

HITRAP

Retrofit Beam Instrumentation

A. Reiter

24. Sept. 2020

Last update: 26th July 2021

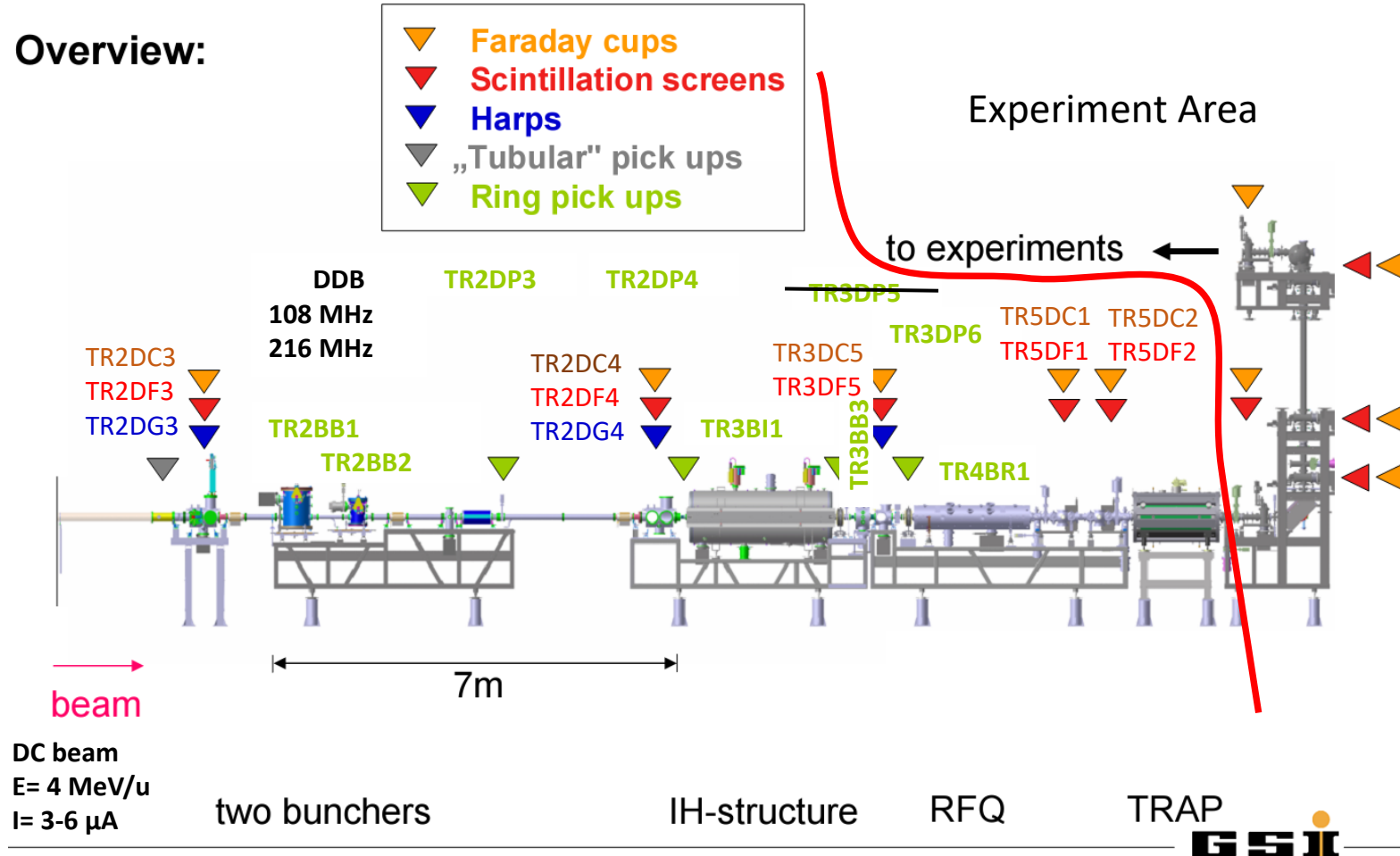
HITRAP Setup

Overview:



ESR beam line
2x SCR + 1x FC

TR1DF0
TR1DF2
TR1DC1



Beam Instrumentation Overview

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

- Screen: to be replaced by CUPID
- Faraday Cup: upgrade to CRYRING hardware
- Phase Probe: mixture of CRYRING hardware & amplifier control via DevAcc & DeviceControl (ACO)
- SEM-Grid: No change! Not sensitive enough for weak decelerated beam. Readout via DevAcc (ACO).
- Antriebe: Integration DevAcc & DeviceControl (ACO)
- Verkabelung: Termin mit Fa. Jöhnke am 28. Juli, RoFi & AR

Ziel: Betriebsfähigkeit April 2022 Strahlzeit!

Upgrade bis maximal TR5Dx2 in Shutdown 2021

Geld: 50 kEuro auf HITRAP vorhanden für alles! Sicher: 20 kEuro vorhanden für Diagnose.

Koordinationstreffen: Laut Frank / Zoran: größeres Treffen gegen Ende August geplant!

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!
- [Wiener/Iseg HV with CAN bus for HITRAP platform and electrostatic beam line]

- **Stepper Motors**

- None for BEA purposes

- **Pneumatic drives & control**

- Keep existing hardware => ACO control interface via DevAcc or SCU for Drives PLA, PG, DPX in DeviceControl
- Several electric locking contacts (behind IH-DTL and RFQ): function to be checked!

