

HITRAP

Retrofit Beam Instrumentation

A. Reiter

24. Sept. 2022

Letzte Aktualisierung: 1. Mai 2022

Vorläufige Zusammenstellung des Status sowie der anstehenden Arbeiten für
die Wieder-Inbetriebnahme von HITRAP im April 2022

HITRAP Setup

Overview:

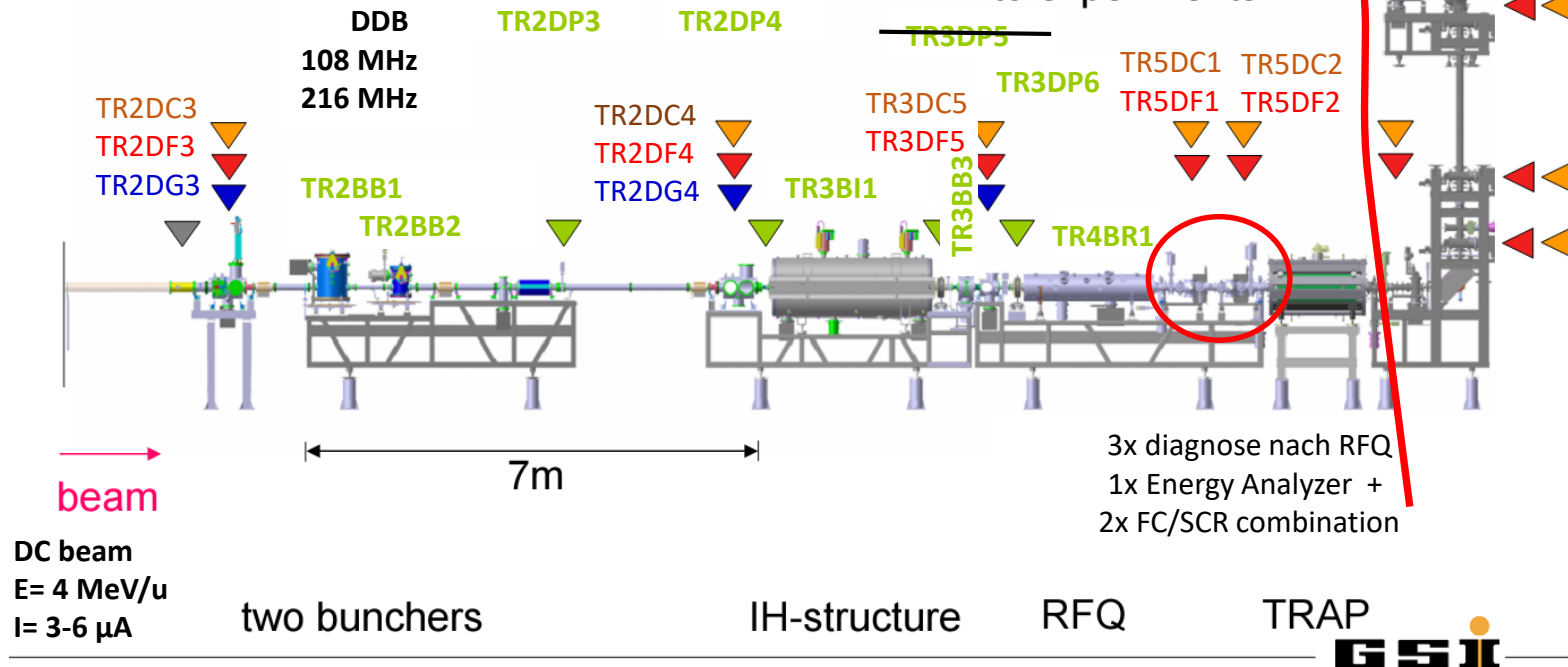
Upgrade 2021/2022

Upgrade 2022/2023 ???

- ▼ Faraday cups
- ▼ Scintillation screens
- ▼ Harps
- ▼ „Tubular“ pick ups
- ▼ Ring pick ups

ESR beam line
2x SCR + 1x FC

TR1DF0
TR1DF2
TR1DC1



Beam Instrumentation Overview

- **Devices/systems listed according to operational importance**

- Screen: CUPID (8 cameras)
2 camera system missing. To be installed by Gleb Vorobjev after instructions by BWH.
Final cabling can be done by K. Steiner.
- Faraday Cup: VME FESA DAQ + connector box + Femtos (5x FC + 1x Rohrsonde)
- Phase Probe: mixture of CRYRING hardware (IPC FESA DAQ) & DPX control via DevAcc & DeviceControl (ACO)
- SEM-Grid: Not sensitive enough for weak decelerated beam. Readout via DevAcc (ACO).

Ziel: Betriebsfähigkeit für Strahlzeit Ende Mai!

Upgrade bis maximal TR5Dx2 in Shutdown 2021

Aus Protokoll Koordinations-Sitzung 20. Januar 2022:

17.-28.05.2022: HITRAP Inbetriebnahme mit Strahl vom ESR

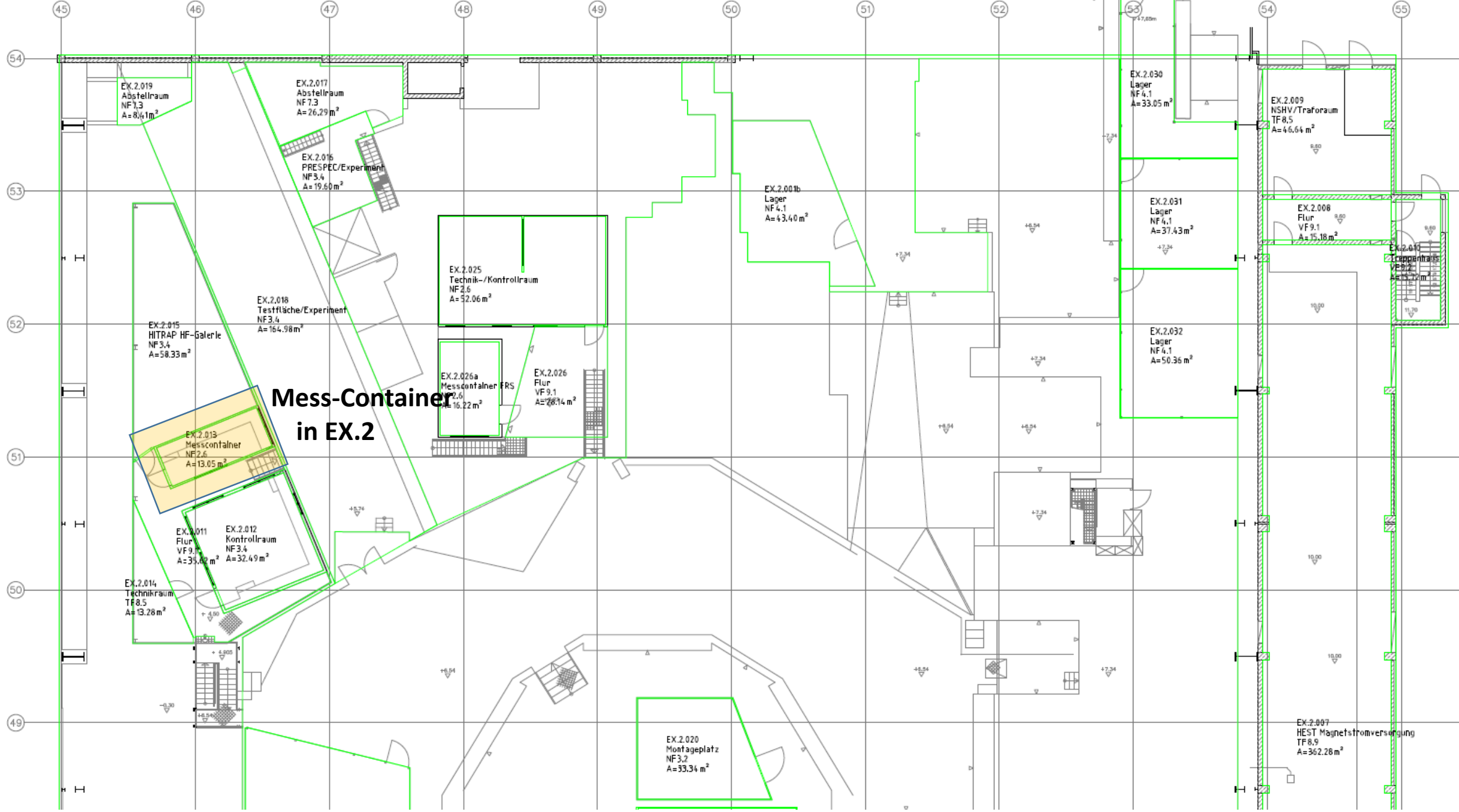
Infrastructure

- **High Voltage**
 - Existing HV unit can be reused for FCs up to RFQ. No remote readout, but not strictly necessary for re-start in 2022! OK!
 - HV system seems to cause increase of noise in Femto signal of Farady Cups.
- **Stepper Motors**
 - None for BEA purposes
- **Pneumatic drives & control**
 - Keep existing hardware => ACO control interface via DevAcc for Drives PLA, PG, DPX in DeviceControl
 - Several electric locking contacts (behind IH-DTL and RFQ): function checked => Done (RoFi and team)! OK!
 - Modification of drives for new cameras: OK!
- **Container**
 - Hardware installed
 - Keysight 2000X series scope is available (70 MHz BW) to display general purpose signals.
- **ACO: Network and WR Timing**
 - ACC network: 20 port switch in local control room now available
 - New LWL cable (8 fibres/links) in CUPID rack installed
 - ACO Launcher: HITRAP eingerichtet



