



Linac II

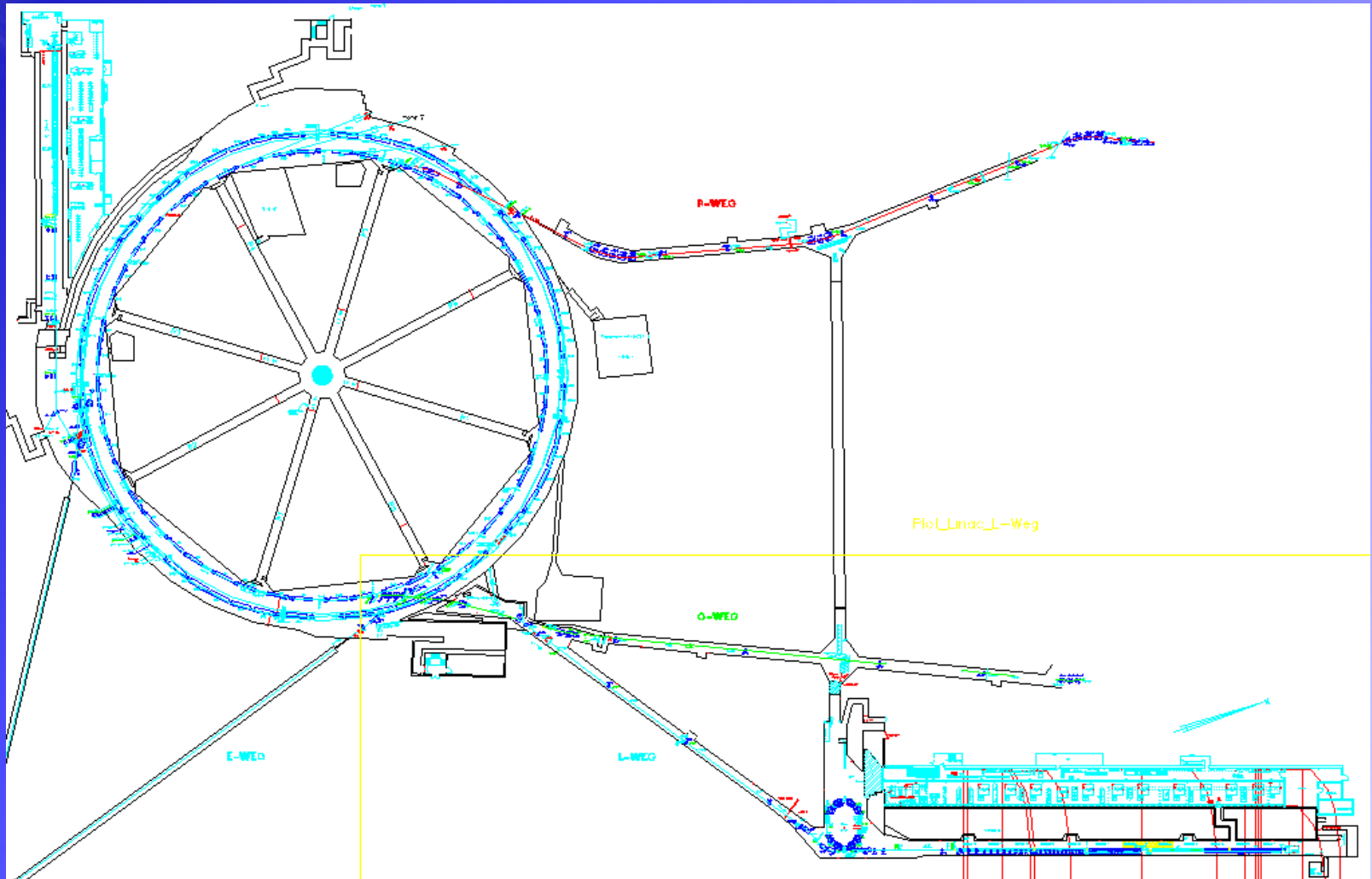
Markus Hüning
Betriebsseminar 2011



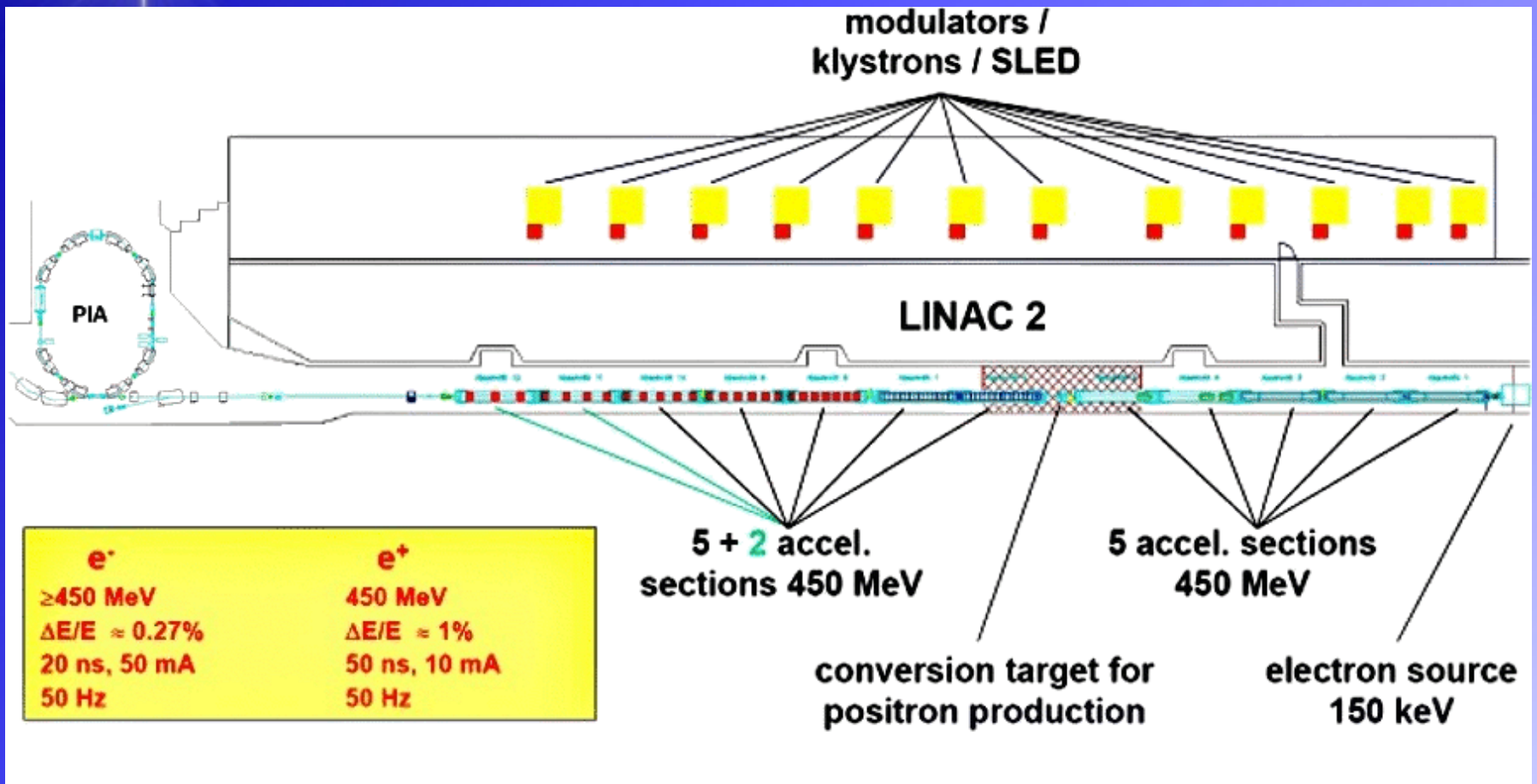
Inhalt

- Linac II / PIA
- Gun
 - Neuer Injektor
- Beschleunigungsstrukturen/HF
 - Änderung am SLED Schema
- Positronenerzeugung
- PIA
 - First Turn BPM

