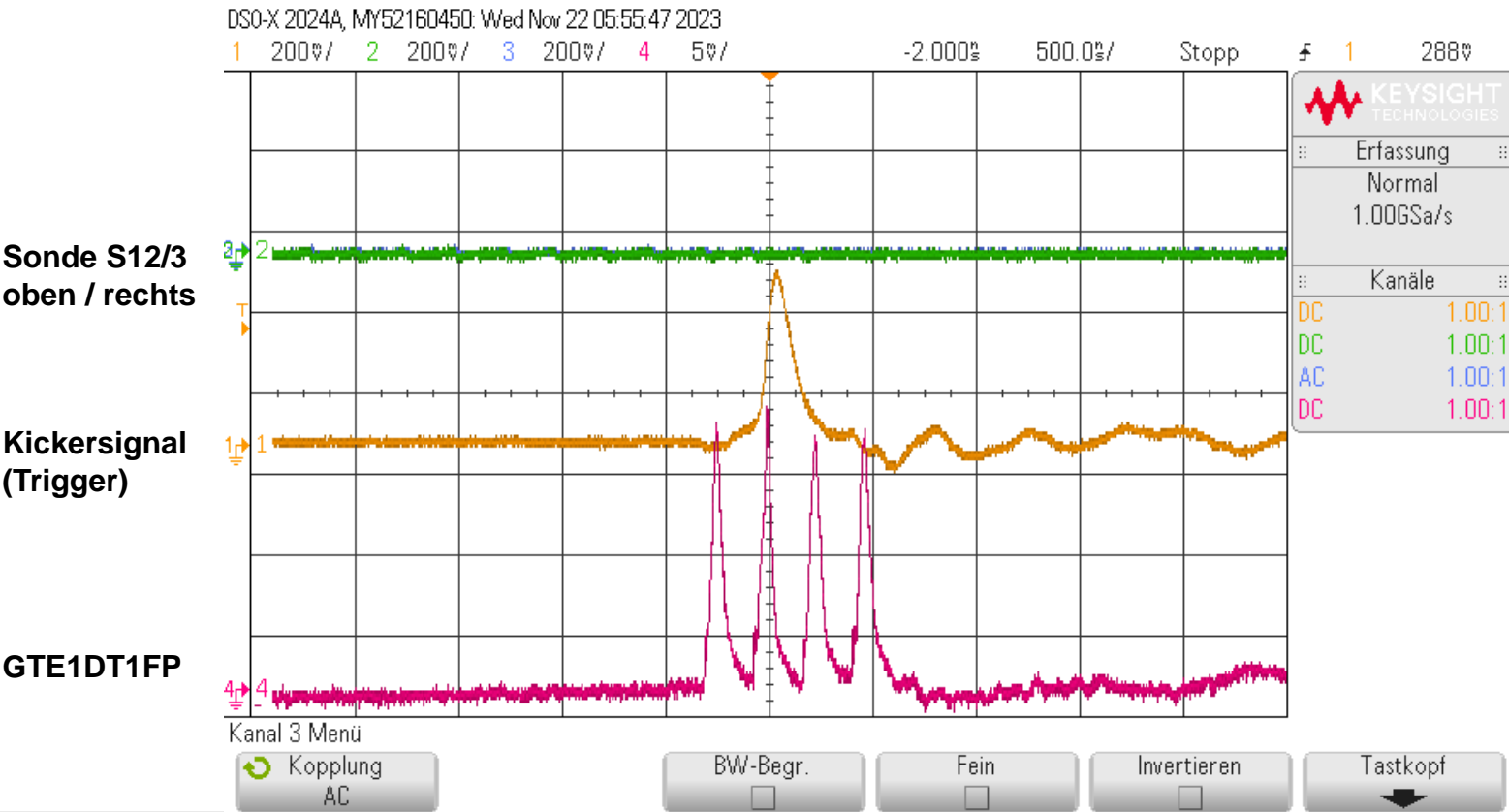
- Beam: N2, ~ 1E9 particles, 500 MeV/u

- HKR signal: SDAOSZI005 (2 GSa/s, 8 Bit)
- BG2 Signal: FCT DAQ (2.5 GSa/s ADC, 14 Bit) with Femto-Verstärker DUPVA-1-60

- Transmission to main control room causes significant signal distortion (reduced amplitude, longer tail, less signal structure).
- Signals in BG2 are well separated by a clean baseline between bunches.

