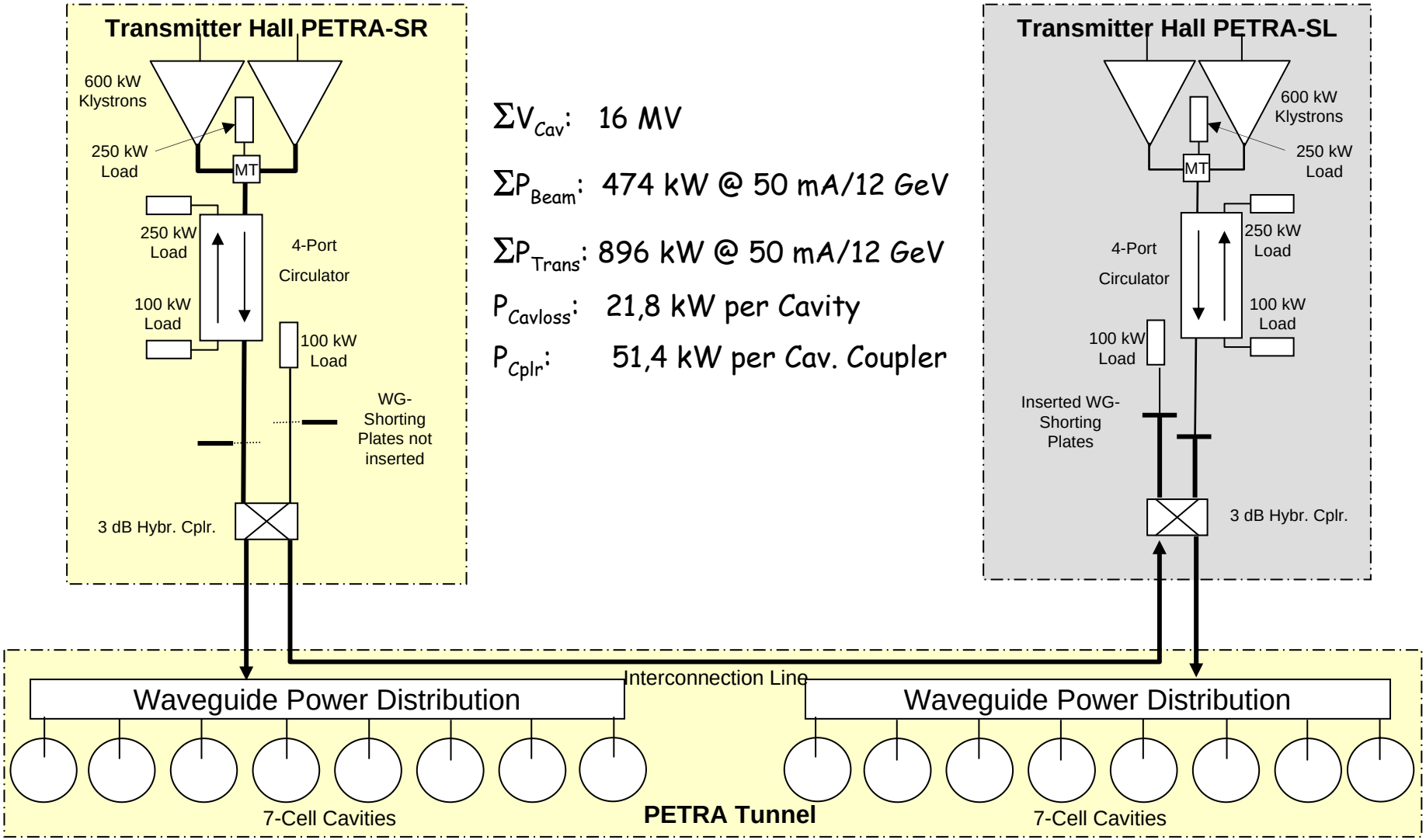
HELMHOLTZ GEMEINSCHAFT

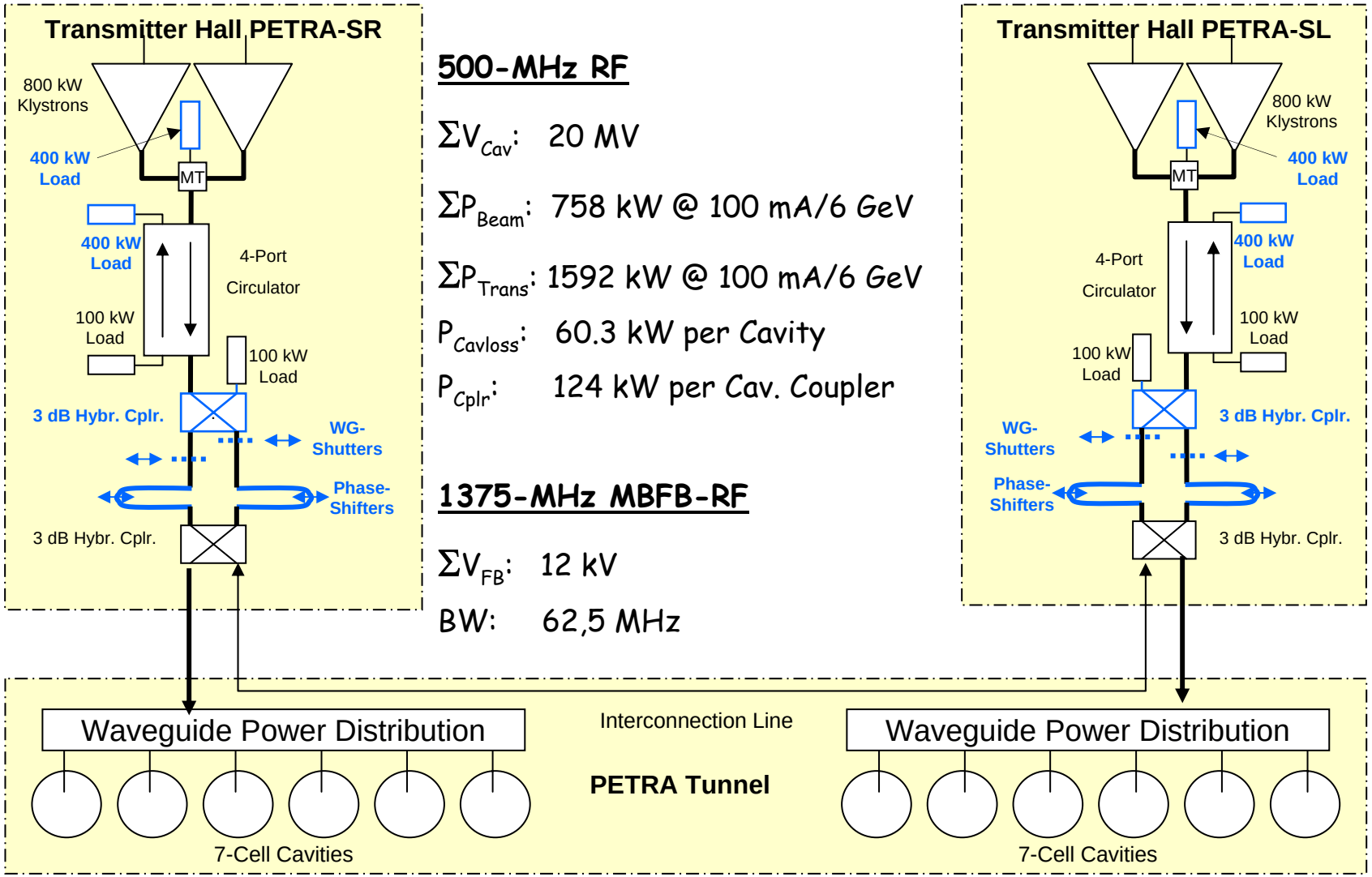
Aktueller Status des WP 1.04

Das PETRA-3 HF-System

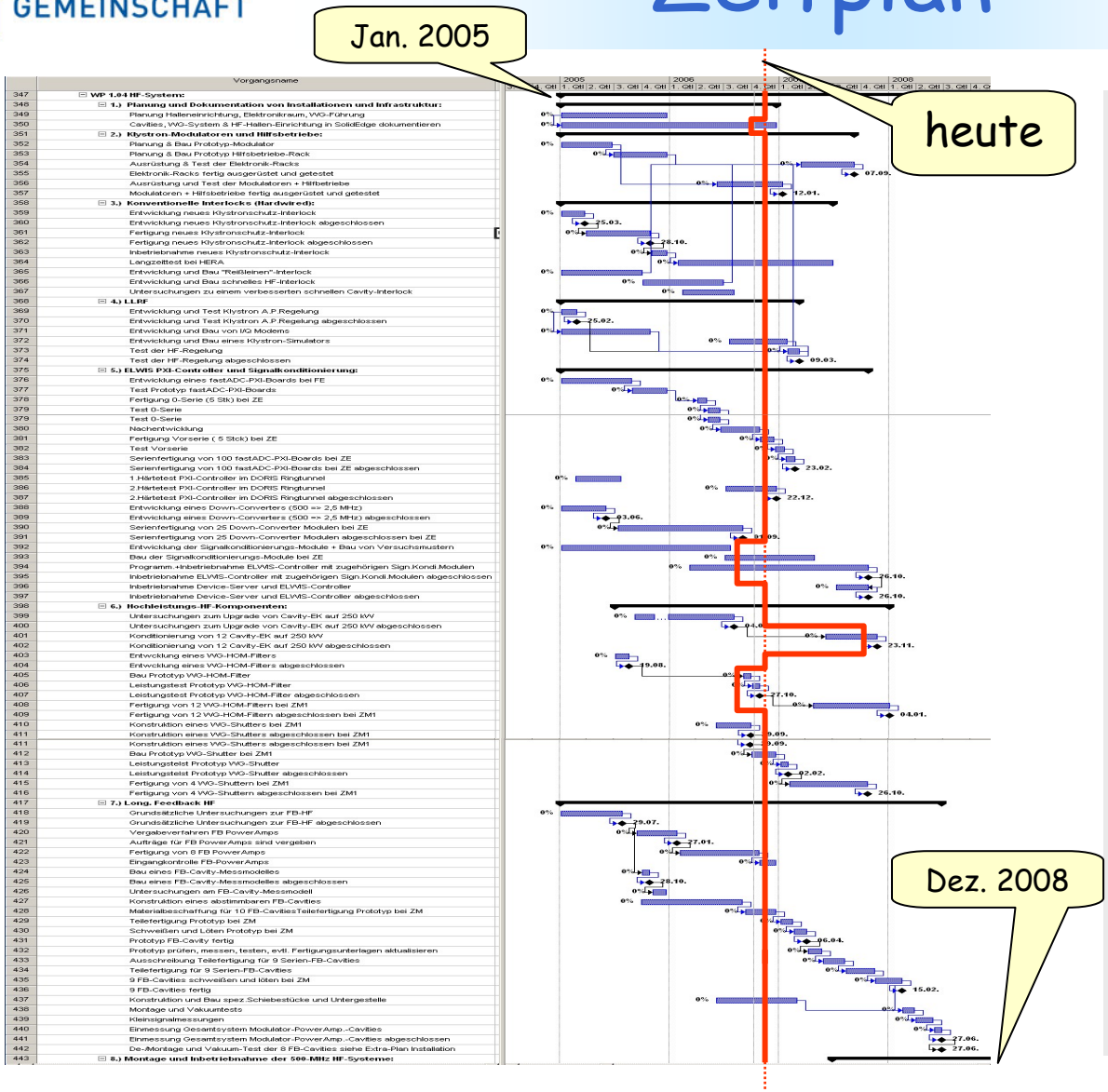
Das derzeitige HF-System von PETRA-II



Das zukünftige HF-System von PETRA-III



Zeitplan



Versuchen sie nicht die einzelnen Teilaufgaben des Zeitplanes zu entziffern. Selbst wenn sie die Worte lesen könnten, würden sie für die meisten keinen Sinn ergeben.

28 Meilensteine wurden für den Zeitraum Anfang 2005 bis Ende 2008 **definiert**.

12 dieser Meilensteine wurden bisher **erreicht**.

16 Meilensteine müssen noch erreicht werden.

Nicht alle Arbeiten liegen im Zeitplan.

Die derzeitigen Verzögerungen wirken sich nicht auf andere WP aus und gefährden nicht das Projekt.