- **Container**

- Remove old hardware
- Define installation space for new hardware
- Available rack space in EX.2.013 is quite tight!
- Idea: Install new CUPID system in nearby experiment container EX.2.012 (several empty racks available!)
- Falls später die Kameras und FCs nach der Falle integriert werden sollen, kann weiterer Platzbedarf entstehen. Somit scheint die Auslagerung von CUPID in einen anderen Raum mit dediziertem Rack sinnvoll.

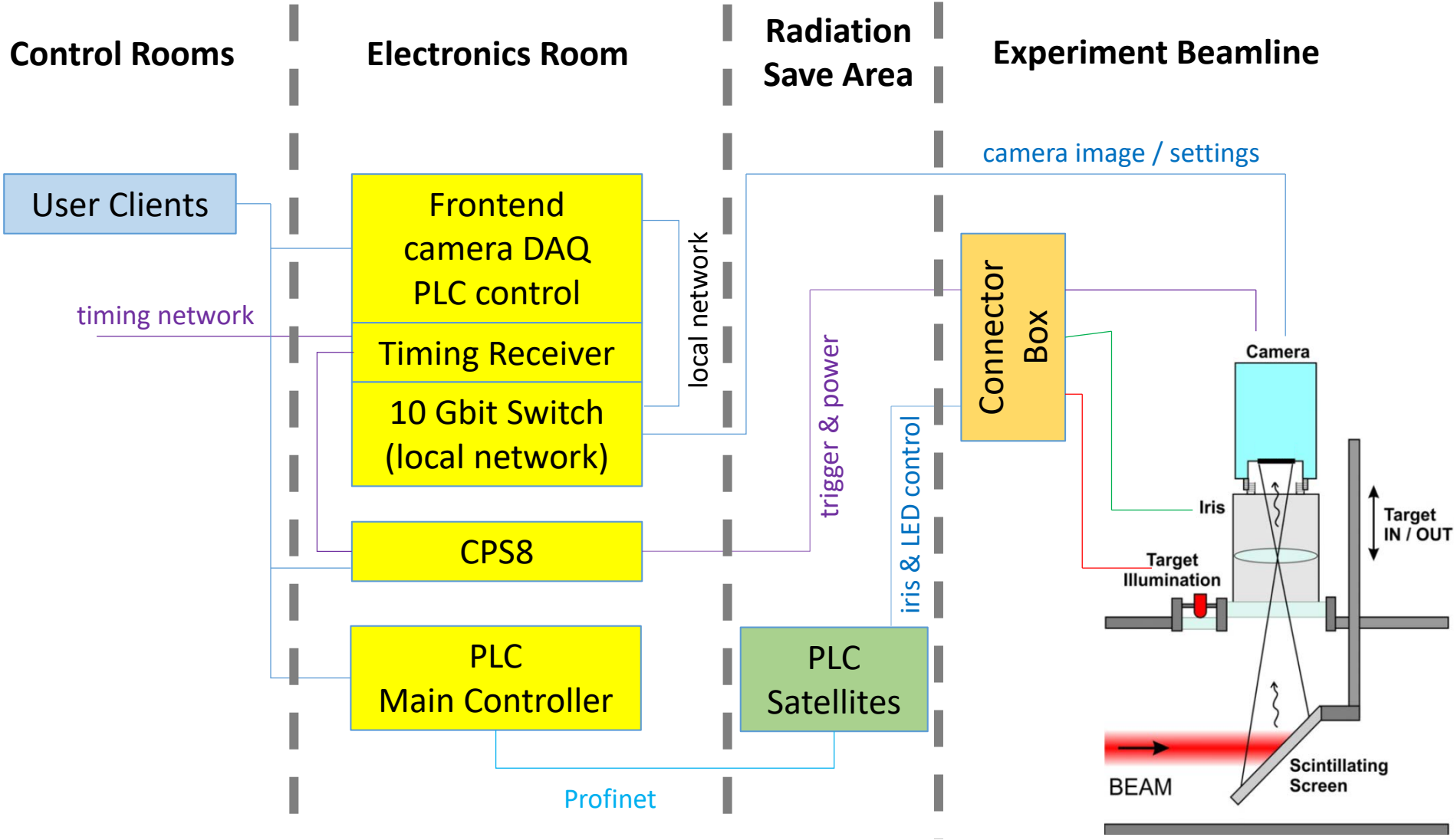
- **Network and WR Timing**

- Check available network ports
- Check available WR Timing ports

Screens Overview

- **Devices:** operational cameras: TR1DF0, TR1DF2, TR2DF3, TR2DF4, TR3DF5+MCP, TR5DF1+MCP, TR5DF2+MCP
experiment cameras: 5 cameras behind RFQ (Dennis Neidherr, Holger Brandt / LabView ???) 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!
- **Upgrade to CUPID** (from BeamView): Installation in experiment container EX.2.012 in dedicated rack (in total 10 racks available) possible
- **Mechanics:**
 - Adaptation for camera mounting needed => C. Dorn
- **Cabling:**
 - New cables => Fa. Jöhnke cabling cost???
- **DAQ Hardware:**
 - 2x CPS8 (1 needed for next beam time) => T. Luckhardt 3 kEuro???
 - 1x PLC system for iris/LED control => R. Lonsing ??? 2 kEuro???
 - 1x μ TCA System => T. Hoffmann 10 kEuro
 - 1x Network Switch => T. Hoffmann 2 kEuro
 - 7x IDS cameras + lens + housing => B. Walasek-Höhne 8 kEuro (600 Euro/Stück)