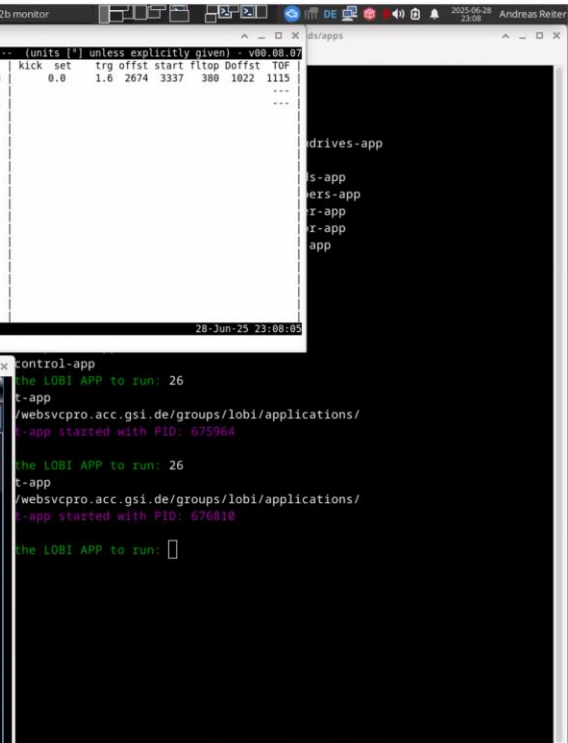
Offset-corrected signals shown. GTE1DT BG2 signal was scaled to HKR signal for better comparison of the pulse shape.





## Neue Realisierung mit FCT Signalen

- **Ziel:** Überwachung der schnellen Extraktion aus dem SIS18 mit Hinblick auf das Timing des Extraktions-Kickers
- **Geräte:** schnelle Strahltransformatoren FCTs in SIS18 und HEST  
GS01DT1FP, GTE1DT1FP, GTE5DT1FP
- **Messung:** Zeitfenster um Extraktion zur Erfassung der FCT Signals im BG2 Elektronikraum  
Nutzung des neuen Timing Events 2052 als Referenz-Zeitpunkt für Kick
  - Pulsformen in SIS18 und Transferlinie GTE<sub>x</sub> => Korrekte Einstellung Kicker-Timing
  - Extraktionseffizienz SIS18/GTE1 => Optimierung Extraktion
  - Transfereffizient TE-Linie GTE1/GTE5 => Optimierung Transfer (zusätzlich zu den resonanten Trafos in GTE1 und GTE5)
- **Geleistete Vorarbeiten:** FCT  $\mu$ TCA DAQ für HEST im Testbetrieb  
Alle FCT Signale vorhanden; Aufbau in BG2, Rack 27  
FESA Klasse für den Kicker existiert, siehe Anwendung B2B Monitor

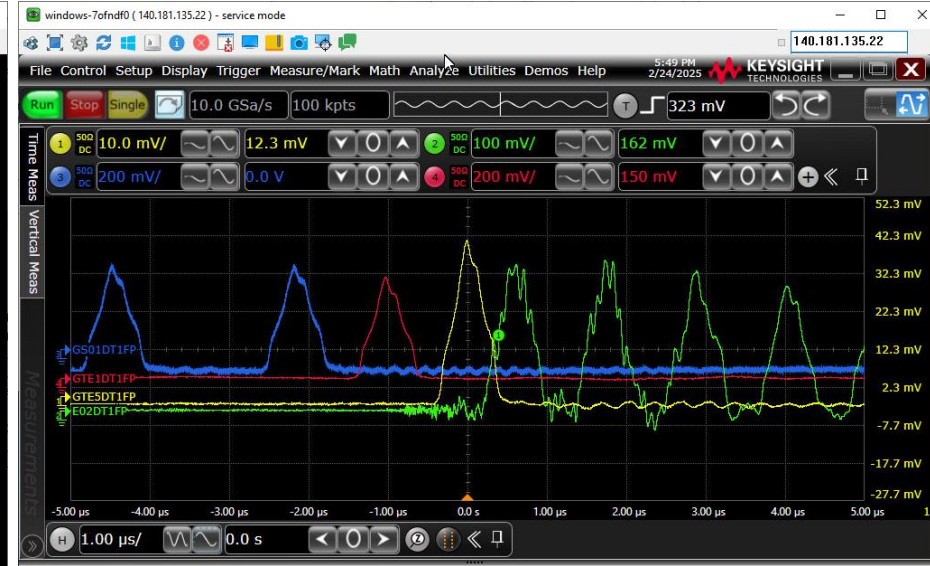
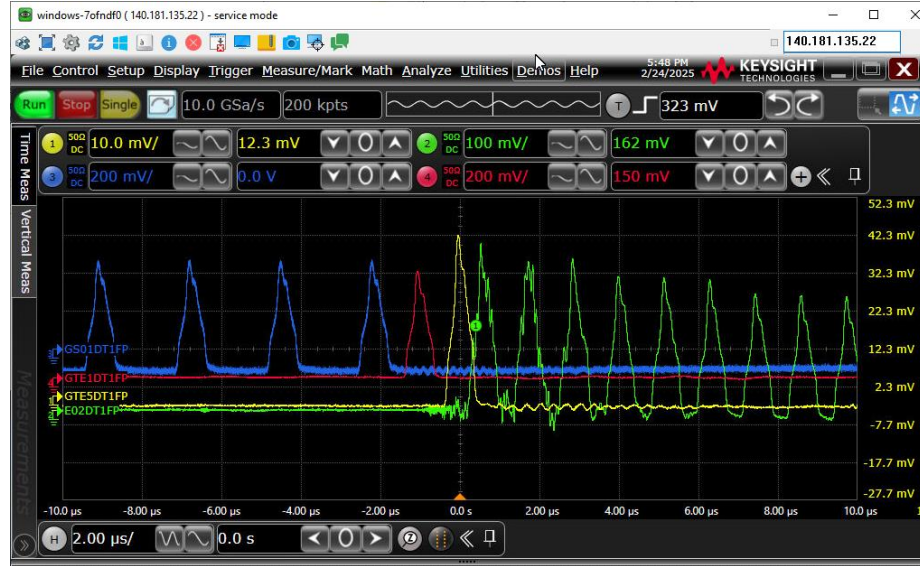