Bei einer der drei wesentlichsten Teilaufgaben liegen wir ca. 1 Jahr vor dem Plan.

Personaleinsatz

Jahr		Personal-Planung von Feb.2005 FTE	Eingesetzte FTE	
2005	Engineers	5.5	5.0	Im vergangenen Jahr wurde 1 FTE weniger als ursprünglich geplant eingesetzt.
	Technicians	3.5	3.0	
2006	Engineers	5.0	6.0	In diesem Jahr sind 2 FTE mehr als geplant im Einsatz, da jede Arbeitskraft, die nicht im Betrieb gebunden ist, bei PETRA-3 eingesetzt wird.
	Technicians	3.0	4.0	
2007	Engineers	4.0	6.0	Voraussichtlich wird es keinen Sinn machen, im kommenden Jahr die FTE wieder auf das ursprüngliche Planungs-Niveau abzusenken.
	Technicians	4.0	4.0	
2008	Engineers	4.0		Über eventuelle SOLL-IST Abweichungen nach 2007 wurde noch nicht spekuliert
	Technicians	3.5		
2009	Engineers	4.0		
	Technicians	2.5		

Kostenplanung

Jahr	Kosten-Planung von Feb.2005	Derzeitige Kosten-Planung	Bereits getätigte und noch geplante Investitionen
2005	21,5%	13,6%	7,6%: LLRF & Down-Converter-Modules 2,1%: PXI Stuff 3,9%: miscellaneous
2006	41,9%	ausgegeben: 16,2% bestellt: 18,8% vorbereitet: 10,5%	11,9%: 8 MBFB-Amplifier 8,6%: 30 PXI-Crates 8,3%: Kly.Driver, HV-Cables, HV-Divider 7,8%: Sign.Cond. Electronics 4,4%: Components LLRF 2,3%: 100 fastADC-Boards 2,2%: miscellaneous
2007	32,5%	15,8%	5,3%: 8 MBFB-Kicker 5,2%: 4 WG-Shutter 2,7%: cabling 2,6%: disassembling, reconstruction
2008	4,1%	4,1%	4,1%: cabling, reconstruction
Summe	100%	79,0%€	

Nicht in der Kostenplanung enthalten sind:

i. 4 Klystrons

ii. 18 HF-Absorber

iii. 2 Zirkulatoren

für insgesamt 2 M€.