Räume

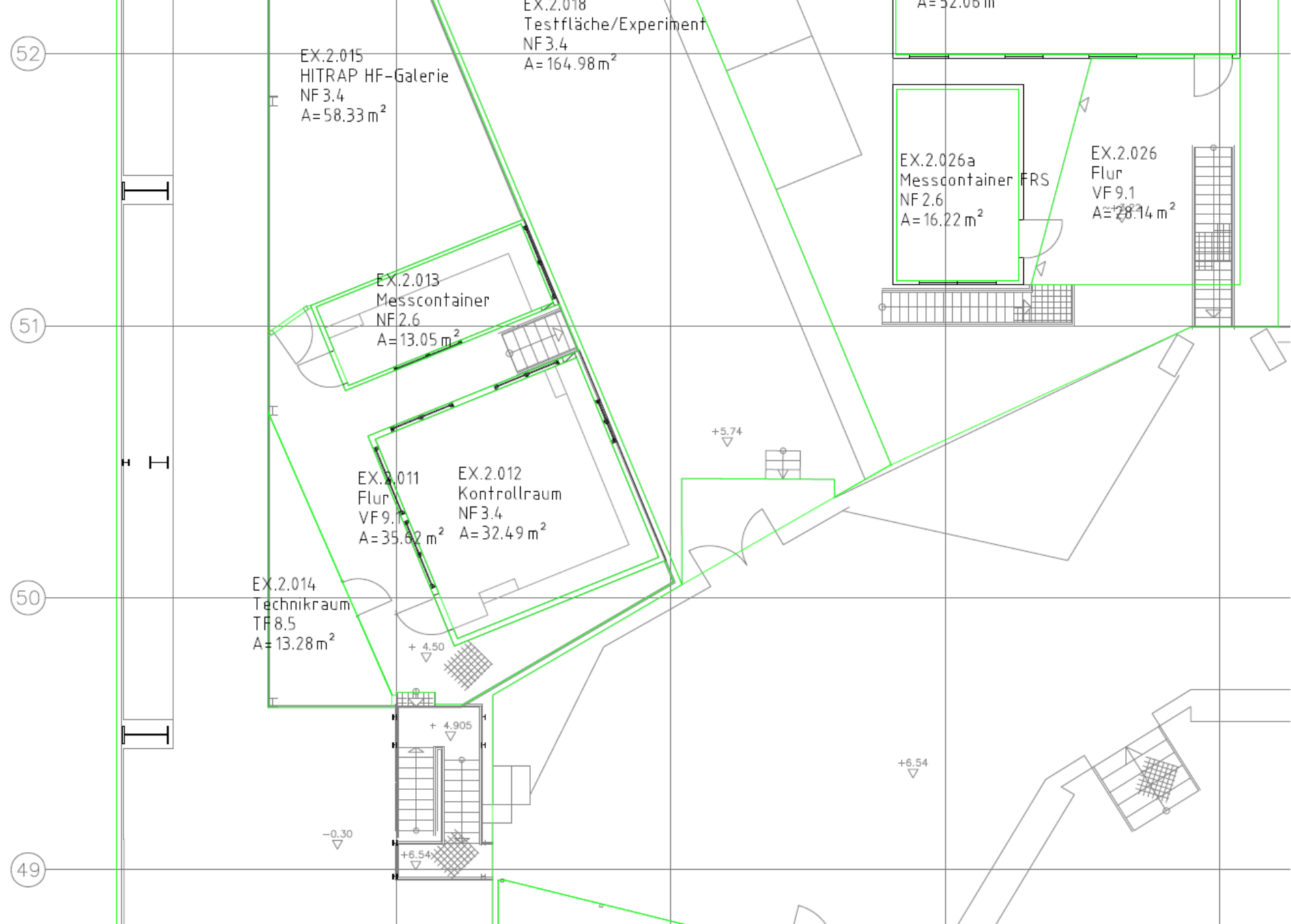
**Mess-Container
in EX.2**



Mess-Container und lokaler Kontrollraum in EX.2

Status Juli 2021
Elektronik für Diagnose
in EX.2.013 in Racks 5 bis 7
HV für FCs in Rack 4

Entscheidung:
CUPID auslagern zu EX.2.012,
um Platz zu gewinnen.



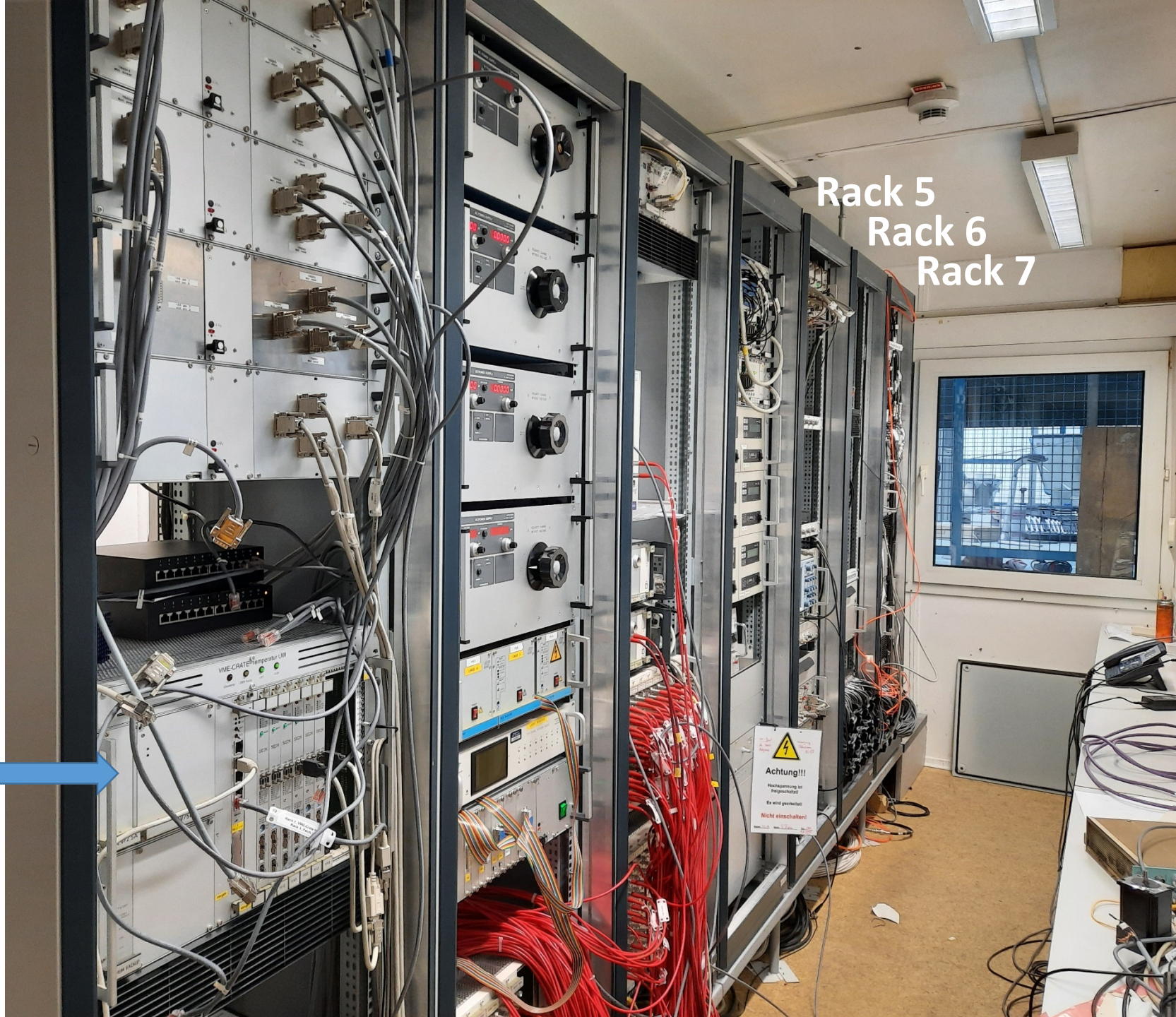
EX.2.013

Ansicht aller Racks

Dezember 2021

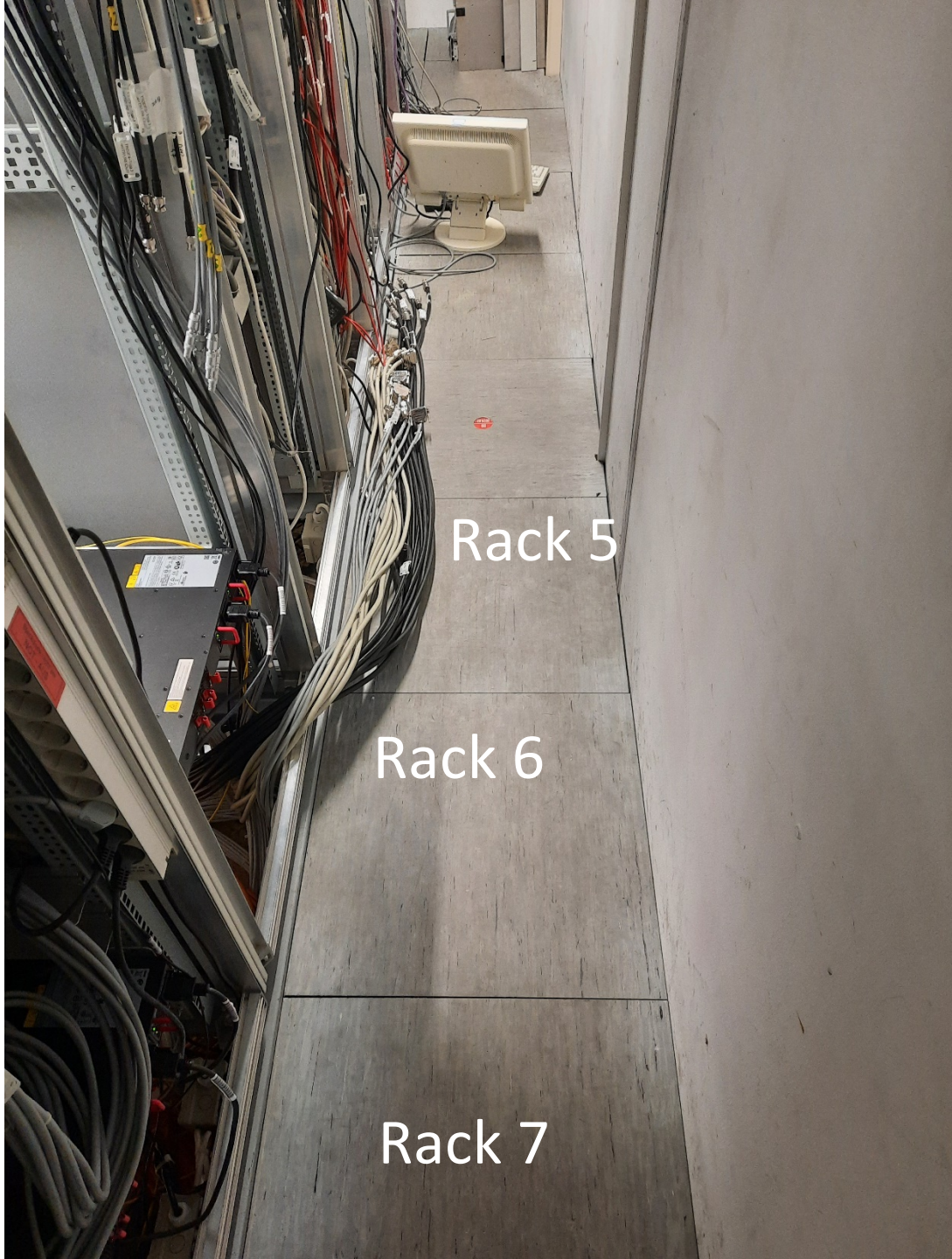
Laut Kabelbeschriftung
ist Rack 1 im Vordergrund.

**ACO Ansteuerung
PDX, PG, PLA**



Rack 5
Rack 6
Rack 7

Achtung!!!
Hochspannung im Regenschacht!
Es wird gearbeitet!
Nicht einschalten!