DESY und die Linacs



The Linac 2 and PIA

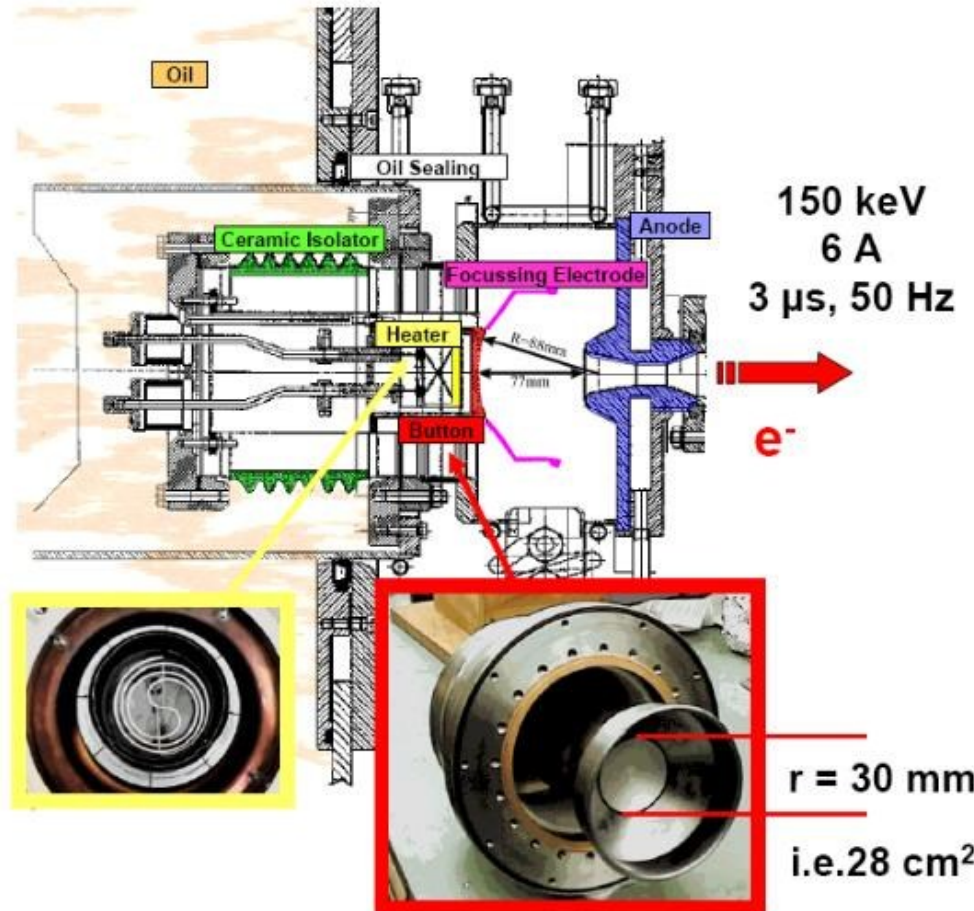


Die Gun

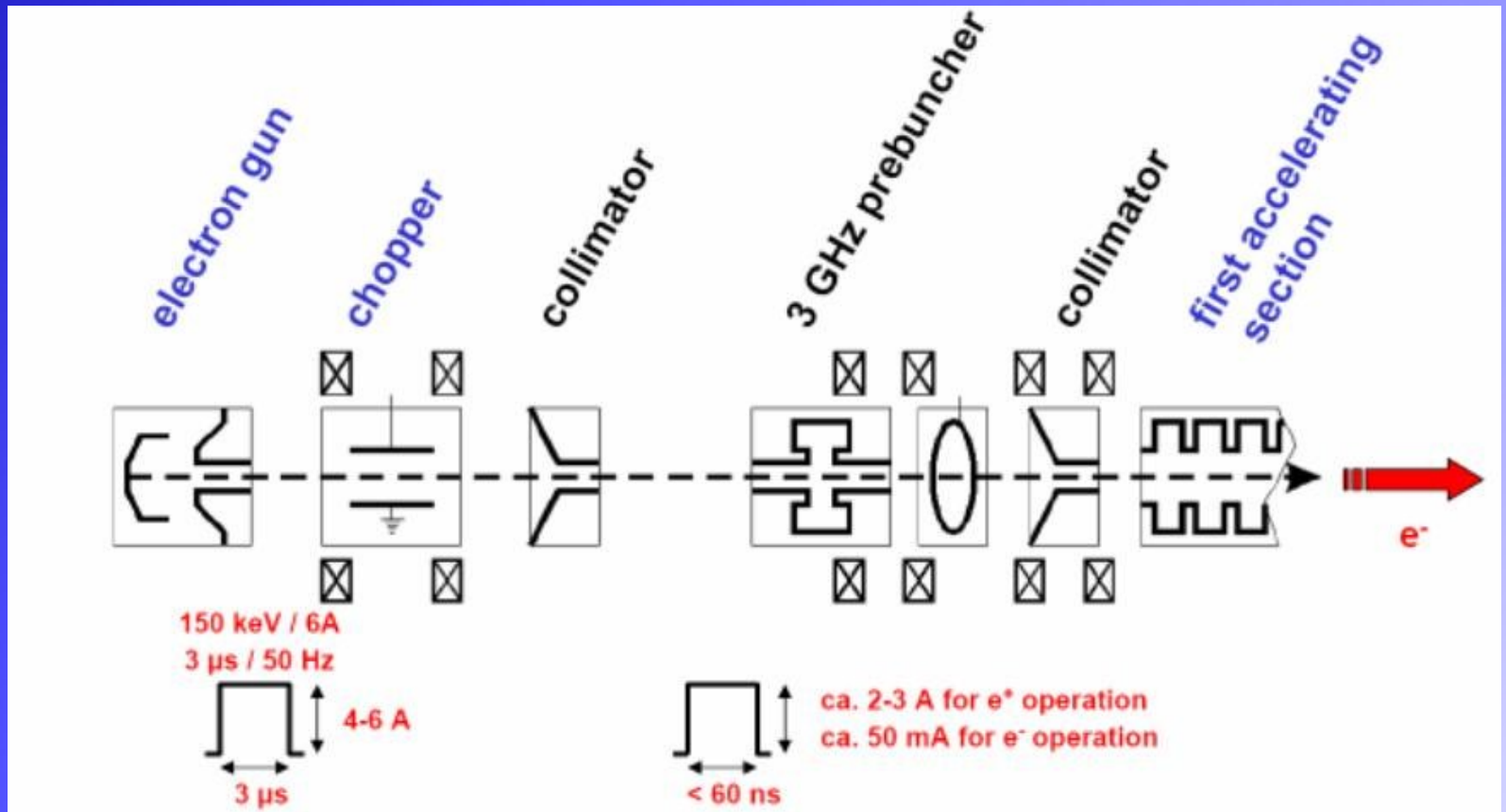
Pulse Forming Network
150 kV, $\geq 3 \mu\text{s}$, 50 Hz