Die aufgeführten Komponenten sind entweder schon vorhanden, oder werden von HERA übernommen.

Kosten & Preise sind normiert!

Geplante Gesamtkosten Stand Feb.2005 entsprechen 100%

Die wesentlichsten Teilaufgaben

1. PXI-based Control- & Interlock System (ELWIS)
   - fastADC-Board
   - Software Design
2. Cavity Input Couplers
   - Upgrade power capability to 250 kW
   - Fast Coupler-Interlock
3. RF System for the long. MBFB
   - Kicker Cavities
   - Power amplifiers
4. RF Control Loop & LLRF
5. Crowbar-Interlock
6. Waveguide Shutters

Eine Teilaufgabe wird als wesentlich bezeichnet wenn:

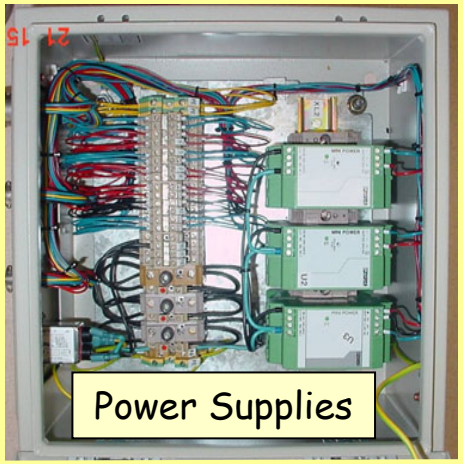
- eine neuartige oder zumindest ungewöhnliche Technik zum Einsatz kommt.
- sie dicht an die Grenze des technisch machbaren kommt.
- zum erfolgreichen Abschluss mehr als nur genügend Zeit und Geld erforderlich ist.

PXI-based Control- & Interlock System (ELWIS)

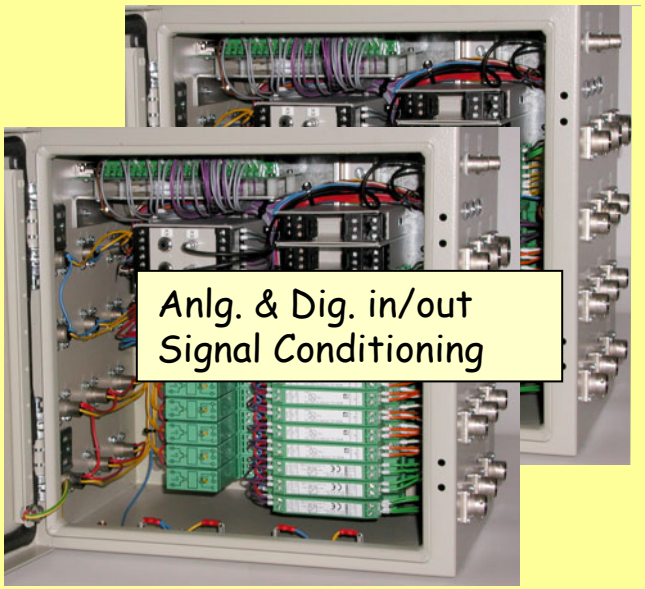
PXI-Controller

- 20 GB HD, 2x CF
- 8 ADC, 14bit, 10MHz
- 16 ADC, 16bit, 250kHz
- 8 DAC, 16bit, 1MHz
- 32 Dig. In/Out

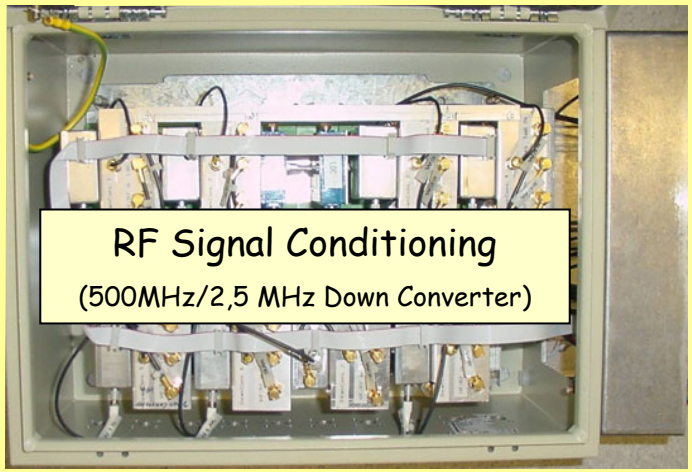
Volume ~ 150 l



Power Supplies



Anlg. & Dig. in/out Signal Conditioning



RF Signal Conditioning

(500MHz/2,5 MHz Down Converter)