Rack 5

Rack 6

Rack 7

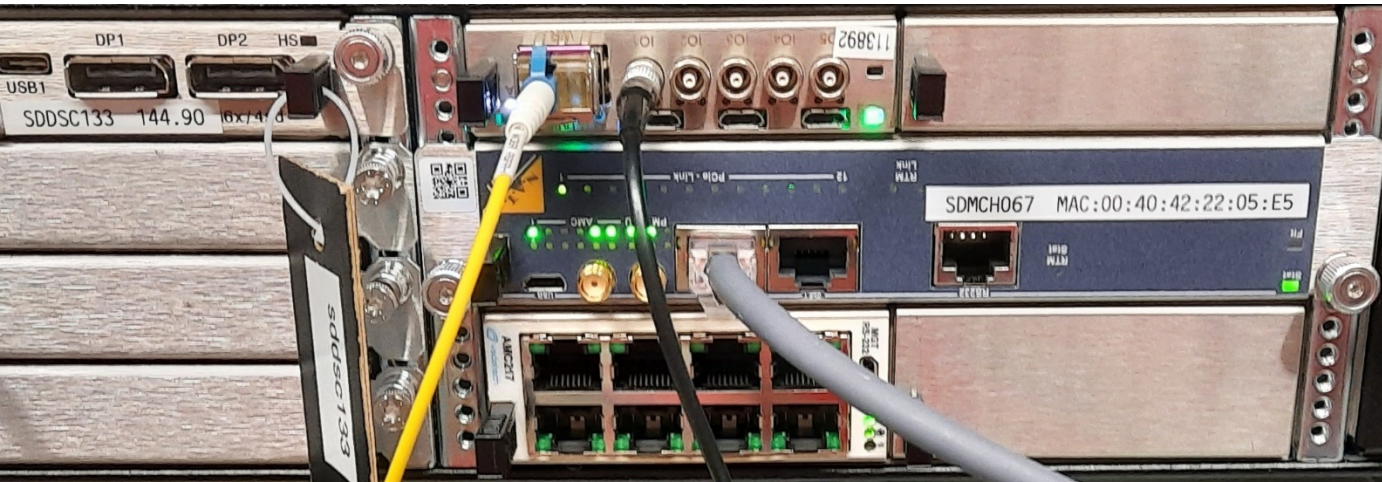
Lokaler Kontrollraum EX.2.012 - CUPID Hardware

- White Rabbit: 8-adriges LWL Kabel wurde verlegt.
- Start: BG1.016a (Netzeräte FRS), Rack NE1Z
- Ziel: EX.2.012, oben im 1. Rack von links, 2. HE
- ACO: 20-Port ACC-Switch installiert



sddsc133

sdmch067



DAQ Systeme

Screens & Energy Analyzers

- **Devices:** operational cameras: **GTR1DF0V, GTR1DF2V, GTR2DF3V, GTR2DF4V, GTR3DF5V**
GTR3EF5+MCP, GTR4DF1+MCP (????), GTR4EF1+MCP
HITRAP platform: 10-15 (info Z. Andelkovic) experiment cameras after RFQ not part of initial upgrade.
Use cases and timing to be clarified for beam line that can transport beam from HITRAP platform to trap in opposite direction!
- **1. Mai 2022:**
 - **Es fehlen noch 2 Kamerasysteme, die durch G. Vorobjev aufgebaut und in Betrieb genommen werden müssen. Verkabelung kann dann durch K. Steiern erfolgen. Absprache mit B. Walasek und GV erfolgt.**
 - **DryRun Tests mit vorhandenen Kameras (Nomenklaturen der obere Reihe). OK!**
- **DAQ Hardware:**

• 1x μ TCA System	=> T. Hoffmann	10 kEuro	buy in 2022 (on loan from HEBT stock)
• 1x Network Switch	=> T. Hoffmann	2 kEuro	buy in 2022 (available on loan)
• 8x IDS cameras + lens + housing cams available at BEA, other cams must be taken from HEBT stock!!!	=> B. Walasek-Höhne	5 kEuro (600 Euro/Stück)	delayed to July 2022 => 5 spare IDS

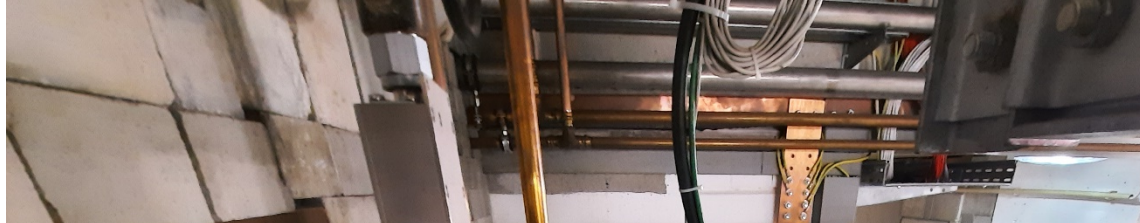
Faraday Cups

- **Devices:**
 - Rohrsonde GTR2DP2R
 - GTR1DC1, GTR2DC3, GTR2DC4, GTR3DC5, GTR5DC1 (+ experiment FCs)
 - 12x FC: 5 for operational purposes, (5 + X) for experiments
- **Upgrade to CRYRING hardware => OK!**
- **Cabling:**
 - Femto control: (OK), **no control cable for GTR5DC1 ????**
 - FC signals: OK for operational FCs
- **DAQ hardware => OK!**

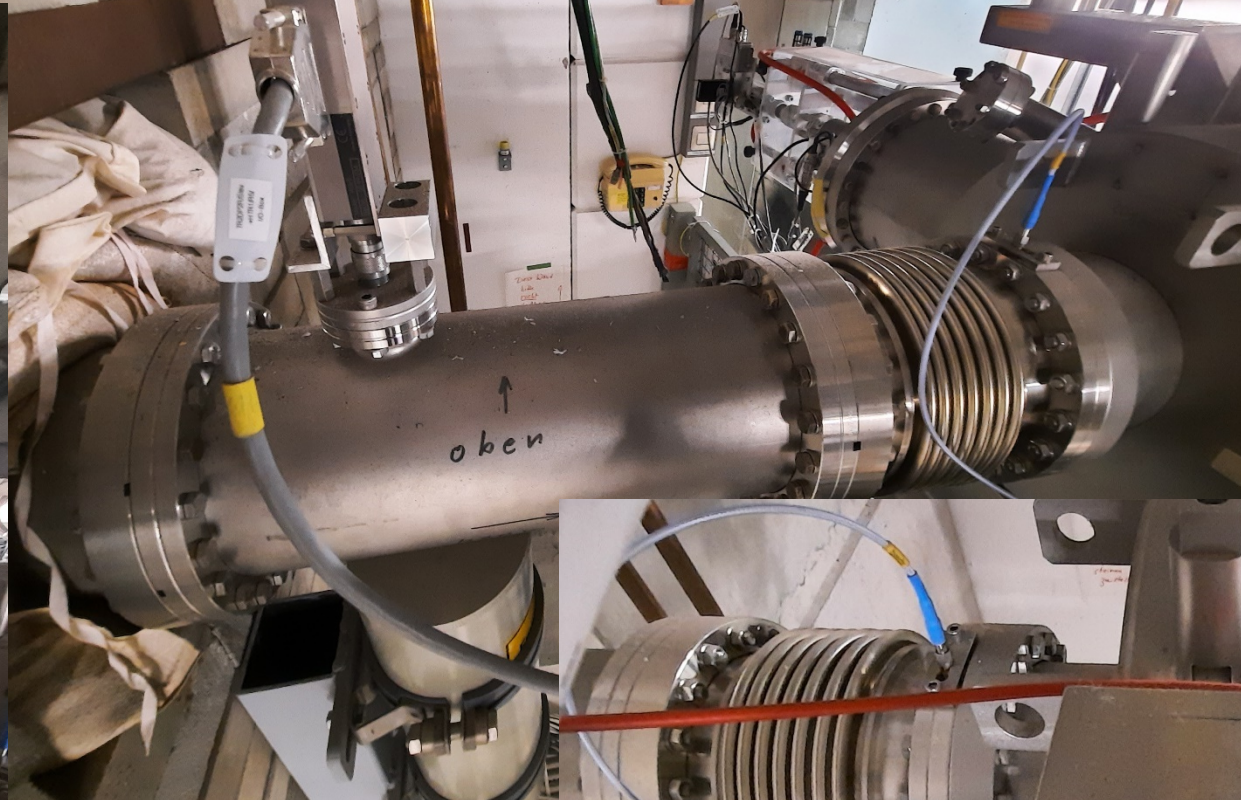
“Farady Cups”: Rohrsonde GTR2DP2R => 150 MHz Verstärker

Model: HVA-S
Bandbreite: 150 MHz





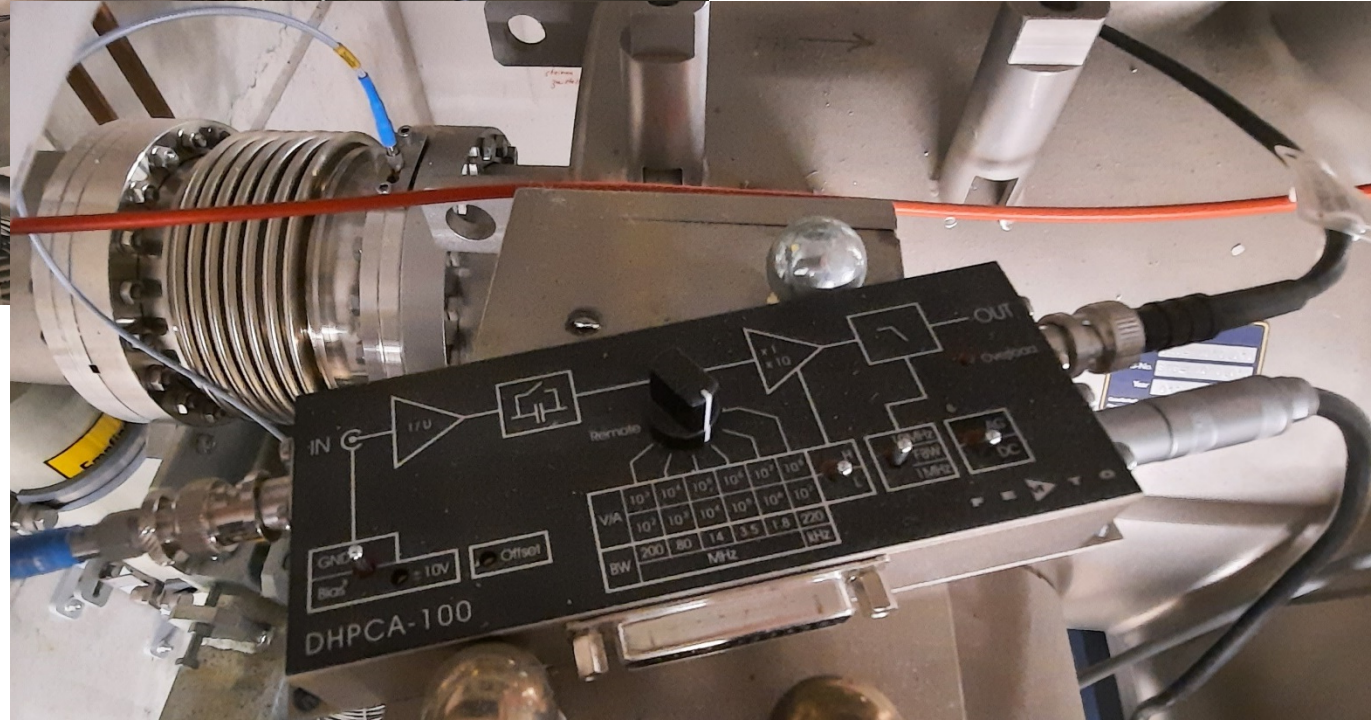
Femto mit festen Einstellungen im Tunnel (keine Ansteuerung)
Kabel im Elektronikraum oben für Ausgangssignal.
Wurde nicht von uns benutzt, kann aber prinzipiell integriert werden.
Ansteuerkabel nicht vorhanden, da bisher nicht geplant.



