



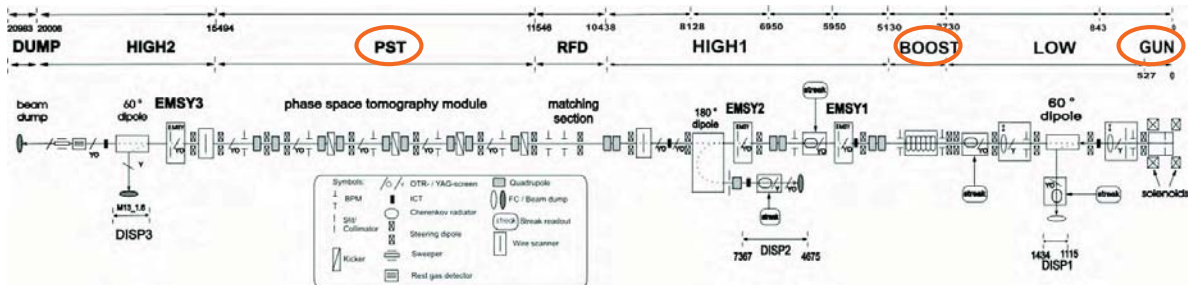
Neues von PITZ

Inhalt

1. Ergebnisse von PITZ1.8
2. Aktuelle Umbauaktivitäten
3. Die Zukunft von PITZ

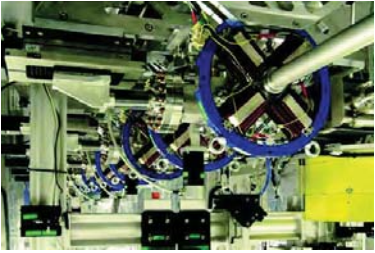
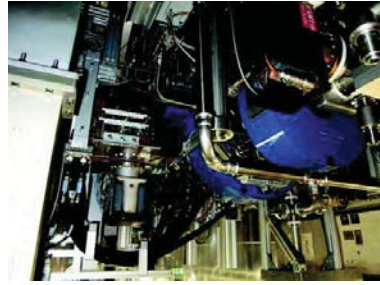
- Mit Folien von F.Stefan, M.Krasilnikov, M.Sachwitz -

Umbau 2010: PITZ1.8



Umbau 2010: PITZ1.8

- neue Gun mit 10 MW-Richtkoppler
→ verbesserte RF-Regelung / Phasenstabilität
- CDS-Booster
→ höhere Strahlenergie, bessere Emittanz
- Tomographiemodul
→ alternative Phasenraumvermessung