Status:

30 PXI-Crates mit Controller (WinPC) sind bestellt.

25 RF Signal Conditioning Boxen wurden bei ZE gefertigt und sind eingelagert.

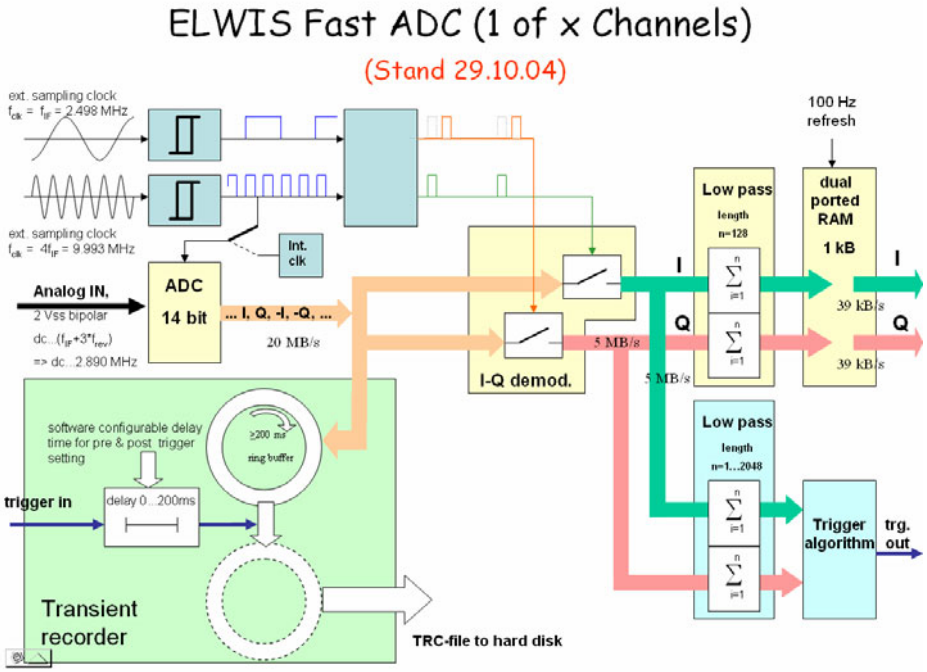
60 Anlg. & Dig. in/out Signal Conditioning Boxen

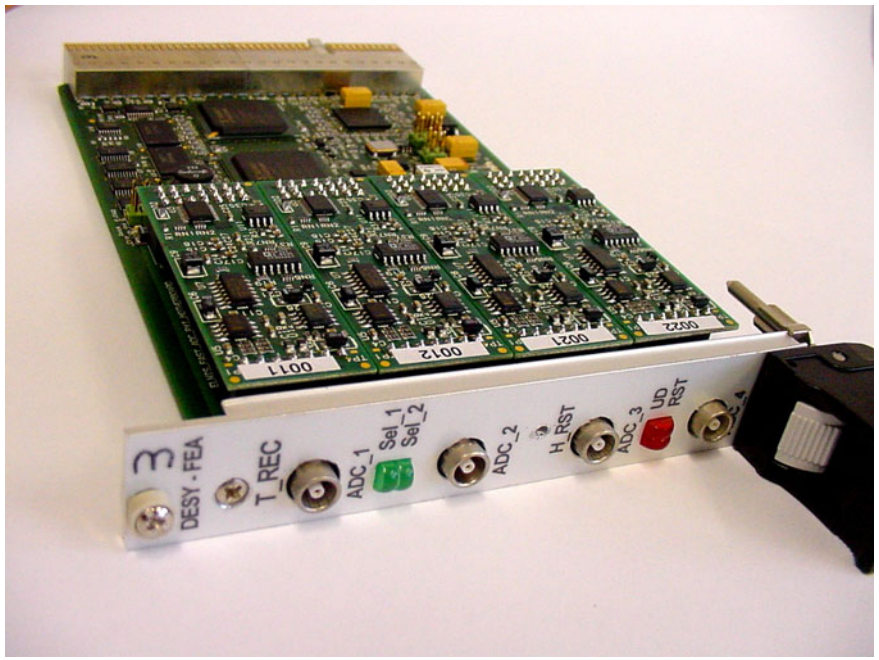
und

30 Power Supply Boxen wurden bei ZE in Auftrag gegeben.

Bei FE wurde ein schnelles ADC-Board zur Digitalisierung von HF-Signalen entwickelt.