electrons from heater
3.7 V, 15.5 A
1.2 kW bombarder
3 kV, 400 mA



Das Injektionssystem



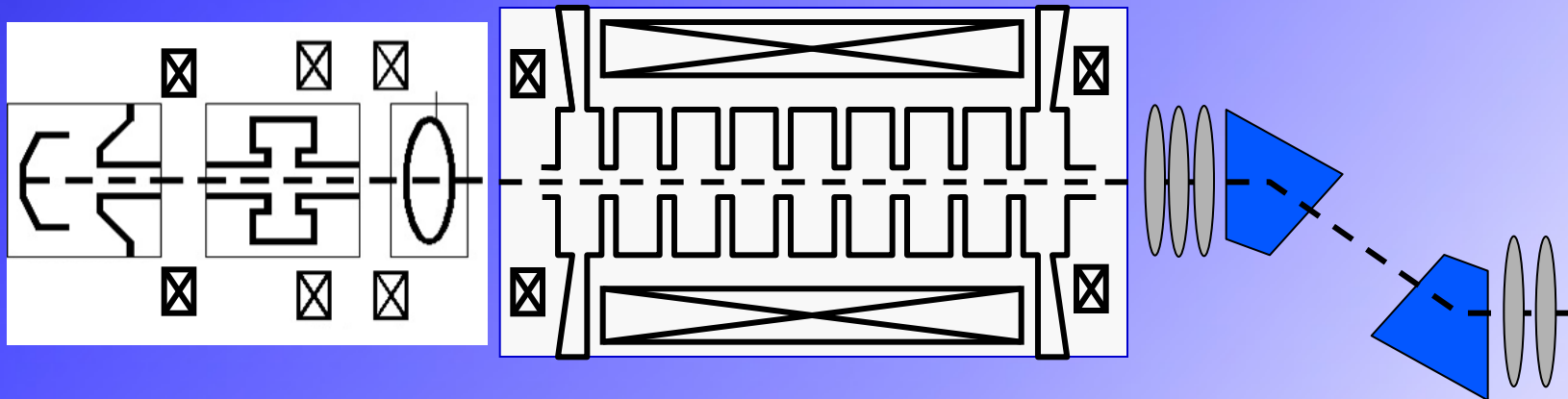


Anforderungen an Injektor

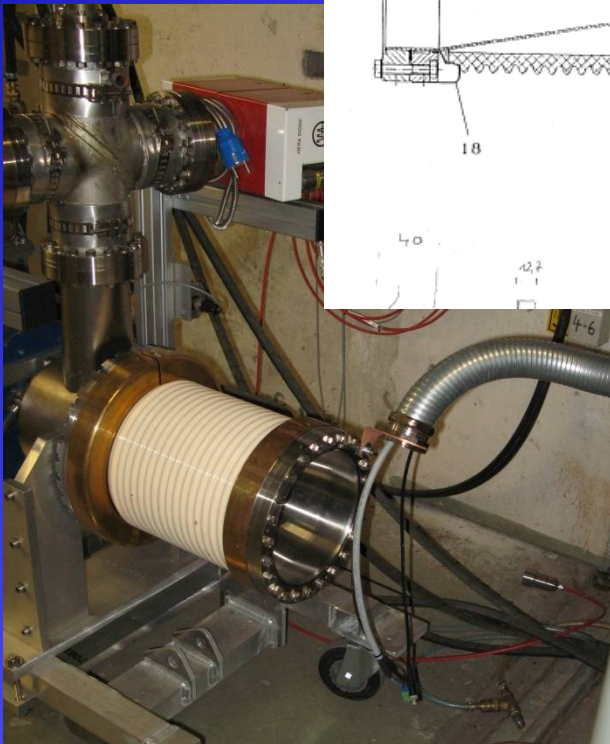
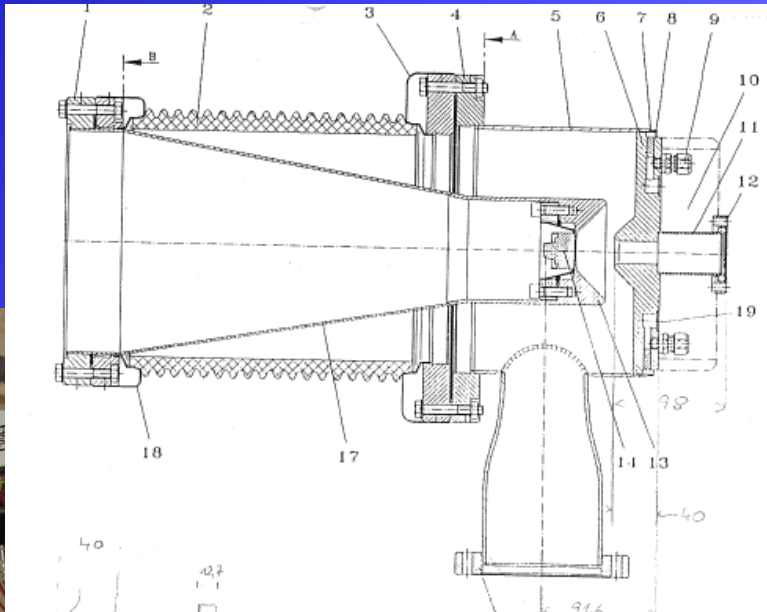
- Kein Isolator in Öl
- Leicht zu beschaffende Kathode
- Hohe Betriebssicherheit, evtl redundante Systeme
- 2 A gebunchter Strom am Konverter, der Rest sauber bei niedriger Energie gedumpt
 - Vermeidung von Strahlenbelastung der ersten Abschnitte
 - Reduktion unnötiger Belastung von Konverter und Septum
- Einfaches System, das ohne lange Forschung und ohne grosses Risiko realisiert werden kann
- Minimierung der Anzahl zusätzlicher Geräte

Neues Injektionssystem

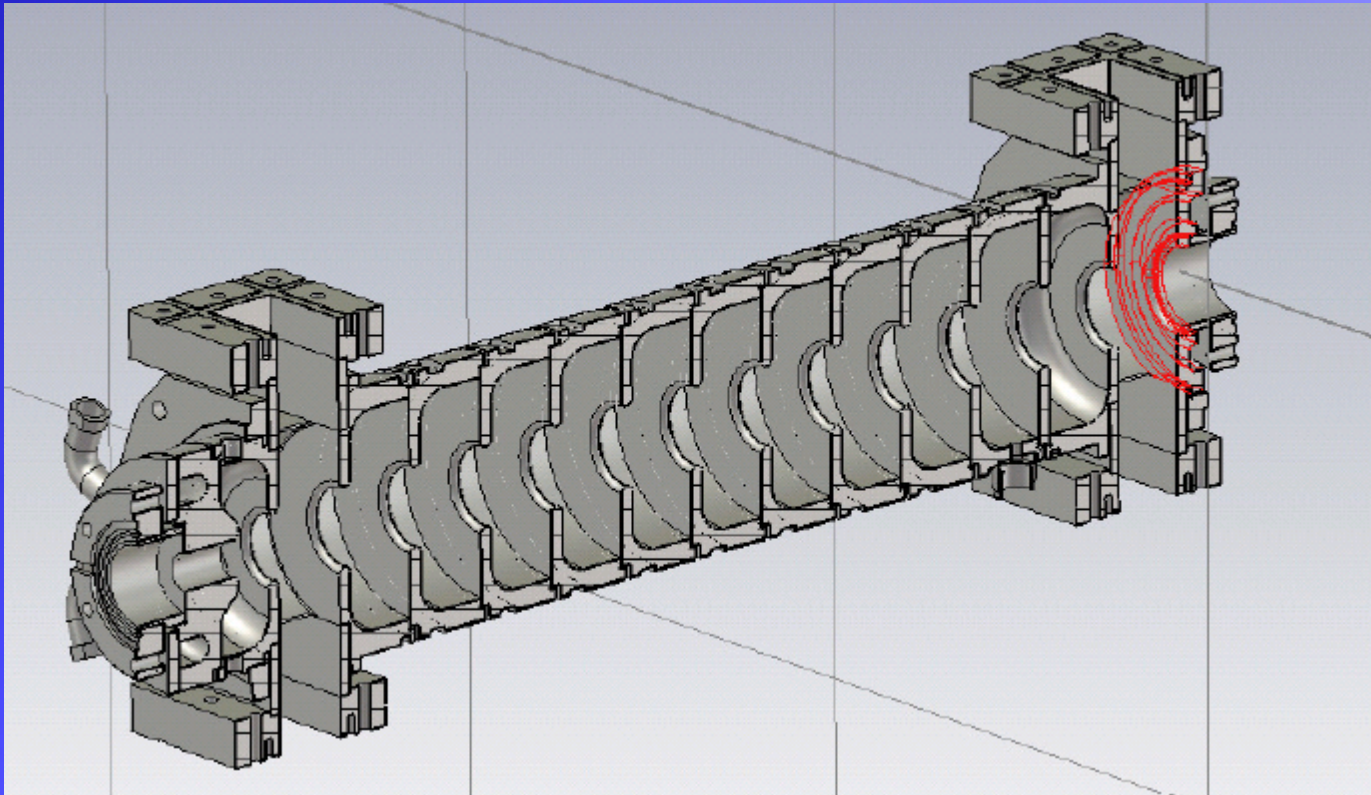
- Triodengun, ca 100 kV, Y796, HVPS noch vorhanden
- Ventilsystem wie bisher
- kein Chopper
- 3 GHz Prebuncher wie bisher
- 12 Zellen von Linac II Struktur + Auskopplung,
 - In Reihe mit Abschnitt 2
 - Verkürzte erste Zelle
- Kleine Schikane zum Einfädeln in den Linac und als Energiefilter