# Beispiel 1

## FCT Signale ESR Transfer (h=1) – korrekte Kicker-Einstellung



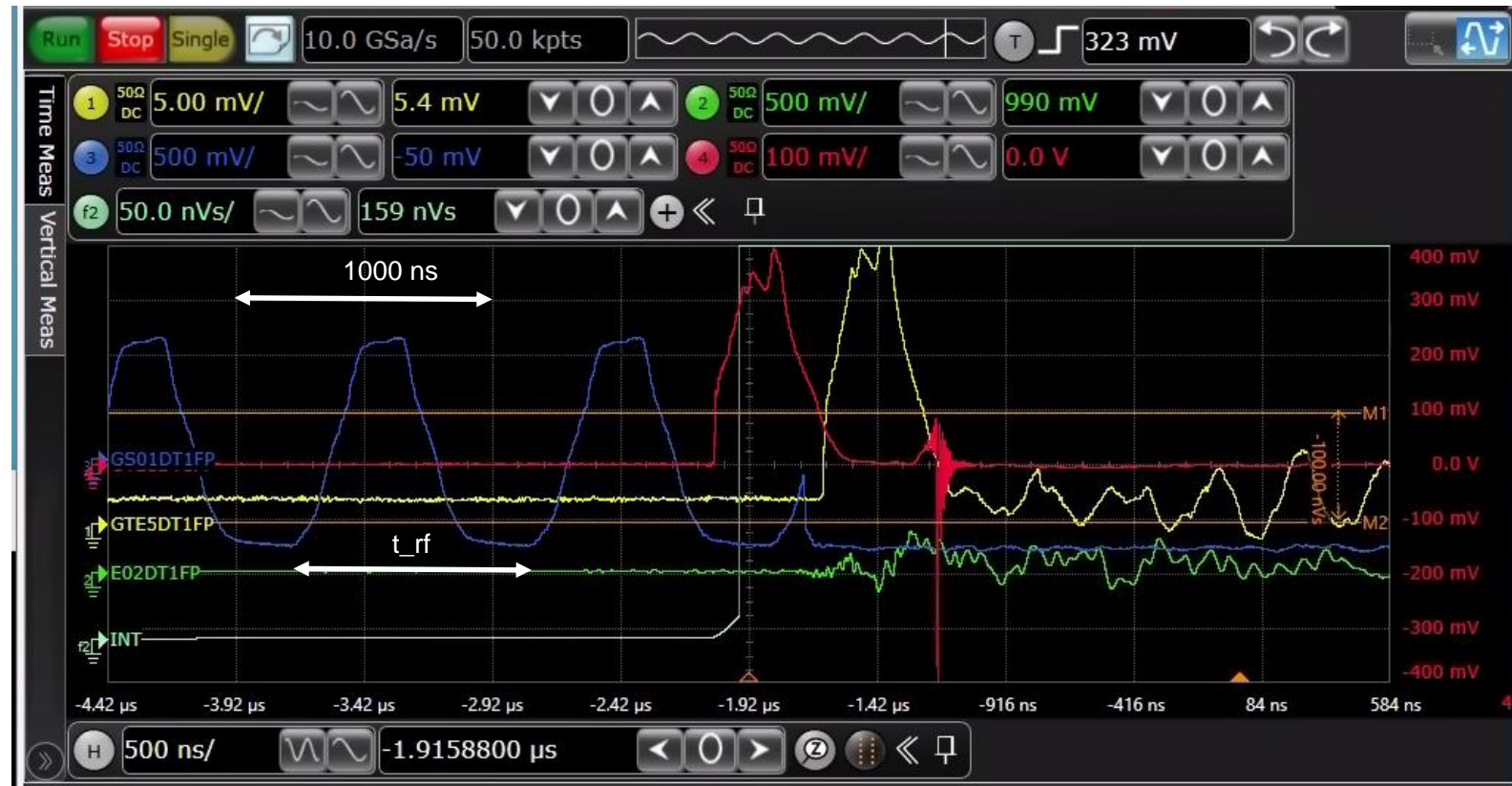
GS01DT1FP => GTE1DT1FP => GTE5DT1FP => (E02DT1FP)  
SIS18 FCT      SIS18 Ausschuss      ESR Einschuss      (ESR FCT)



- Erfassung für Testzwecke an Oszilloskop im BG2 Elektronikraum
- Ext. Trigger = Evt. 2052 des SIS18 Extraktionskickers (CMD\_B2B\_TRIGGEREXT); stabil bzgl. Kickzeitpunkt (wenige ns)
- FCT Signale hier nur als Beispiel; alternativ Nutzung von Sondensignalen S12, o. ä. wäre möglich
- E02DT1FP wird für SIS18 Überwachung nicht benötigt und zeigt noch Kickerstörungen auf den ersten Umläufen.

