

HITRAP

Retrofit Beam Instrumentation

A. Reiter

24. Sept. 2022

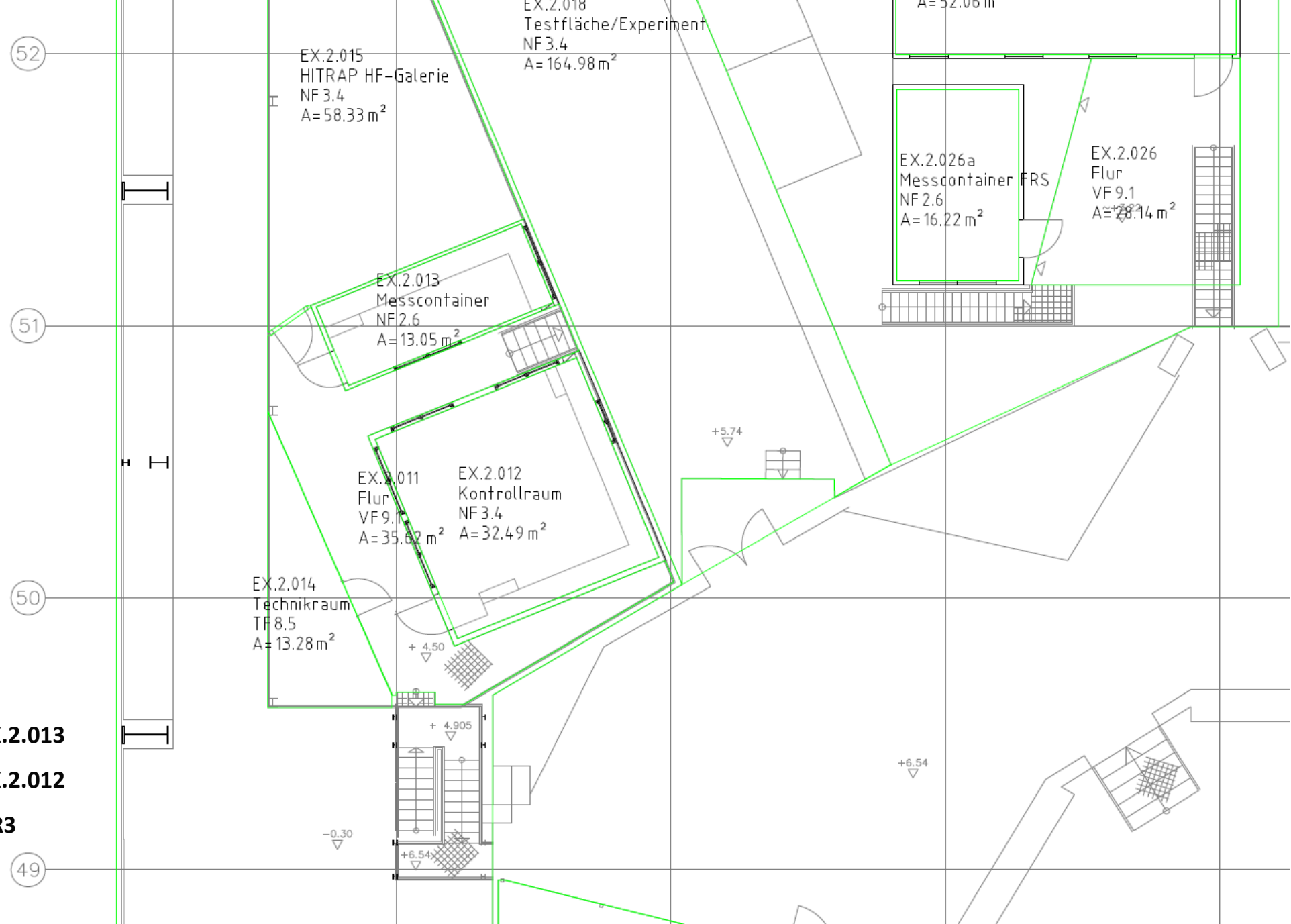
Letzte Aktualisierung: 12. Mai 2022

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

Mess-Container und lokaler Kontrollraum in EX.2

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

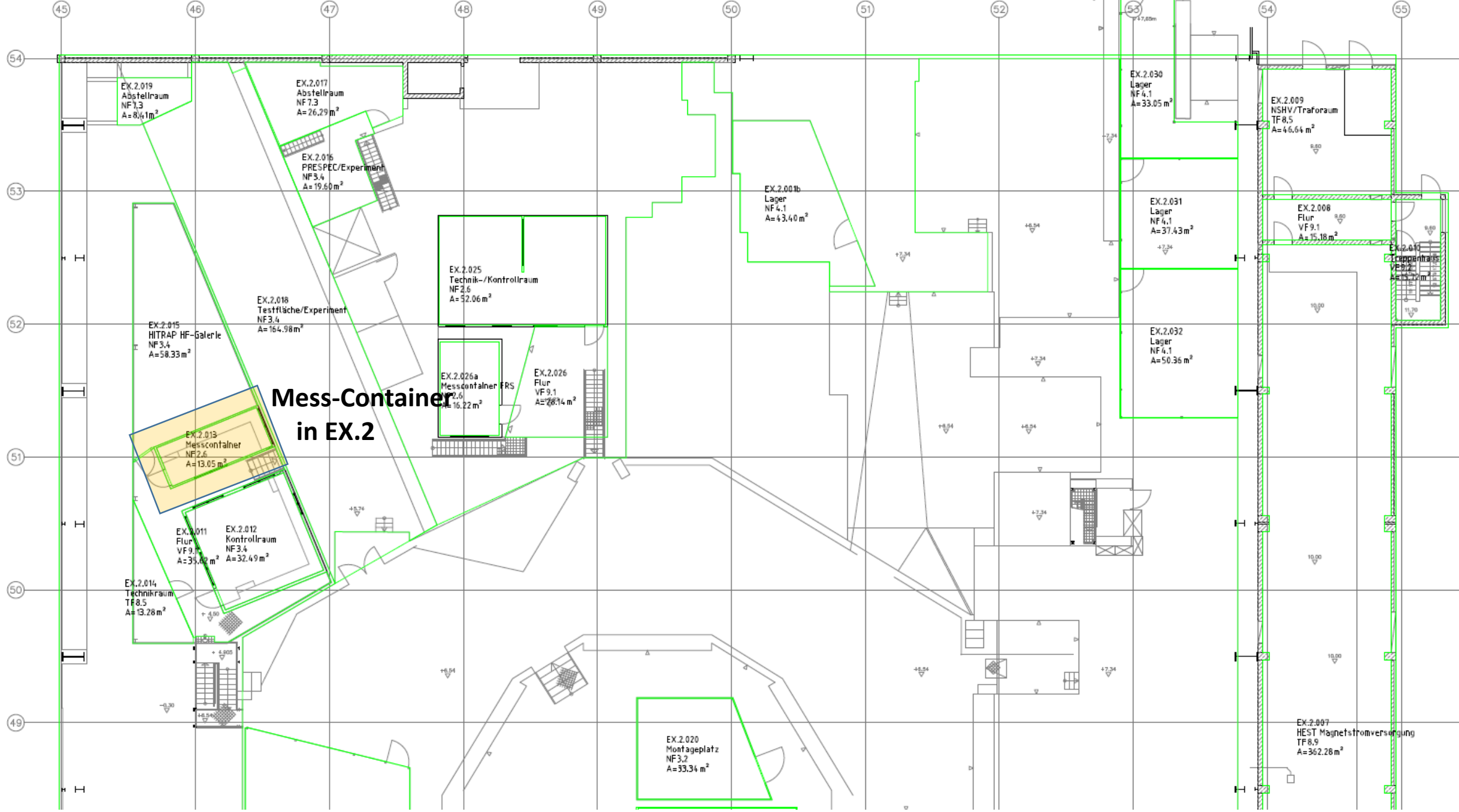
CUPID in EX.2.012



Liste der wichtigsten Räume

- HITRAP Container Tel. 1576 EX.2.013
- Lokaler Kontrollraum Tel. 1575 EX.2.012
- HKR CRYRING Konsole Tel. 2234 BR3

**Mess-Container
in EX.2**



EX.2.019
Abstellraum
NF 7.3
A=8,41m²

EX.2.017
Abstellraum
NF 7.3
A=26,29m²

EX.2.016
PRESPEC/Experiment
NF 3.4
A=19,60m²

EX.2.015
HITRAP HF-Galerie
NF 3.4
A=58,33m²

EX.2.018
Testfläche/Experiment
NF 3.4
A=154,98m²

EX.2.025
Technik-/Kontrollraum
NF 2.6
A=52,06m²

EX.2.026a
Messcontainer
NF 2.6
A=16,22m²

EX.2.026
Flur
VF 9.1
A=28,14m²

EX.2.001b
Lager
NF 4.1
A=43,40m²

EX.2.030
Lager
NF 4.1
A=33,05m²

EX.2.031
Lager
NF 4.1
A=37,43m²

EX.2.032
Lager
NF 4.1
A=50,36m²

EX.2.009
NSHW/Traforaum
TF 8.5
A=46,64m²

EX.2.008
Flur
VF 9.1
A=15,18m²

EX.2.010
Treppenhaus
VF 2
A=12,71m²

EX.2.011
Flur
VF 9.1
A=35,62m²

EX.2.012
Kontrollraum
NF 3.4
A=32,49m²

EX.2.014
Technikraum
TF 8.5
A=13,28m²

EX.2.020
Montageplatz
NF 3.2
A=33,34m²

EX.2.007
HEST Magnetstromversorgung
TF 8.9
A=362,26m²

HITRAP Setup

Overview:

Upgrade 2021/2022

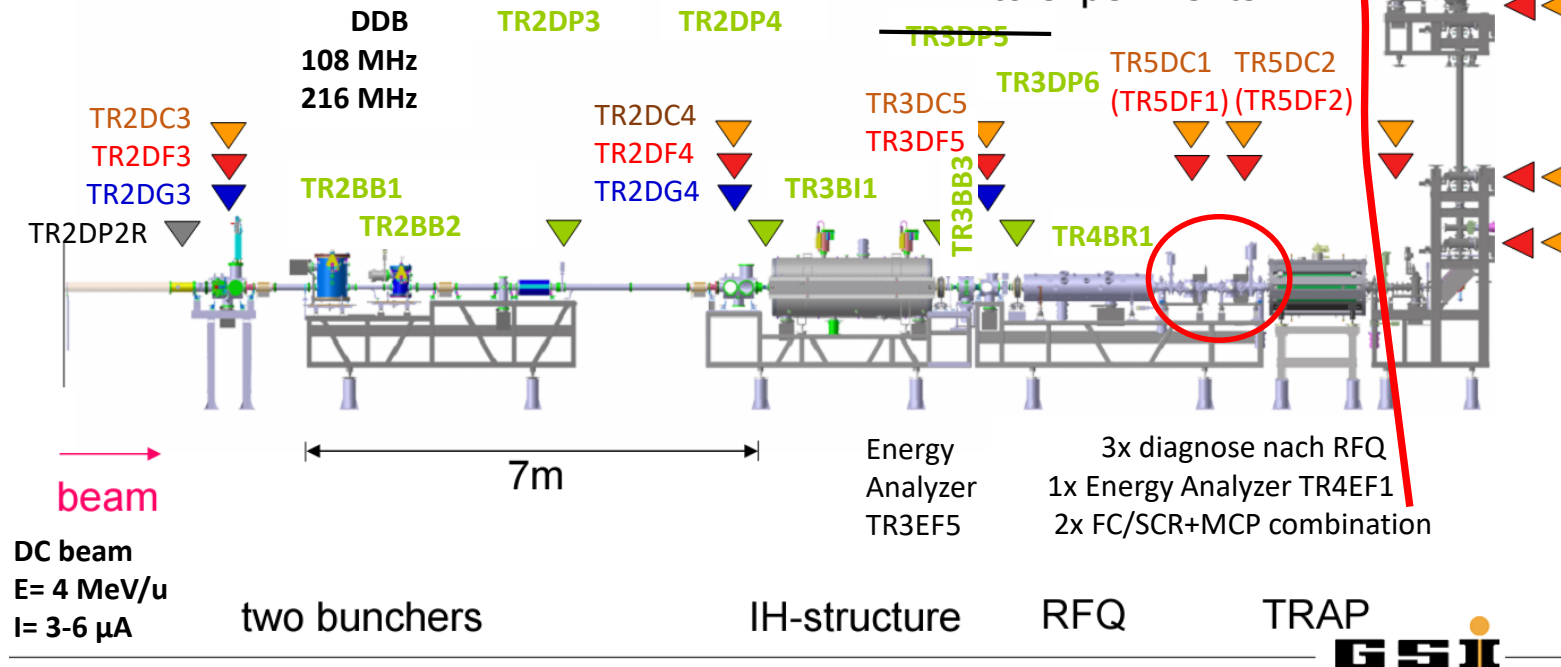
Upgrade 2022/2023 ???