1. Testaufbau



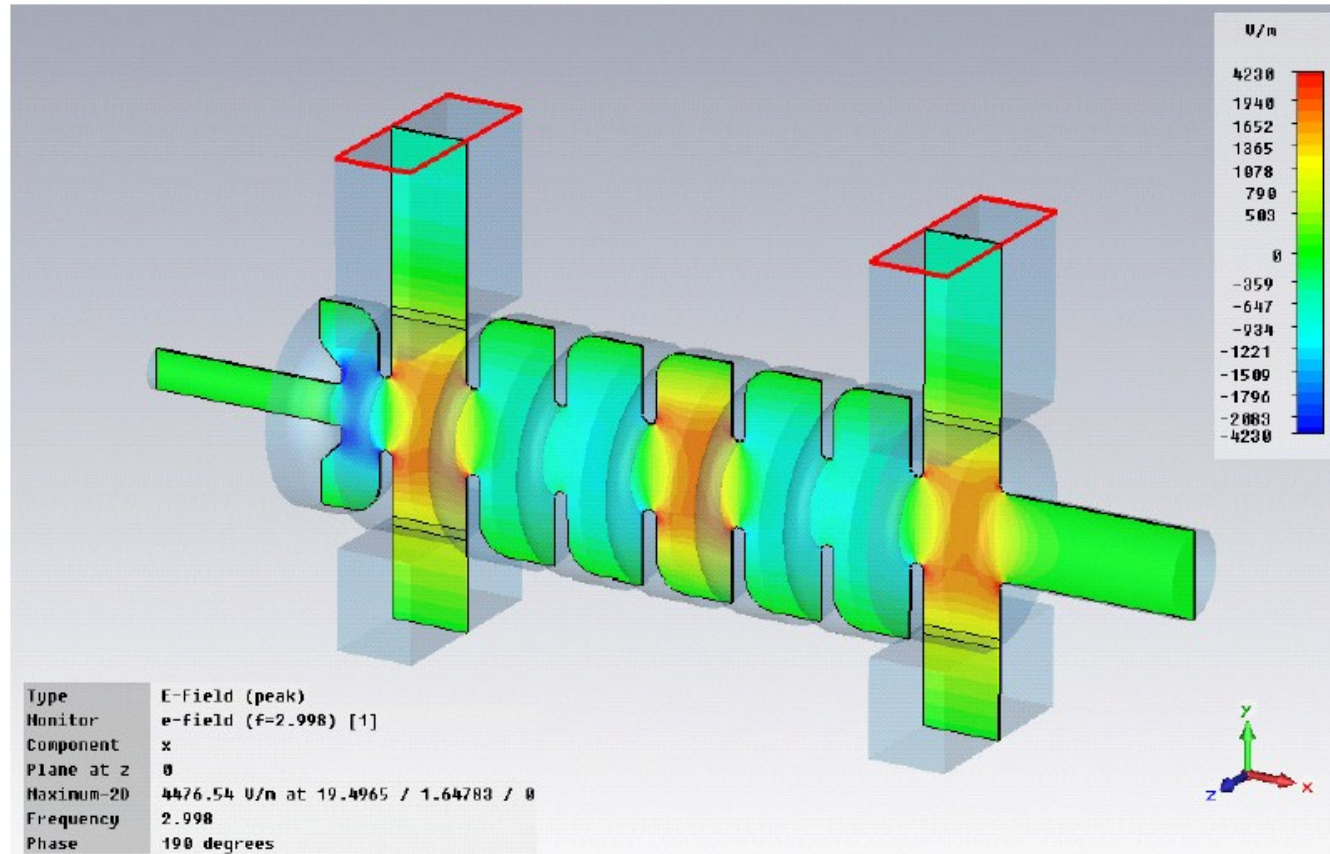
Buncherstruktur



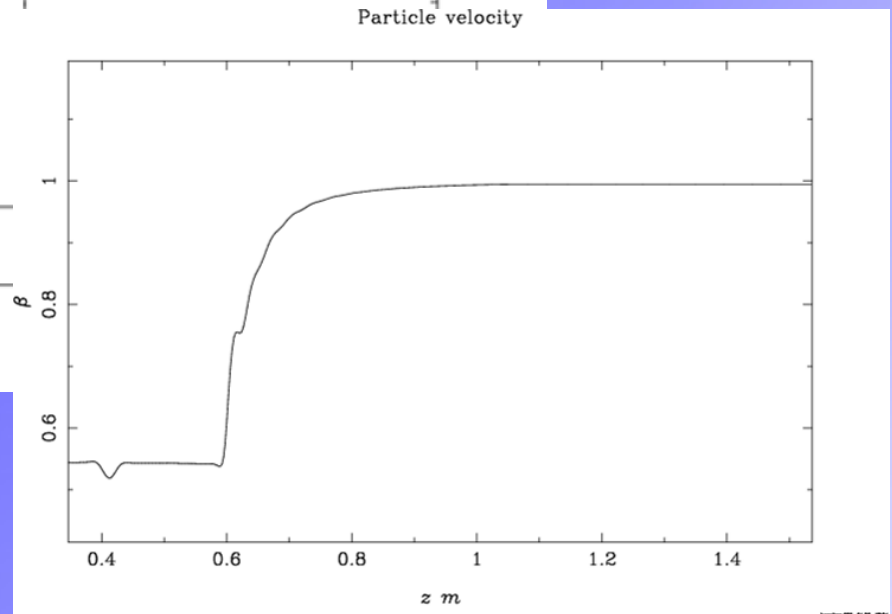
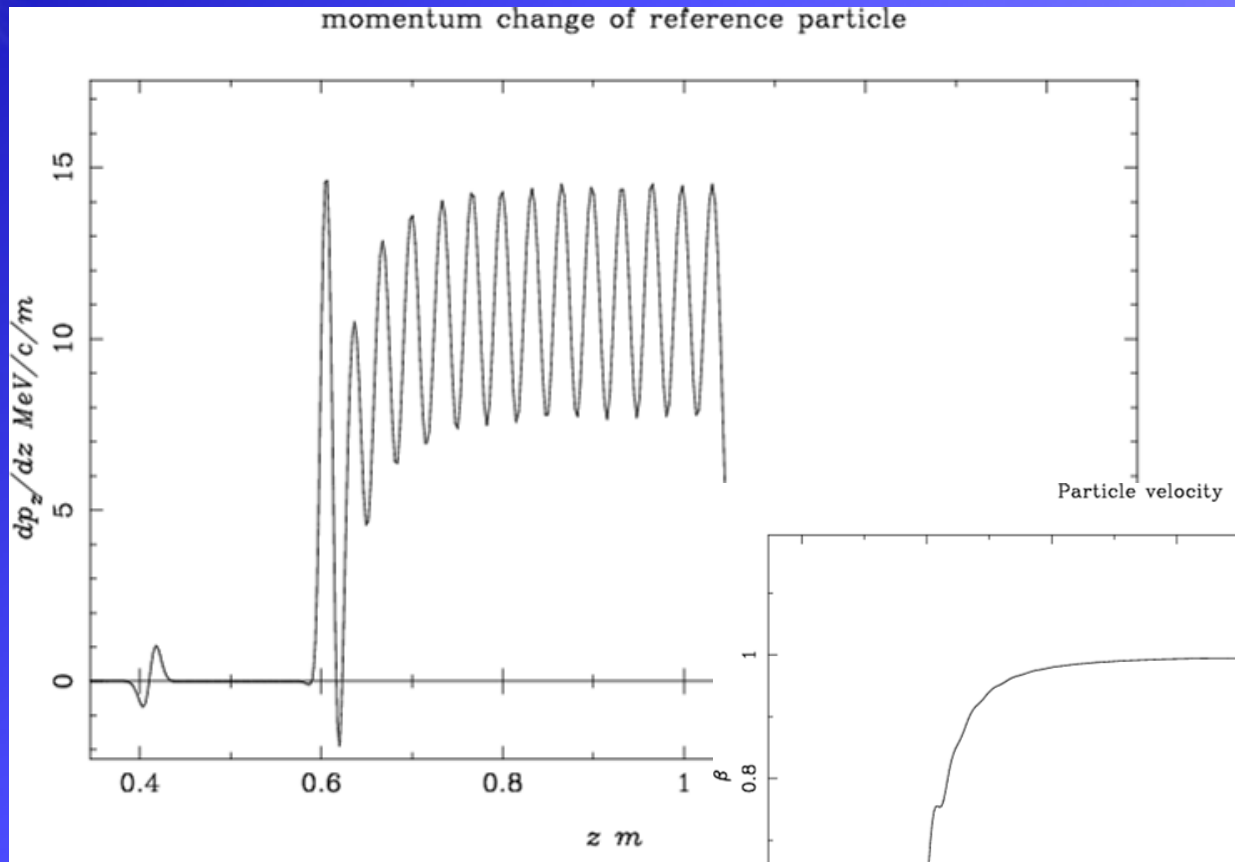
MWS Simulation