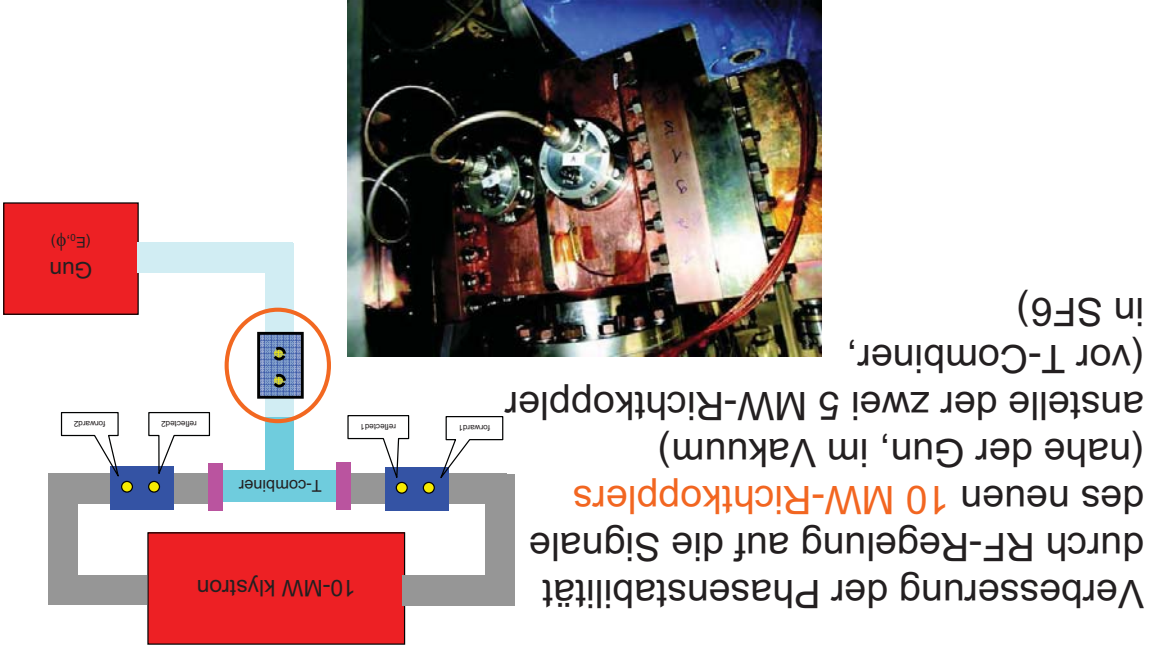


Anne Oppelt

Technisches Seminar 14.6.2011

3

Phasenstabilität

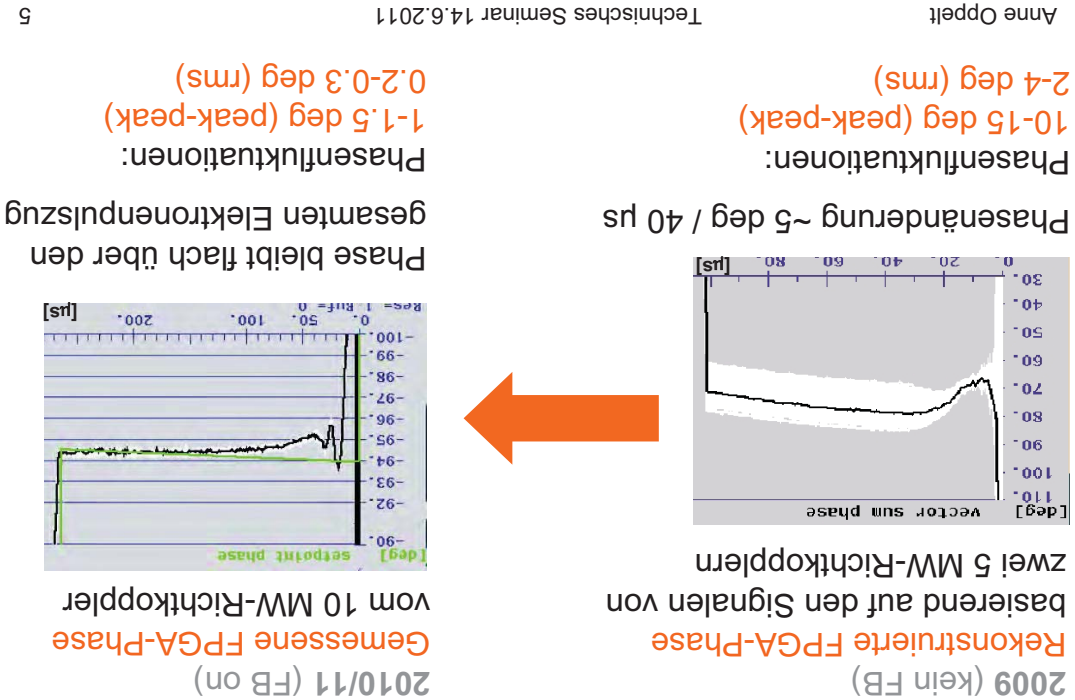


Anne Oppelt

Technisches Seminar 14.6.2011

4

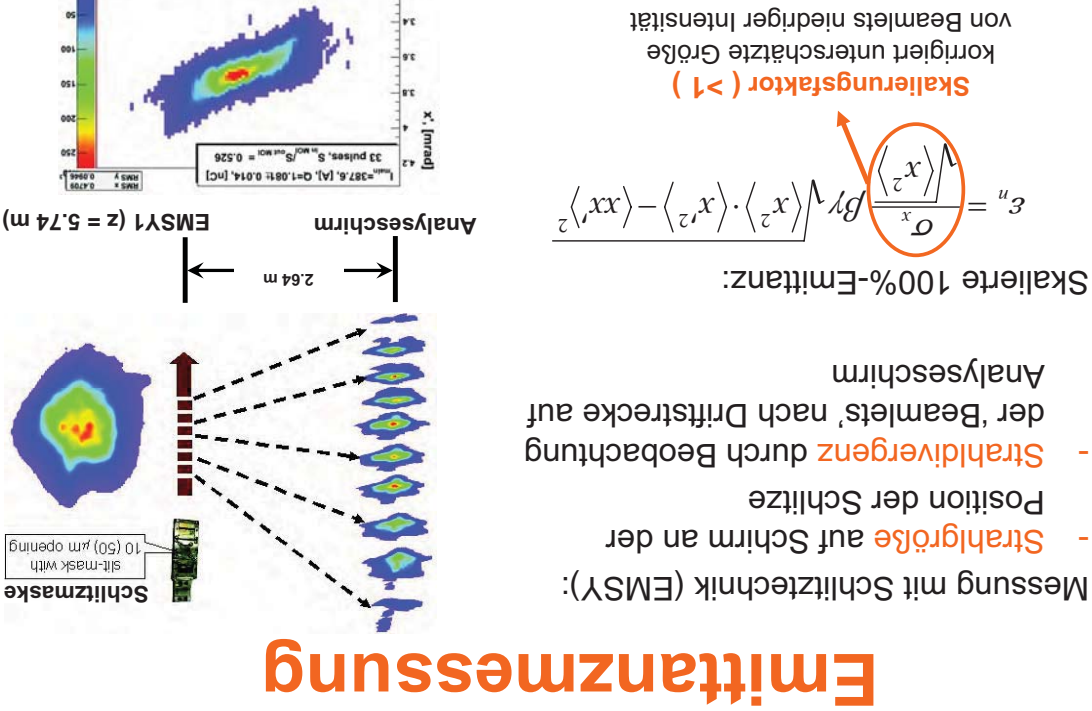