CUPID System Aufbau



Screens Cabling

- **GigE Version:**

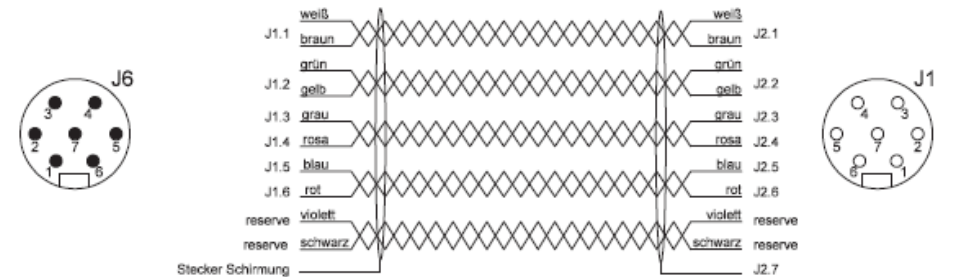
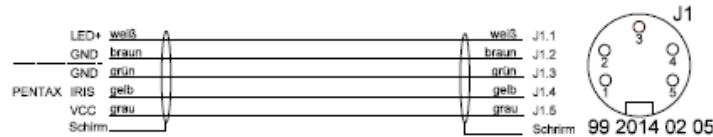
- 1x halogen free UNITRONIC S/FTP CAT7 LSZH 4x2xAWG23
- 1x halogen free DATAFLAMM-C 5x0.14mm²
- 1x halogen free DATAFLAMM-C PAAR 5x2x0.14mm²

(network cable for camera data signals)

(between PLC and Adapter box)

(between CPS8 and Adapter box)

CAT7 wird mit Stecker in Cave bestückt und in Elektronik Rack wird die andere ende auf die Patch-Panel befestigt



● Stecker
○ Buchse

Stückliste

1x J1 = Binder Kabeldose 5 Pol. 99 2014 02 05

Offenes Kabelende SPS seitig.
Einzelader mit Aderench/Düse

Kabel:
HELUKABEL DATAFLAMM-C
5 X 0.14mm²

Alt:
LIYCY 5 x0,14mm²
Alt. Nr. 0055

● Stecker
○ Buchse

Stückliste

1x J6 = Binder Kabelstecker 7 Pol. 99 2025 02 07
1x J1 = Binder Kabeldose 7 Pol. 99 2026 02 07

Kabel:
LIYCY 5x2x0,14mm²

Reserve isolieren und im Steckergehäuse lassen

Aufbau in CRYRING Container Rack 6

14 HE \sim 1/3 Rack \Rightarrow $\frac{1}{2}$ Rack

2 options:

- IPC readout
(Problem PCIe FTRN sind extrem selten!!! Produktion in 2022!!)
- μ TCA system (nächste Seite)

Bemerkung: μ TCA Crates inkl. CPU,
FTRN Timing Rec. können
wir "vorstrecken" aus FAIR Bestand.
Somit kein "Termindruck".

Nur Switch muss zunächst beschafft
werden.



Realisierung μ TCA DAQ



HW Component	Type		Remarks
μ TCA System	GSI-NATIVE-R2-AM902-AC	Corei7 CPU 600W Power Supply 6-Slot MTCA.4 Chassis 2U NAT MCH	NAT and Powerbridge
Timing	AMC FTRN		Cosylab
Switch	AMC217	8-Port Switch AMC	Vadatech

Faraday Cups

- **Devices:**

- Rohrsonde GTR2DP2R
- TR1DC1, TR2DC3, TR2DC4, TR3DC5, TR5DC1 (Status vor Ort?)+ experiment FCs
- 11x FC: 5 for operational purposes, 6 for experiments

- **Upgrade to CRYRING hardware**

- **Cabling:**

- Femto control: OK
- Femto power supply:
 - not OK, but not necessary at start; if in trouble, use local power supplies
 - try to **get power cables installed** nevertheless
- FC signals: OK for operational FCs

- **DAQ hardware:**

- Femto amplifiers: OK
- 1x FC connector box (12 slots)
- 1x VME DAQ system (3x I/O module & 1x ADC)