CST MICROWAVE STUDIO

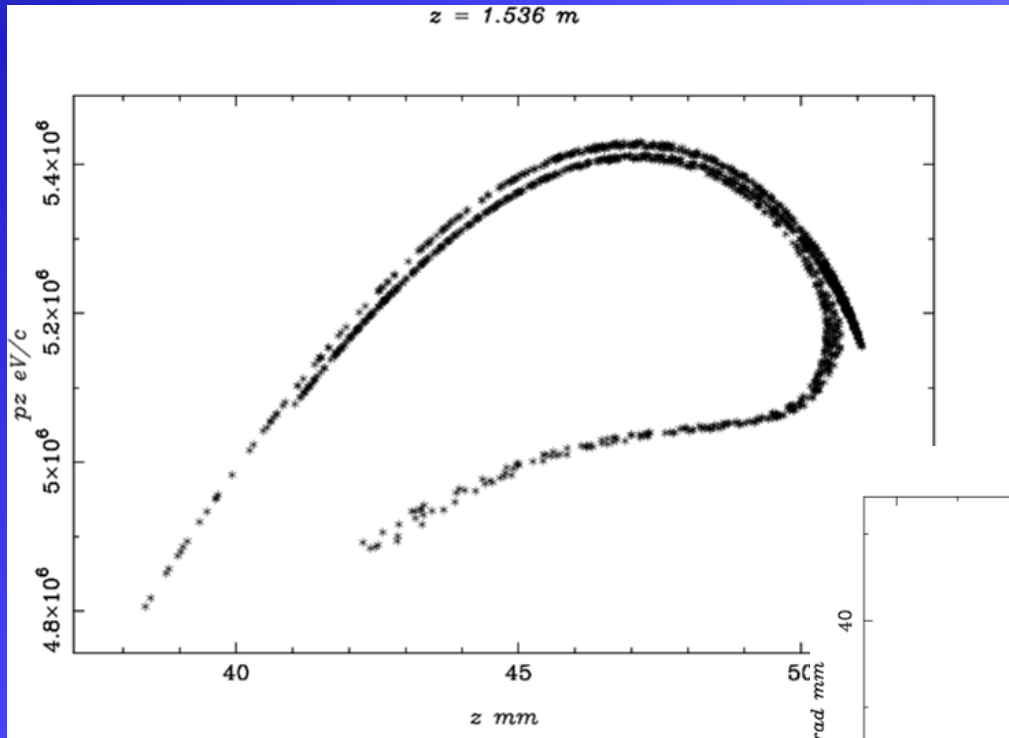
09/08/2010 - 10:02



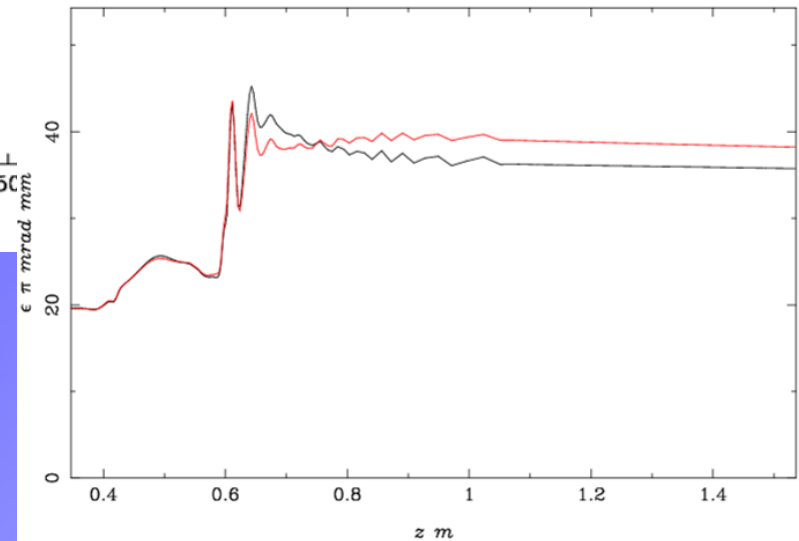
Gradient (Referenzteilchen)



Simulationsergebnisse (ASTRA)



Transverse Emittance

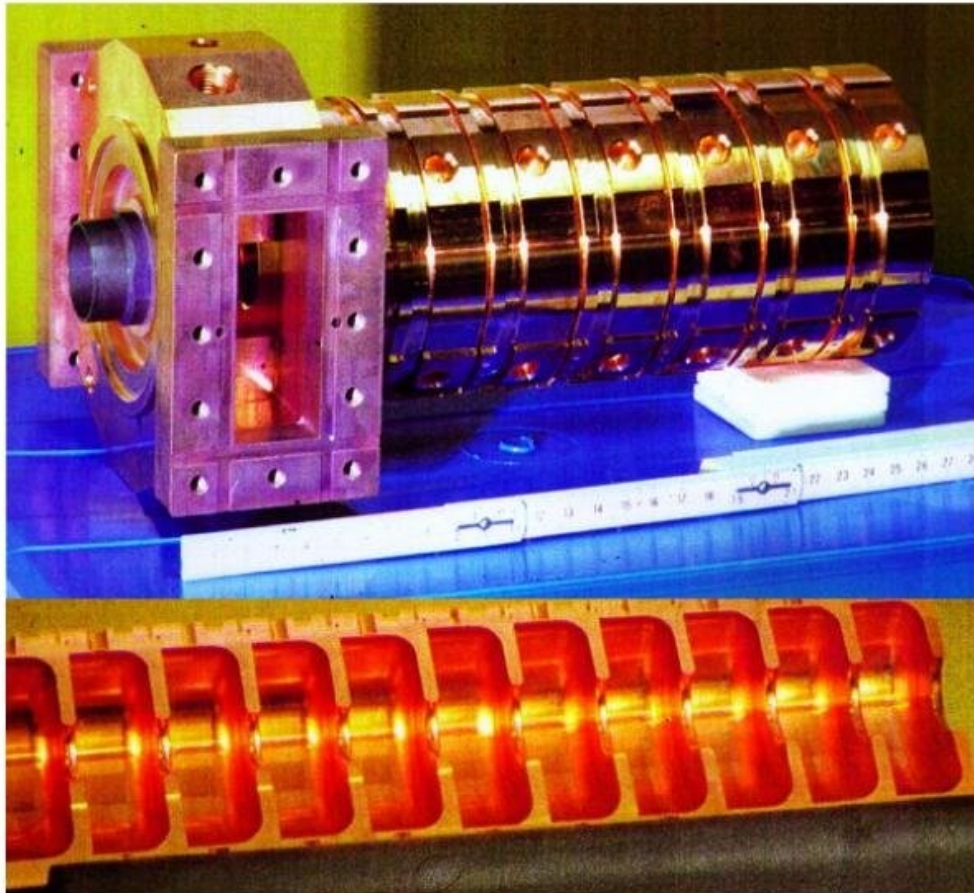




Zeitplan

- Aktuell: Aufbau mit Gun und Prebuncher
- Fertigung des Bunchers
- Winter 11/12 Einbau Buncher
- 2012 Testbetrieb
- Frühjahr 2013: Einbau an der Stelle des Abschnitts 1
- Danach Betrieb mit neuem Injektor, Gun 1 als Reserve
- Abschnitt 6 verbleibt als letzter SPoF (im Positronenbetrieb)

Die Beschleunigungsstrukturen



5.2 m length
 $2\pi/3$, 2.998 GHz
constant gradient
0.74 μ s filling time
 $v_g/c = 3.5 - 1.3\%$
approx. 100 MW
14 - 18 MV/m

1999 - 2003

- all 12 sections replaced using new design, i.e. vacuum tight copper structure
- structures build by DESY
- technology transfer to industry