Fast ADC PXI-Board





Eigenschaften des „fast ADC PXI-Boards“:

4 Analogeingangs-Kanäle pro Board. 10 MHz Sampling-Frequenz. Transienten-Rekorder mit 200 ms Speichertiefe pro Kanal. I/Q-Demodulator. Div. Trigger-Algorithmen (z.B. Betrag, Phase, Verhältnis, Perveanz). Einstellbare Mittelwertbildung der zu überwachenden Signale. Dual Ported RAM als Schnittstelle zum Kontrollsystem.

Status:

Prototyp und Vorserien-Boards sind im Einsatz.

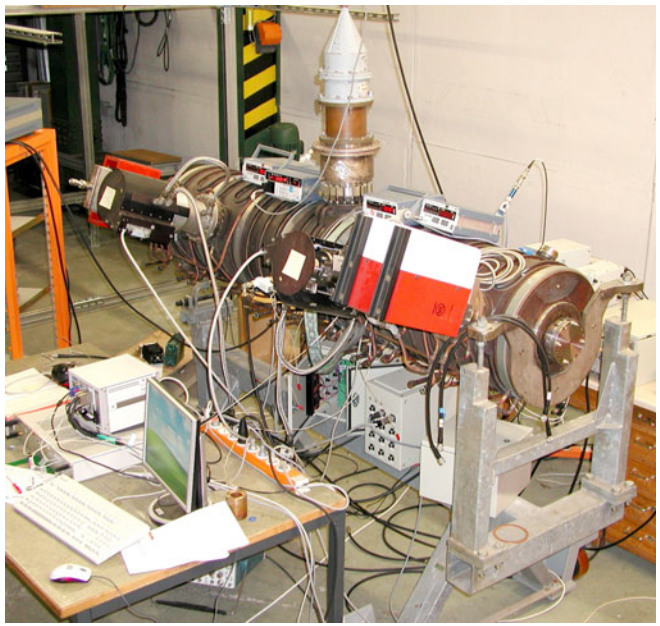
Serie von 100 Stück ist beauftragt (FE/ZE).

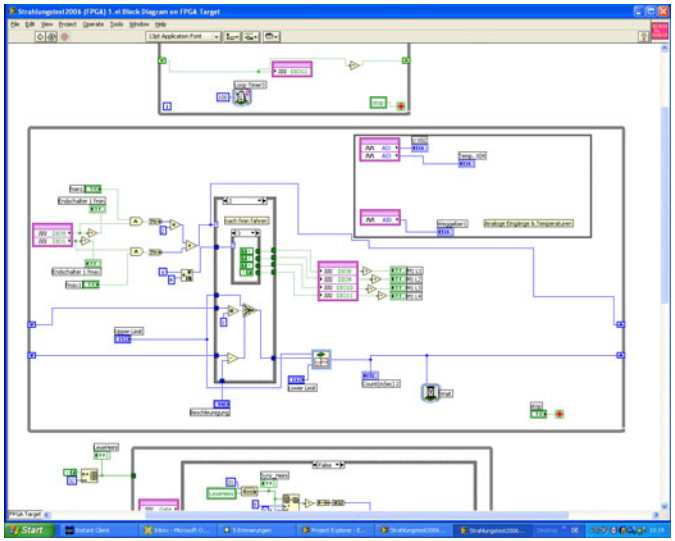
Ausblick:

Serien-Boards werden Ende Febr. 2007 geliefert.

Gesamte ELWIS-Hardware wird im 2.Quartal 2007 zur Verfügung stehen.

Software Entwicklung





Status:

Cavity-ELWIS (komplizierteste der 6 ELWISe) ist im Wesentlichen funktionsfähig.

Haben dabei viel falsch gemacht aber aus Fehlern gelernt

Aufwand bisher 2,5 FTE

Ausblick für die nächsten 12 Monate:

Die Software für 6 unterschiedliche ELWISe und einen Server ist zu entwickeln.

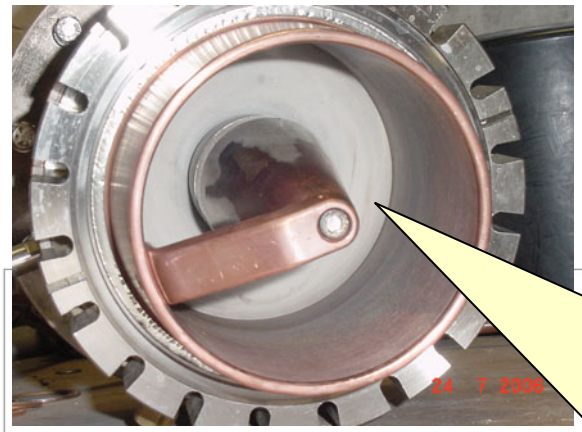
Geschätzter Aufwand pro ELWIS bzw. Server beträgt ca. ½ FTEa.