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

Experiment Area

ESR beam line
2x SCR + 1x FC

TR1DF0
TR1DF2
TR1DC1



Überblick Diagnosesysteme für Strahlzeit 2022

- **Geräte und Systeme Datenerfassung**

- Screen: CUPID
- Faraday Cup: HITRAP CUPS: wie bei CRYRING - VME FESA DAQ + Konnektor Box + Femto-Verstärker
- Phasensonden: HITRAP Phaseprobe: wie bei UNILAC - PC DAQ mit FESA Klasse & direkte Nutzung des Oszilloskops im Wechsel durch den Nutzer; Ansteuerung DPX Verstärker via DevAcc & DeviceControl (ACO)
- SEM-Gitter: Sensitivität zu gering, daher im Betrieb meist nicht benutzt. Auslese 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

Überblick Infrastruktur

- **Hochspannung HV**
 - HV Crate kann wie bisher benutzt werden. Keine Auslese, aber nicht zwingend notwendig!
 - HV Kabelverbindung erzeugt deutliches Rauschen und Spikes auf FC Signalen von Femto-Verstärkern!!!!
- **Schrittmotor**
 - nicht für BEA Geräte vorgesehen. Es gibt Blenden und weitere Antriebe, die von den Experimentatoren/HITRAP verantwortet werden.
- **Pressluft-Antriebe & Steuerung**
 - Ansteuerung wie bisher => ACO Control Interface via DevAcc für Geräte PLA, PG, DPX in Anwendung DeviceControl (oder Joda PLA)
 - Verriegelungen von PL-Antrieben (nach IH-DTL und RFQ für Energie-Analysatoren (EA))
- **Container**
 - LeCroy WaveRunner 6030A für allg. Zwecke
 - Keysight 2000X series scope DECOSZI004 (70 MHz BW) für Spezialesignale & FCs
 - Spezial-Genesys sddsc021 mit VME Timing Receiver (6 + 1 Kanäle) für Triggersignale über WR Timing System (GMT)
 - TIF Einschübe für Triggersignale über MIL-Bus
 - Linux PC sdx050 (user: spill)
- **ACO: Netzwerk und WR Timing**
 - ACC Netzwerk: 20 port Switch in lokalem Kontrollraum
 - Neues LWL Kabel (8 Adern) in CUPID Rack
 - ACO Launcher: HITRAP eingerichtet



Strahldiagnose Überblick der wichtigsten Geräte

Gerät	Typ	Kommentar	Antrieb	HV	DAQ / Erfassung	CPU / Crate	Weitere Bemerkungen
TR1DF0	Kamera	Extraktionskamera	PL	N	CUPID	sddsc133 / sdmch067	
TR1DF2	FAIR SCR		PL	N	CUPID		
TR1DC1	FC	Lokales Netzteil!	PL	Y	FC DAQ Ch.1	sddsc030 / sdvme015	
TR2DC3	FC	HV abgezogen!	PL	(Y)	FC DAQ Ch. 3		
TR2DF3	FAIR SCR		PL	N	CUPID		
(TR2DG3)	SEM-Gitter		PL	N	DevAcc (wie bisher)	GSI System	Nicht sensitiv genug!
TR2DP2R	Rohrsonde			N	FC DAQ Ch. 2		
No name	Diaphragma	Fixed gain 10 ⁵ V/A		N	Oszi DECOSZI004	140.181.146.20	
TR2BB1	Tanksignal			N	TOF-Oszi SDAOSZI031	140.181.146.252	
TR2BB2	Tanksignal			N	TOF-Oszi SDAOSZI031		
TR2DP3	DPX			N	TOF-Oszi & Sonden DAQ	sddsc222 (im BH1 Keller!)	BH1 DAQ Keller: BH1.0.002
TR2DC4	FC	HV abgezogen!	PL	(Y)	FC DAQ Ch. 4		
TR2DF4	FAIR SCR		PL	N	CUPID		
(TR2DG4)	SEM-Gitter		PL	N	DevAcc (wie bisher)		Nicht sensitiv genug!
TR2DP4	DPX			N	TOF-Oszi & Sonden DAQ		
TR3BI1	Tanksignal IH			N	TOF-Oszi		
TR3DC5	FC	keine HV-Buchse!	PL	N	FC DAQ Ch. 5		
TR3DF5	FAIR SCR		PL	N	CUPID		
TR3EF5	EA-IH	Kamera, keine Iris/LED	PL ???	N	CUPID		
TR3BB3	Tanksignal			N	TOF-Oszi & Sonden DAQ		
TR3DP6	DPX			N	TOF-Oszi & Sonden DAQ		
TR4BR1	Tanksignal RFQ			N	TOF-Oszi		
TR4EF1	EA-RFQ	Kamera, keine Iris/LED	PL		CUPID		
TR5DC1	FC	Fixed gain 10 ⁶ V/A	SM		Oszi DECOSZI004		

Überblick Pressluft-Antriebe: Geräteliste für GTR*

- **GTR1DC1_P**
- **GTR1DF0_P**
- **GTR1DF2_P**
- **GTR1DF4_P**
- GTR1DF8_P
- GTR1DFDSP
- GTR1DFD_P
- GTR1DG1_P
- GTR1DG8_P
- GTR1DGD_P

- **GTR2DC3_P**
- **GTR2DC4_P**
- **GTR2DF3_P**
- **GTR2DF4_P**
- GTR2DG3_P
- GTR2DG4_P

- **GTR3DC5_P**
- **GTR3DF5_P**
- **GTR3EF5_P**

- **GTR4DC1_P**
- **GTR4EF1_P**
- **GTR4LE1_P (vorher: GTR4ME1_P, Achtung Umbenennung!!!)**
- **GTR4ME1_P (Sollte nichts mehr ansteuern! Oder steuert immer noch den Antrieb an (gleicher Antrieb, aber 2 Nomen?))**

Nicht relevante Geräte in grauer Farbe

Für beide Energie-Analysatoren gibt es Verriegelungen:

GTR3EF5

GTR4EF1

Beispiel:

TR4DC1+TR4EF1

verr. gegen

TR4ME1,EA

TR4ME1

verr. gegen

TR4EF1,EA

TR4ME1

verr. gegen

TR4DC1,EA

Email P. Kainberger:

Hallo zusammen,

ich habe die Änderungen in VME übernommen:

DP* entfernt

GTR4ME1_P heisst jetzt GTR4LE1_P

Alle anderen Änderungen betreffen die Strahldiagnose in der FESA-Welt.

Gruß

Peter

EX.2.013

Ansicht aller Racks

Dezember 2021

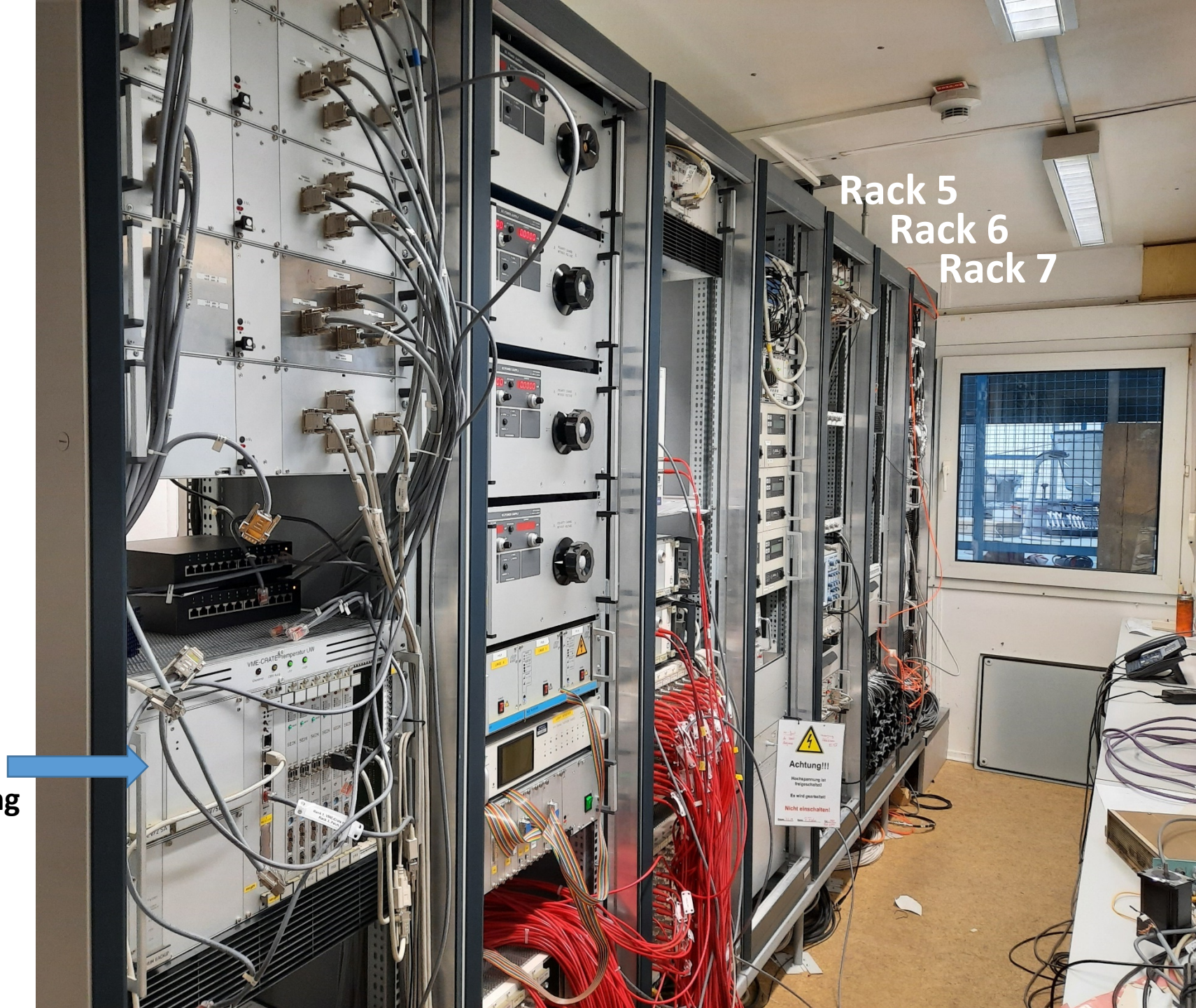
Laut Kabelbeschriftung
ist Rack 1 im Vordergrund.

Linux PC sdlx050 in Ecke
hinten rechts installiert als
lokales Terminal

User: spill
Pwd: siehe vor Ort (let....)