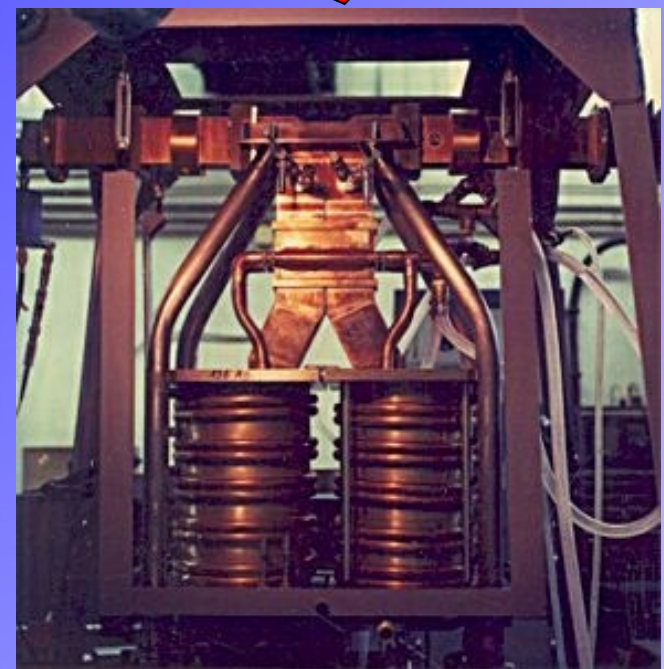
HF Leistungsverstärkung



PFN: 42 kV, 4 μ s
Trafo \rightarrow 250 kV



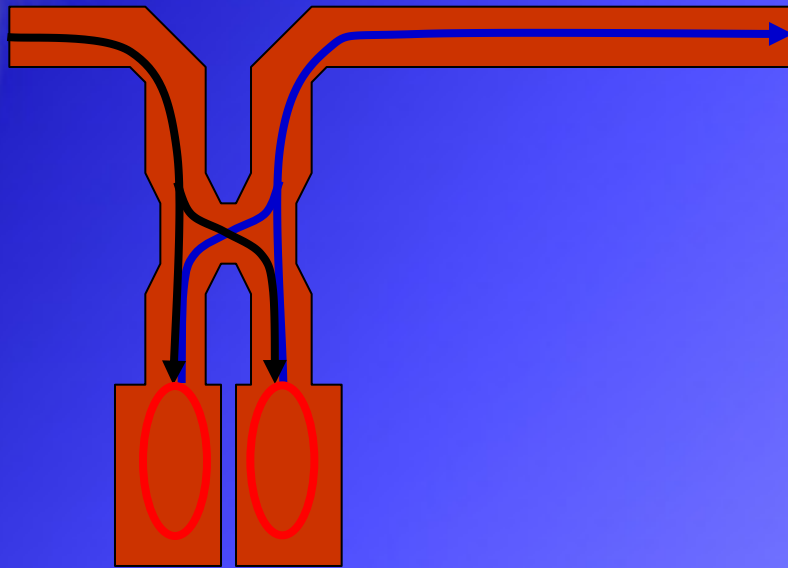
Klystron:
2998 MHz,
25 MW



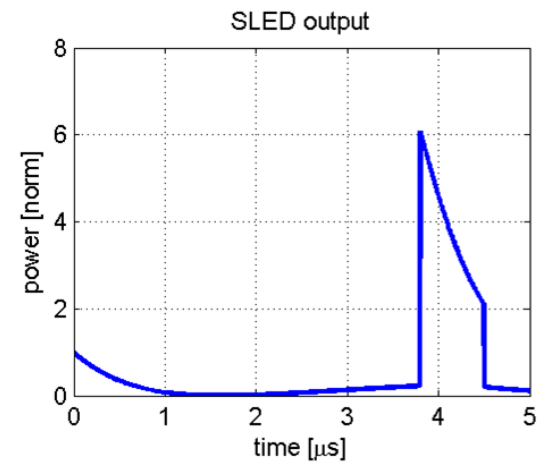
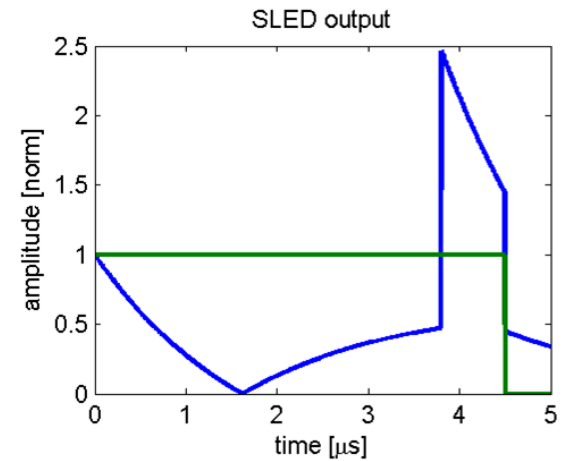
SLED: 25 MW, 4 μ s
auf 100 MW, 800 ns

SLED

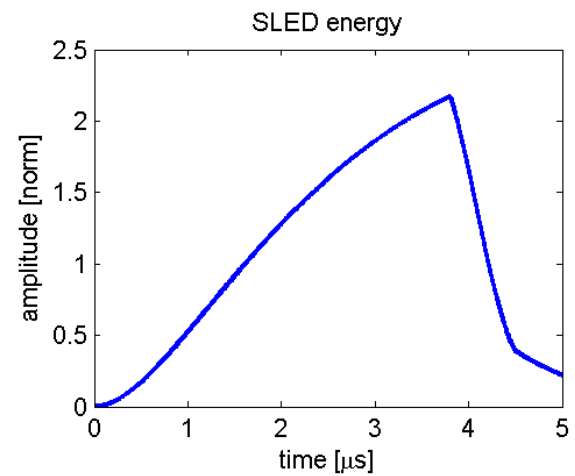
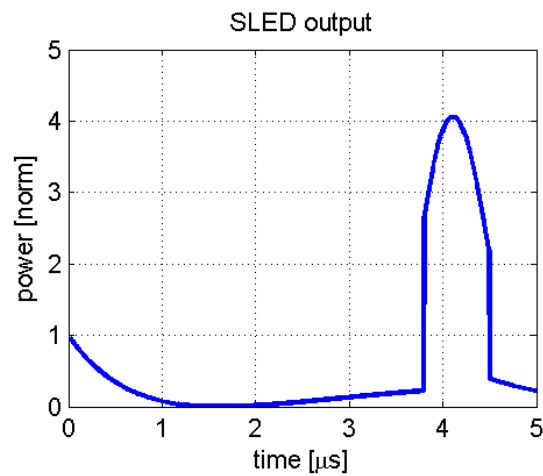
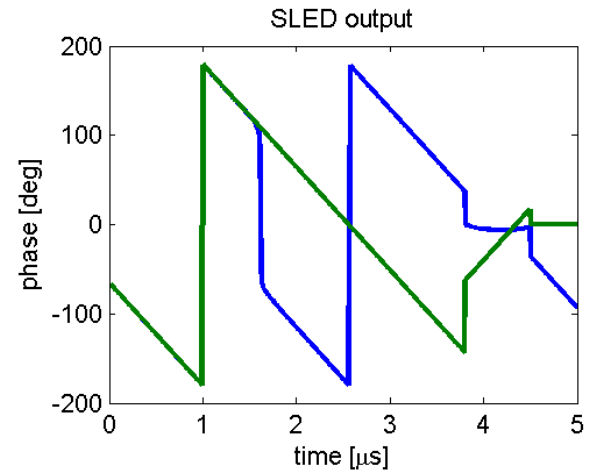
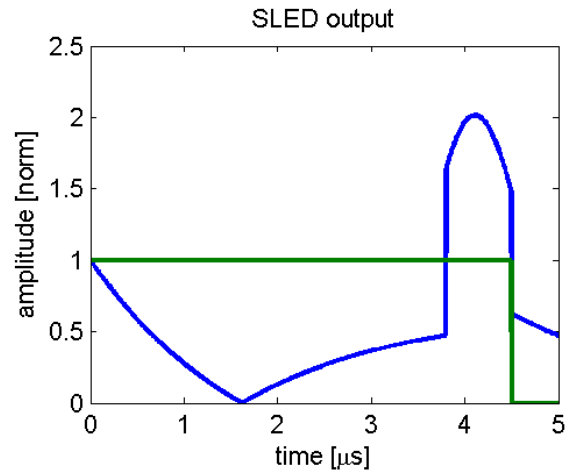
SLAC ENERGY DOUBLER



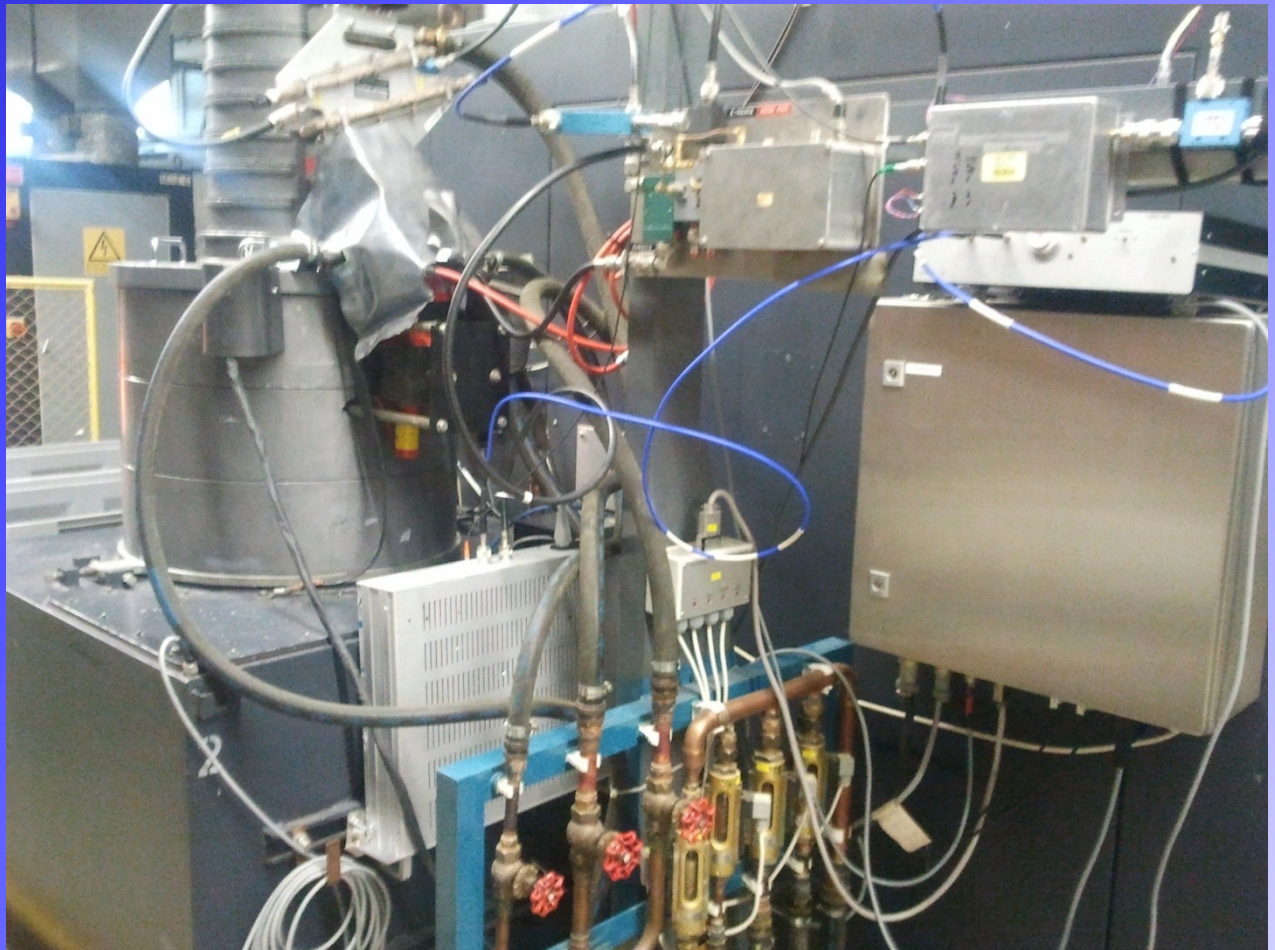
Die Leistung vom Klystron füllt die Cavities, die reflektierte Leistung geht zur Struktur (oben Amplitude unten Leistung)
Ein Phasensprung zur richtigen Zeit ergibt einen Leistungssprung



