

PITZ

Entwicklung

Status

nächste Schritte

Vergangenheit

- Sommer 1999: Vorschlag, den Photoinjektor Teststand in Zeuthen zu bauen
- Machbarkeitsuntersuchungen
- September 1999: positive Entscheidung des DESY Direktoriums
- Planungsarbeiten, Ausschreibung
- März 2000: Beginn der Bauarbeiten

Bilder Bauphase

- Beginn
- HDI
- Tunnel fertig
- Gebäude fertig, Halle
- Gebäude fertig, Kühltürme



SENEBOGEN

UP









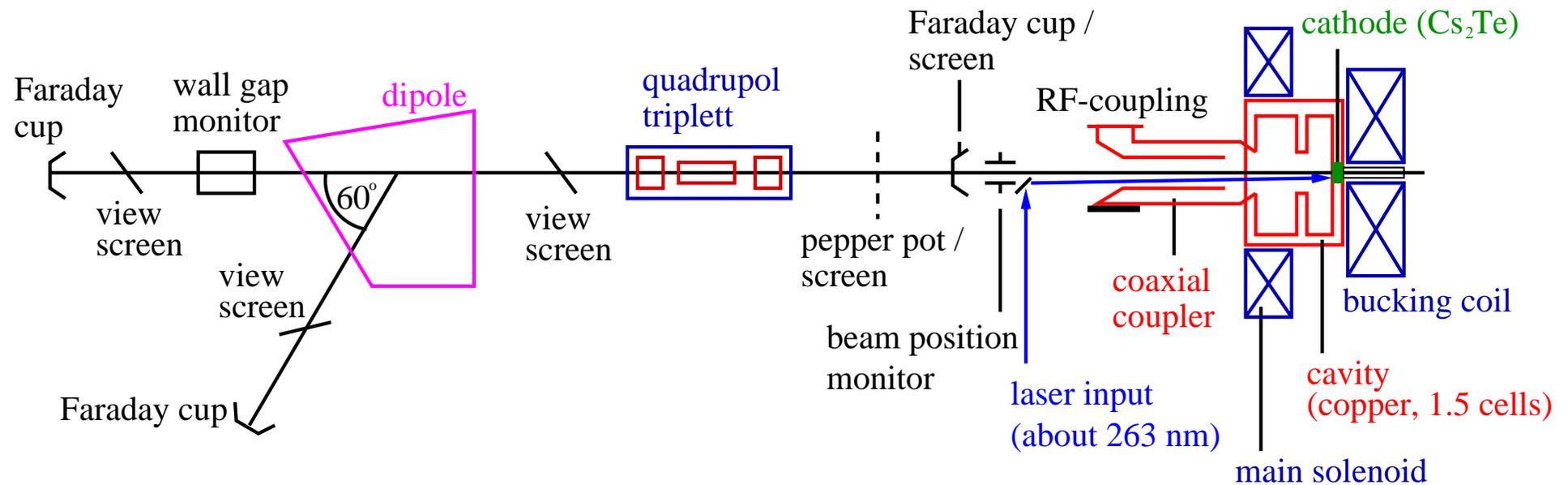
Vergangenheit (Fortsetzung)

- September 2000: Bauarbeiten im wesentlichen abgeschlossen
- Transport des Teststandes von Hamburg nach Zeuthen
- parallel: Entwicklung, Bau, Installation, Test, (Inbetriebnahme) von Infrastruktur (**Kühlwasser**, Heizung, Klima), Vakuumsystem (inkl. neuer **Kathoden**), **Magneten**, Kontrollsystem, Interlocksystemen, **Laser**, Elektronenstrahldiagnose, **Hochfrequenzsystem**

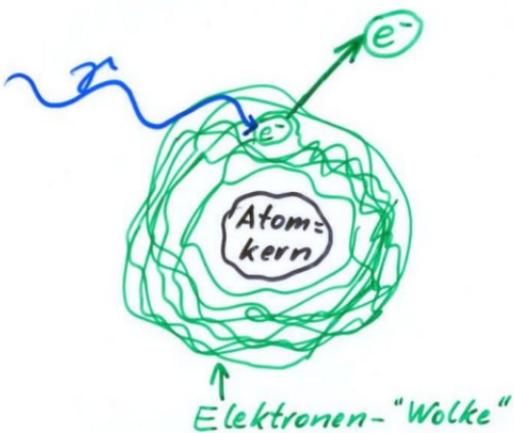
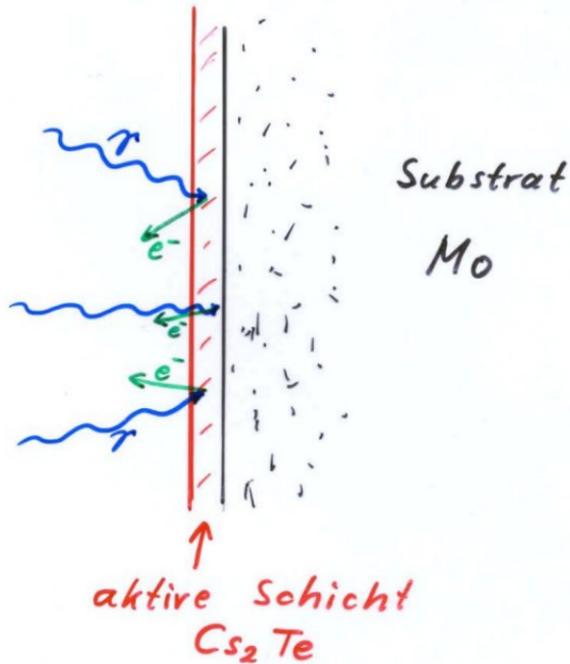
Einschub: Funktionsweise eines Hochfrequenz-Photoinjektors