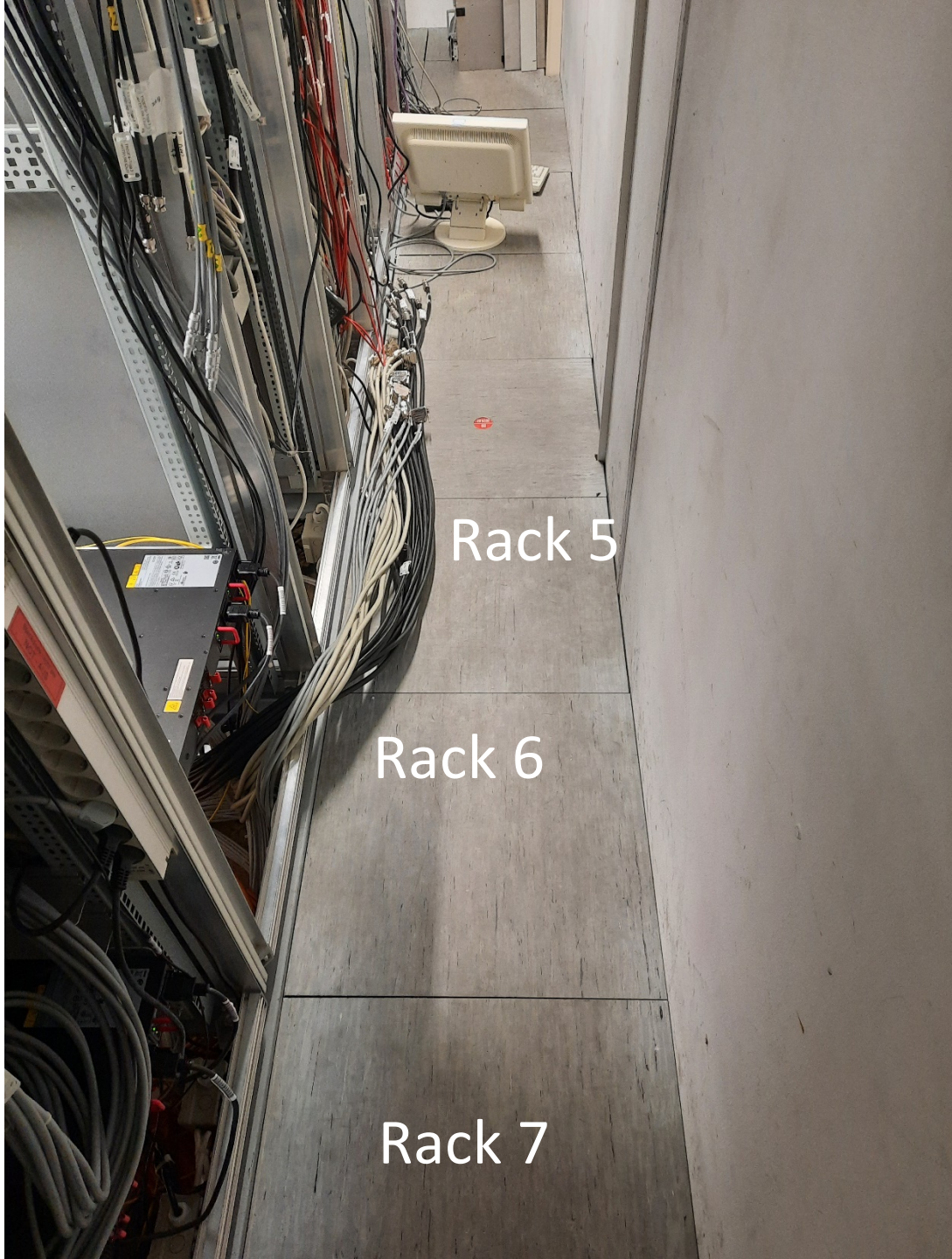
User: areiter
Pwd: siehe vor Ort

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

Rack 5

Phasensonden:
Verstärker Gain: -6 / 28 dB

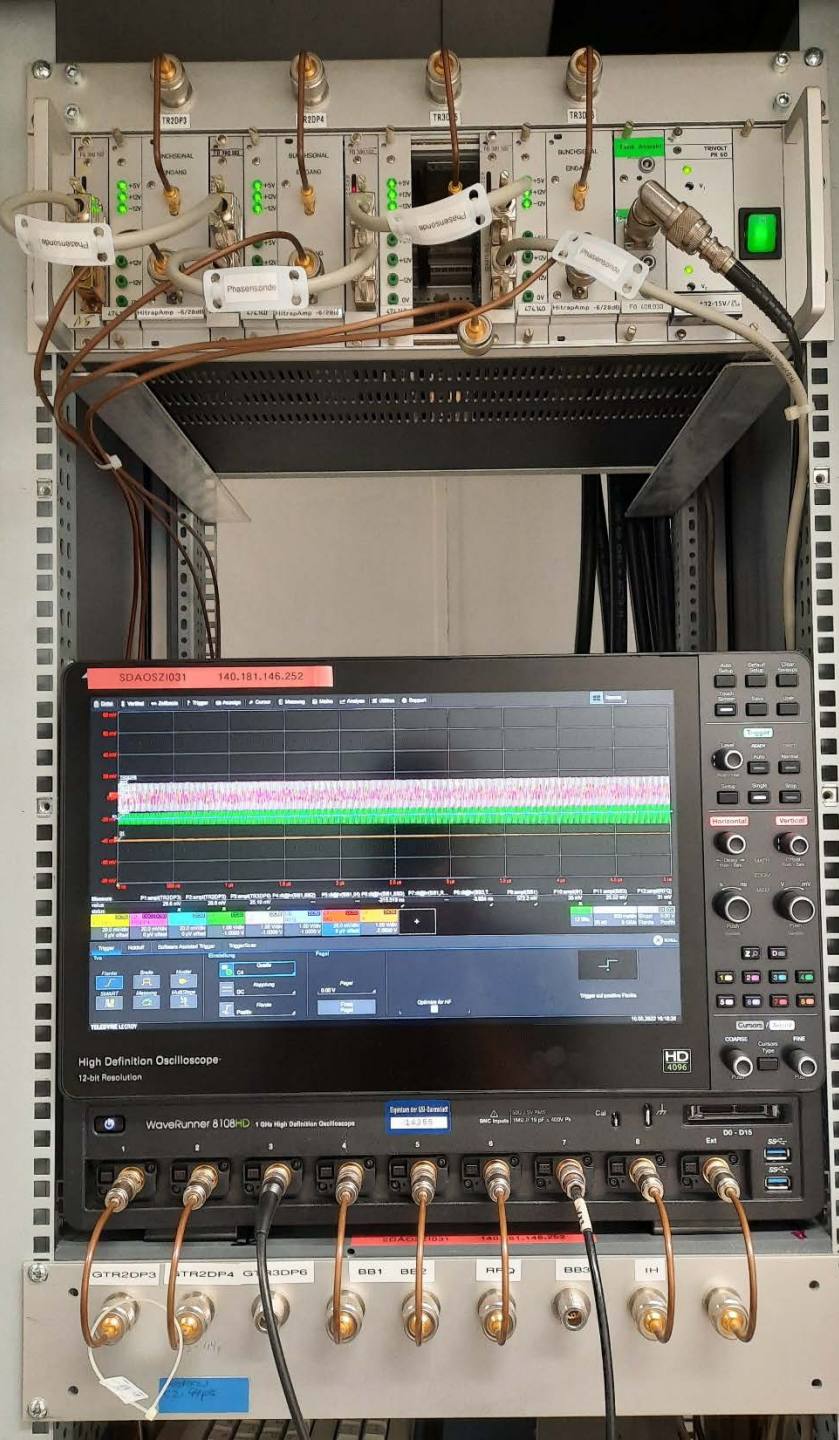
Oszi SDAOS09 – freie Nutzung:
user: hitrap (pwd: hitrap)
Verbindung Remote Desktop

TOF-Oszi SDAOSZI031:
VNC Verbindung (pwd: Hitrap)
PC SDDSC222 für FESA Auslese steht
im BH1 Keller (DAQ Raum
BH1.0.002)

Signale von Rohrsonde und
Diaphragma

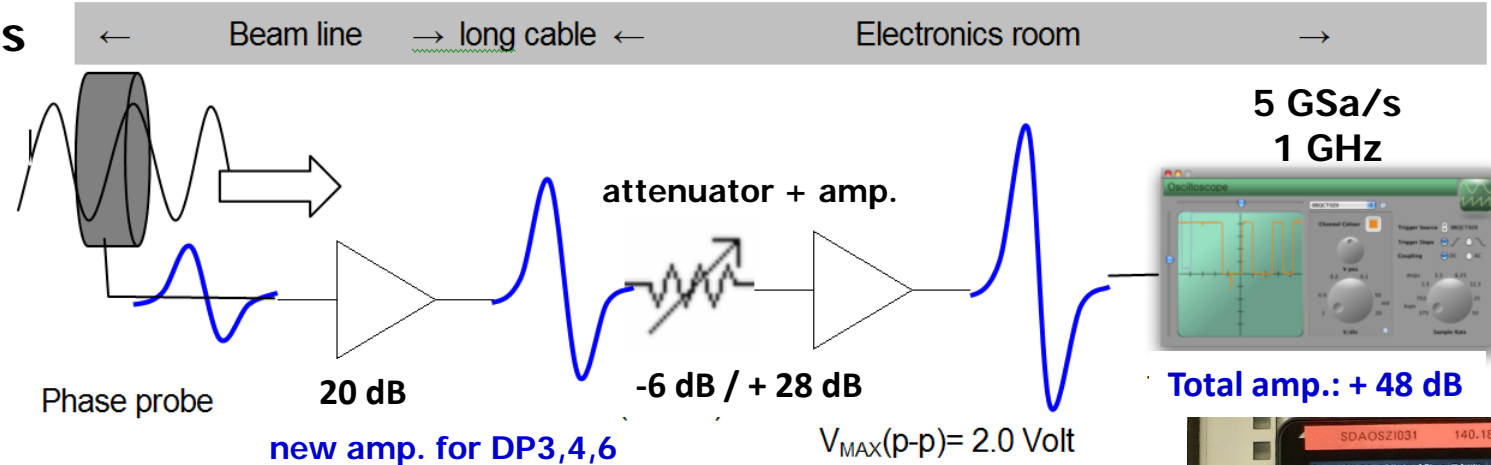
Ansteuerung Phasensonden per MIL
Bus. Bedienung per Propheper
möglich.

Kanal 2 defekt laut Label am Oszi!



Hardware & Datenerfassung – neue FESA DAQ mit 8-Kanal UNILAC Oszilloskop

Electronics and DAQ



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

- GTR2DP3 und GTR2DP4 für Energiemessung ESR Strahl vor IH-DTL
- GTR3DP5 ausgebaut wegen Platzmangels
⇒ keine absolute Energiemessung, sondern nur Signalüberwachung

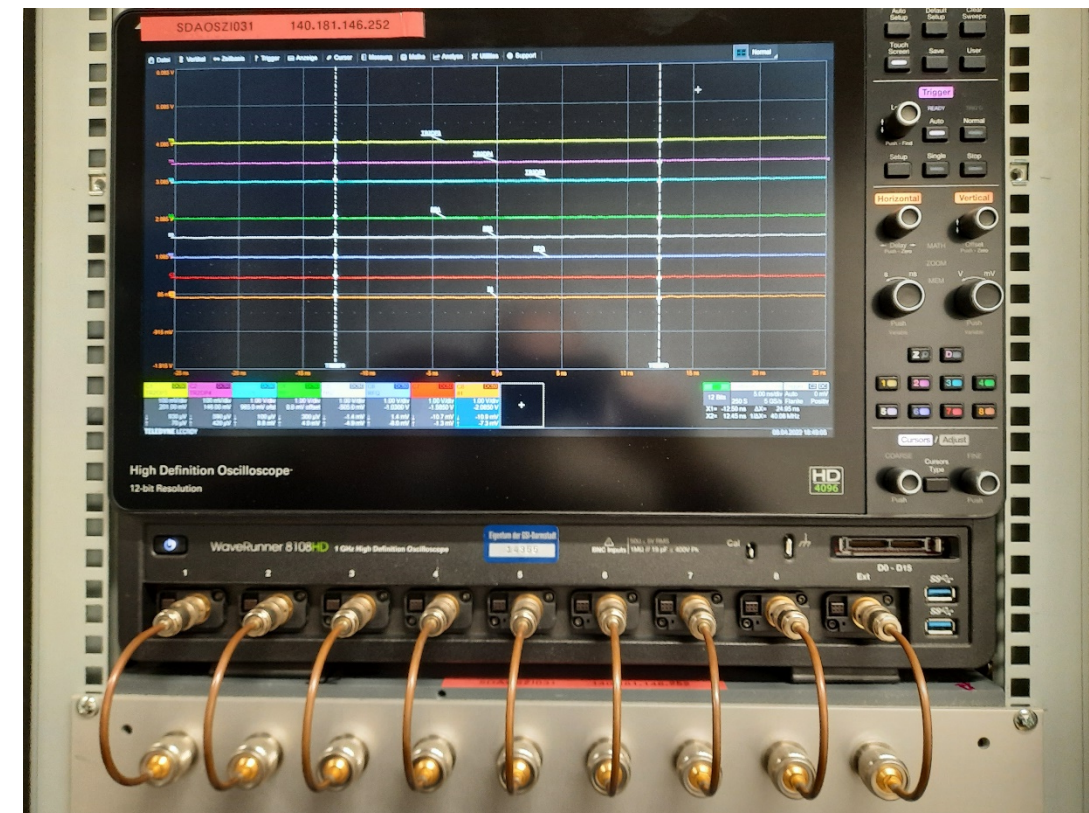
In PhaseProbe Anwendung gibt es 2 Geräte:

GHTRDA1DP
GHTRDA2DP

- Messbereichsanwahl für Sonden:
Prop-helper: Anwahl Sonde für VACC Nr.
(=Sequenz-ID in WR-Timing für BI Events)
- Write "GAINRNGS" 1 (AUS=-6 dB) oder 8 (AN=+28 dB)
- Ob die Verstärker an sind, erkennt man am Rauschen im Oszi (20 mV/div)

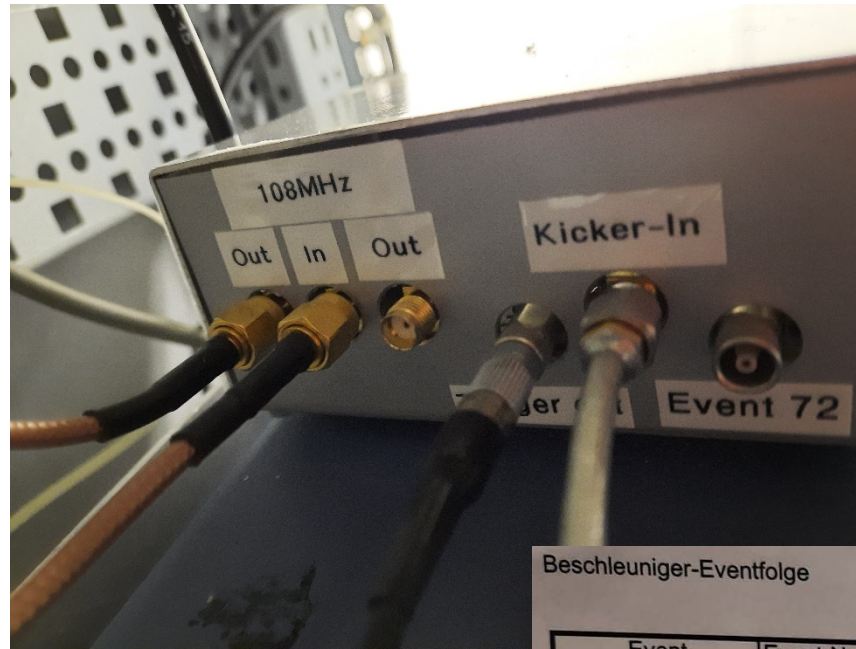
Oscilloscope	SDAOSZI031
Ch 1	GTR2DP3
Ch 2	GTR2DP4
Ch 3	GTR3DP6
Ch 4	GTR2BB1
Ch 5	GTR2BB2
Ch 6	GTR4BR1
Ch 7	GTR3BB3
Ch 8	GTR3BI1

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



Rack 5

108 MHz In: Eingang HF-Master
 Event 72: Eingang für TTL Puls
 Kicker-In: Analogsignal Timing Kicker-HV



Nach Evt. 72 wird für 100 ms auf Kicker-signal gewartet und dann für 10 μ s der HF-Master durchgeschaltet an 2x Out. Rote LED zeigt akzeptierte Trigger.

Testknopf: Simuliert Evt. 72 und Kicker Anstehendes HF-Signal wird ausgegeben.

Synchronisations-Modul für Trigger TOF-Oszi (ESR Kicker, 108 MHz und ext. Timing-Puls)

Event 72 kommt von GenesSys OUT3 (bisher aus TIF Modul) .
TOF-Trigger für Messung muss bei Strahlzeit eingestellt werden.

Trigger Out geht an Kanal 4 von DECOSZI004.