Version ohne Modifikation der Schnittstelle

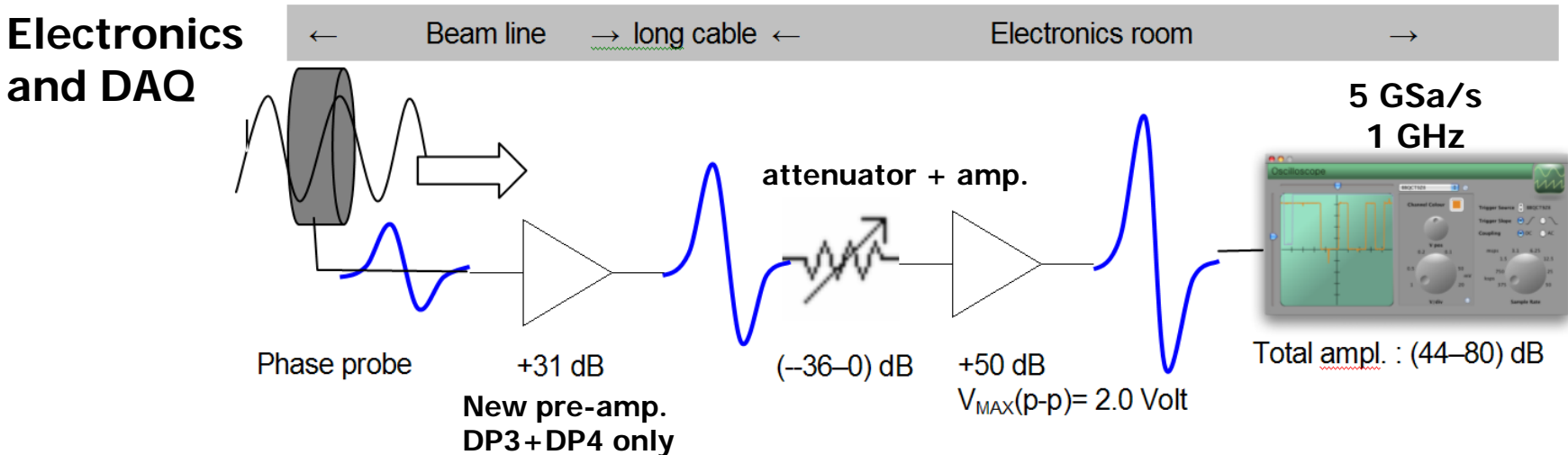
=> T. Luckhardt, Chr. Schmidt

=> T. Hoffmann, H. Bräuning I/O Module = 7.5 kEuro
Crate, CPU, ADC, FTRN Beistellung aus Bestand

Phase Probes

- Time-of-flight measurement with two systems => scopes are old and outdated
 - LeCroy scope for DP3 and DP4, IH-DTL and bunchers
 - LeCroy scope for DP5 (removed!) and DP6, RFQ and rebuncher => Check, if DP6 has a pre-amplifier
- Digital oscilloscopes:
 - One HITRAP scope permanently installed at CRYRING
 - Note: the 3rd scope for the FCs will not be needed any more, if the new DAQ is available.
 - A cheap Keysight 2000 series scope (~2 kEuro) with LAN interface can be used to display general purpose signals. (1 vorhanden 70 MHz laut Zoran)
 - New idea: Tektronix 8 channel without screen, 2 HE, 12 Bit, nominal cost 44 kEuro! <https://de.tek.com/oscilloscope/5-series-mso-low-profile>
 - OR 2x regular Rhode & Schwarz, 6.25 Gsa/s, 4 ch., 10 Bit, nominal cost = 35 kEuro
- Upgrade to CRYRING system
 - FESA class scope readout via Ind. PC with IO card
 - New I/O control for amplifier gains:
 - a) Replace old software with simple stand-alone gain control? Yes!
 - b) Integration via interface unit by R. Lonsing to IO module of readout PC as for CRYRING => Yes!
- Procurement & Activities
 - Ind. PC & Timing Receiver 5 HE
 - Oscilloscope (1 or 2 depending on make) 2 HE or 10 HE

Electronics and data acquisition



Signal matrix

Oscilloscope	SDAOS10	SDAOS08
Ch 1	TR2DP3	TR3DP5
Ch 2	TR2DP4	TR3DP6
Ch 3	TR2BB1	TR3BB3
Ch 4	TR2BB2/IH Phase (TR3BI1)	TR4BR1