**Diaphragma:
Femto fest eingestellt**



**Rohrsonde:
Femto ferngesteuert
Versorgungsspannungen
über Sub-D Stecker anders
als bei DHP-100**



Rohrsonde: Integration Vorverstärker HVA-S

Datenblätter unter: <https://www-bd.gsi.de/dokuwiki/doku.php?id=hitrap:rohrsonde>

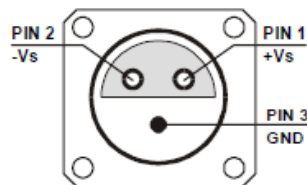
Schnittstelle Femto DHPCA-100
Spannungsrücklese über Pins 1 – 3

Schnittstelle Femto HVA-S
Spannungsversorgung über Pins 1 – 3



Spannungsversorgung über separate Buchse

Power Supply
LEMO series 1S, 3-pin fixed socket
Pin 1: + 15V
Pin 2: - 15V
Pin 3: GND



Power Supply and Digital Input
(digital inputs TTL and opto-isolated)

Anpassung Modell für Verstärkungsfaktoren in FESA nötig.

Pins 9 – 11 wie für Femto DHPCA-100
⇒ 1:1 Verdrahtung bleibt für Ansteuerung Gains

Sub-D-25 female

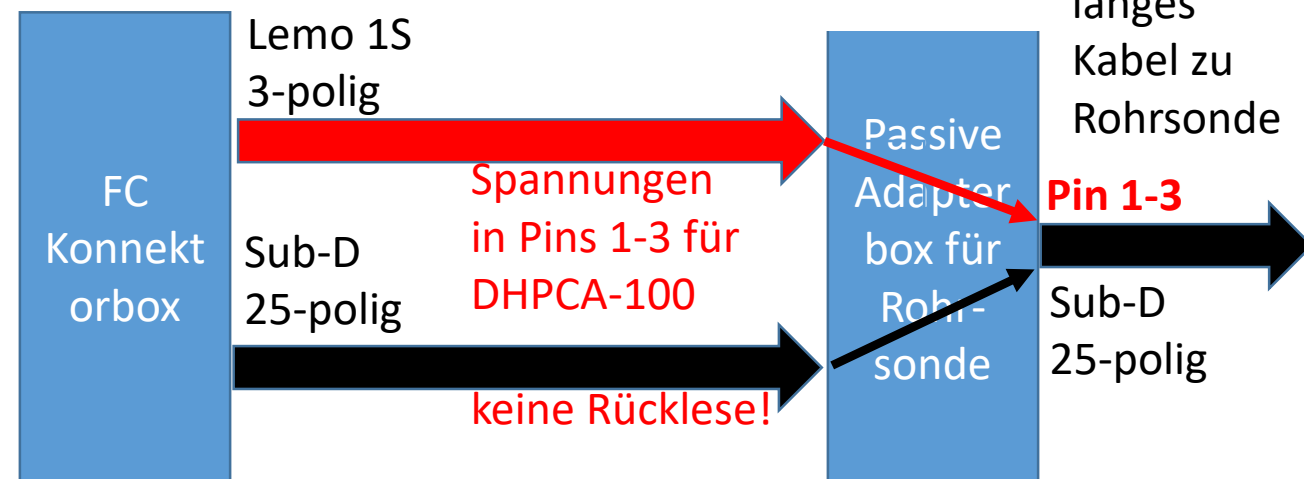
Pin 1: + 15 V
Pin 2: - 15 V
Pin 3: 0 V

Pin 9 digital ground
Pin 10 gain first stage (L=20dB, H=0dB)
Pin 11 gain second stage (L=20dB, H=0dB)

Pin 15 case
Pin 25 case

Control Port

Sub-D 25-pin, female, qual. class 2
Pin 1: + 12 V (stabilized power supply output)
Pin 2: - 12 V (stabilized power supply output)
Pin 3: AGND (analog ground)
Pin 4: + 5 V (stabilized power supply output)
Pin 5: digital output: overload
Pin 6: DC monitor output
Pin 7: bias monitor output
Pin 8: output offset control voltage input
Pin 9: DGND (ground for digital control pins 10 - 16)
Pin 10: digital control input: gain, LSB
Pin 11: digital control input: gain
Pin 12: digital control input: gain, MSB
Pin 13: digital control input: AC/DC
Pin 14: digital control input: high speed / low noise mode
Pin 15: upper cut-off frequency limit 10 MHz
PIN 16: upper cut-off frequency limit 1 MHz
PIN 17-25 NC



GTR2DP2R

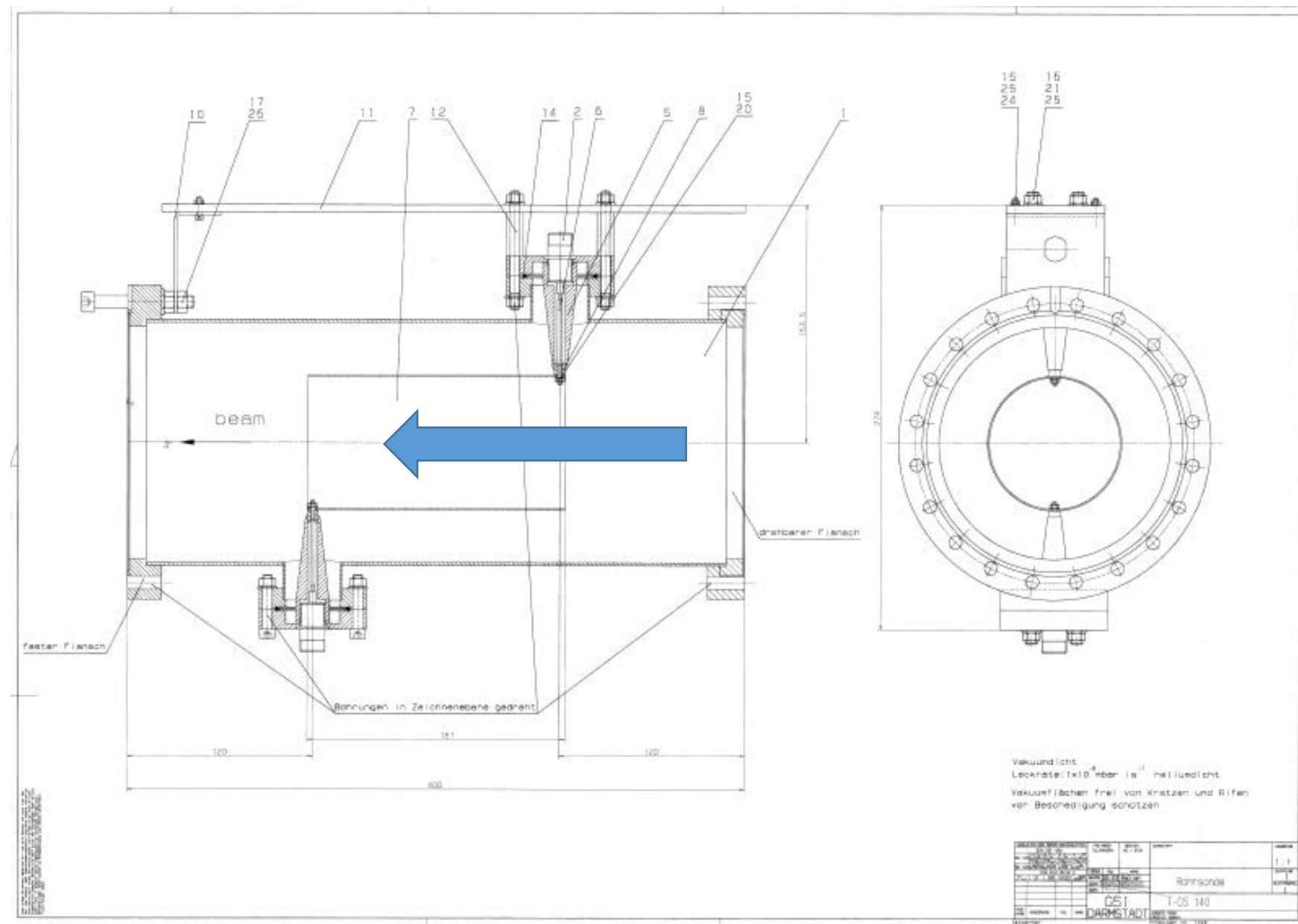
Messung mit Einspeisung Testsignal über 2. Port der Sonde

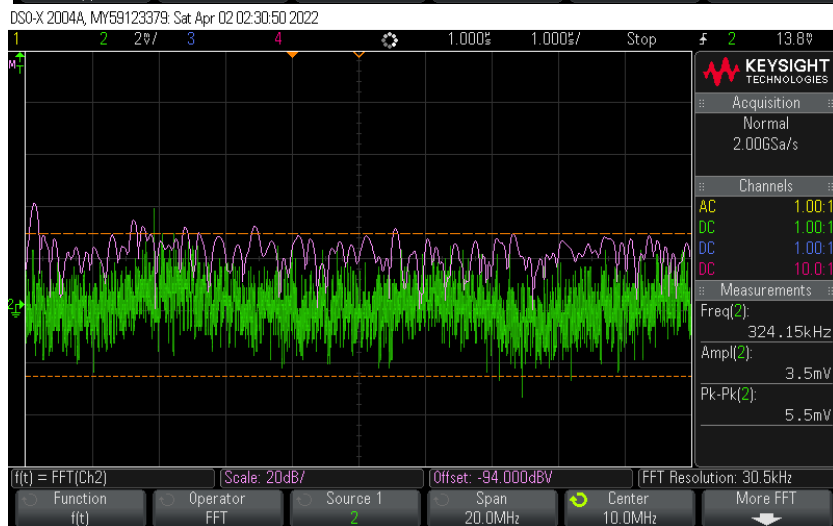
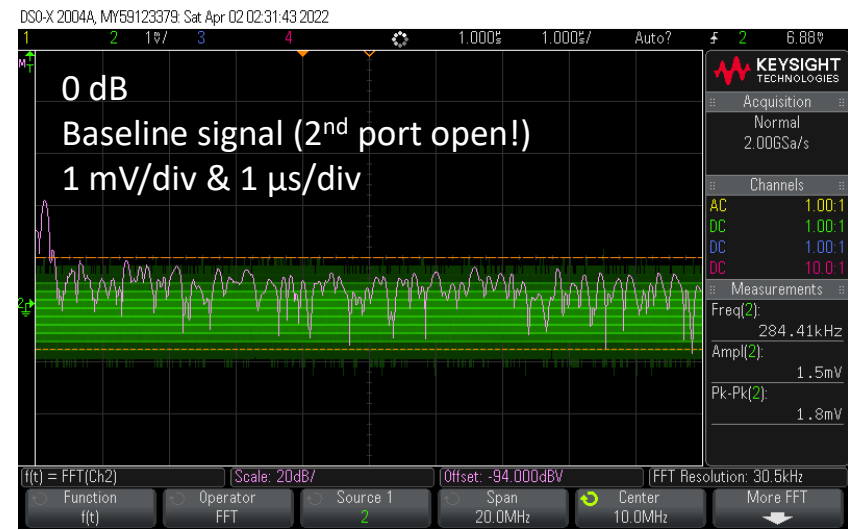
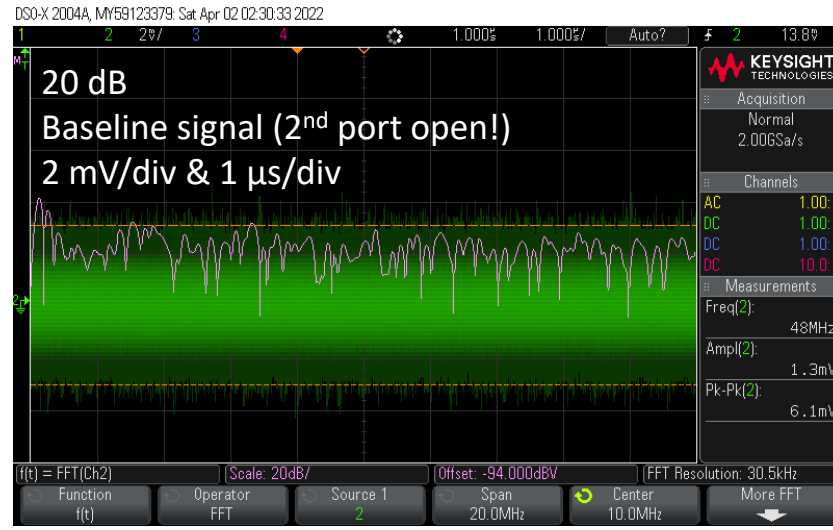
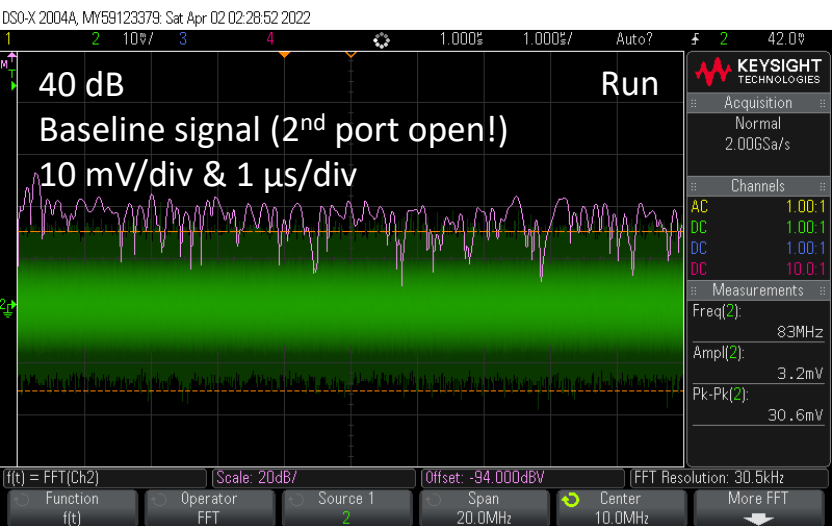
Agilent 3350B Signalgenerator