Beschleuniger-Eventfolge Hitrap Beschl. 8 19.8.08

Event	Event-Name	Zeit	ZeitDiff. zum Vorgänger	rel. zu Relnj.
dezimal	hex	μ sec	μ sec	μ sec
32	EVT_START_CYCLE	1	1	-199739
74	EVT_PREP_RE_INJ	35	34	-199705
181	EVT_TIMING_EXTERN	100035	100000	-99705
77	EVT_MK_LOAD_RE_INJ	170035	70000	-29705
16	EVT_PREP_NEXT_ACC	190035	20000	-9705
19	EVT_PREP_UNI_DIAG	196535	6500	-3205
1	EVT_START_RF	199035	2500	-705
104	EVT_DG_TRIGGER	199670	635	-70
6	EVT_BEAM_ON	199705	35	-35
72	EVT_RE_INJ_START	199740	35	0
12	EVT_STOP_RF	200000	260	260
29	EVT_UNI_END_CYCLE	200740	740	1000
73	EVT_RE_INJ_END	201740	1000	2000
180	EVT_TIMING_LOCAL	299740	98000	100000
55	EVT_END_CYCLE	299775	35	100035
0	EVT_PZ_CHANEND	299805	30	100065

Rack 6

70 MHz Oszilloskop
DECOSZI004
140.181.146.240

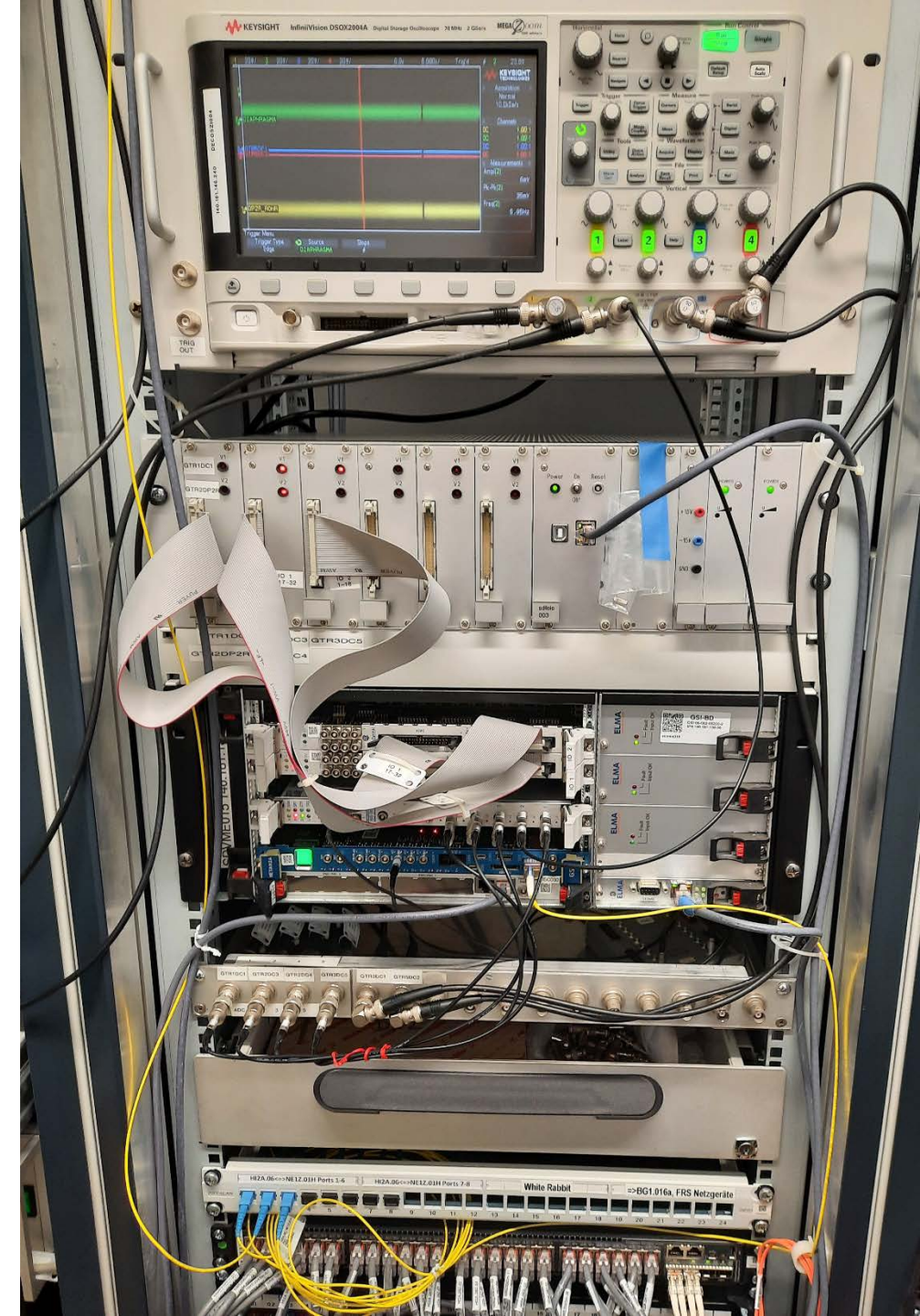
DECOSZI004 mit Signalen:
Rohrsonde TR2D2R (0/20/40 dB)
Diaphragma (fixed gain)
TR5DC1 (fixed gain)
Kicker-synchronised Trigger Out (100 mV Puls)

Bemerkung:

- Rohrsonde wird auch im FC System erfasst. Anbindung an Struck ADC erzeugt leichten positive Offset.
- Anpassung für Rohrsonden-Femto HVA-S erfolgt. Spezielles Kabel an Konnektorbox für Einspeisung der Spannungsversorgung.
- TR1DC1 nicht mit Fernversorgung (erhöhtes Rauschen)!

Konnektorbox

FC DAQ System
sddsc030



Faraday Cups

Device	Bandwidth	VME DAQ System	Remote Gain Control	Oscilloscope DECOSZI004
Diaphragma	Femto DHPKA-100	No	No (10^5 V/A)	Yes
GTR1DC1	Femto DHPKA-100	Yes	Yes	No
Rohrsonde GTR2DP2R	Femto HVA-S, BW = 150 MHz	Yes	Yes	Yes
GTR2DC3	Femto DHPKA-100	Yes	Yes	No
GTR2DC4	Femto DHPKA-100	Yes	Yes	No
GTR3DC5	Femto DHPKA-100	Yes	Yes	No
GTR5DC1	Femto DHPKA-100	No	No (10^6 V/A)	Yes
(GTR5DC2)	Femto DHPKA-100	No	No	Yes

GTR5DC2 in Richtung Strahl von Plattform orientiert!
Nicht für HITRAP Messung geeignet!

Lokaler Betrieb des DAQ Systems für Tests:

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 6

Genesys System SDDSC021 in Crate SDVME007

Timing-Generator für allgemeine Zwecke.

Ausgänge

OUT1: reserviert für Experiment

OUT2: reserviert für Experiment

OUT3: BEA "Event 72" Eingang des Synchronisations-Modul

IO1: BEA

IO2: BEA

IO3: BEA DECOSZI004, ext. Trigger

Genesys starten (Achtung Spezialversion! Standard aus APP Launcher funktioniert hier nicht.)

Zugang:

```
ssh -X areiter@asl340 (pwd= moh4utz)
```

```
>>> cd /home/sd/areiter/lnx/HITRAP/Genesys/bin
```

```
>>> ./genesys-gui.sh
```

DECOSZI004

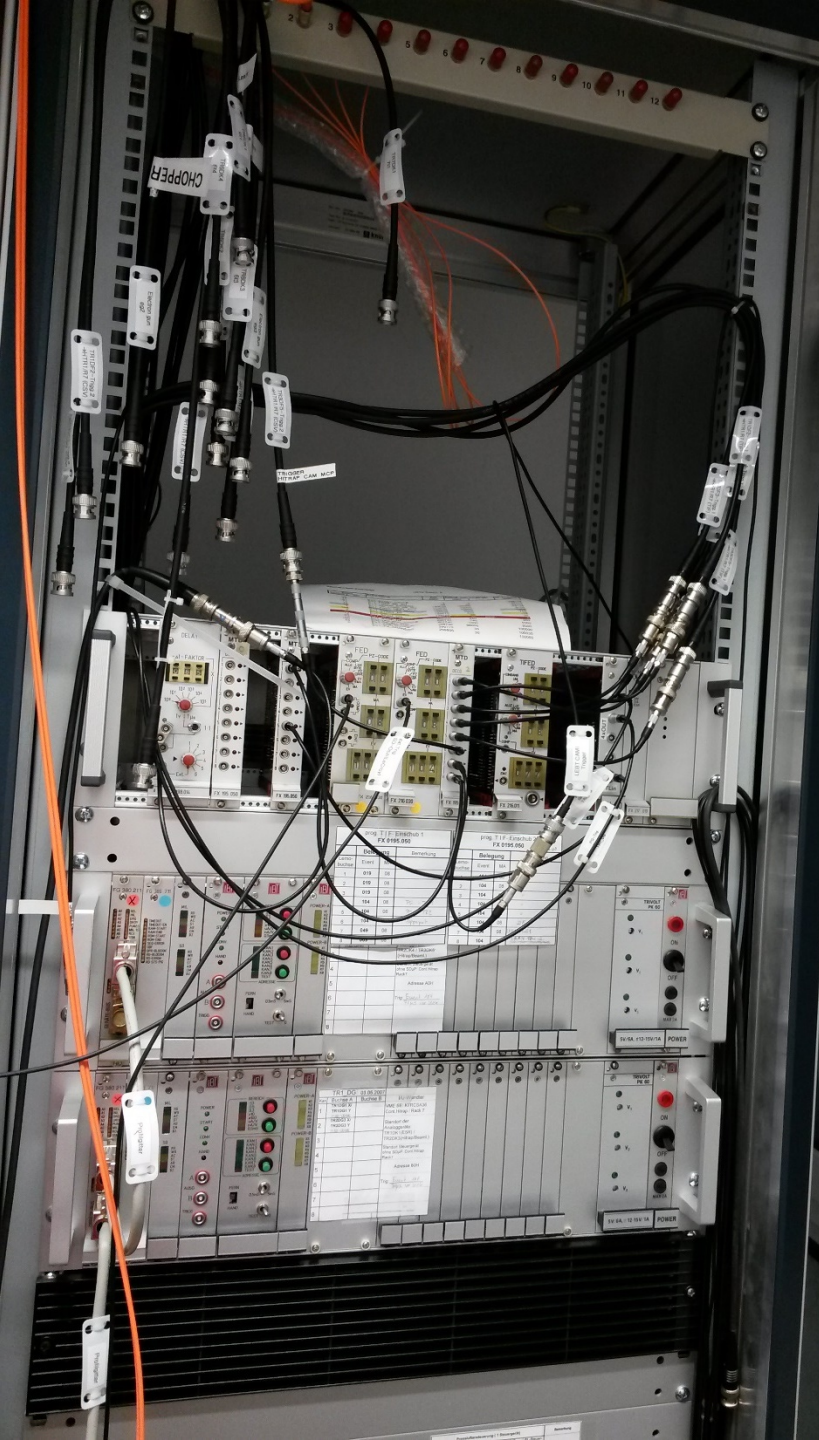
Ch. 1: Rohrsonde

Ch. 2: Diaphragma

Ch. 3: GTR5DC1

Ch. 4: Trig. Kicker (HF-synch. Ausgang des Synchronisations-Moduls)





Rack 7

Rack 7 unverändert!

← ESR Timing läuft an alten TIF-Modulen.

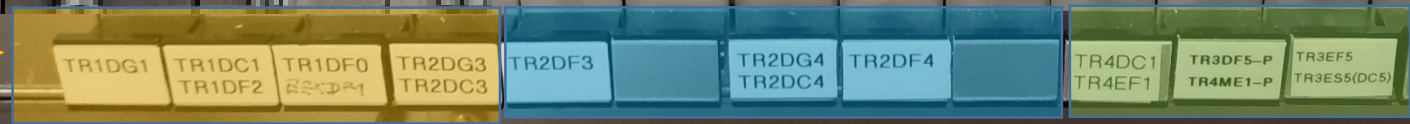
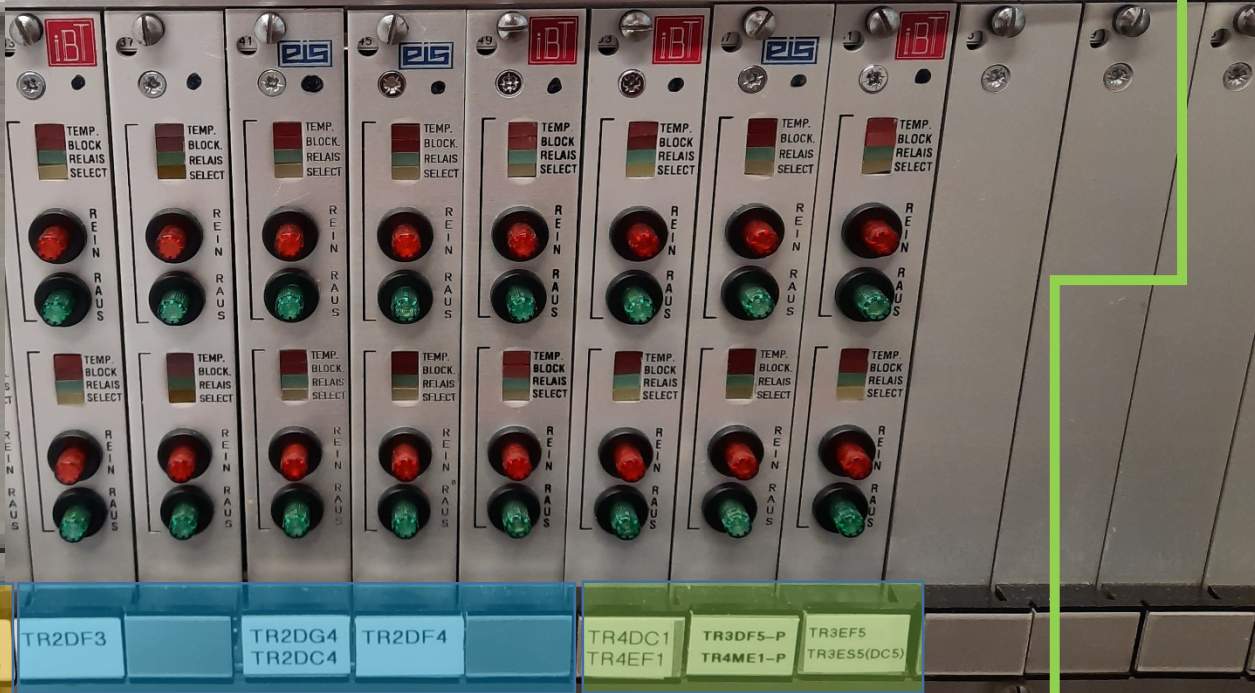
IBT Pressluft-Steuerung →