External trigger:
ESR Extraction &
fixed delay

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

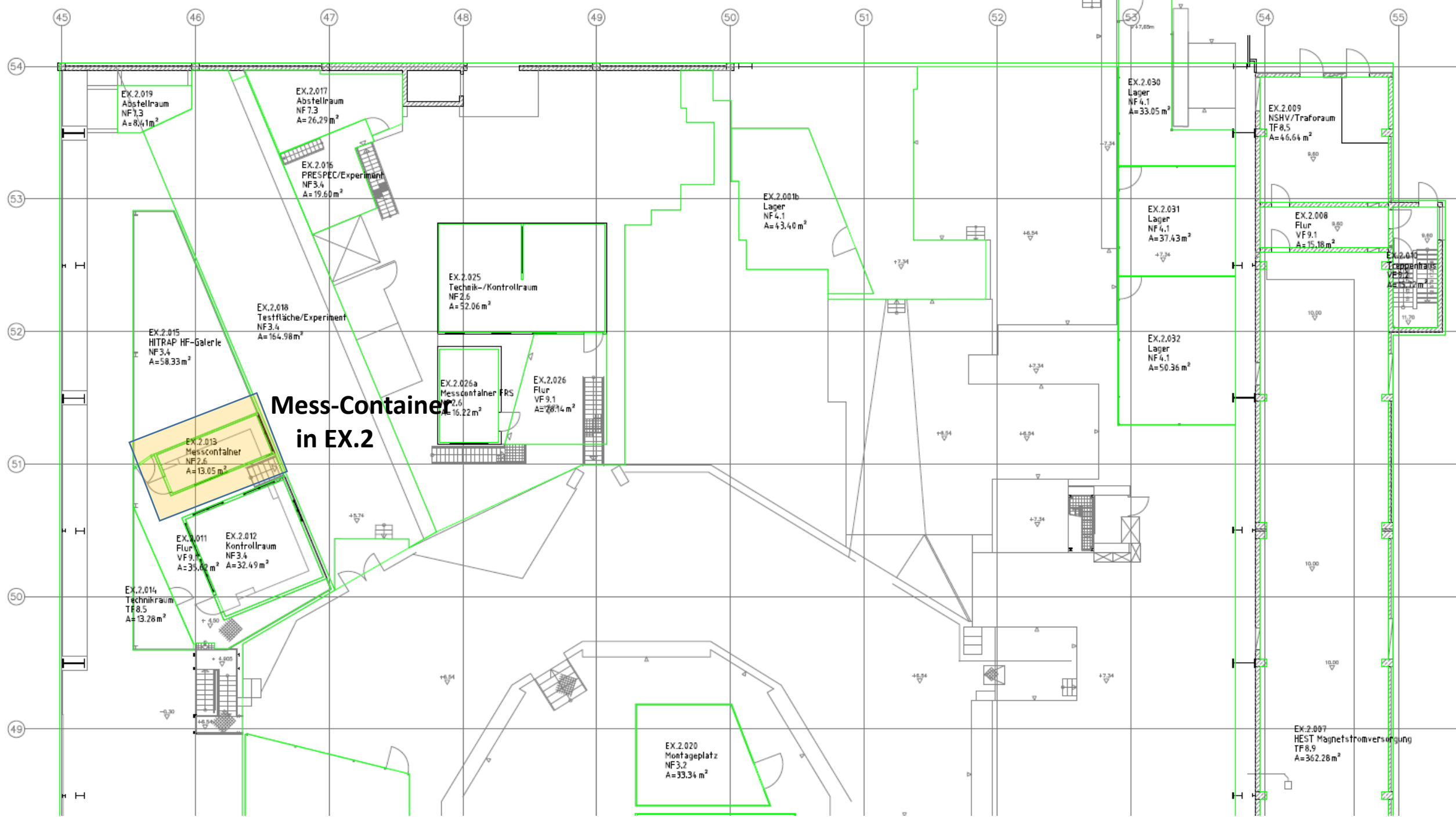
Finanzen Übersicht

System	Komponente	Wer	Anzahl	Kosten (kEuro)	Total (kEuro)
CUPID	Kabelverlegung 5x Kabelsatz	Jöhnke	1 LE	???	???
	µTCA Crate komplett	BEA	1	10	10
	Vadatech Netzwerkswitch (8 Kanal)	BEA	2	2	4
	CPS8 Konnektorbox	BEA	2	2	2
	SPS Komponenten (LED, Iris)	BEA	1	2 (???)	2
	Kameras, Objektive, Gehäuse	BEA	7	1.15	8
Faraday Cup	Verkabelung Femto-Versorgung	Jöhnke	1 LE	???	???
	VME Mini-Crate mit CPU und FTRN	BEA	1	0	0
	I/O Modul	BEA	3	2.5	7.5
	ADC	BEA	1	0	0
TOF Messung	Verkabelung	Jöhnke	0	0	0
	Oszilloskope	BEA	1 / 2	35-45	35-45
	Ind. PC + I/O Karte	BEA	1	2.5	2.5
Infrastruktur	Raritan KVM Switch (Fernwartung, Reboot) 8-Kanal Version	BEA	1	3	3
	Kabelbeschaffung für CUPID und FC	BEA (RoFi)	???	???	???

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. Was ist der Plan von HITRAP für Wiener Crates? Integration in Kontrollsystem notwendig?
 - Netzwerk: [neuer ACC Switch in Container => Vincelli](#)
 - WR Timing: [Anzahl Ports ausreichend => Vincelli, Zweig](#)
 - Ansteuerung DPX Amps., Antriebe, DGX => [ACO, HITRAP team](#)
 - Verkabelung: [Termin 26. Juli mit Fa. Jöhnke](#)
- TOF:
 - Oszis: Kauf nächstes Jahr, Evaluation in 2021 (auch für UNILAC)
- FC:
 - Femtos alle vorhanden? [Ja](#)
 - Femtos: welcher Typ? Mit/ohne Auslese Schalter? [Ohne, da ältere Geräte.](#)
- CUPID:
 - VME/ μ TCA System? [\$\mu\$ 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?!?!?!?](#)