# Beispiel 2

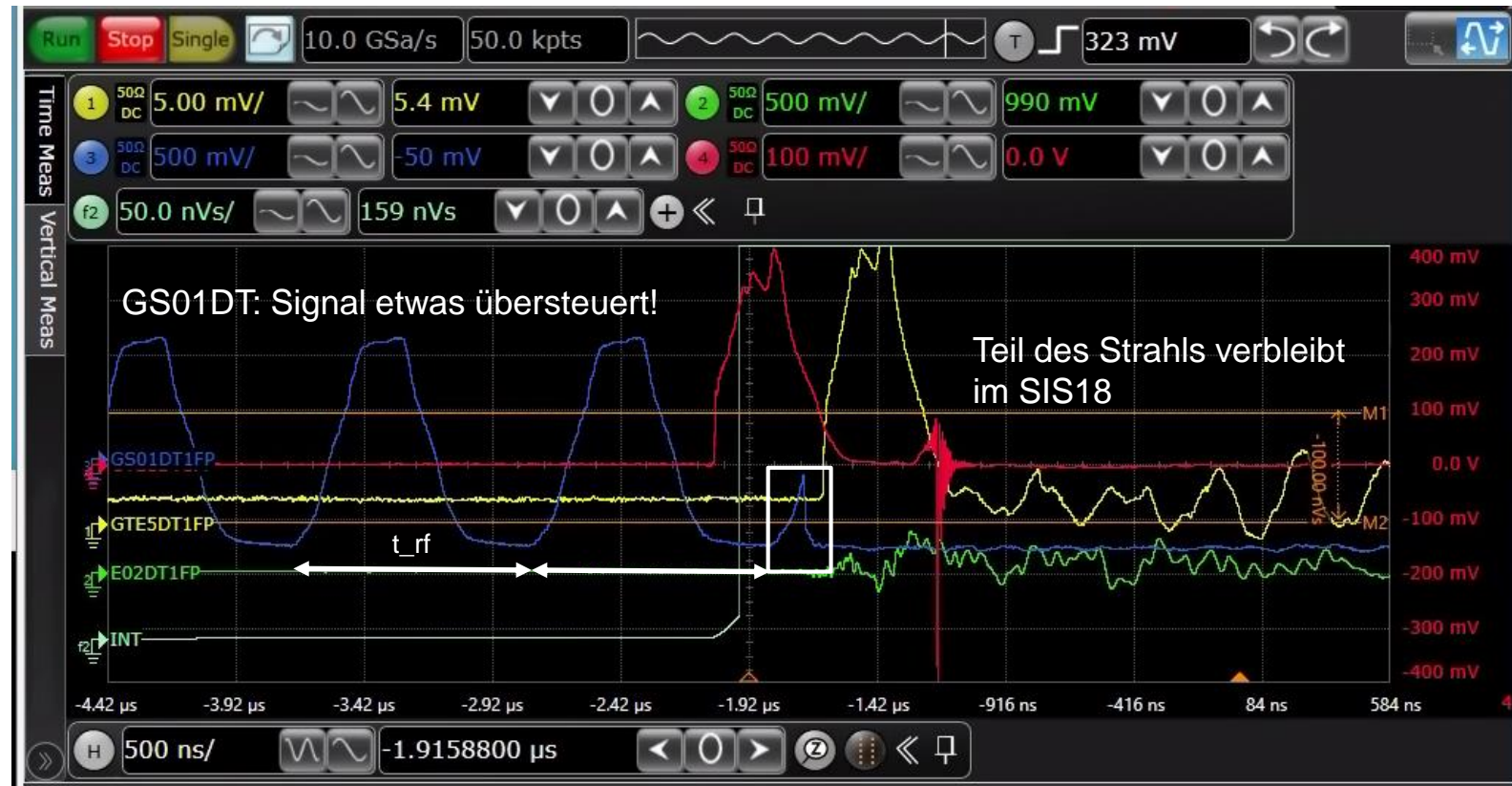
## FCT Signale ESR Transfer (h=1) – falsche Kicker-Einstellung