← IBT PG-Elektronik



Sammlerpost	VME-Adresse	PL-Steuerung
1	TR1 DG1_P	K1-o
2	frei	K7-u
3	TR1 DC1_P	K2-o
4	TR1 DF2_P	K3-u
5	TR1 DF0_P	K3-o
6	TR2 DG3_P	K3-u
7	TR2 DC3_P	K4-o
8	frei	K5-u
9	frei	K3-u
10	frei	K3-o
11	frei	K3-u
12	frei	K3-u
13	TR2 DG4_P	K7-o
14	TR2 DC4_P	K7-u
15	TR2 DF4_P	K8-u
16	frei	K8-o
17	frei	K9-u
18	frei	K9-o
19	TR4 DC1	K10-o
20	TR4 EF1	K10-u
21	TR3 DF5_P	K11-o
22	frei	K11-u
23	TR3 EF5	K12-o
24	TR3 DC5(ES5)	K12-u
25	frei	K13-o
26	frei	K13-u
27	frei	7A K14-o
28	frei	7B K14-u
29	frei	7C K15-o
30	frei	7D K15-u
31	n.bel.	7E
32	n.bel.	7Fhex

Gruppe	Sammler	PL-Steuerung	PL-Steuerung	PL-Steuerung
Gruppe 3	Sammler 3	TR2 DG4_P	9U	K7-o
		TR2 DC4_P	6D	K7-u
		TR2 DF4_P	6E	K8-o
		frei	6F	K8-u
		frei	70	K9-o
		frei	71	K9-u
Gruppe 4	Sammler 4	TR4 DC1	72	K10-o
		TR4 EF1	73	K10-u
Gruppe 5	Sammler 5	TR3 DF5_P	74	K11-o
		frei	75	K11-u
		TR3 EF5	76	K12-o
		TR3 DC5(ES5)	77	K12-u
		frei	78	K13-o
		frei	79	K13-u
		frei	7A	K14-o
		frei	7B	K14-u
		frei	7C	K15-o
		frei	7D	K15-u
		n.bel.	7E	
		n.bel.	7Fhex	



Rack 7
Pressluft-Belegung

Energie-Analysatoren

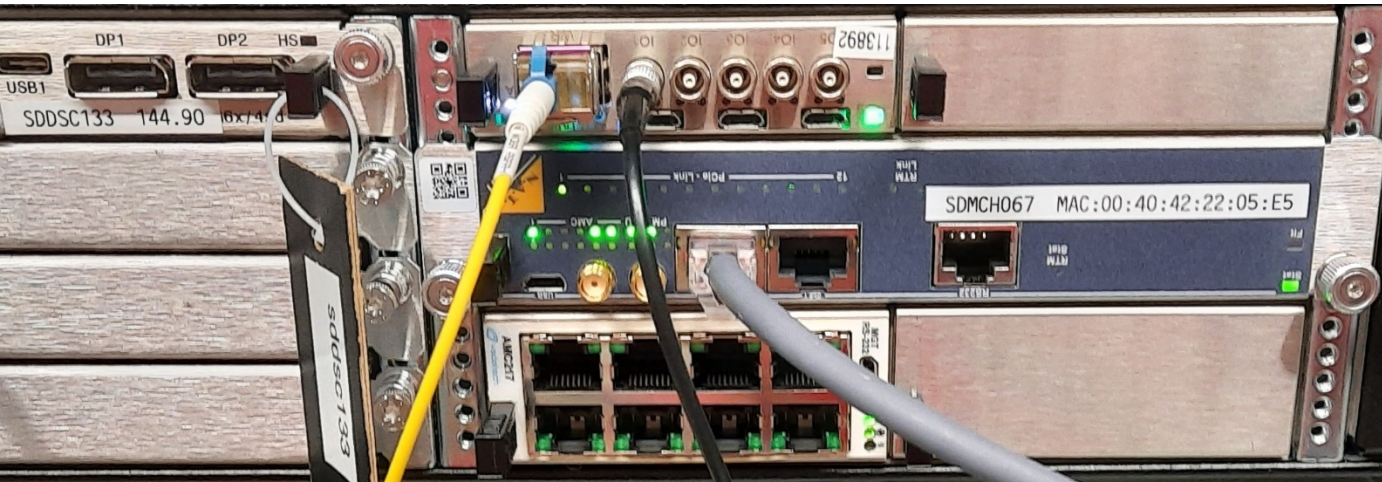
Lokaler Kontrollraum EX.2.012 - CUPID Hardware

- 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



Kanalbelegung

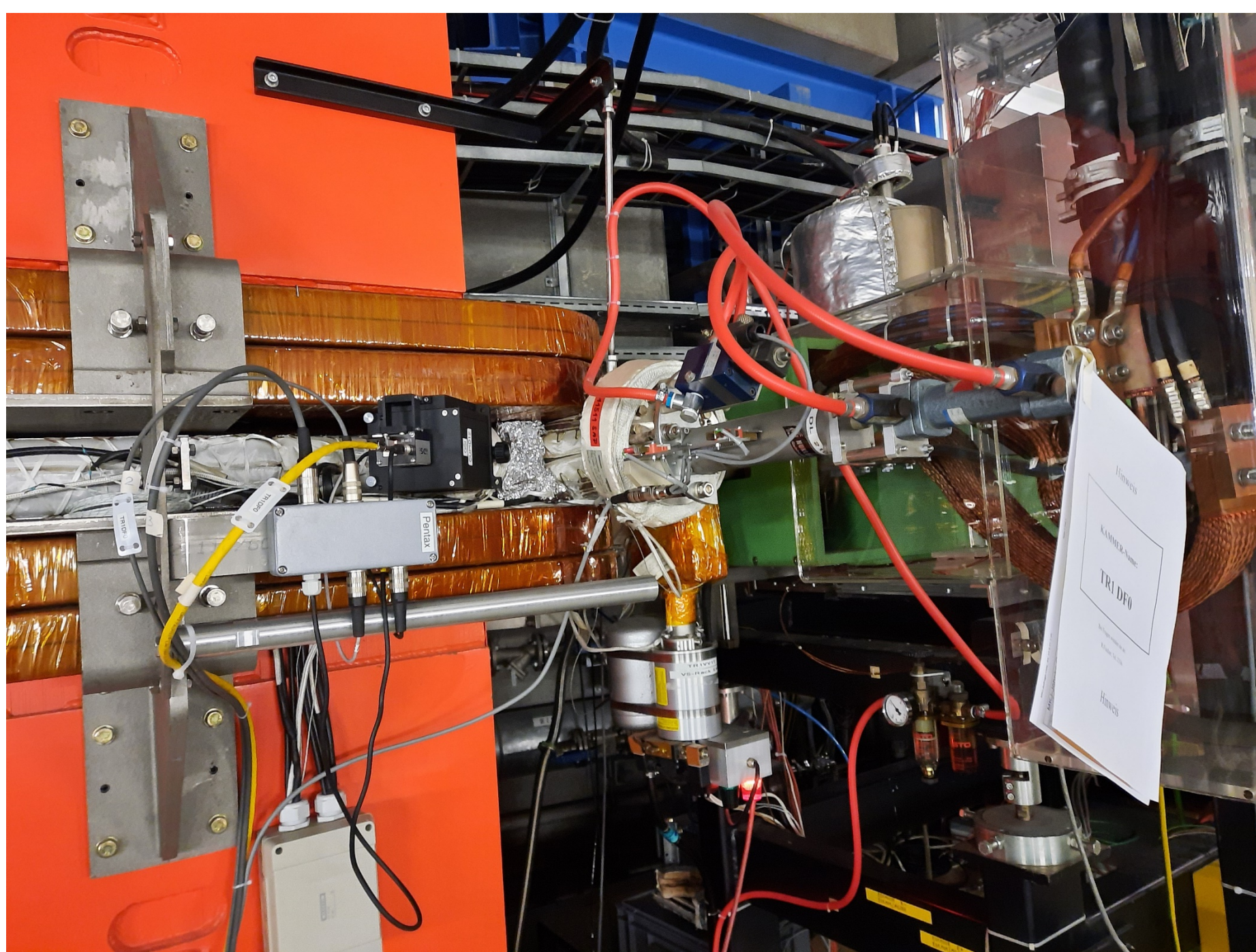
Ch. 1	TR1DF0
Ch. 2	TR1DF2
Ch. 3	TR2DF3
Ch. 4	TR2DF4
Ch. 5	TR3DF5
Ch. 6	TR4EF1 (EA)
Ch. 7	nicht belegt
Ch. 8	TR3EF5 (EA)



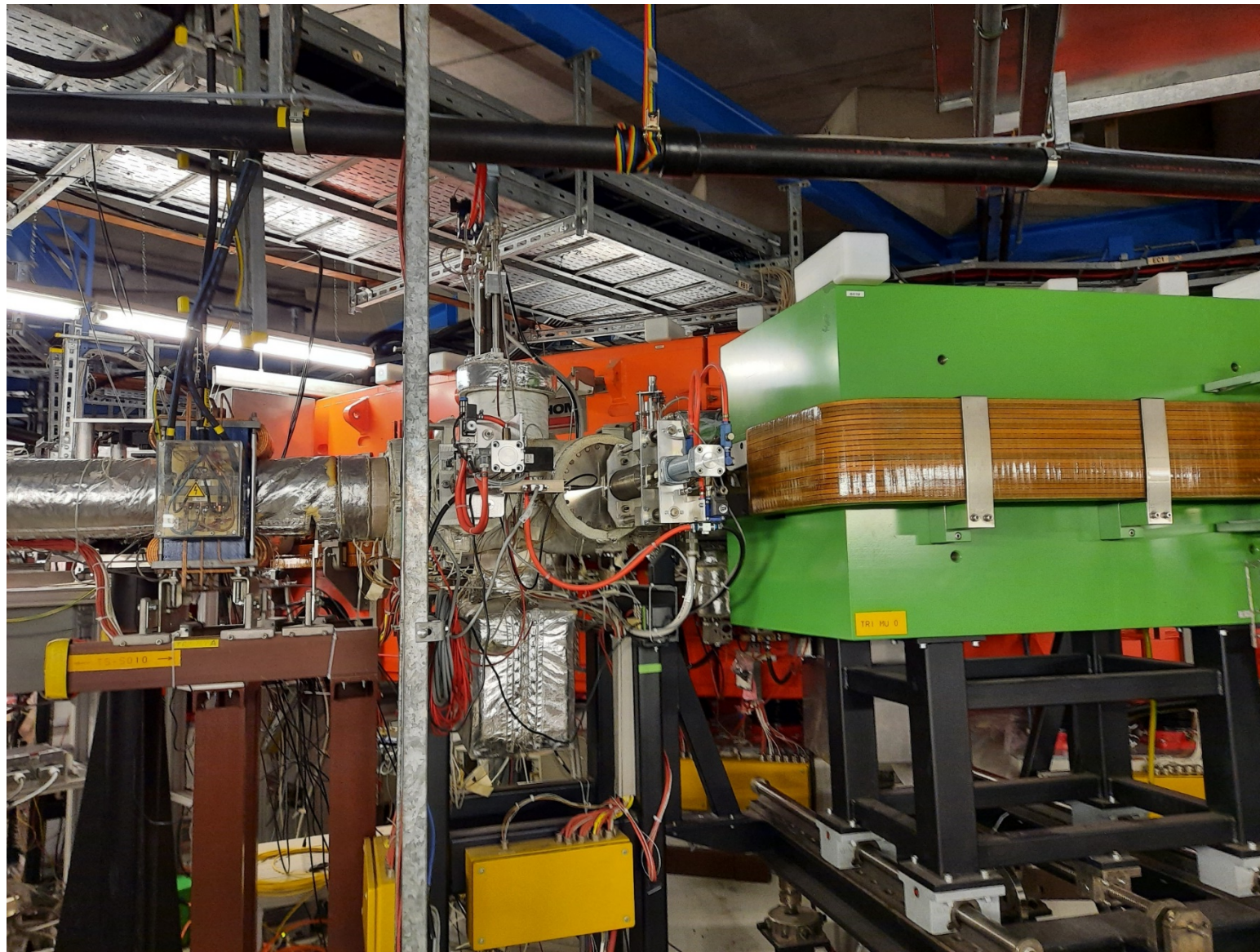
„Rote“ Kanäle für Energie-Analysatoren mittlerweile angeschlossen.