- Übersicht
- Erzeugung von Elektronen (Laser, Kathode)
- Beschleunigung von Elektronen (Hochfrequenz, Wasserkühlung)
- Formung des Elektronenpaketes (Solenoidmagnete)

Übersicht PITZ, Phase 1



Photoeffekt



bucking coil

photo cathode

main solenoid

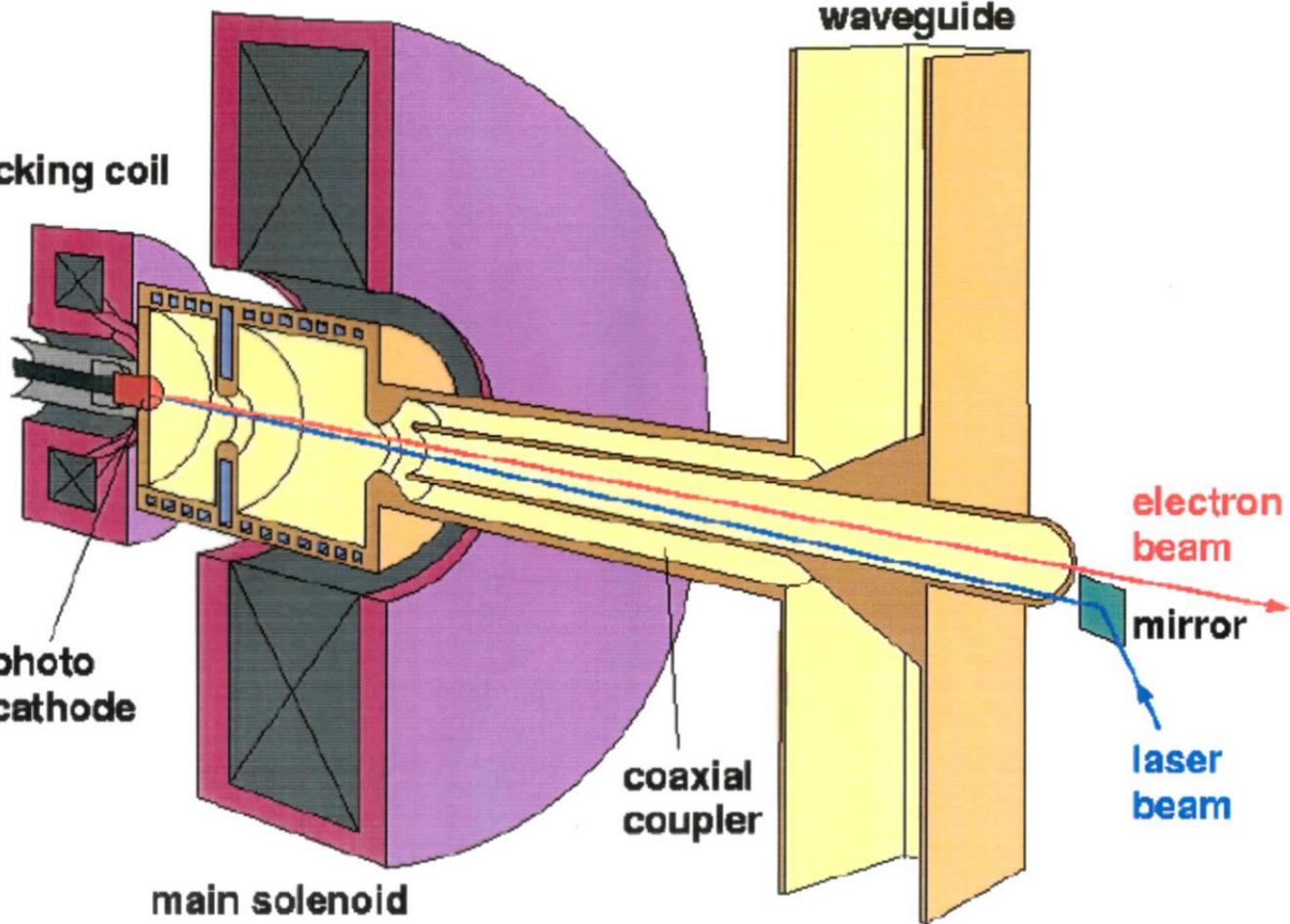
coaxial coupler

waveguide

electron beam

mirror

laser beam



Das elektromagnetische Frequenzspektrum:

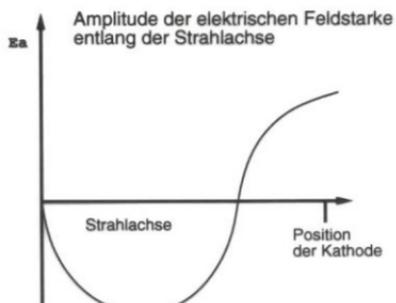
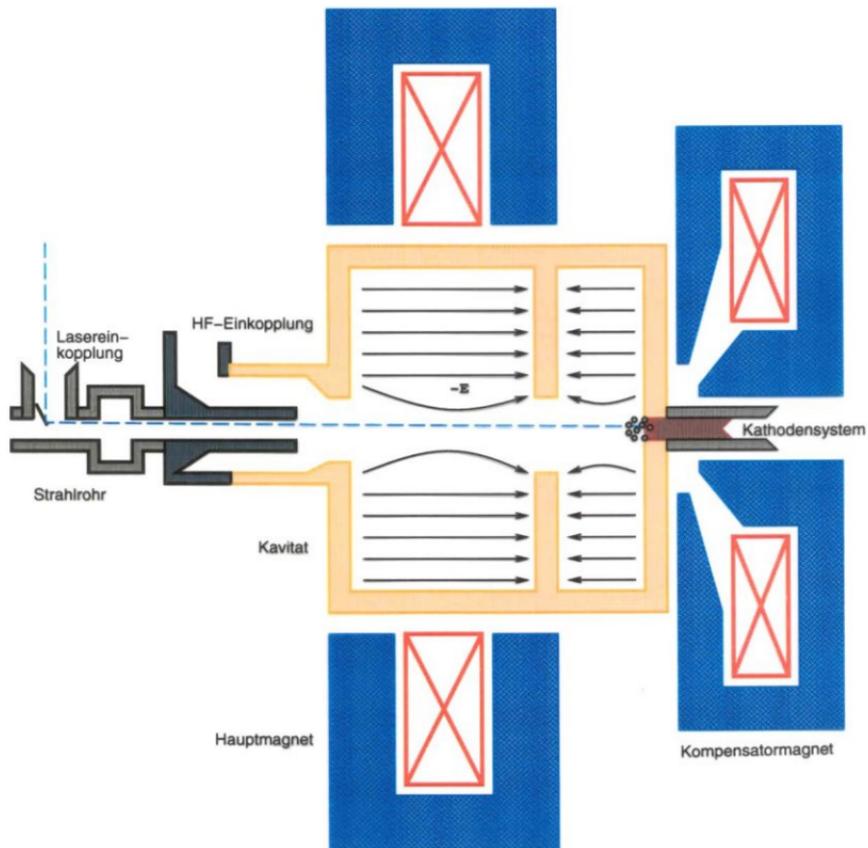
(als Näherungswerte zu verstehen)

f (in Hz)	$3 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^7$	$3 \cdot 10^8$	$3 \cdot 10^{10}$	$3 \cdot 10^{13}$	$3 \cdot 10^{14}$	$3 \cdot 10^{15}$	$3 \cdot 10^{18}$	$3 \cdot 10^{21}$
λ (in m)	10^4	10^1	10^0	10^{-2}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-10}	10^{-13}
-	Radio: LW, MW	KW, UKW	TV	Radar, Mikro- wellen	IR- Licht	Licht	UV- Licht	Rönt- gen	Gamma - Strahlen

↑
1,3 GHz

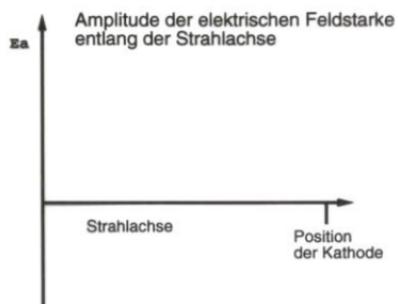
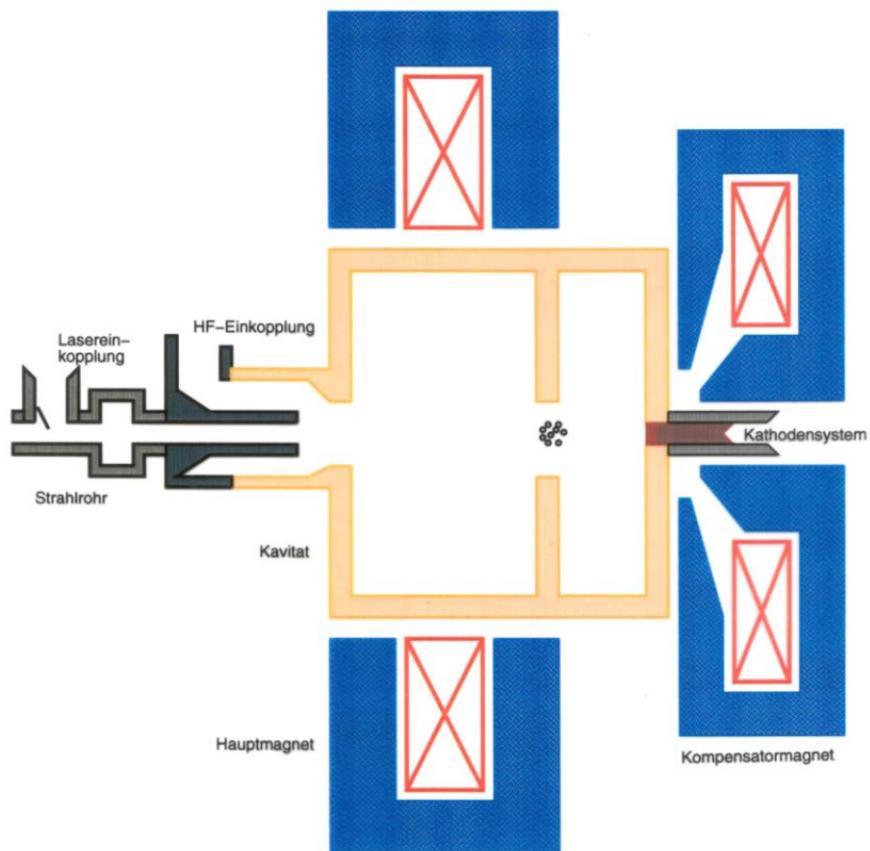
Die RF-Gun