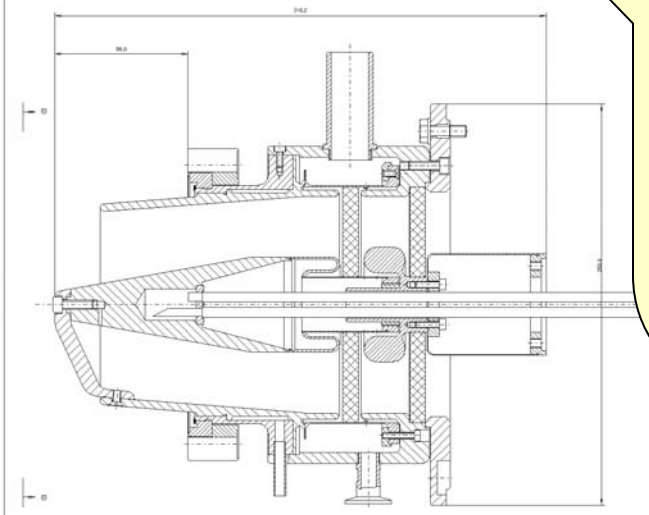
6 Mitarbeiter mit insgesamt 3,5 FTE arbeiten am Projekt.

Zeit bis Fertigstellung: (6+1)*0,5 FTEa / 3,5 FTE = 1a

⇨ **voll im Zeitplan**

Cavity Einkoppler





Bisheriges Problem:
Nur wenige Koppler können oberhalb 150 kW betrieben werden. Bei den meisten kommt es schon vorher zu Überschlägen auf der Vakuumseite. Durch die Überschläge wird Kupfer abgetragen, das sich dann u.a. auf dem Vakuum-Fenster niederschlägt. Die Ablagerungen erzeugen HF-Verluste und heizen dadurch das Vakuum-Fenster. Die dadurch entstehenden mechanischen Spannungen können zum Fensterbruch führen.

- Typ „PETRA" in den 70ern aus dem Typ DORIS hervorgegangen.
- Ursprünglich für eine Übertragungsleistung von 60 kW entwickelt.
- Bei DORIS-II bereits mit bis zu 120 kW betrieben.

Derzeitige Übertragungsleistungen:

DORIS-III: ≤ 90 kW

HERA-e: ≤ 90 kW

PETRA-II: ≤ 50 kW

Für PETRA-III wird eine Übertragungsleistung von 124 kW erforderlich sein!

Ein wichtiges Ziel war deshalb, einen Weg zu finden, um die vorhandenen Koppler dauerhaft und zuverlässig mit Leistungen > 124 kW betreiben zu können.

Als Ziel wurde 250 kW festgelegt.

Alle Koppler für PETRA-III müssen zeigen, dass sie länger als 2h bei mindestens **250 kW** betrieben werden können.

Cavity Einkoppler

	Konditionierungs-erfolg mit der seit Jahrzehnten etablierten Vorbehandlungs- & Konditionier-Methode	Konditionierungs-erfolg mit der neuen Vorbehandlungs- & Konditionier-Methode
Anteil Koppler der auf 250 kW konditioniert werden konnte	8/27 ≈ 30%	5/5 = 100%
Anzahl Vakuum-Zusammenbrüche durch Koppler-Überschläge während der Konditionierungsprozesse	Max: 212 Ø: 60 Min: 3	Max: 12 (1) Ø: 2,5 (0,25) Min: 0
Dauer der Konditionierungsprozesse	Max: 118h Ø: 46h Min: 16h	Max: 35h Ø: 29h Min: 27h

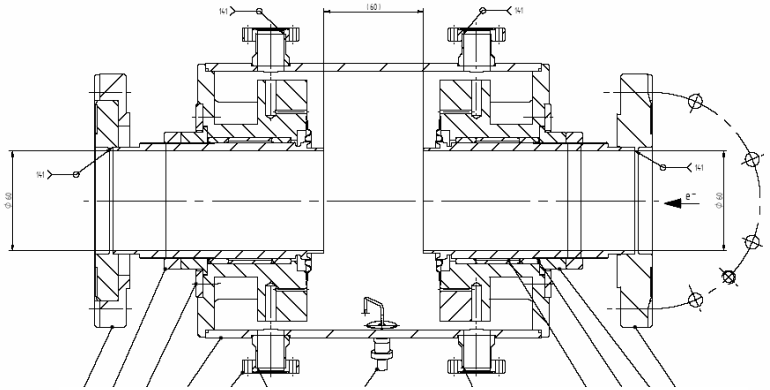
Programm:

1. Koppler so präparieren, dass sie sich zuverlässig auf Leistungen > 250 kW konditionieren lassen.
2. Parameter für Konditionierprogramm optimieren, so dass der Konditionierprozess möglichst schnell und mit möglichst wenigen Überschlägen abläuft.
3. Interlock verbessern, so dass im Falle eines Überschlages kein Kupfer abgetragen wird.
4. 12 Koppler auf 250 kW konditionieren und bis zur Montage unter Vakuum einlagern.