GTR1DF0

ESR Ausschuss



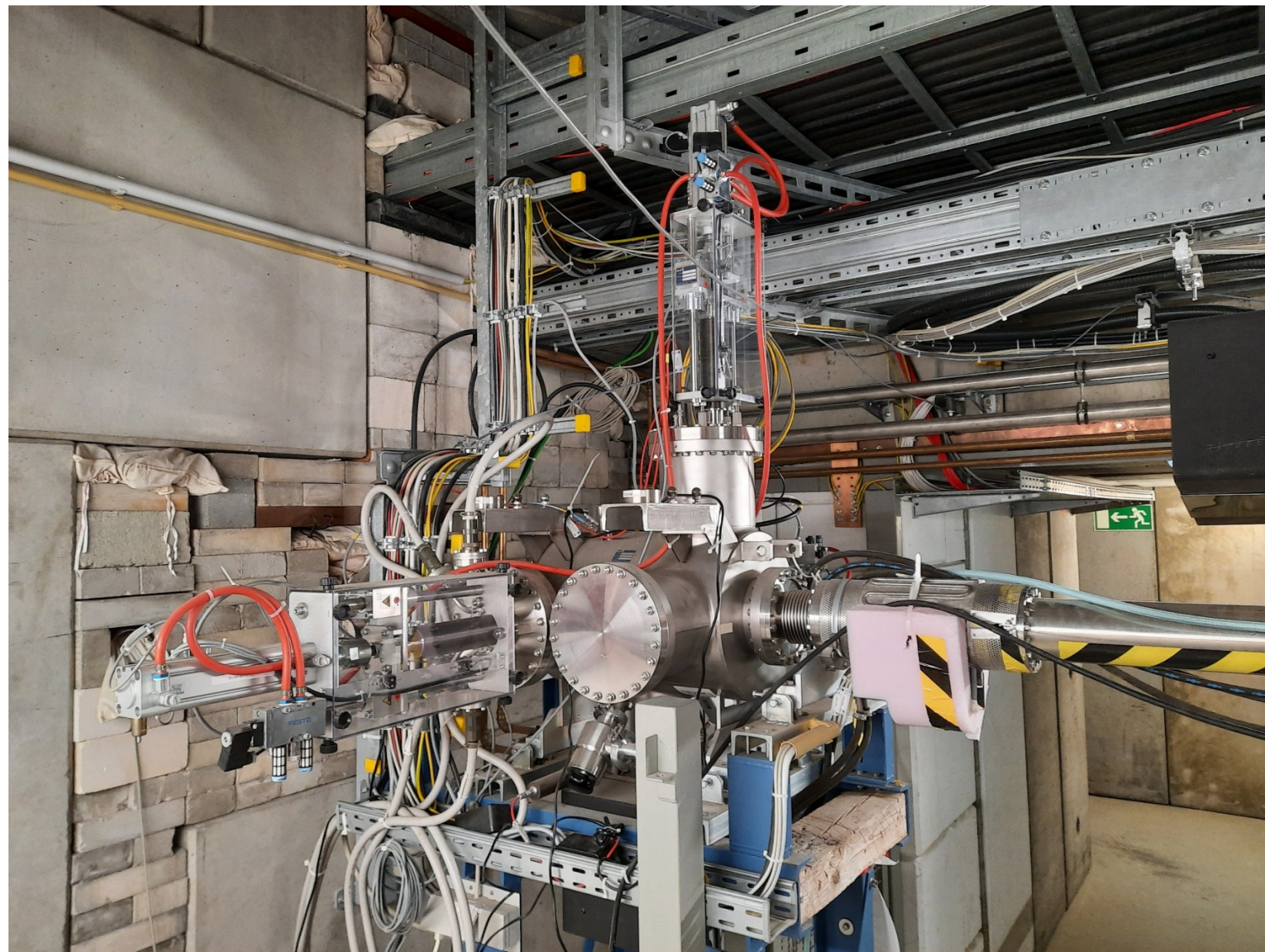
GTR1DC1



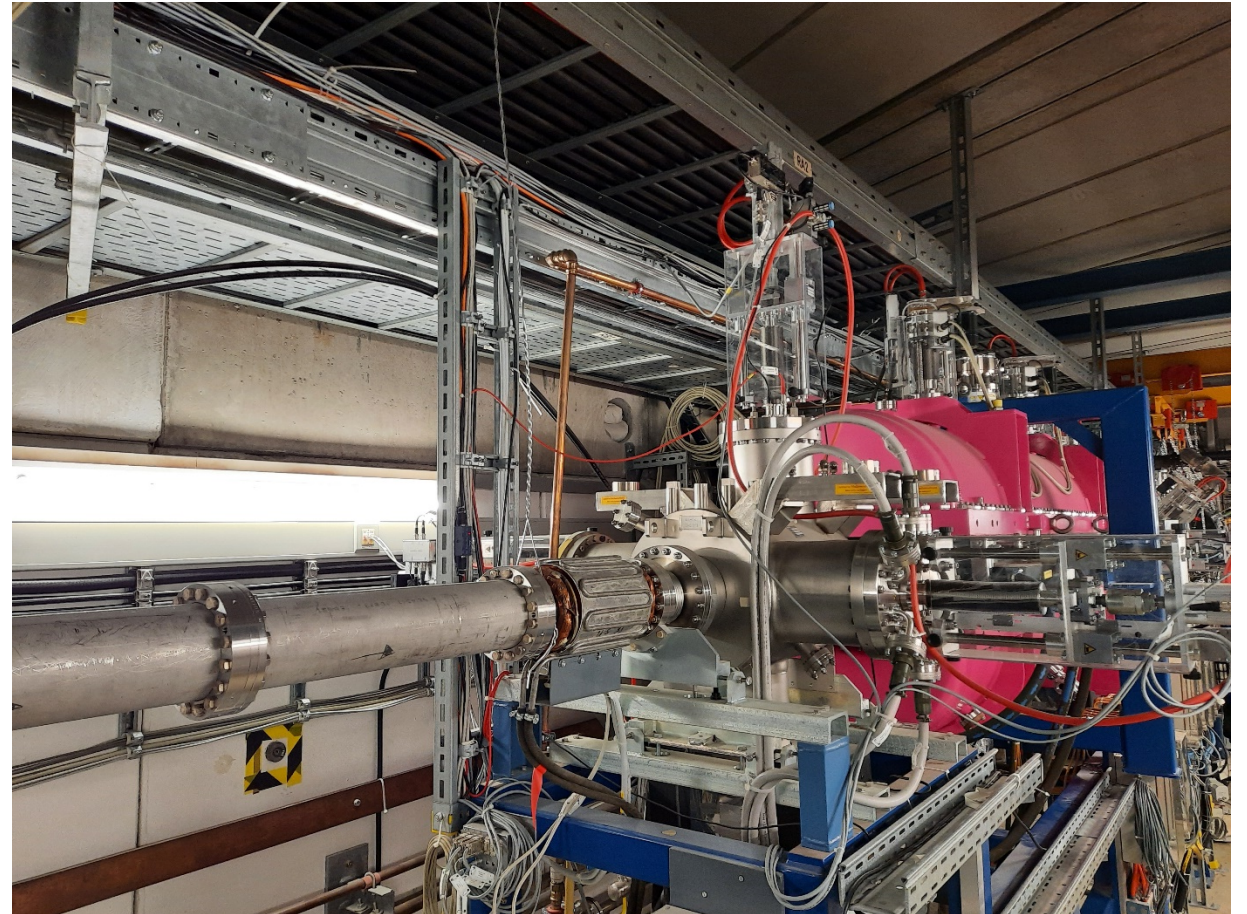
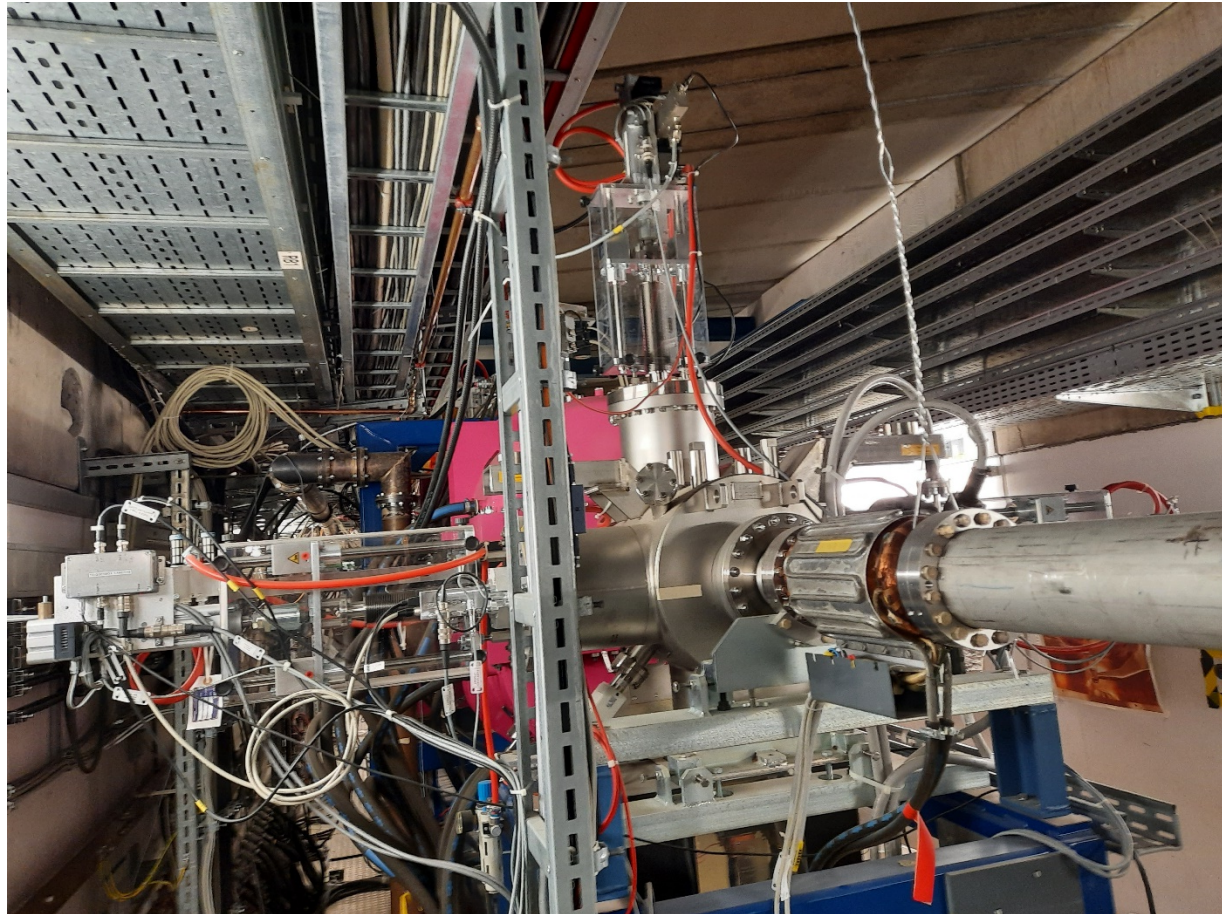
GTR1DF2



GTR2DP2R
Diaphragm
[GTR2DG3]
GTR2DF3
GTR2DC3

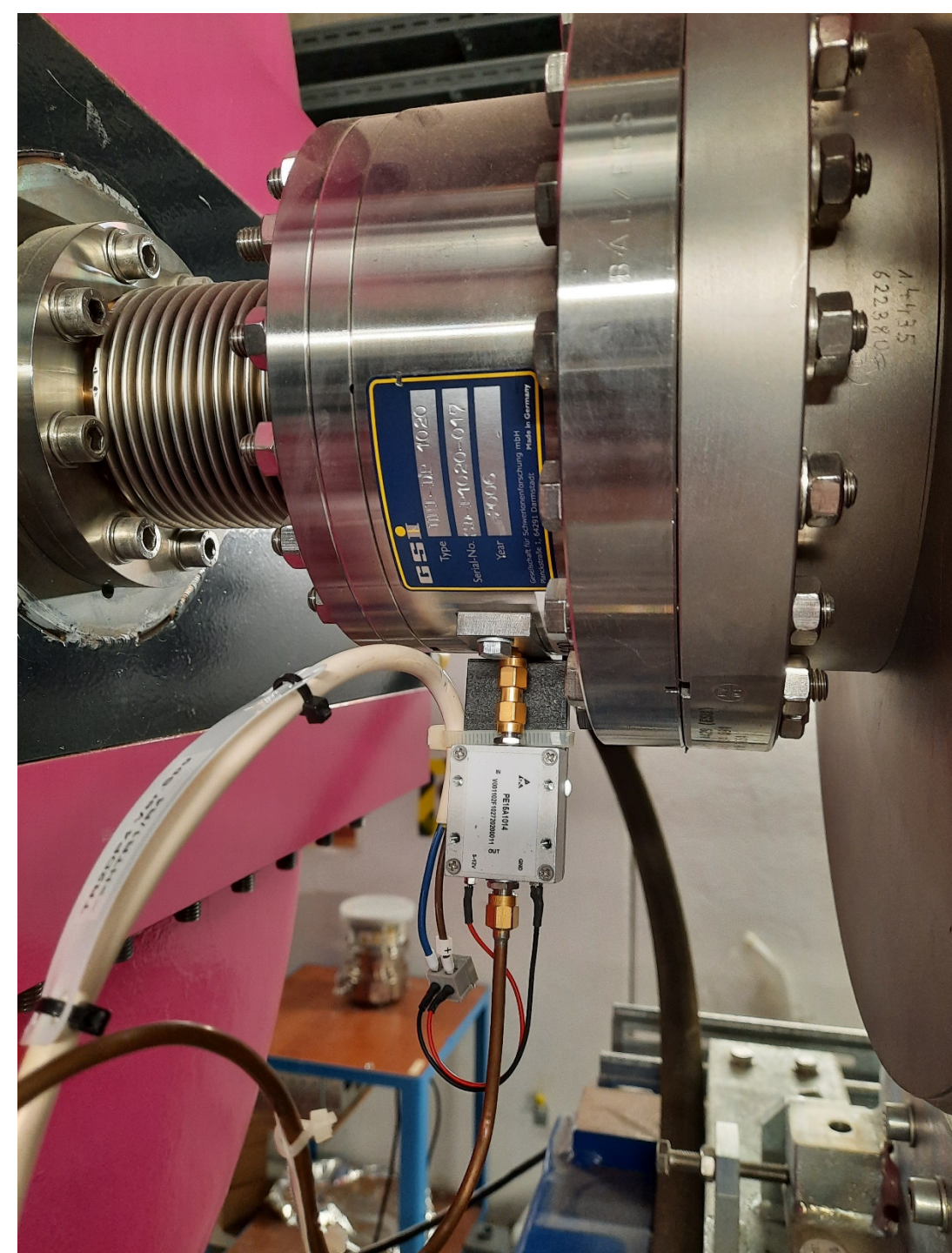


[GTR2DG4] GTR2DF4 & GTR2DC4



GTR2DP3 & DP4: Phase Probes, type DP 1020

- Spannungsversorgung: Netzteil in Rack 5 mit Verbindung zu Mini-Rack vor IH-DTL im Tunnel. Von dort Verzweigung an die drei Verstärker für DP3, DP4, DP6
- Neue Vorverstärker für DPx: Pasternack PE15A1014, low-noise amplifizier ~ 20 dB gain, BW = 50 MHz – 1 GHz, noise figure: 0.6 dB