Zeitpunkt t_0 :



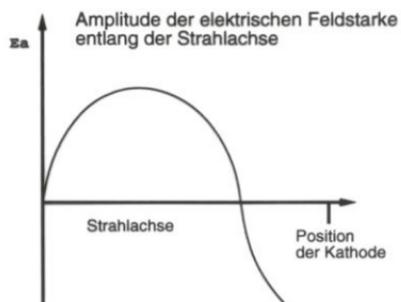
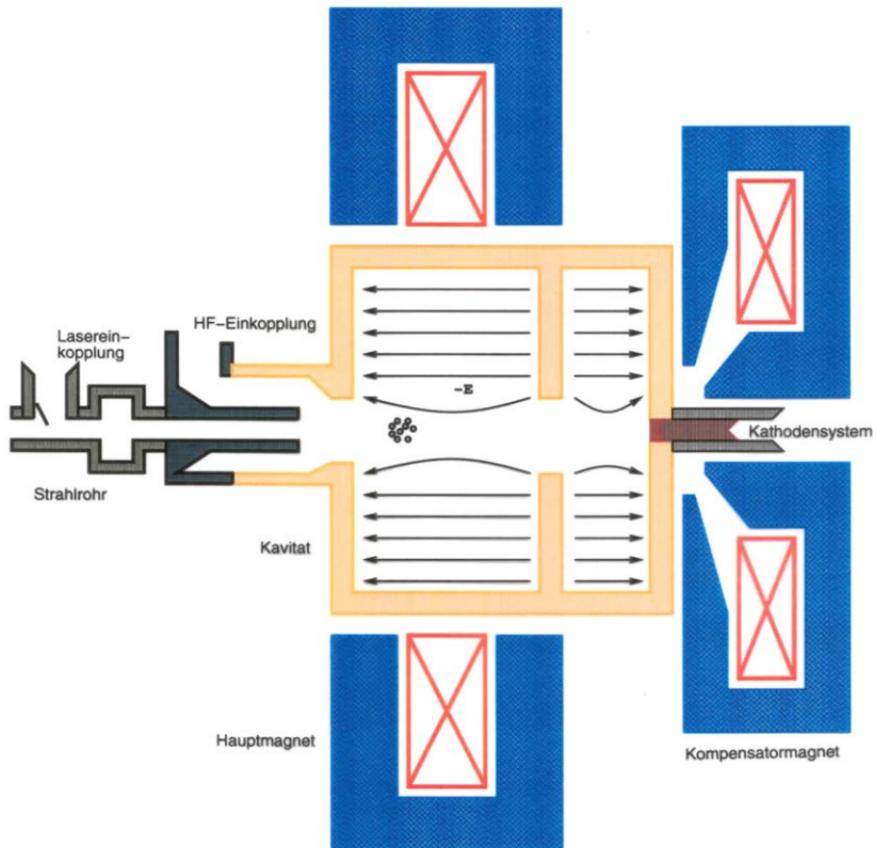
Die RF-Gun

Zeitpunkt t_1 :



Die RF-Gun

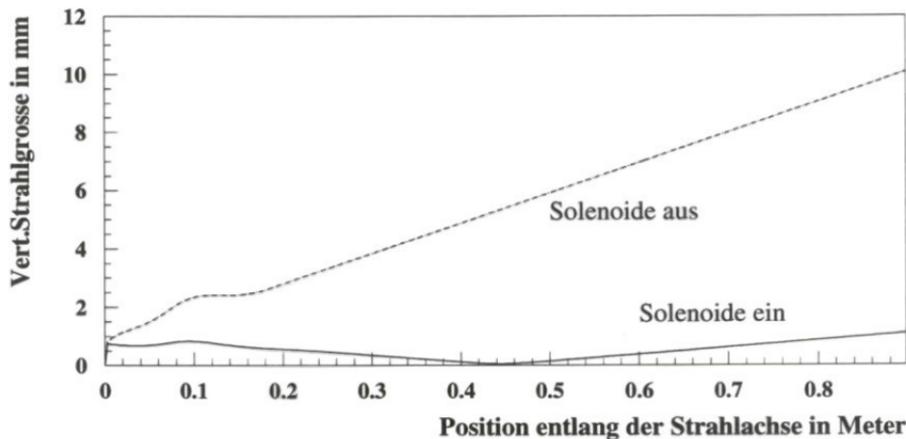
Zeitpunkt t_2 :



Solenoid

Warum Fokussierung?