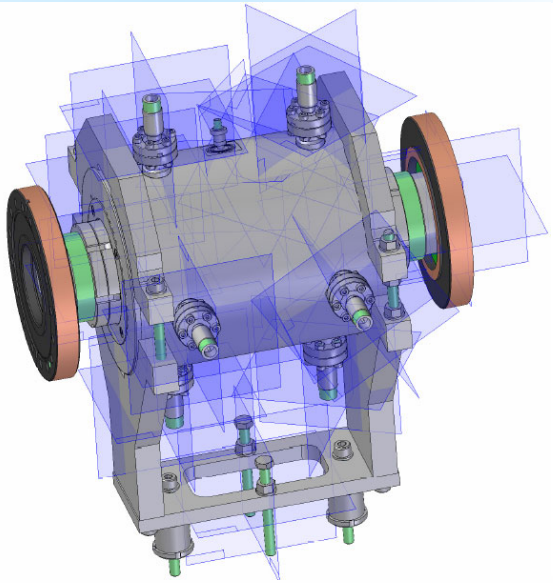
Status:

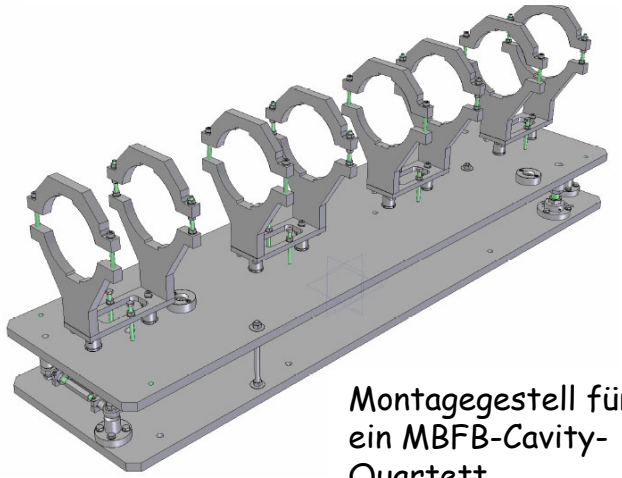
Alle Punkte erfolgreich erledigt

Feedback-HF



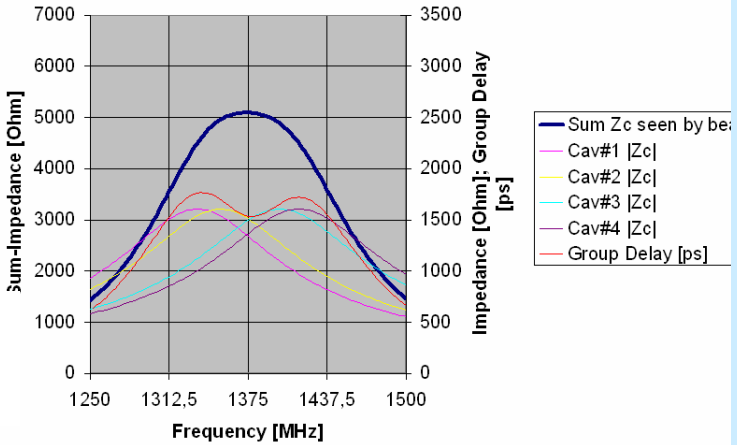
Abstimmbares MBFB-Cavity (long. Kicker).
Arbeitsfrequenzbereich 1312-1438 MHz,
Abstimmbereich ± 40 MHz.





Montagegestell für ein MBFB-Cavity-Quartett

Impedance of a Feedback-Kicker Quartet



Status:

Konstruktion für MBFB-Cavity und Unter-konstruktion ist fertig.

Materialbeschaffung für 10 MBFB-Cavities ist angelaufen.

4 von 8 MBFB-Verstärkern sind geliefert.

Ausblick:

Prototyp MBFB-Cavity Ende März 07 fertig.
Serie von 9 MBFB-Cavities im März 2008 fertig.

Warnung:
Anlauf des Projekts war etwas zäh. Termine wurden bereits mehrfach verschoben. „Luft" ist jetzt raus. Weitere Verzögerungen könnten den Anlauf von PETRA-3 gefährden.

HELMHOLTZ
GEMEINSCHAFT

DESY

ENDE