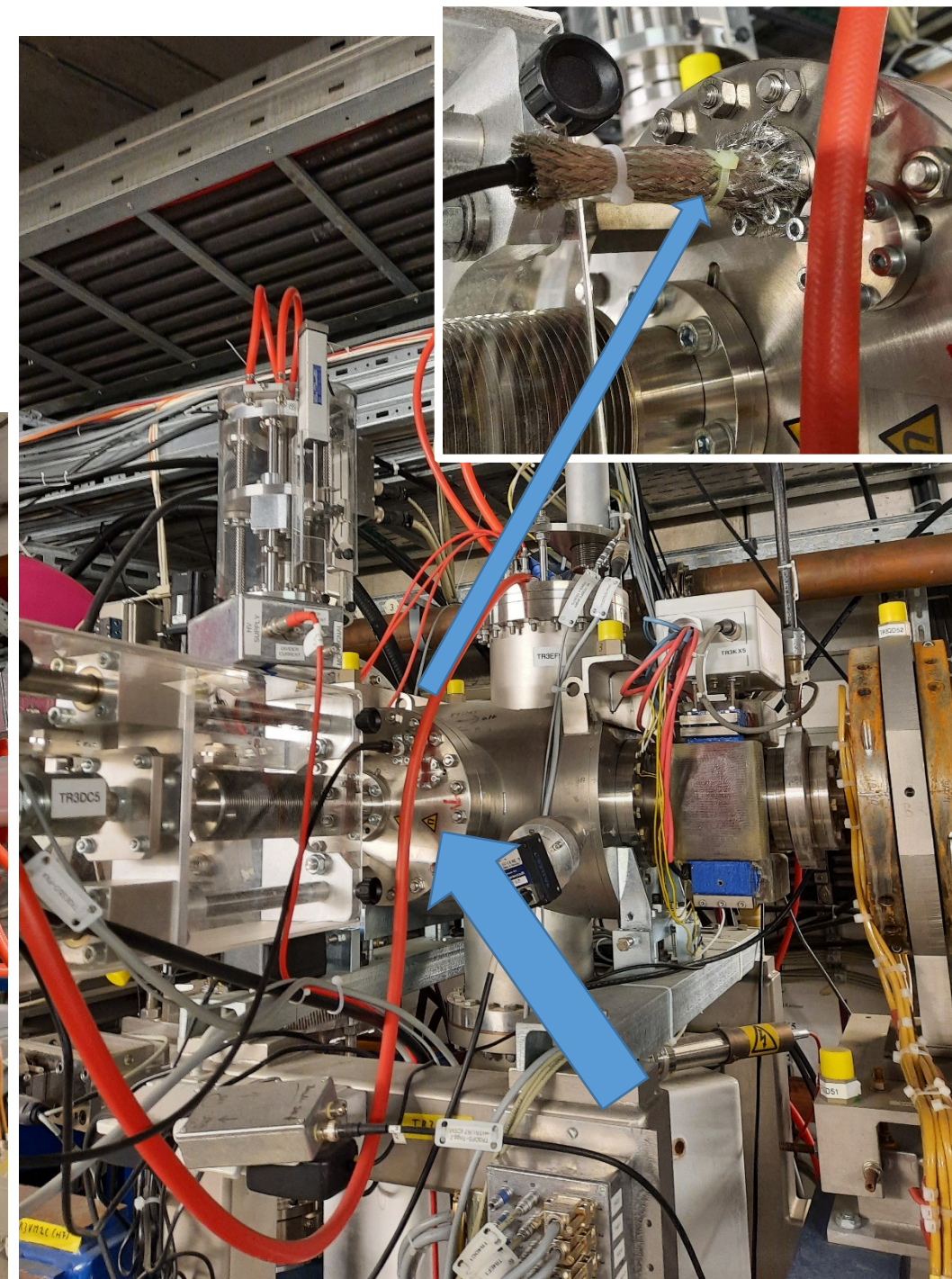
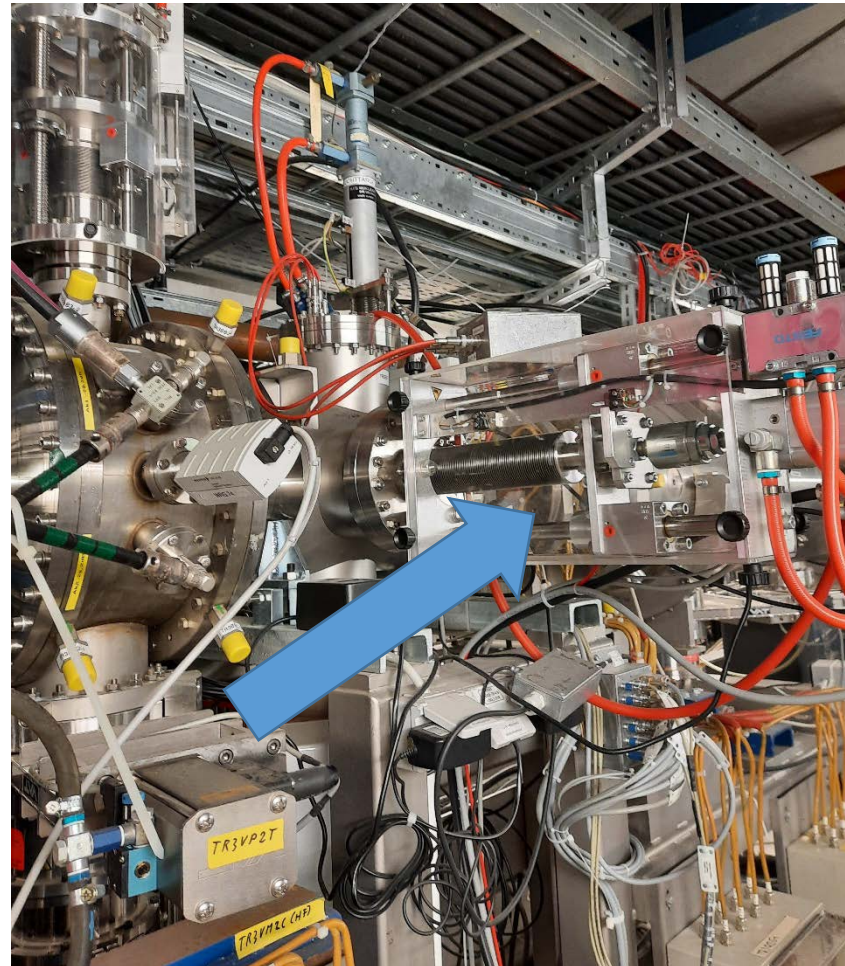


GTR3DC5

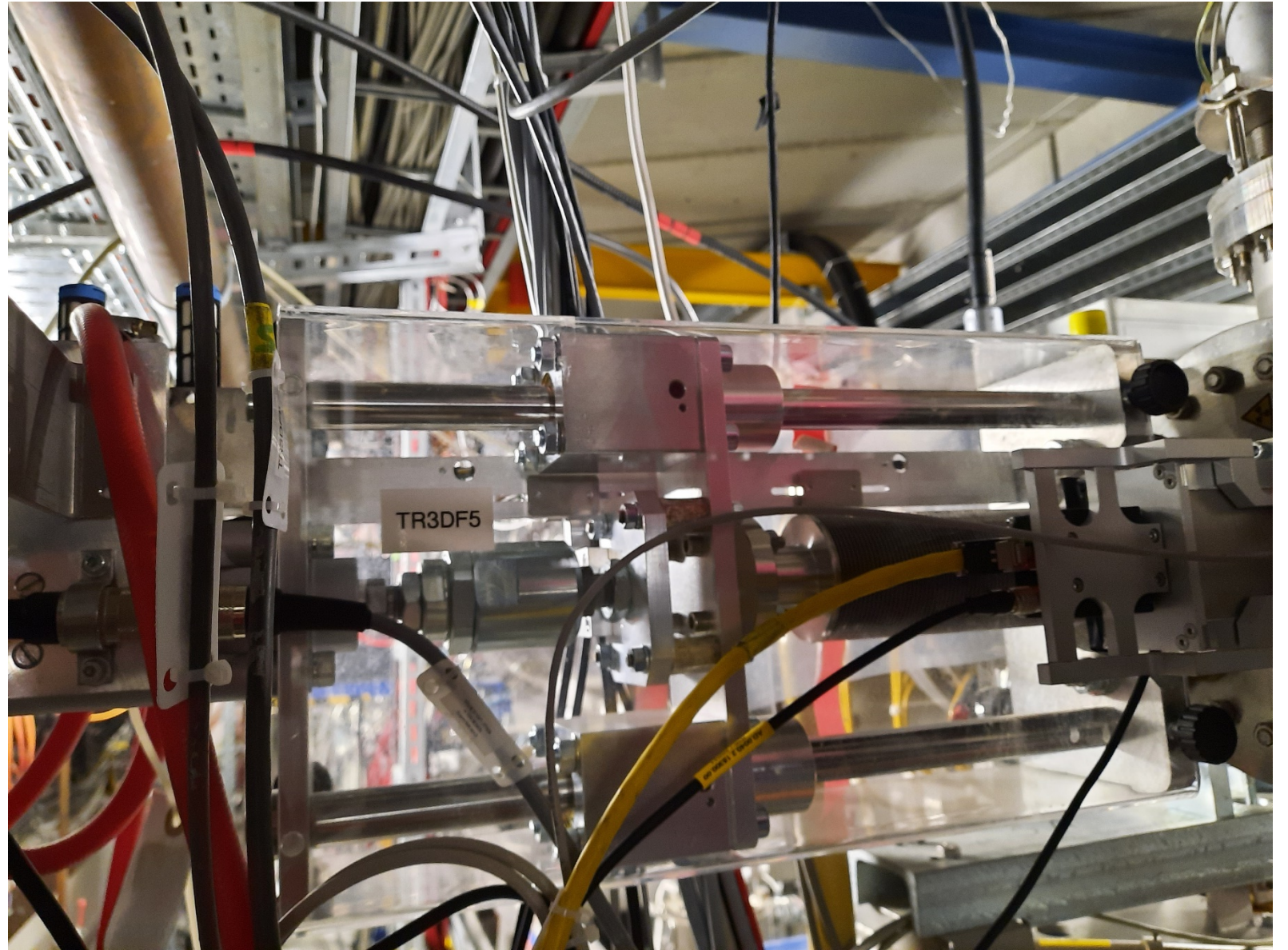
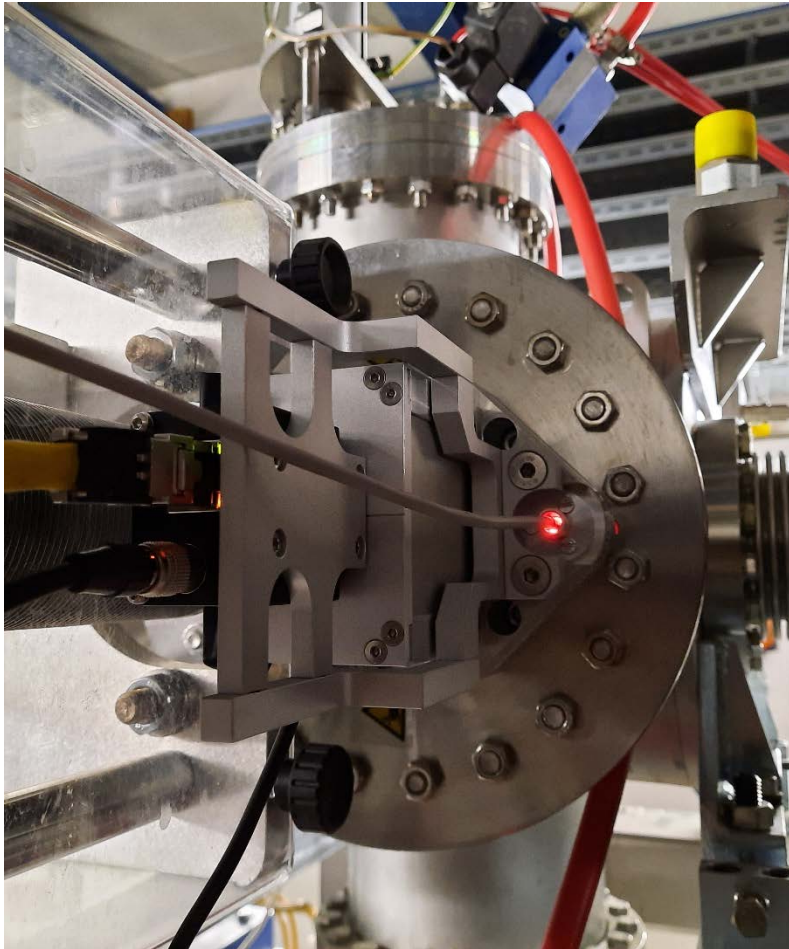
Besonderheit: FC ohne HV-Versorgung (DN 16CF mit Blindflansch)
Störungen deutlich größer als bei GTR2DC3.

Ursache:
⇒ Isolierte Signalbuchse!!!!