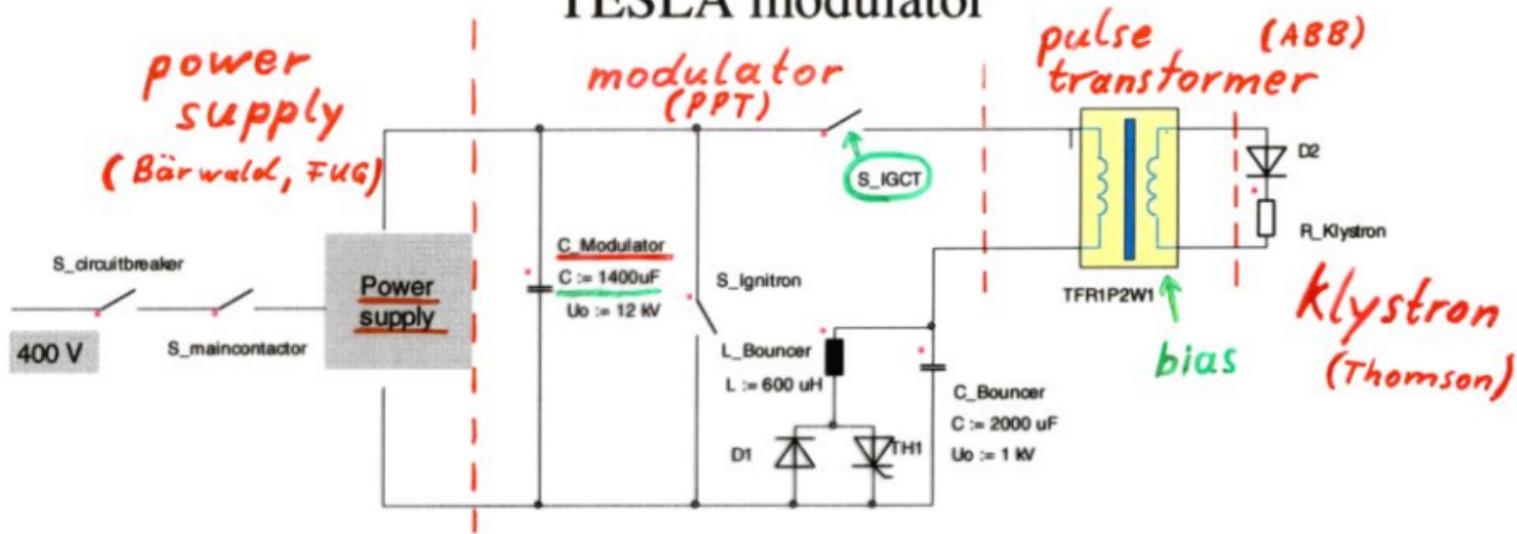
Strahl driftet ohne Fokussierung auseinander!



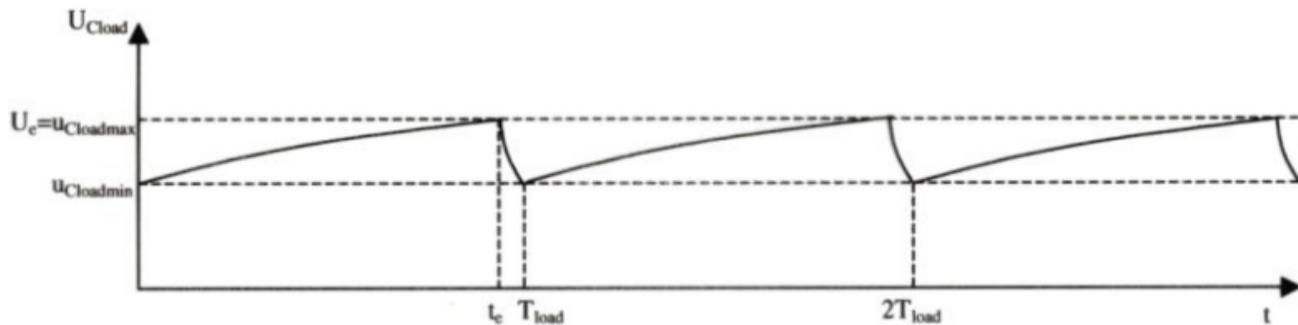
Einschub: Verzögerung bei Aufbau und Inbetriebnahme der Hochfrequenzversorgung

- HF-Versorgung bei TTF (# 1-3) basiert auf Systemen, die u.a. in Fermi**lab** entwickelt, gebaut und getestet wurden
- TESLA benötigt ≥ 560 Systeme
kommerzielle Lösung benötigt !!
- 4. HF-System bei TTF: erster(!) Prototyp eines kommerziellen Systems (4 externe Firmen + DESY)
wesentliche Tests erst nach Zusammenbau bei DESY möglich
Designänderungen/Umbau nächster Test ...
- PITZ-HF-System ist ‘baugleicher’ zweiter(!) Prototyp eines kommerziellen Systems
- System in Hamburg muss erst funktionieren bevor Zeuthener System eingeschaltet wird