3 μ s Pulslänge

1 kHz Rate

variable Amplitude



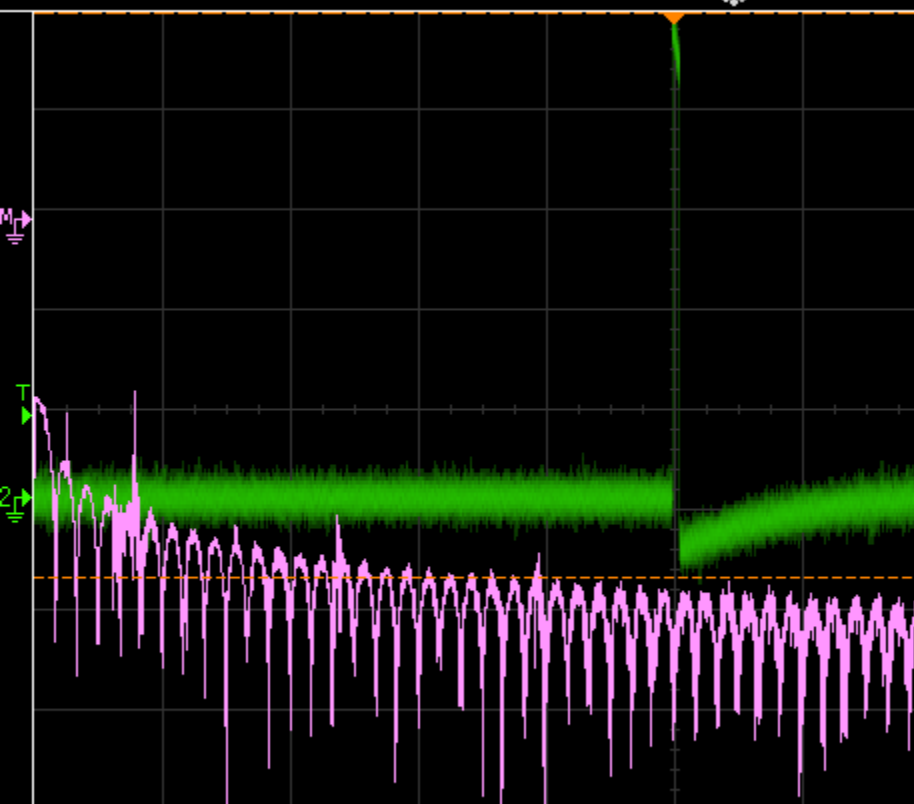


**Störfrequenz kommt durch
Signalgenerator.**

**Test mit Agilent bzw. Oszillogenerator ergab
in beiden Fällen eine Schwinung, auch
bei ausgeschaltetem Ausgang!**

DSO-X 2004A, MY59123379: Sat Apr 02 02:15:39 2022

1 2 200V/ 3 4 1.000



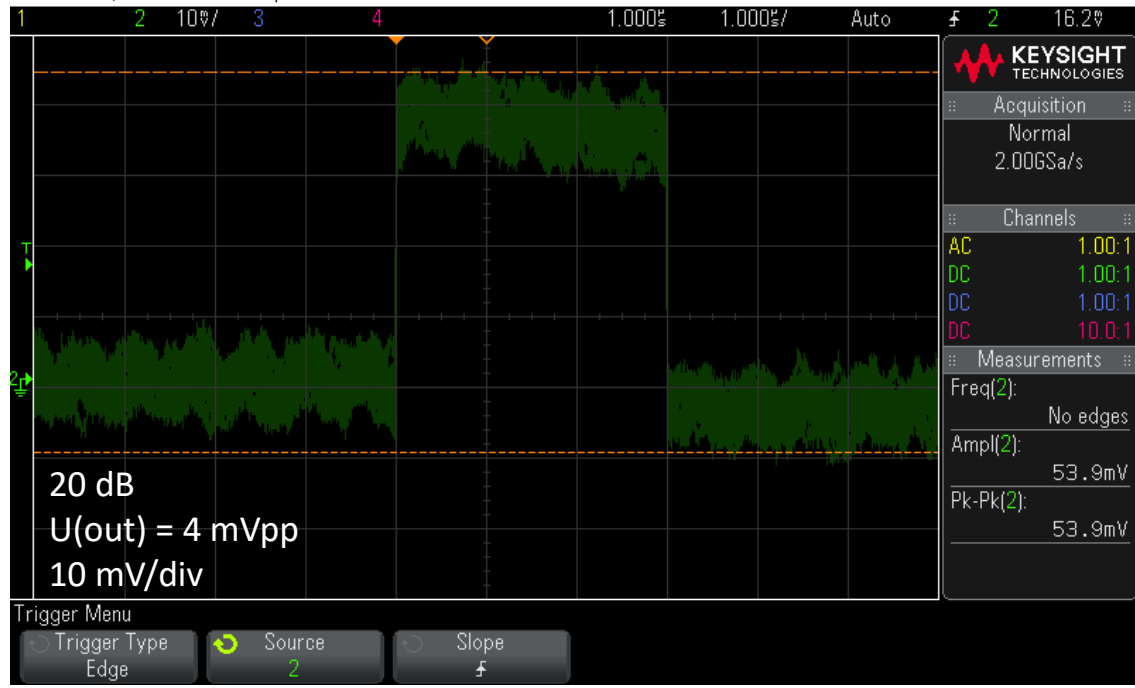
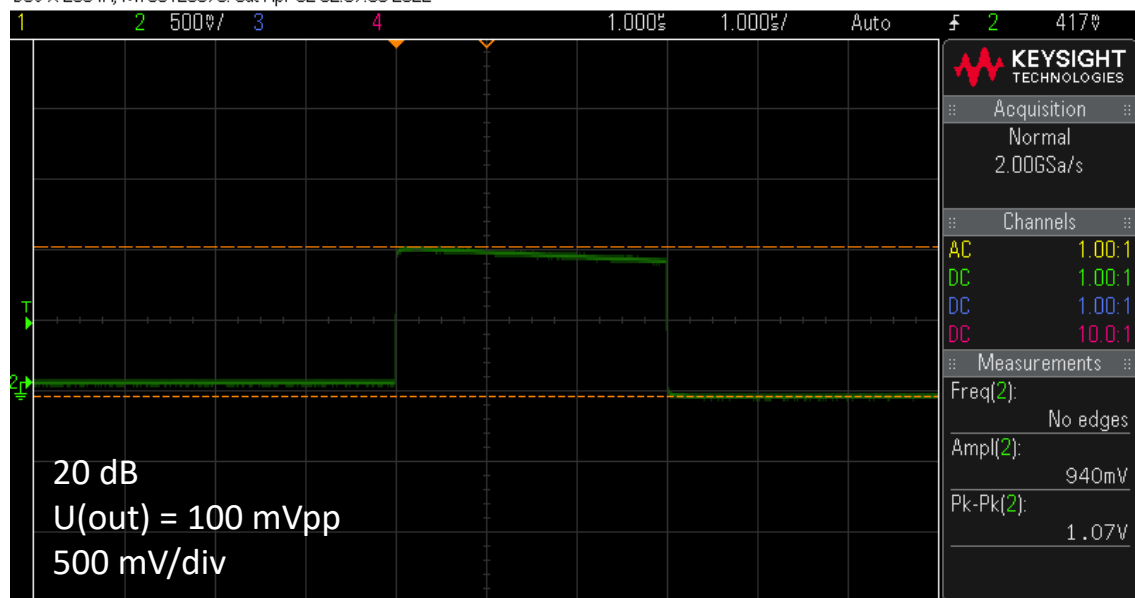
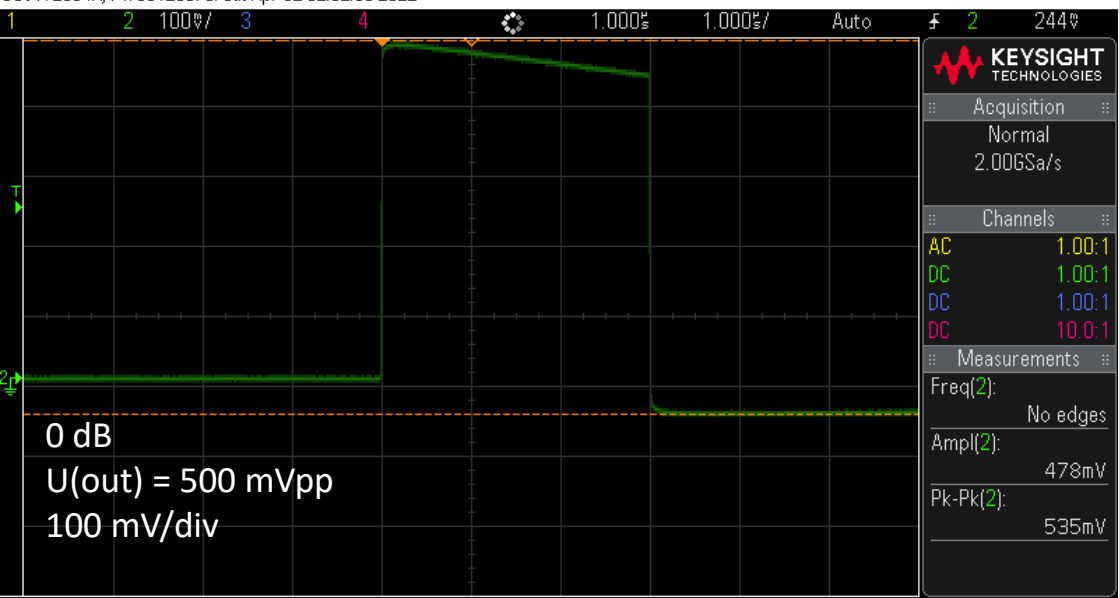
f(t) = FFT(Ch2)