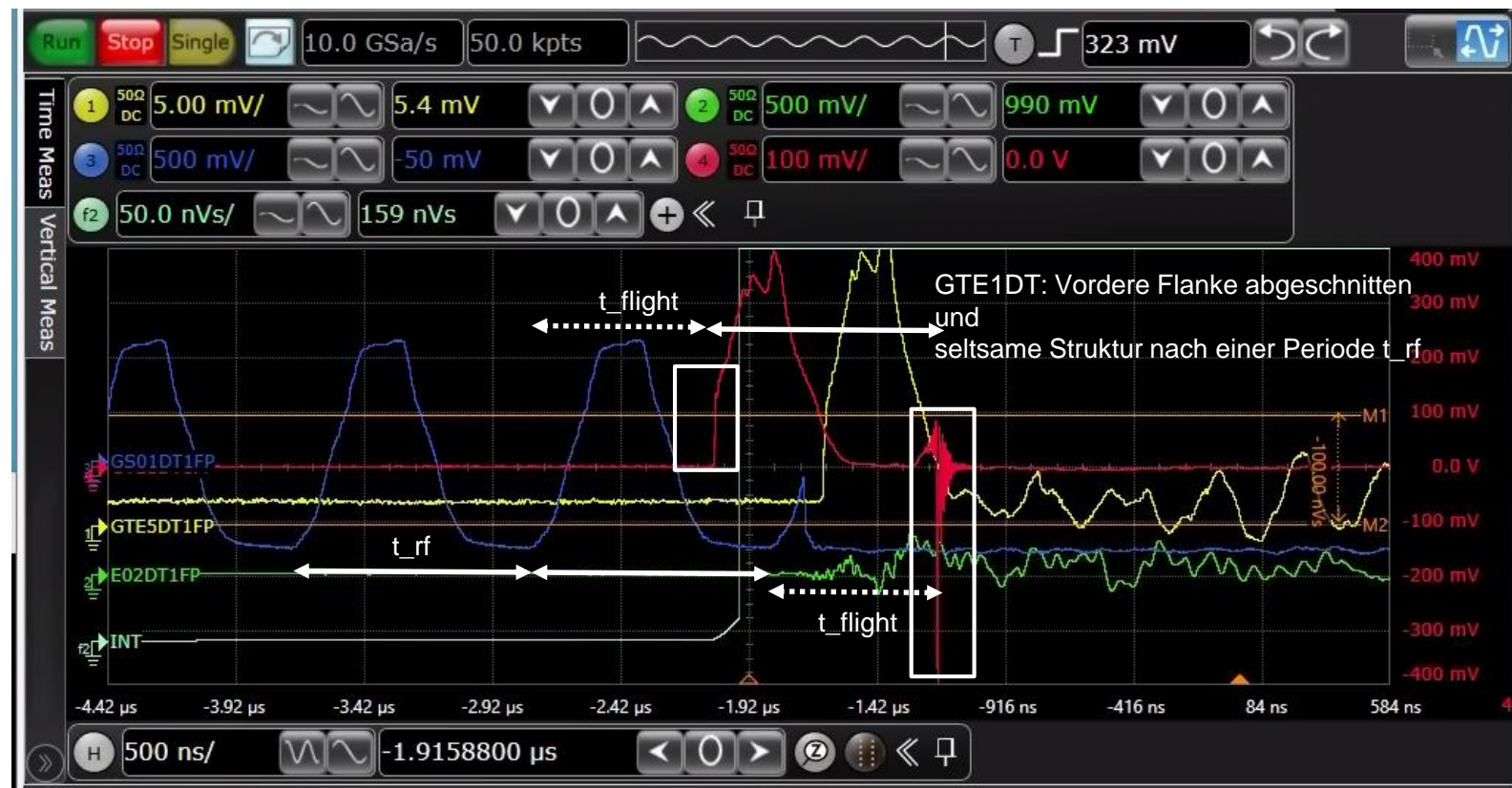
## Beispiel 2

### FCT Signale ESR Transfer ( $h=1$ ) – falsche Kicker-Einstellung



# Beispiel 2

## FCT Signale ESR Transfer (h=1) – falsche Kicker-Einstellung

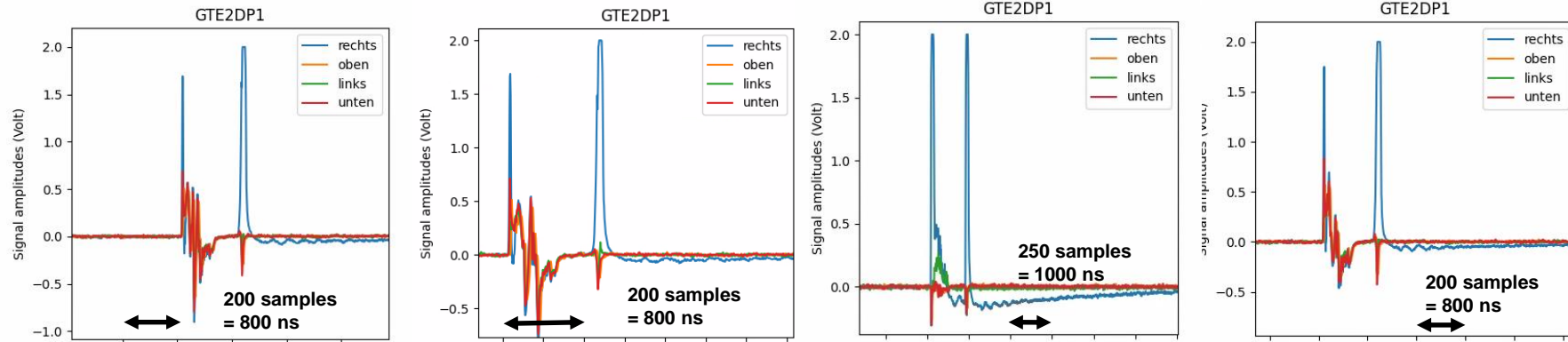




# Beispiel 2

## BPM Signale in GTE1 – falsche Kicker-Einstellung

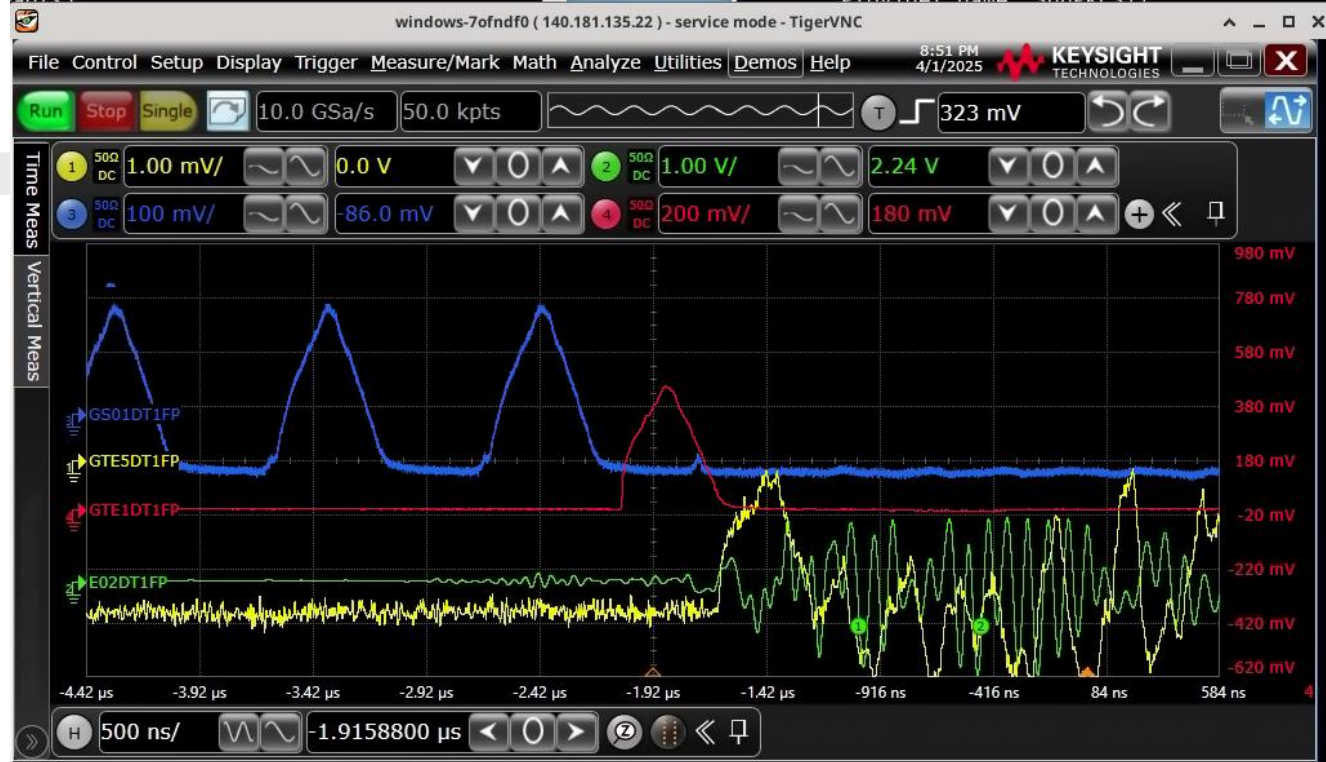
Vier Beispiele verschiedener Extraktionen



**Erster HEST BPM GTE2DP1 zeigt große Signalamplitude auf rechter Elektrode nach einem Umlauf, da Strahl nicht komplett extrahiert wurde. Siehe FCT Signal auf letzter Folie.**  
**Einbauort des BPM liegt in der Nähe des FCT.**