TESLA modulator



Voltage of the energy storage capacitor



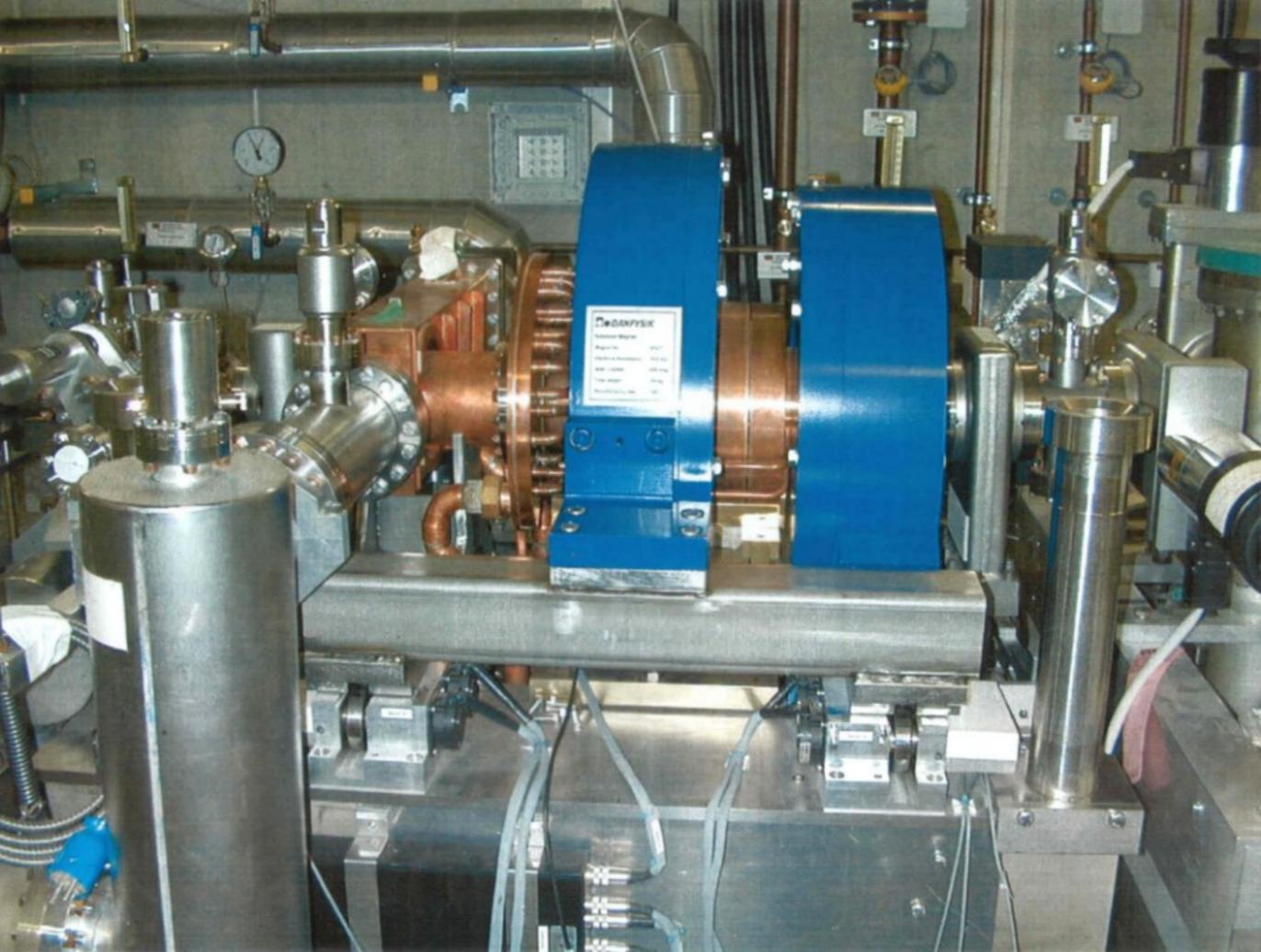
Einschub: HF-System (Fortsetzung)

- Inbetriebnahme in HH zeigte tatsächlich Probleme:
(bedenke: ca. 12 kV, 1 kA primär und 120 kV, 130 A sekundär, bis 1.7 ms, bis 10 Hz)
 - Anfang April '01: Klystron als Diode (HV Test) mit 120 kV, 100 A, 10 Hz betrieben → OK !!!
 - **plötzlich** Fehler: u.a. alle IGCT Schalter kaputt (> 50 kDM)
 - Fehlersuche aus Scherben → mögl. Ursache: Triggerbox
 - Anfang Juni '01: 2 modifizierte Triggerboxen (HH + Z)
 - neuer Test in HH: Probleme mit langen Pulsen (1.7 ms) und hohen mittleren Leistungen (10 Hz) → Drossel im Pulstrafo
 - HF-System in Z braucht nur 0.9 ms und zunächst 1 Hz → **ok**
- PITZ-Zeitplan hatte wenig Reserven → Verzögerung
- Ende Juni '01: PPT kommt nach Z, baut Modulator auf Hamburger Stand um und macht erste Tests

Status, aktuelle Bilder der Anlage

- Tunnel
- Rackraum
- Wasserraum
- Kontrollraum
- Laserraum
- Klystronhalle
- **Kontrollsystem mit Vakuum,
Magneten und Wasser**