**Mess-Container
in EX.2**

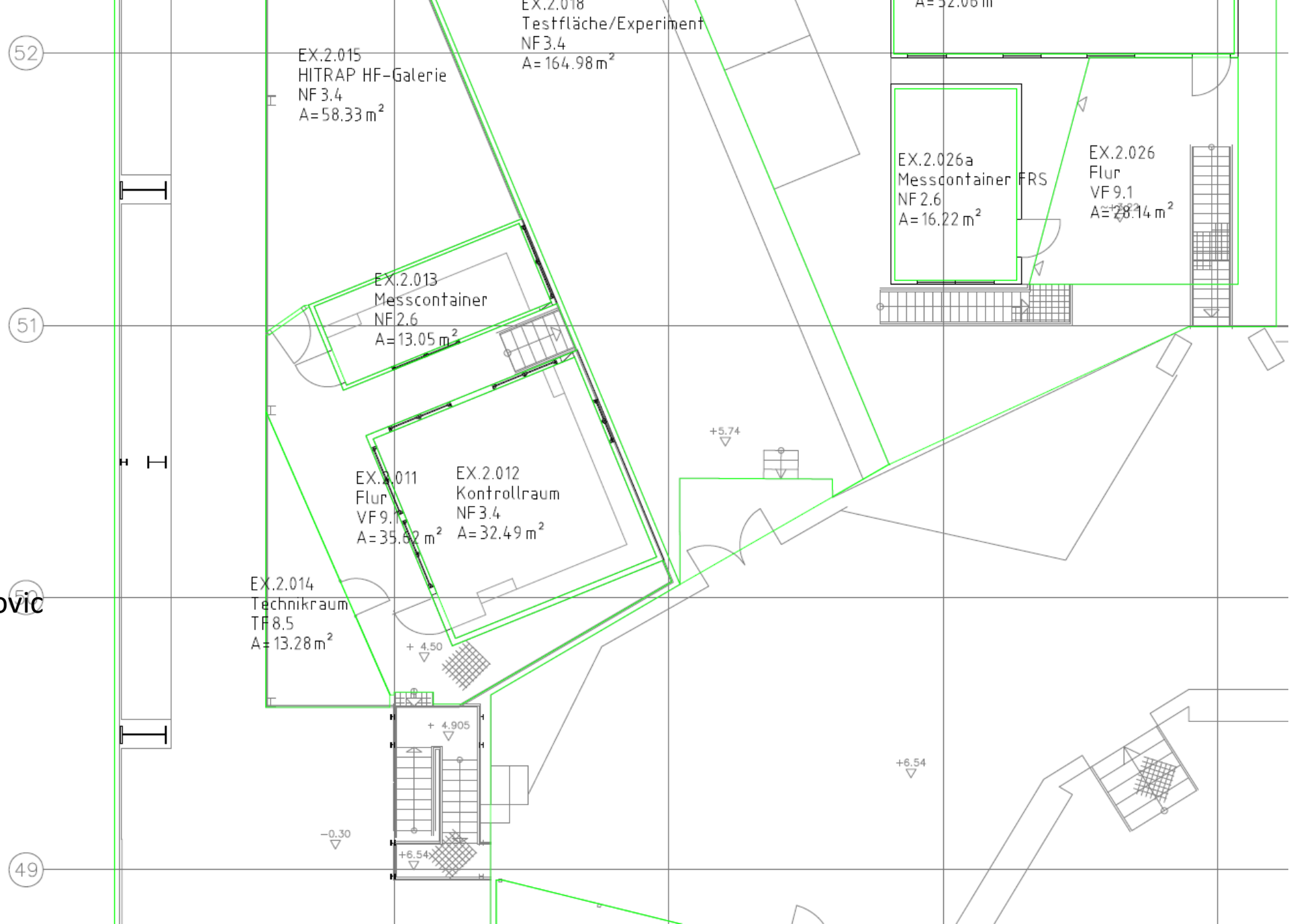


Mess-Container und lokaler Kontrollraum in EX.2

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

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

Laut F. Herfurth und Z. Andelkovic
möglich!

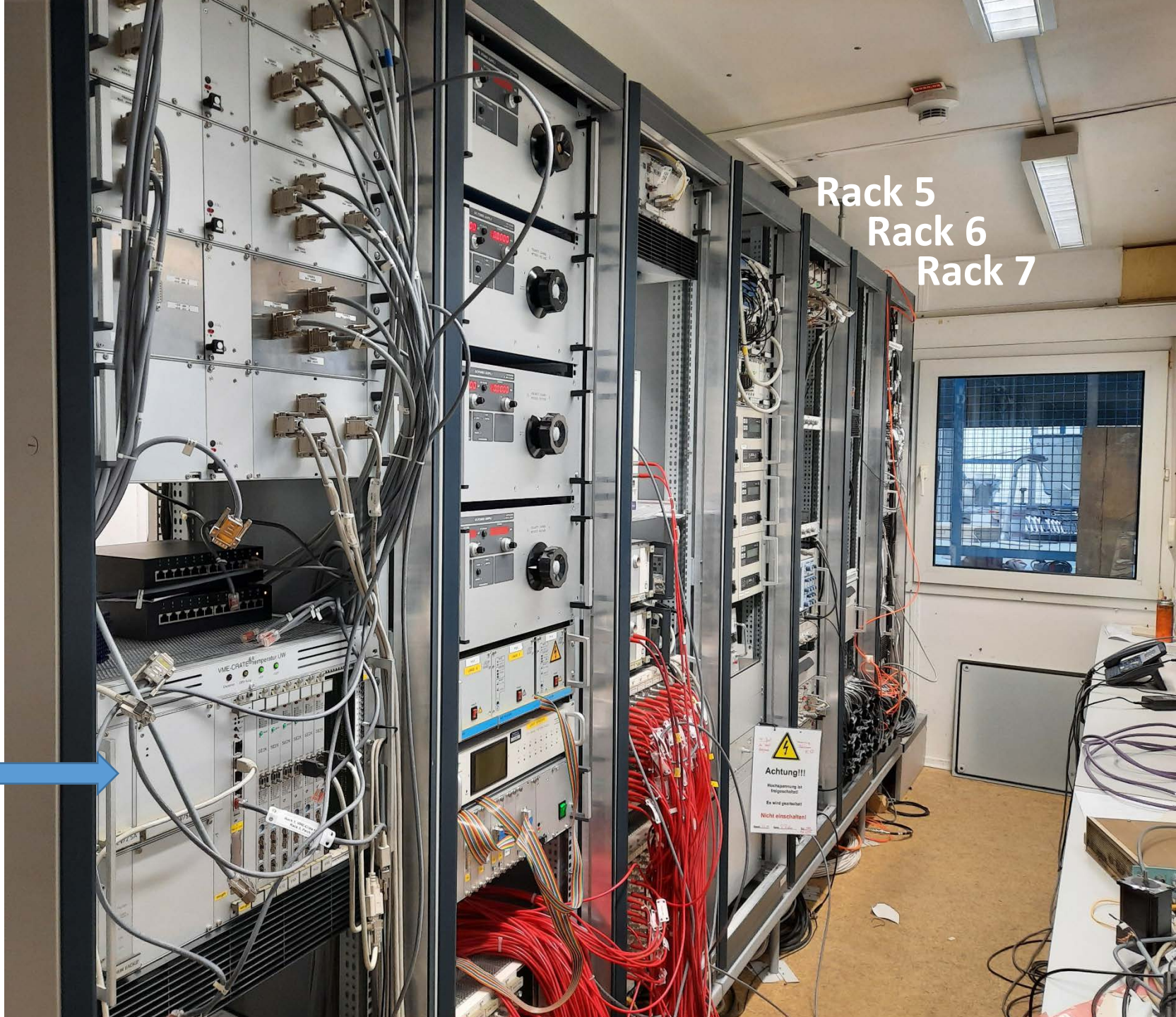


EX.2.013

Ansicht aller Racks

Laut Kabelbeschriftung
ist Rack 1 im Vordergrund.