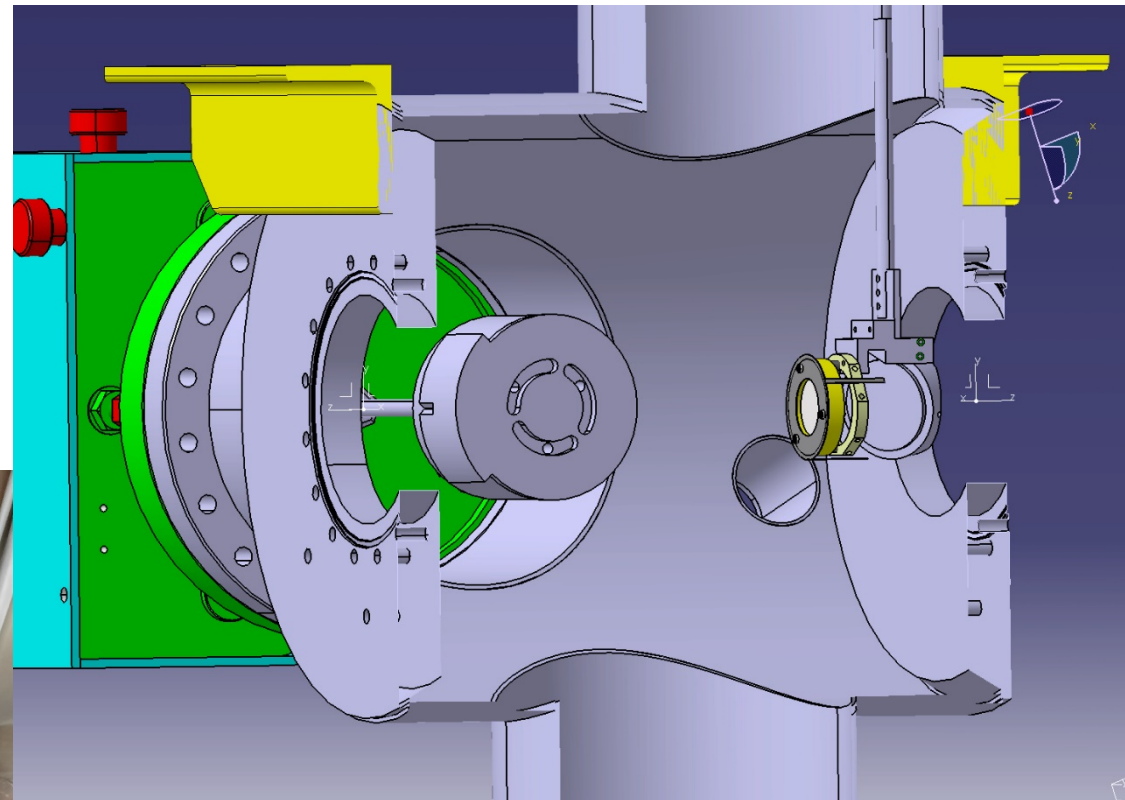
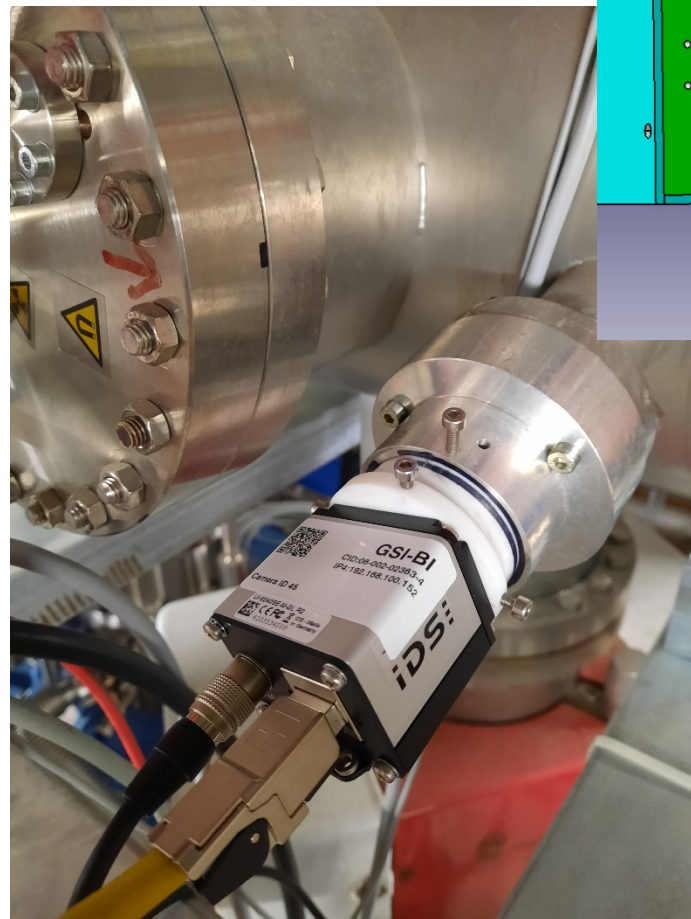
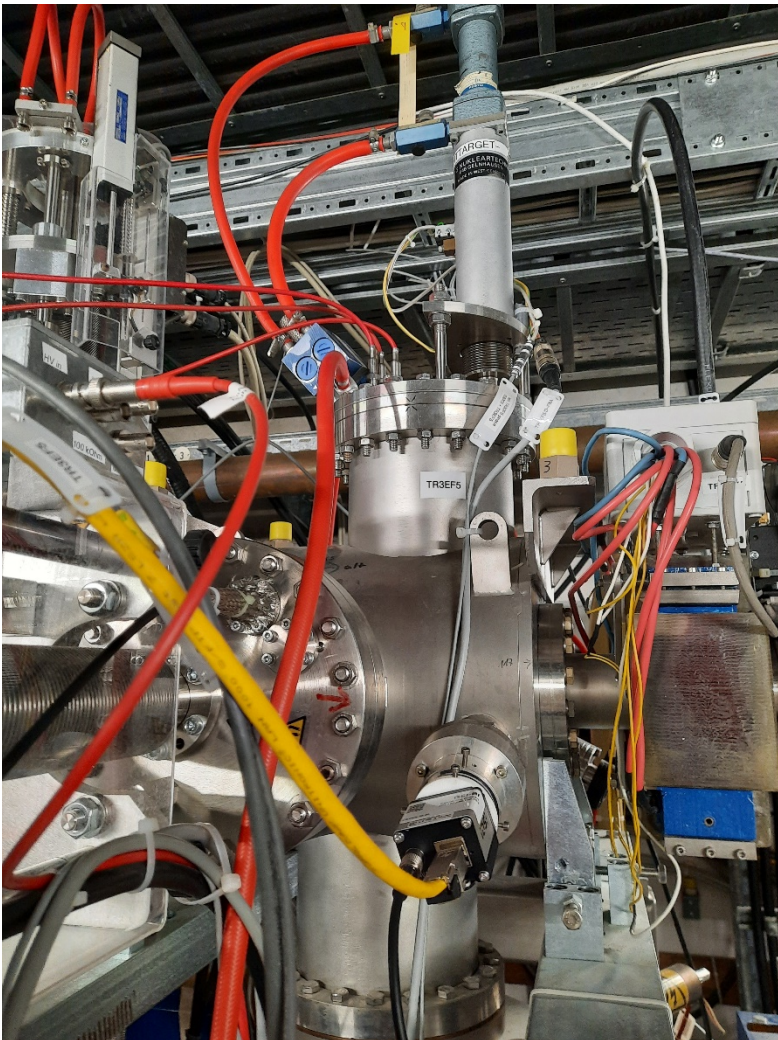
**Verbindung zwischen Buchse und Kabelschirm fehlt!
Muss separat "kontaktiert" werden (Drahtgeflecht)!**



GTR3DF5



GTR3EF5: EA-IH

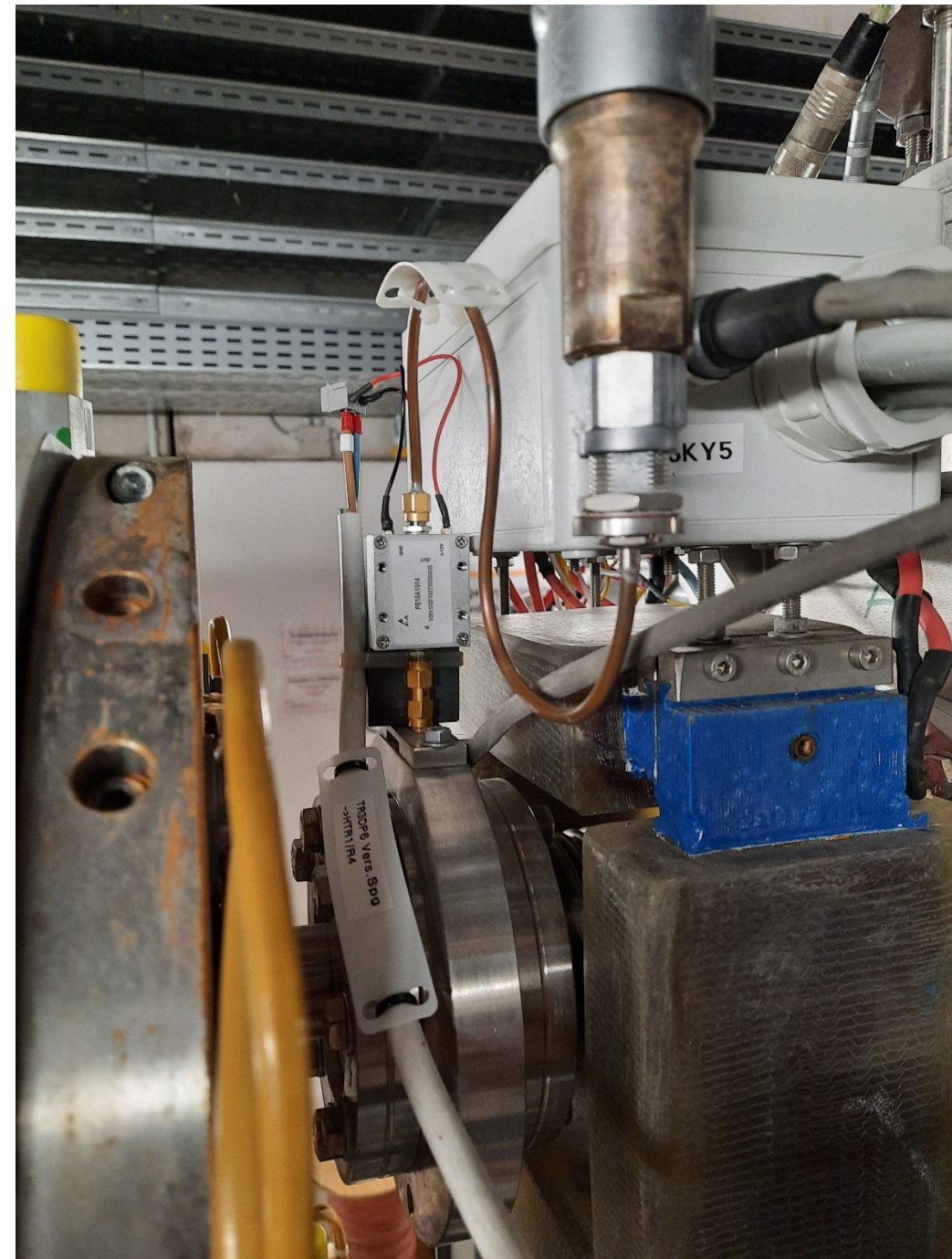


Leuchtschirm GTR3DF5 (von links)
verriegelt mit GTR3DC5 (von rechts)
Dipol und Stromauslese
und GTR3EF5 (von oben)

MCP, Leuchtschirm und Spiegel

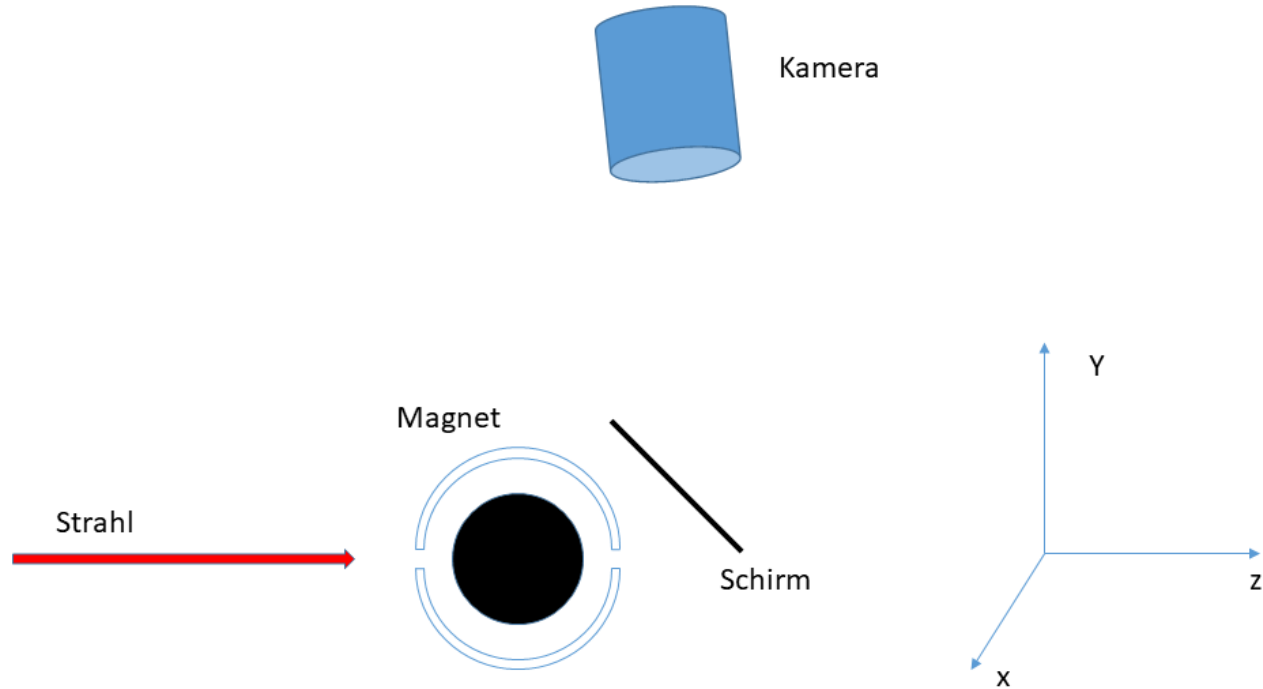
GTR3DP6

Nach Montage des neuen Vorverstärkers
Sensitivität Sonde $\sim 50 \mu\text{V}/\mu\text{A}$
Gain Verstärker $\sim 20 \text{ dB}$
Bisher kein Verstärker im Tunnel!



GTR4EF1: EA-RFQ

RFQEA (GTR4EF1)



Von links: TR4DC1 = Magnet mit Schlitz (kein FC, keine Auslese!)

Von unten: TR4ME1 = Einzellinse (**neuer Name: GTR4LE1**)

Von rechts: TR4EF1 = MCP+Leuchtschirm

Entweder TR4ME1 in Strahl oder die anderen beiden Geräte des EA.



[GTR5DF1 & GTR5DF2] GTR5DC1 & (GTR5DC2)

Faraday Cup GTR5DC1 wird mit fester Verstärkung 10^6 V/A ausgelesen über Osiz DECOSZI004.

Signal = Kabel B (Kabel A, C, D mit 50 Ohm terminiert)

Der Leuchtschirm wird nicht ausgelesen, sondern nur das Stromsignal des MCPs, das über einen Kondensator ausgekoppelt wird.