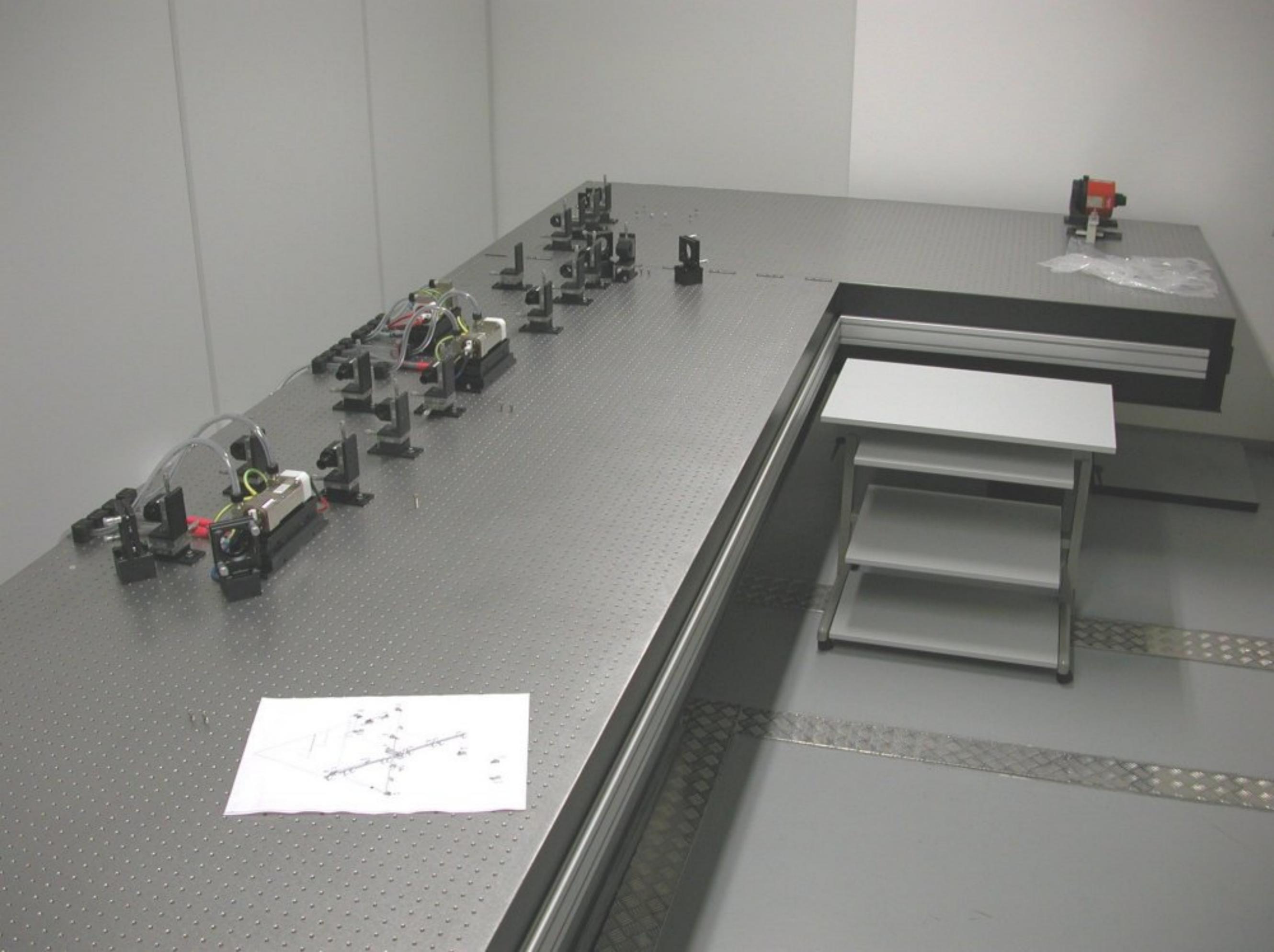
Техническая информация

Модель: 1000
Производитель: 1998
Мощность: 1000 Вт
Температура: 4K
Давление: 10⁻⁵ Торр