Freq(2): No edges
Ampl(2): 960mV
Pk-Pk(2): 1.16V

f(t) = FFT(Ch2) Scale: 20dB/ Offset: -38.125dBV FFT Resolution: 954Hz





GTR2DC3

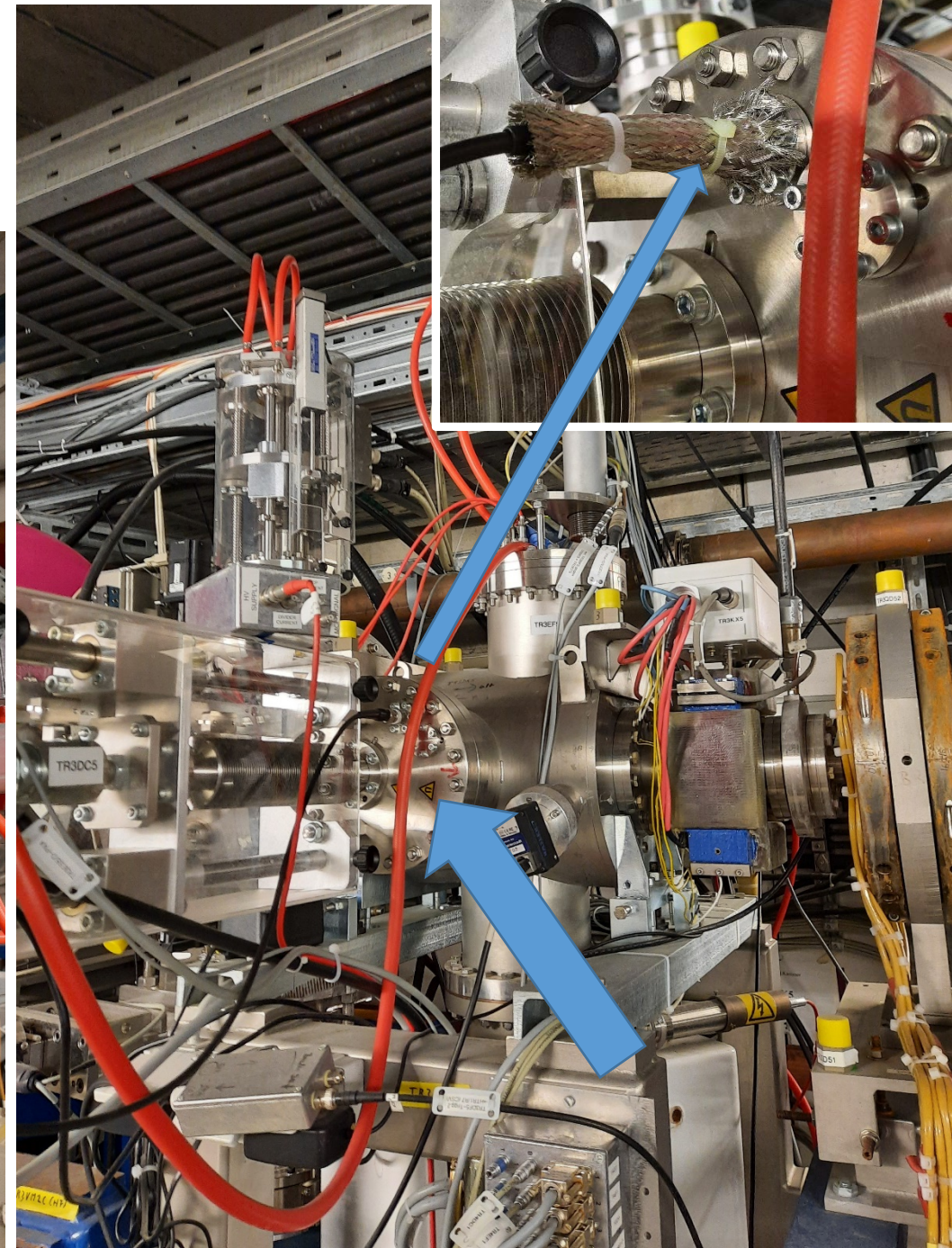
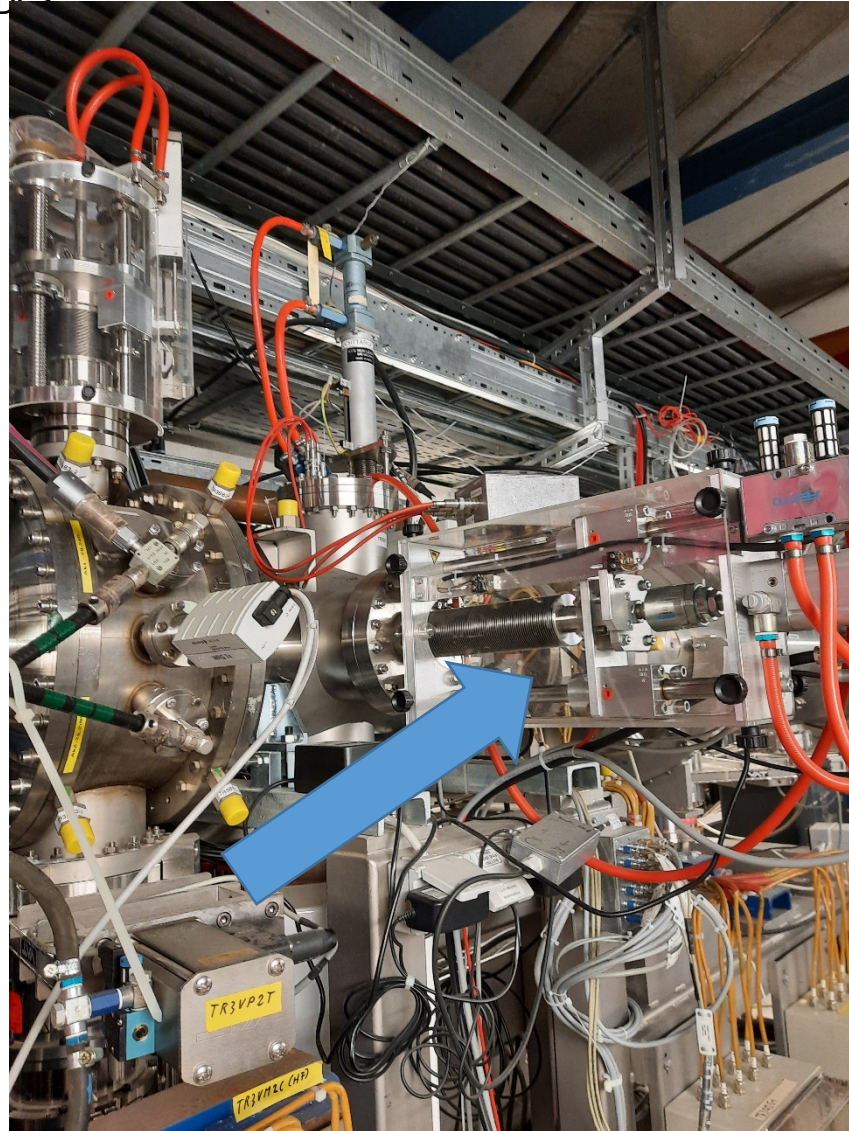
80 mm Faraday Cup
keine Kühlung

GTR3DC5

Besonderheit: FC ohne HV-Versorgung (DN 16CF mit Blindflansch)
Störungen deutlich größer als bei GTR2DC2

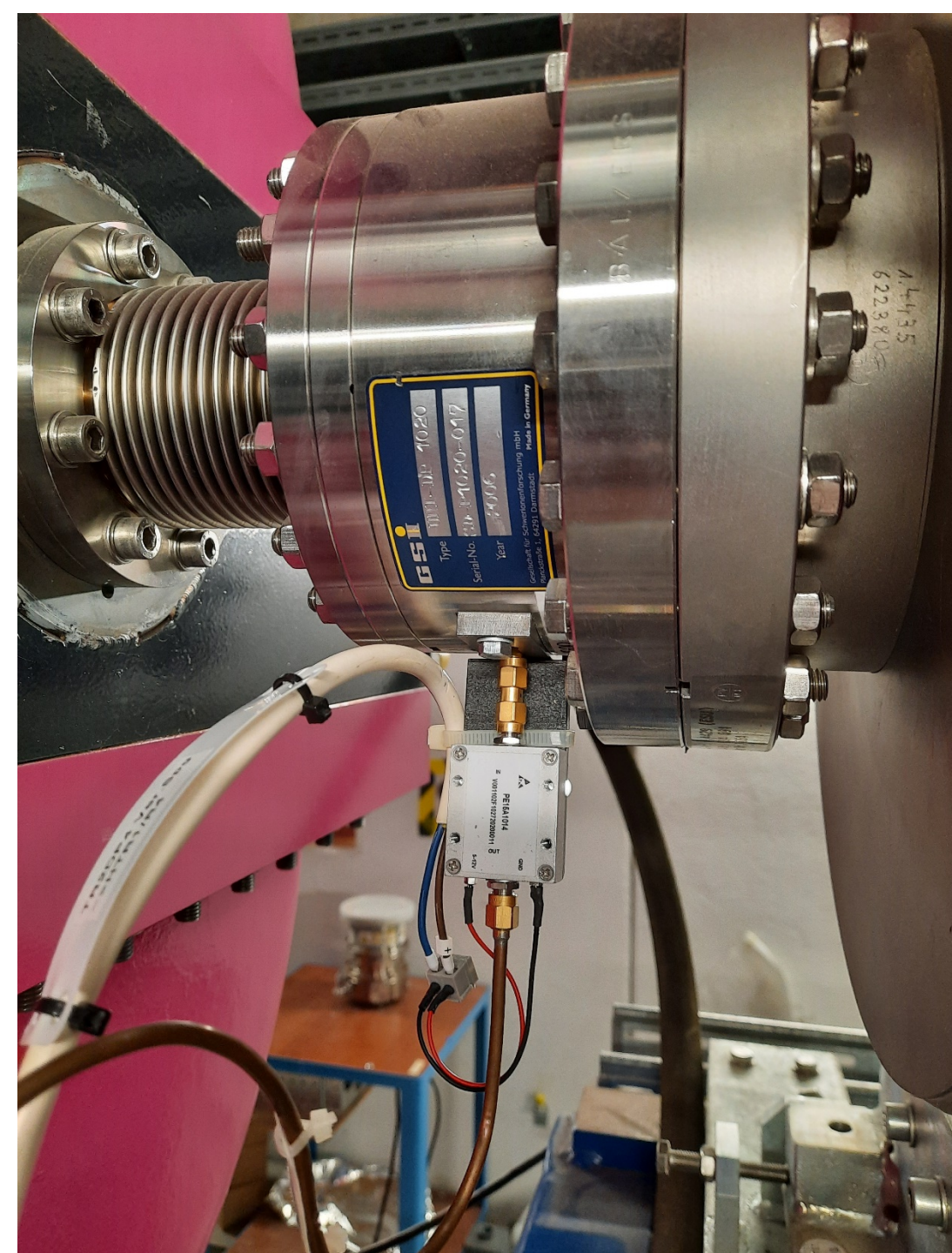
Ursache? Pumpen? Andere HW?
⇒ **Isolierte Signalbuchse!!!!**