**ACO Ansteuerung
PDX, PG, PLA**





Rack 3:
HV Versorgungen
für HITRAP
Plattform

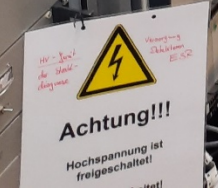


Rack 4:
HV Versorgung
für Diagnose-FCs

Rack 5

Rack 6

Rack 7





Rack 7

Rack 7 so lassen!
Evtl. oben Platz für
Einbau eines
KVM Switch oder
Linux PC

Kabelsalat sortieren und
Nutzung klären mit
Experimentatoren/HITRAP

ESR Timing tickert
(26.07, HR, AR)



Rack 6

Rack 6 kann komplett neu gestaltet werden im oberen Teil

Alte Anwahl/Steuerung für FCs.
Wird ersetzt durch neue Konnektorbox wie beim CRYRING.
Hier könnte FC DAQ noch hin, wenn man Schublade versetzt.

Netzwerk bleibt.



Rack 5

Phasensonden: Verstärker bleiben

Kompakte Auslese über 8-Kanal Oszilloskop wäre ein Vorschlag von WK. Somit mehr Platz.

Verlegung der starren und Laufzeit abgeglichenen Sonden-/Tankkabel nach oben möglich?

Ansteuerung Phasensonden per MIL Bus kann versetzt werden (z.B. 3 HE nach unten, um Platz für DAQ FC zu erzeugen).

Anwahleinheiten von IBT entfallen



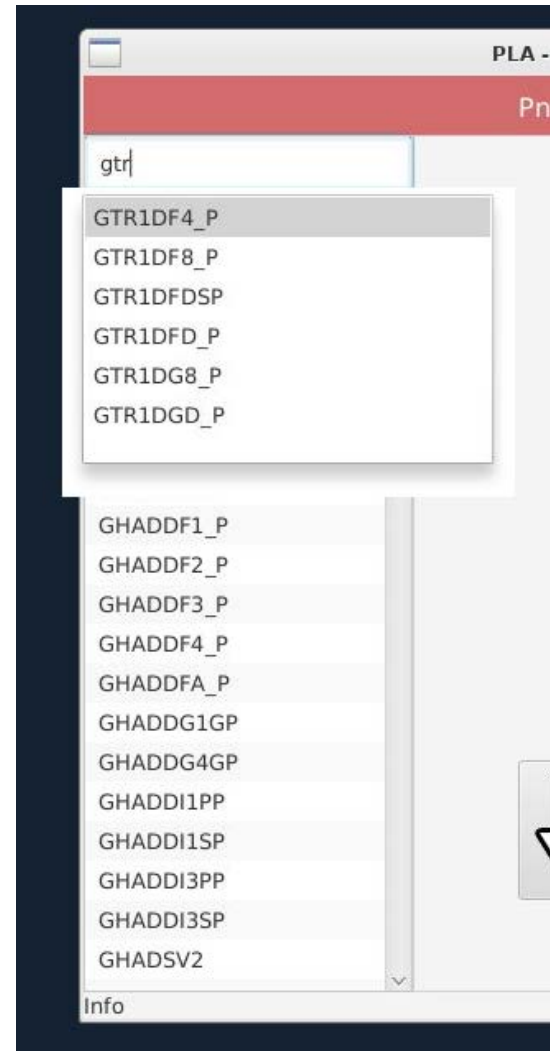
ANHANG

Infrastructure – Pneumatic Drives

Abfrage Kontrollsystem

```
In [2]: dummy.searchModelCut("pla", "GTR")
Out[2]:
['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',
 'GTR4ME1_P']
```

Antriebe Joda PLA



Etliche Antriebe nicht in
BEL Strahlwege
oder in Beschriftung Container
z.B. GTR1Dx8_P oder GTR1DxD_P

Sammlerpost	VME-Adresse	PL-Steuerung
1	TR1 DC1 P	K1-o
2	frei	K1-u
3	TR1 DC1 P	K2-o
4	TR1 DC2 P	K2-u
5	TR1 DF0 P	K3-o
6	TR1 DF0 P	K3-u
7	TR2 DC3 P	K4-o
8	TR2 DC3 P	K4-u
9	frei	K5-u
10	frei	K6-o
11	frei	K6-u
12	frei	K7-o
13	TR2 DG3 P	K7-u
14	frei	K8-u
15	frei	K8-o
16	frei	K9-o
17	frei	K9-u
18	frei	K10-o
19	frei	K10-u
20	frei	K11-o
21	frei	K11-u
22	frei	K12-o
23	frei	K12-u
24	frei	K13-o
25	frei	K13-u
26	frei	K14-o
27	frei	K14-u
28	frei	K15-o
29	frei	K15-u
30	frei	K15-u
31	n.bel.	7E
32	n.bel.	7Fhex