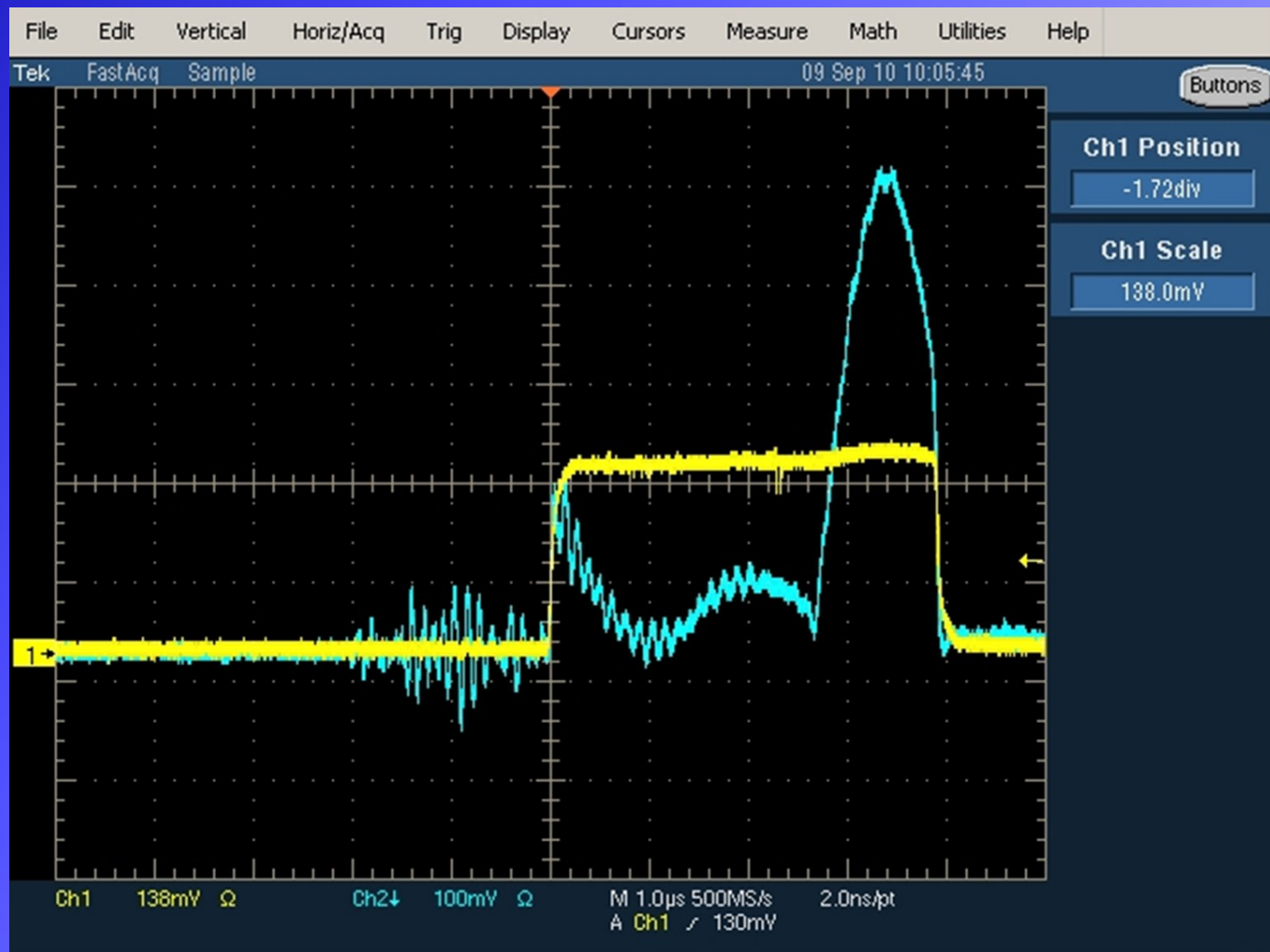
Phasenmodulation



Aufbau am Klystron



Pulskurve

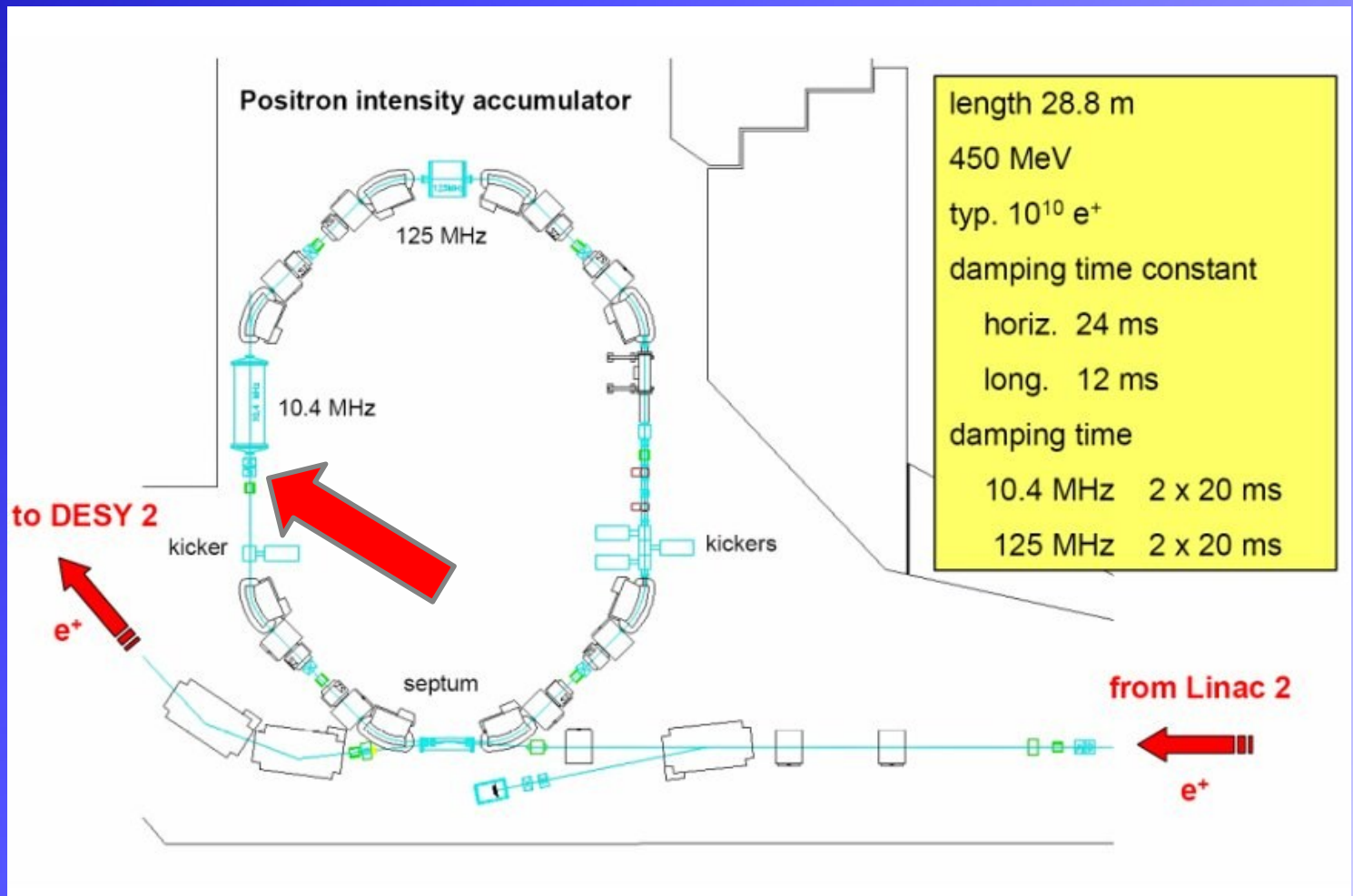




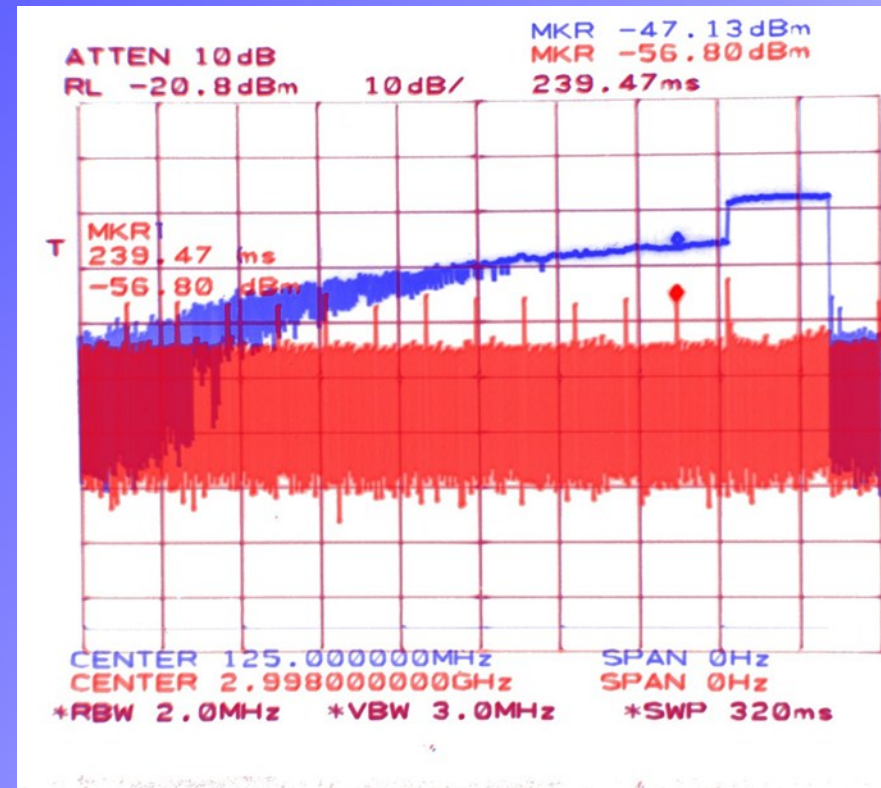
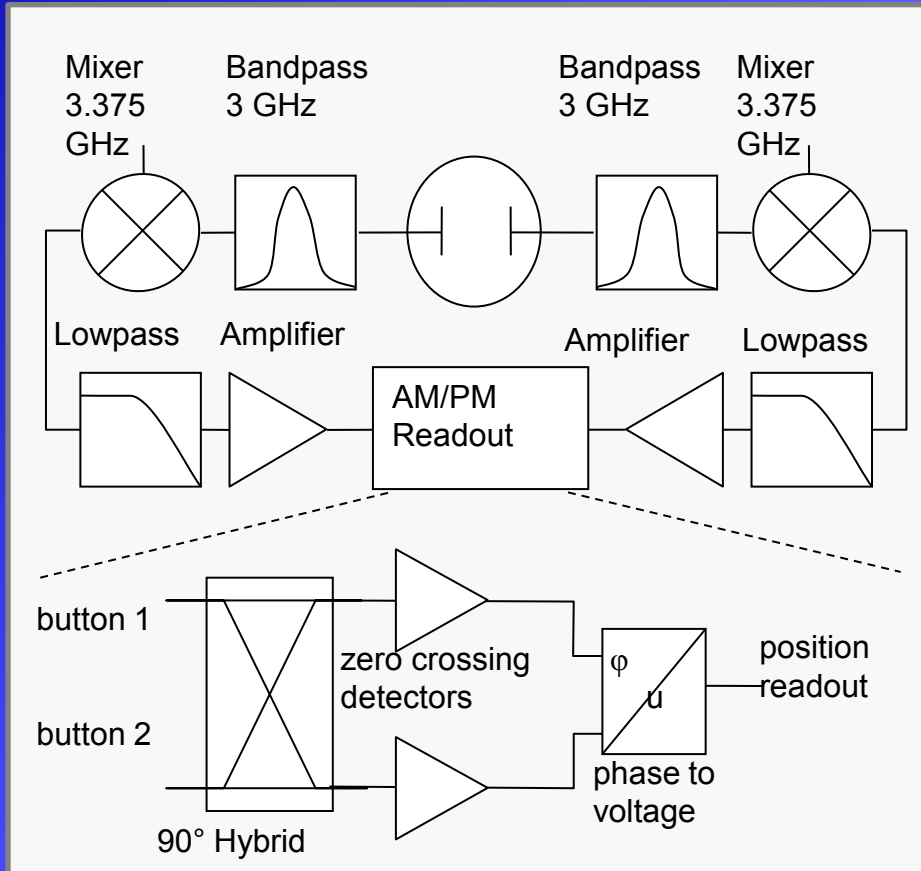
HF Ansteuerung

- Die Phasenmodulation funktioniert nur bei kleiner Leistung
- Die Modulation ist individuell für jeden Abschnitt
- Das jeweilige Klystron benötigt einen eigenen Vorverstärker
- R. Jonas hat einen kostengünstigen Weg gefunden, Vorverstärker zu bauen
- Mittelfristig könnten wir die Ansteuerung durch Klystron 9 durch eine individuelle ersetzen