⇒ **Verbindung zwischen Buchse und**
⇒ **Kabelschirm fehlt! Muss separat**
⇒ **“kontaktiert” werden!**



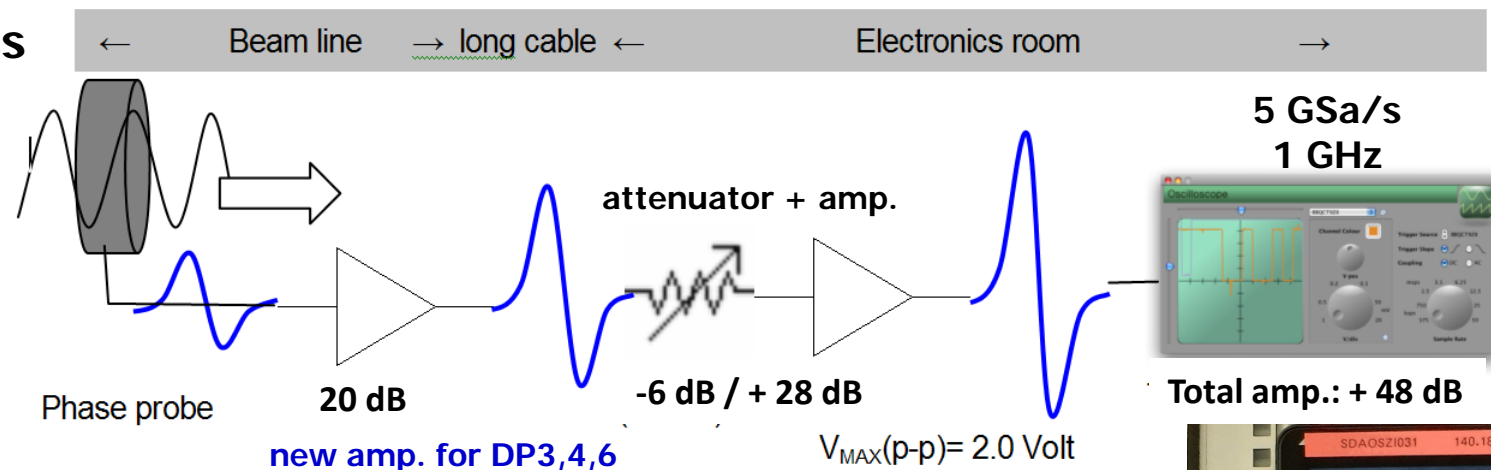
Phase Probes, type DP 1020

- Digital oscilloscopes:
 - Note: the 3rd scope for the FCs (350 MHz BW) will not be needed any more => use as maintenance scope for general purposes?
 - **LeCroy HDO8108 test phase at GSI, one new unit was ordered for UNILAC.**
- Upgrade to CRYRING system
 - FESA class scope readout via Ind. PC [SDDSC222](#)
 - VME FTRN available via GeneSys on sddsc021 (currently special version required due to new, updated software!)
 - **Amplifier gain via Mil-bus (ACO, DPX control) => Tool: Prop helper**
- Procurement & Activities
 - Ind. PC & Timing Receiver 4 HE
 zunächst Beistellung IPC
 - Oscilloscope (1 or 2 depending on make) 2 HE or
 10 HE Beschaffung 2022 ??? UNILAC Gerät geliefert!
 - New pre-amplifier for DPx: Pasternack PE15A1014, low-noise amplifier with
 ~20 dB gain, BW = 50 MHz to 1 GHz, noise figure: 0.6 dB
 Beschaffung 2021 (4 Stück ~150 Euro), geliefert



Electronics and data acquisition: overview NEW system

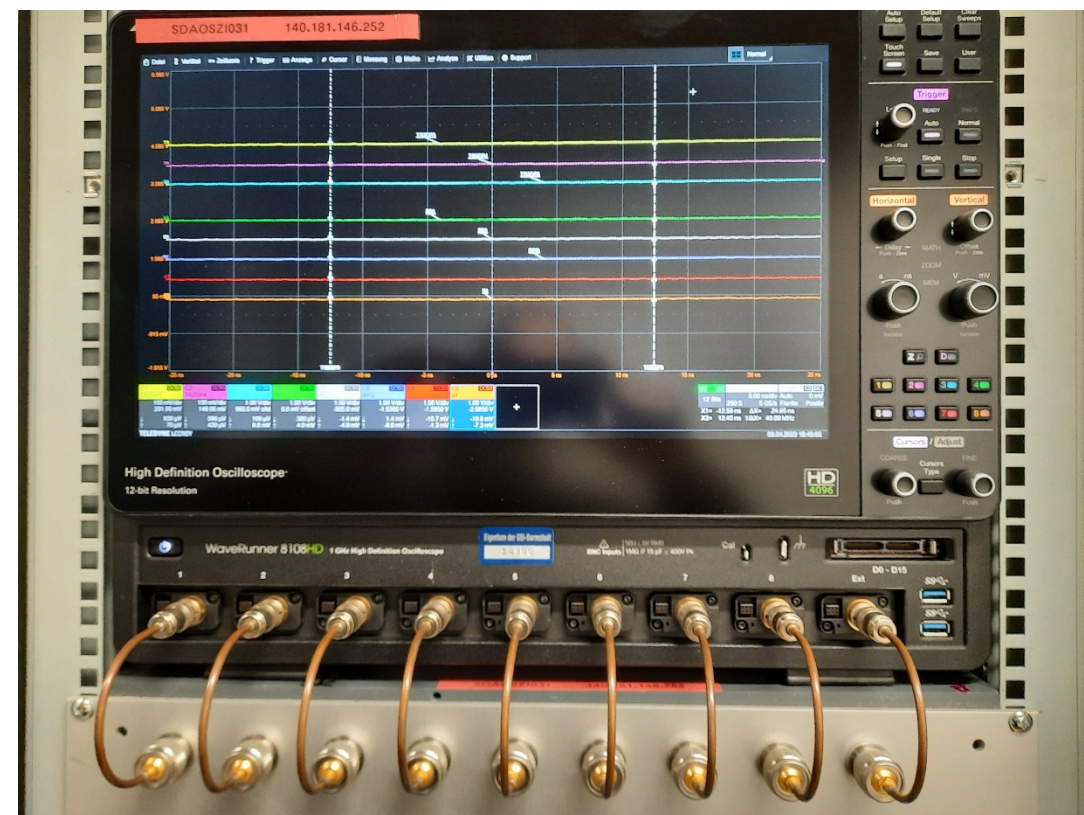
Electronics and DAQ



LeCroy
WaveRunner 8108HD
12 bit oscilloscope
(pwd: Hitrap)

Oscilloscope	SDAOSZI031
Ch 1	GTR2DP3
Ch 2	GTR2DP4
Ch 3	GTR3DP6
Ch 4	GTR2BB1
Ch 5	GTR2BB2
Ch 6	GTR4BR1
Ch 7	GTR3BB3
Ch 8	GTR3BI1

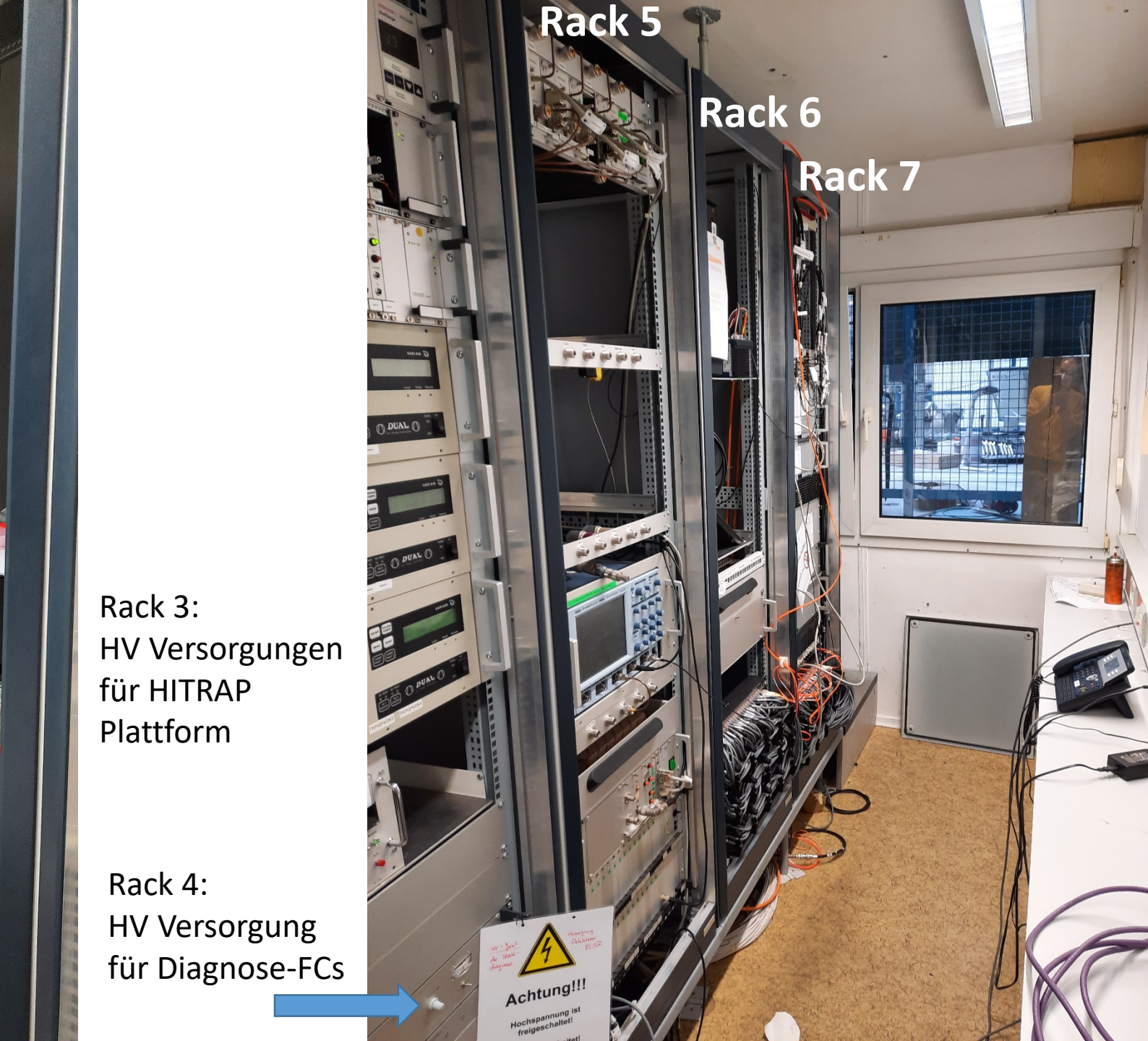
External trigger:
ESR Extraction & fixed delay
in combination with RF signal



TR3DP5 ausgebaut wegen
Platzmangels
⇒ keine absolute Energiemessung,
sondern nur Signalüberwachung



Rack 3:
HV Versorgungen
für HITRAP
Plattform



Rack 4:
HV Versorgung
für Diagnose-FCs

Rack 5

Rack 6

Rack 7

Rack 5

Phasensonden: Verstärker bleiben
Gain: -6 / 28 dB

Oszi SDAOS09:
user: hitrap (pwd Hitrap)

Ansteuerung Phasensonden per MIL
Bus. Software von ACO wiederher-
gestellt. Bedienung per Propelper
möglich.