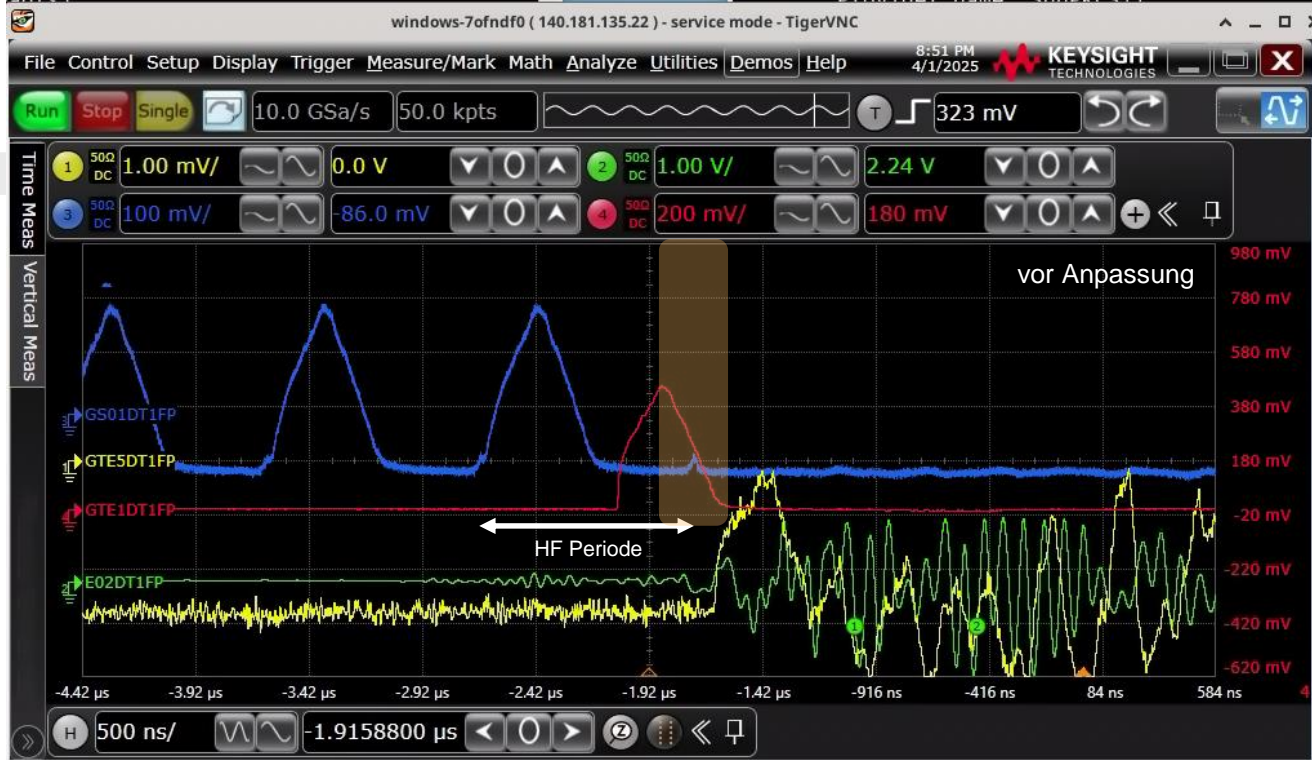
# Beispiel 3

## Test im Betrieb



- Beobachtung: Der letzte Puls in SIS18 stimmt am Anfang nicht mit dem Puls in GTE1 überein.
- GTE1: Hier zeigt der Puls eine fast senkrechte Kante und scheint abgeschnitten zu sein, während die Form im SIS18 noch eine kleine Stufe zeigt.
- GTE5: FCT in GTE5 (vor ESR Einschuss) zeigt ebenfalls die steile Flanke am Anfang.
- SIS18: Nach der Extraktion ist ein kleiner Puls zu sehen, da anscheinend das Kicker-Timing nicht stimmt und noch Strahl im Ring verblieben ist.

# Beispiel 3



- Beobachtung: Der letzte Puls in SIS18 stimmt am Anfang nicht mit dem Puls in GTE1 überein.