Gruppe 1 Sammler 1 TR1DK1	Sammlerpost	VME-Adresse	PL-Steuerung
1	TR1 DC1 P	60	K1-o
2	frei	61	K1-u
3	TR1 DC1 P	62	K2-o
4	TR1 DC2 P	63	K2-u
5	TR1 DF0 P	64	K3-o
6	TR1 DF0 P	65	K3-u
7	TR2 DC3 P	66	K4-o
8	TR2 DC3 P	67	K4-u
9	frei	68	K5-u
10	frei	69	K6-o
11	frei	70	K6-u
12	frei	71	K7-o
13	TR2 DG3 P	72	K7-u
14	frei	73	K8-u
15	frei	74	K11-o
16	frei	75	K11-u
17	frei	76	K12-o
18	frei	77	K12-u
19	frei	78	K13-o
20	frei	79	K13-u
21	frei	7A	K14-o
22	frei	7B	K14-u
23	frei	7C	K15-o
24	frei	7D	K15-u
25	frei	7E	K15-u

TR3DG5 ausgebaut
TR3 DC5 umgewidmet
verriegelt mit
ES5(DC5) + EF5

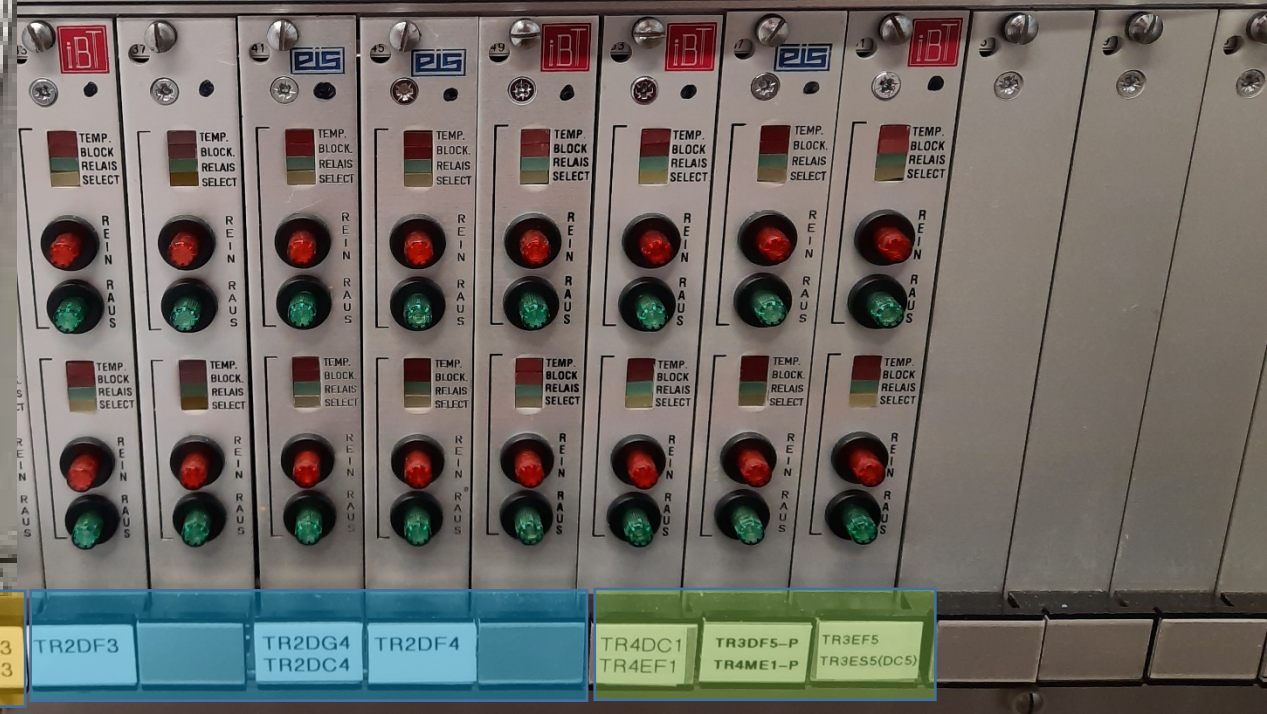
verriegelt mit DF5
verriegelt mit DF5

Gruppe 3 Sammler 3 TR2DK4	Sammlerpost	VME-Adresse	PL-Steuerung
1	TR2 DG4 P	60	K7-o
2	TR2 DC4 P	6D	K7-u
3	TR2 DF4 P	6E	K8-o
4	frei	6F	K8-u
5	frei	70	K9-o
6	frei	71	K9-u

Gruppe 4 Sammler 4 TR3DK5	Sammlerpost	VME-Adresse	PL-Steuerung
1	TR4 DC1	72	K10-o
2	TR4 EF1	73	K10-u
3	TR3 DF5 P	74	K11-o
4	frei	75	K11-u
5	TR3 EF5	76	K12-o
6	TR3 DC5(ES5)	77	K12-u

Gruppe 5 Sammler 5	Sammlerpost	VME-Adresse	PL-Steuerung
1	frei	78	K13-o
2	frei	79	K13-u
3	frei	7A	K14-o
4	frei	7B	K14-u
5	frei	7C	K15-o
6	frei	7D	K15-u

K= Karte/
Modul



TR1DG1	TR1DC1	TR1DF0	TR2DG3	TR2DF3	TR2DG4	TR2DF4	TR4DC1	TR3DF5-P	TR3EF5
TR1DF2	TR1DF1	TR2DC3	TR2DC4	TR4EF1	TR4ME1-P	TR3ES5(DC5)			