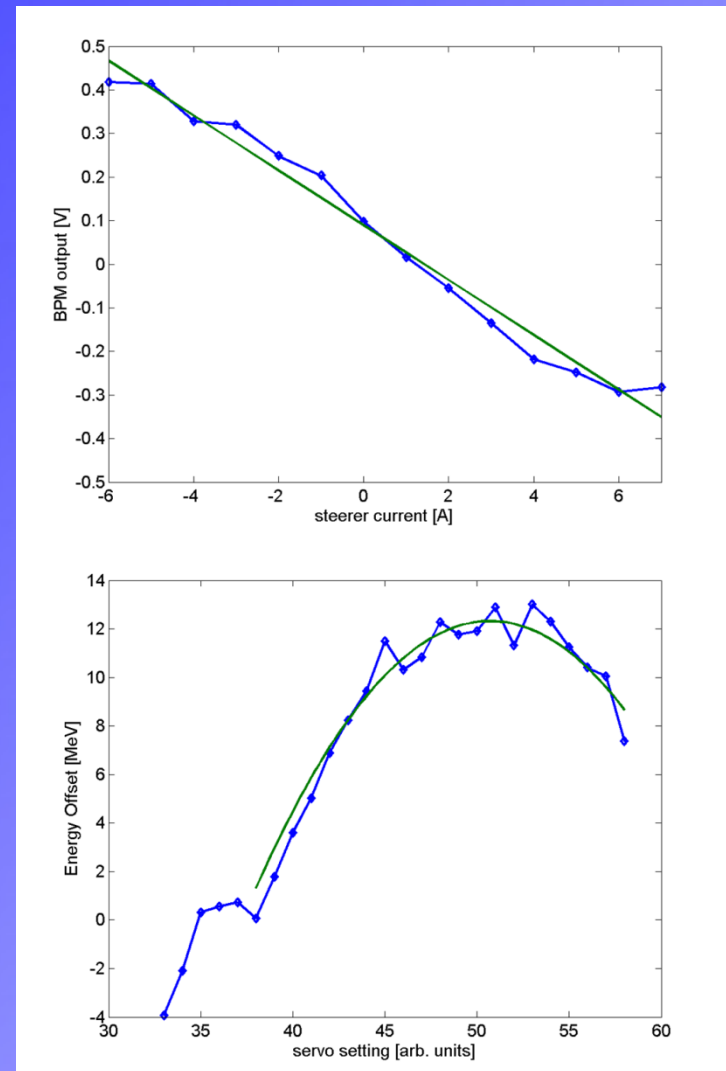
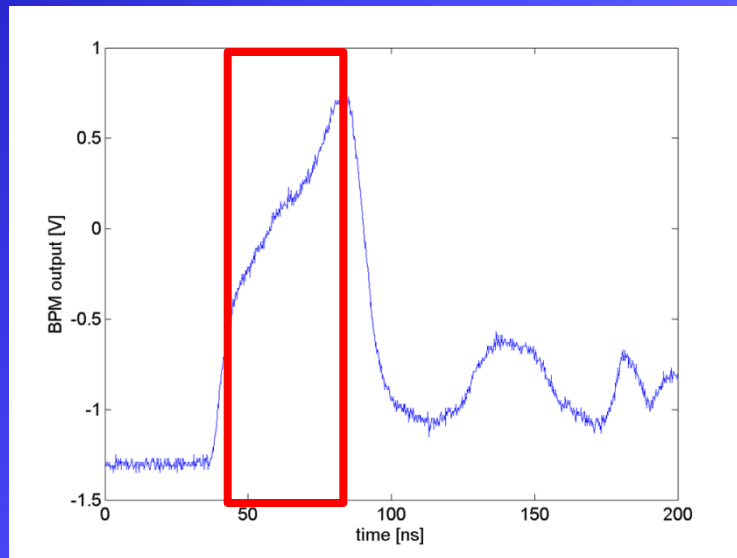
PIA



First Turn BPM



Messkurven





Zur BPM-Situation

- Der First-Turn BPM funktioniert im Prinzip
- Ausbau und Erweiterung auf BPMs im Linac wird mit kleiner Priorität fortgeführt
- Neuer Injektor bekommt ebenfalls BPMs
- PIA-BPMs wurden neulich für Tune-Messungen benutzt, Auswertung läuft



Sonstiges

- Ladungsautomatik fuer PIA
- Austausch der Phasenschieber
- Verluste im Quarz-Betrieb



Danke