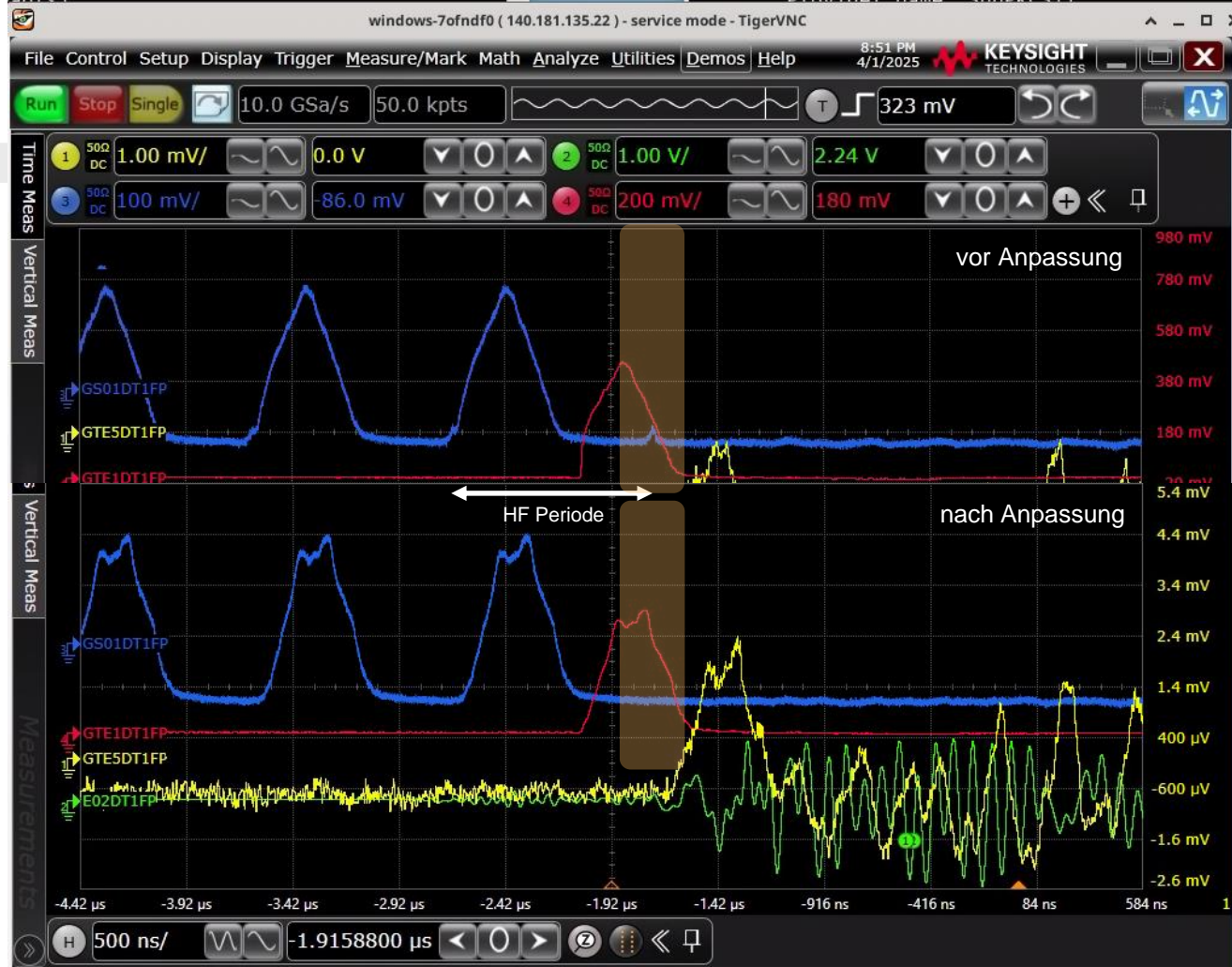
- GTE1: Hier zeigt der Puls eine fast senkrechte Kante und scheint abgeschnitten zu sein.

- SIS18: Nach der Extraktion ist ein kleiner Puls zu sehen, da vermutlich das Kicker-Timing nicht stimmt und noch Strahl im Ring verblieben ist.

- **Anpassung Kicker-Timing um  $20^\circ$  in drei Schritten von  $5^\circ$  /  $5^\circ$  /  $10^\circ$  durch Hansi Rödl.**

- Die ersten beiden Schritte brachten keine sichtbare Verbesserung.

# Beispiel 3



Beobachtung: Der letzte Puls in SIS18 stimmt am Anfang nicht mit dem Puls in GTE1 überein.

- GTE1: Hier zeigt der Puls eine fast senkrechte Kante und scheint abgeschnitten zu sein.

- Anpassung Kicker-Timing um 20°

- Anpassung in drei Schritten von 5° / 5° / 10°

- Nach 20° Anpassung waren die steigenden Flanke von GTE1 und GTE5 nicht mehr abgeschnitten.

- GS01 zeigt nach Extraktion kein Signal mehr.

- Bemerkung: Die Pulsform war im Betrieb recht variabel wie die Bilder zeigen. (Das Kicker-Timing war nicht die Ursache.)

- Neue Datenerfassung für schnelle Extraktion im Testbetrieb (RT, FCT, BPM) läuft seit einigen Strahlzeiten
- RT Umstellung Hardware in 2026
- Nächster Schritt: Diskussion zur Einbindung in Betriebsanwendungen
  - BPM Integration
  - RT & FCT Integration (Ersatz HKT Oszi, BTM System, ...)
- Alte Datenerfassung
  - Profilgitter in TE-Linie mit einigen Fehler in Anzeige



**Ende der Diagnose  
& vielen Dank für die Aufmerksamkeit**





# Vergleich SIS18 GS09DT\_ML & GS01DT1FP

- Q(DCT)/Q(FCT) ~ 0.926
  - Q(DCT) measured via cursor function in GUI before extraction
  - Q(FCT) corrected for long cable (factor 1.05)
  - 82 extractions shown in scatter plot
- Time slice = 8  $\mu$ s, contains 4 bunch periods
  - Charge calculation after offset correction (droop due to AC coupling) in range 5000 to 11000 samples (2nd period)
  - Average over last 11 time slices (shown below)
  - Average charge quite stable, e.g. (3.10  $\pm$  0.04) nC