**Anwahleinheiten von IBT
ausgebaut!**



Rack 6

Status: 1. Mai

Oszi montiert.

WR-Patchfeld nach unten versetzt.
Schublade montiert.

DAQ System in Betrieb.

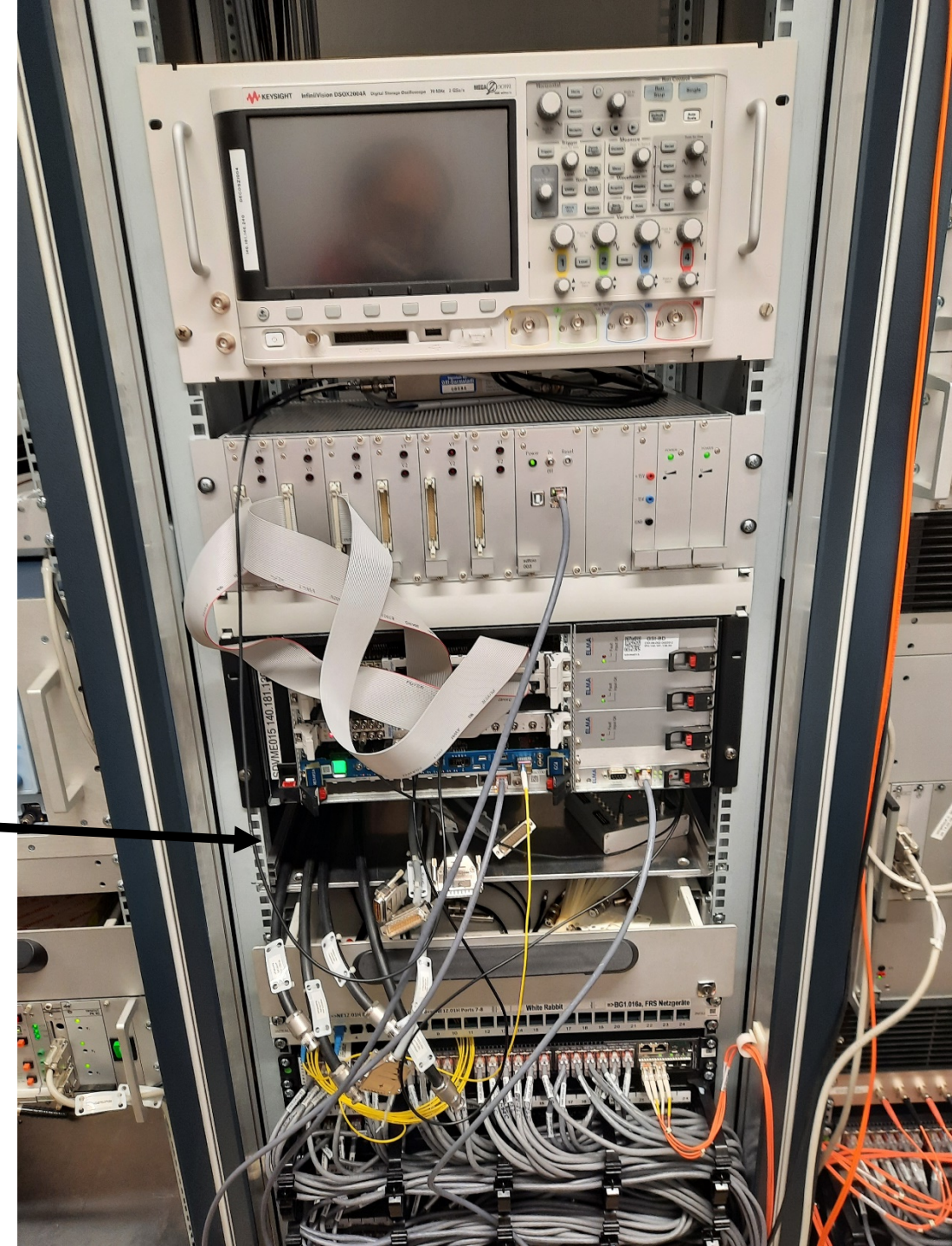
Analogkabel FC:
Von Rack 5 zu Rack 6 verlegen.
Feste Verkabelung, wenn **Patchfeld verfügbar**, sonst temp. Verbindung an ADC.

Anpassung für Rohrsonden-Femto
HVA-S erfolgt. Spezielles Kabel an
Konnektorbox für Einspeisung der
Spannungsversorgung.

Oszi temporär installiert
DECOSZI004
140.181.146.240

Neue
Konnektorbox

Platz für Patchfeld
für Analogkabel



Status: 1. Mai

Platz für

- VME System SDDSC021 mit Vetar-FTRN mit 6 Timing-Ausgängen
- IPC und Tastaturschublade als lokales Terminal



Faraday Cups

A digital 70 MHz oscilloscope can be useful to observe signals independently of those of the VME system.

Device	Bandwidth	VME System	Oscillosopce	Remote Control
Diaphragma (not part of DAQ system!)	Femto DHPKA-100	Yes	Yes	No
GTR1DC1	Femto DHPKA-100	Yes	Yes	Yes
Rohrsonde GTR2DP2R	Femto HVA-S, BW = 150 MHz	No	Yes	Yes
GTR2DC3	Femto DHPKA-100	Yes	Yes	Yes
GTR2DC4	Femto DHPKA-100	Yes		Yes
GTR3DC5	Femto DHPKA-100	Yes		Yes
GTR5DC1	Femto DHPKA-100	Yes		Yes

DAQ System:

1. Im bi-launcher gibt es einen neuen Tab 'Hitrap' (launcher refreshen oder neu starten).

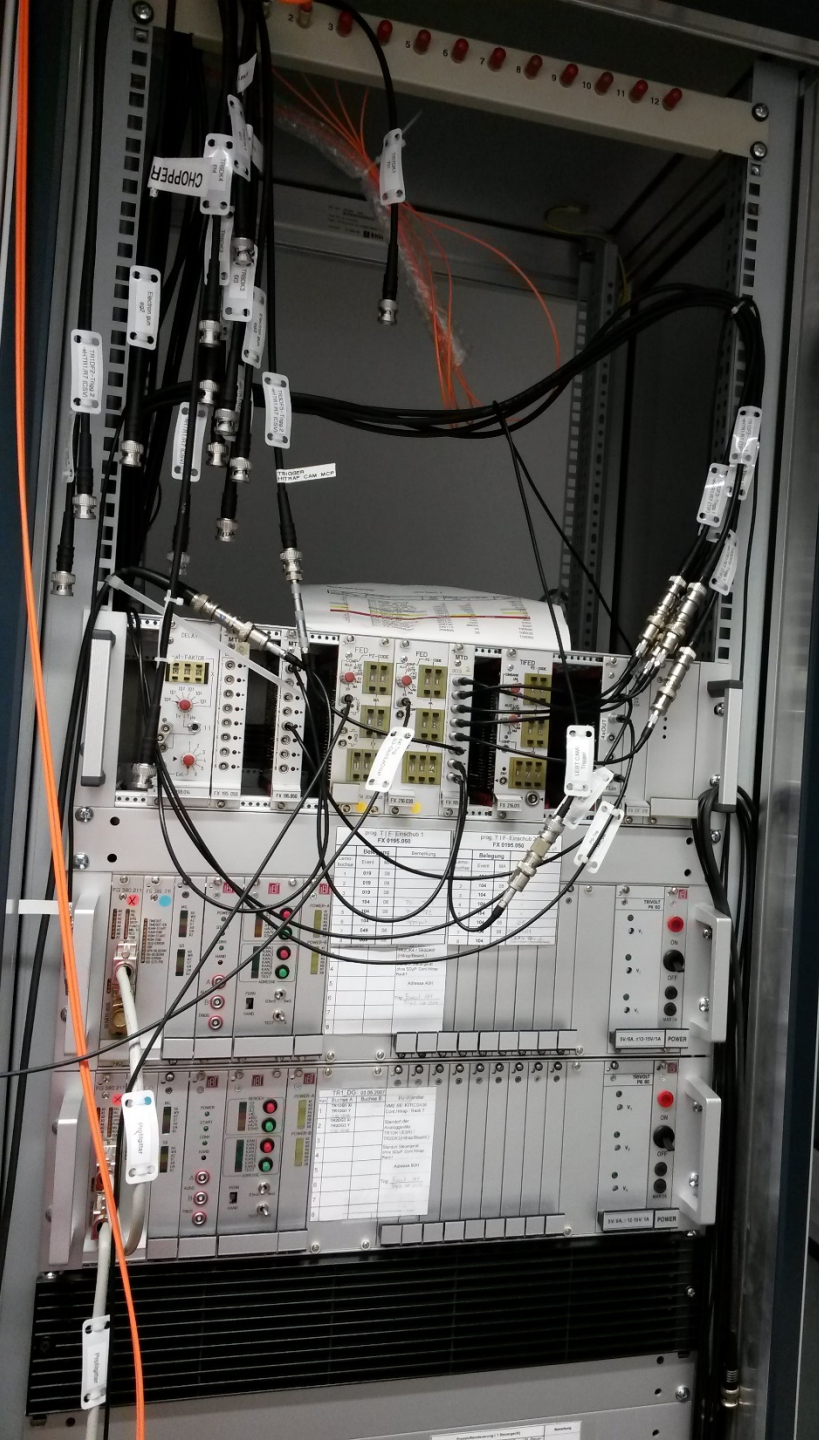
2. Auf dem FEC (sddsc030) kann ein minimales Timing simuliert werden:

```
cd /home/braeun/frontend/timing/dm/tests/
```

```
saft-dm tr0 -p -n 10000 hitrap_cups.dm
```

Um Meßbereiche zu setzen, muß man im GUI für das Timing manuell Beamprozess 1 einstellen:

=> Select direct: Access by: Beam Process Index: 1



Rack 7

Rack 7 so lassen!

Kabelsalat sortieren und
Nutzung klären mit
Experimentatoren/HITRAP

ESR Timing tickert
(26.07, HR, AR)



Offene Fragen

- Wie weit rüsten wir um für Neustart? Bis nach RFQ bzw. vor Falle
- Geld 2021: HITRAP (und/oder CRYRING für Kleinkram)
- Infrastruktur:
 - HV: alte Hardware zunächst ausreichend.
 - Netzwerk: neuer ACC Switch in Container => Vincelli wird kontaktiert durch Z. Andelkovic
 - WR Timing: Anzahl Ports ausreichend => Vincelli, Zweig, Neues 8-fach LWL Kabel verlegt für CUPID Rack, etc.
 - Ansteuerung DPX Amps., Antriebe, DGX => ACO, HITRAP team
 - Verkabelung: Termin 26. Juli mit Fa. Jöhnke
- TOF:
 - Oszis: Kauf nächstes Jahr in 2022, Evaluation in 2021 (auch für UNILAC)
- FC:
 - Femtos alle vorhanden? Ja
 - Femtos: welcher Typ? Mit/ohne Auslese des Schalters? Ohne, da ältere Geräte.
- CUPID:
 - VME/ μ TCA System? μ TCA
 - Was ist mit LabView Auslese D. Neidherr für exp. Leuchtschirme? Trennung DAQ in Betriebsgeräte und Experimentgeräte? **Achtung:** komplett andere Nutzung der Strahführung zwischen Plattform (oben) und Falle (unten)
 - Umrüstung der Geräte nach der Falle zu klären! Konzept für unabhängigen Betrieb (lokales Timing?)