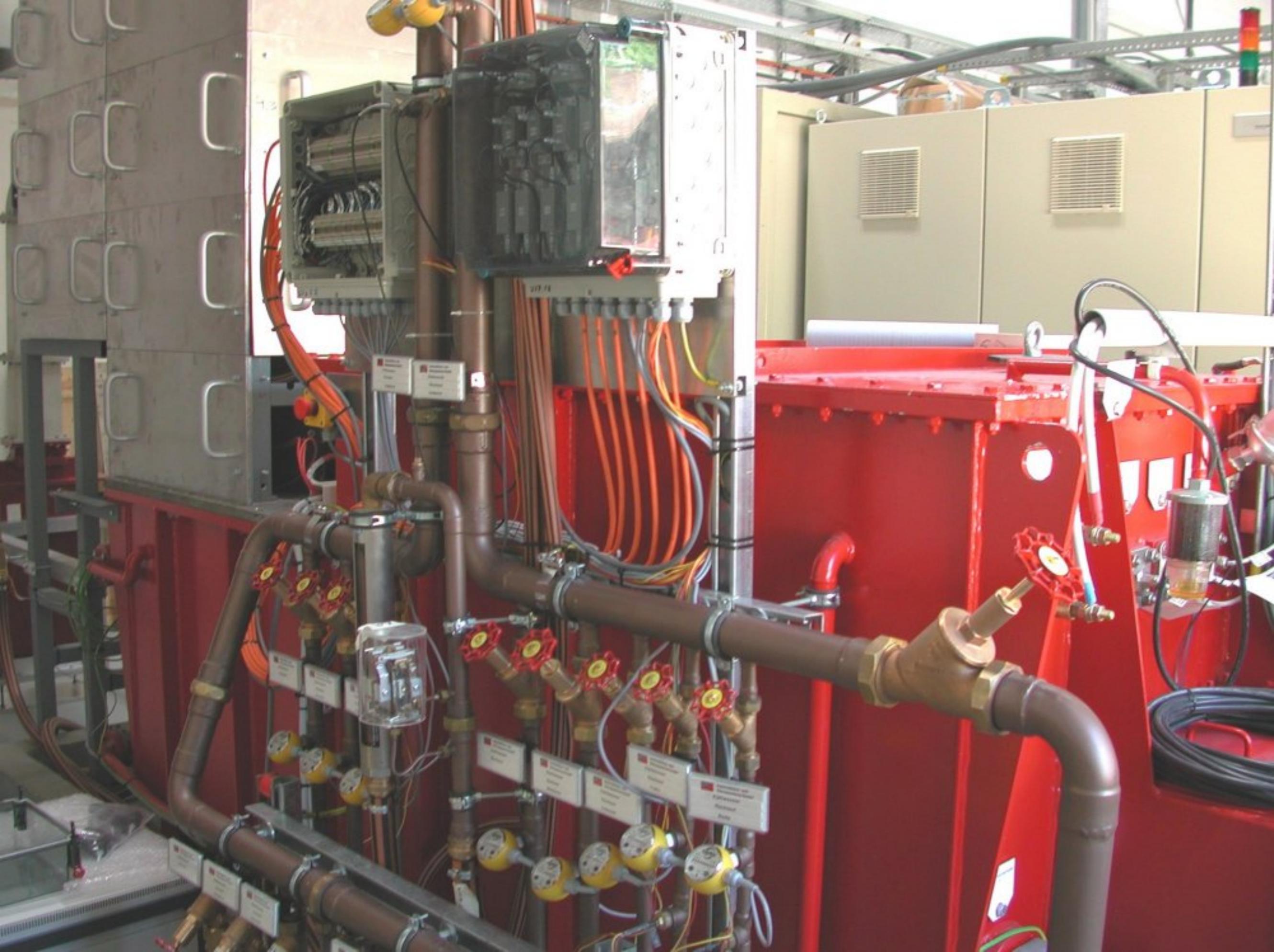












Status

- Infrastruktur: praktisch fertig
- Betriebsgenehmigung erhalten
- Vakuumsystem: betriebsbereit →
- HF-Versorgung: Aufbau, Inbetriebnahme
- HF-Regelung: 1. Version weitgehend fertig
- Solenoidmagnete: betriebsbereit →
- Kontrollsystem: große Teile fertig, weitere Arbeit nötig, kein show-stopper →

Status (Fortsetzung)

- Interlocksysteme: weitgehend fertig, außer HF-Interlock
- Lasersystem: bald betriebsbereit
- Laserbeamline: weitgehend fertig
- Kühlwassersystem: wartet auf Betrieb →
- Elektronenstrahldiagnose: verschiedene Ergänzungen und Verbesserungen in der Pipeline, kein show-stopper

Enorme Anstrengung
und
Enormer Erfolg !!!

herzlichster Dank an alle
Beteiligten

(alle Bereiche der Verwaltung, beide Werkstätten, Techniker und
Ingenieure aus allen Bereichen, Physiker)

weitere Schritte

- Juli / Aug. / Sept. '01:
 - Inbetriebnahme + Konditionierung HF-System
 - Umbauten/Ergänzungen im Vakuumsystem
 - Fertigstellung Interlocksysteme
 - Fertigstellung und Justierung des kompletten Lasersystems
 - Fertigstellung weiterer Kontrollmodule
- Okt. / Nov. '01:
 - Konditionierung der Gun Kavität
- Nov. / Dez. '01:
 - erste Betriebsphase mit Erzeugung von Photoelektronen !!**
- Jan. / Feb. '02:
 - zweite Betriebsphase mit Erzeugung von Photoelektronen
- März '02:
 - Betriebspause für längere Umbauten (HF, Vakuum)

Reaktionen auf PITZ

- PITZ = **gemeinsame** Initiative von DESY, BESSY, MBI und TU Darmstadt zur Entwicklung einer Elektronenquelle mit optimalen Eigenschaften (TTF-FEL, Synergie-Effekte, BESSY-FEL)
- großes Interesse für Austausch von A0 (Fermilab, USA), FZ Rossendorf (D), Daresbury Lab. (GB), CERN (CH) und anderen Laboratorien weltweit (USA, Japan, China) (LINACs, FELs)
- weitere Kooperationen: INFN Mailand, INR Troisk, Yerevan PHI, INRNE Sofia
- geplant: HEPI Tblisi (GE), . . .