Phasenstabilität



Anne Oppelt

Technisches Seminar 14.6.2011

5



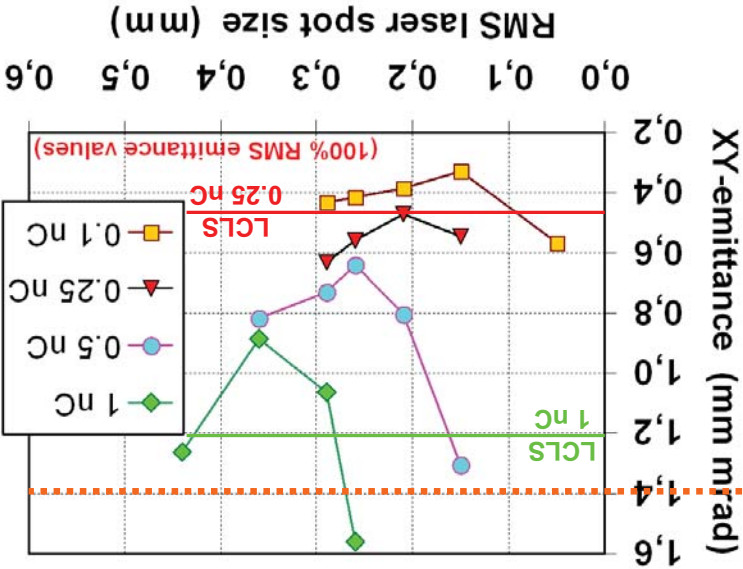
Anne Oppelt

Technisches Seminar 14.6.2011

6

Emittanzmessung 2009

[mit TESLA-Booster (<15 MeV) und schlechterer Phasenstabilität]

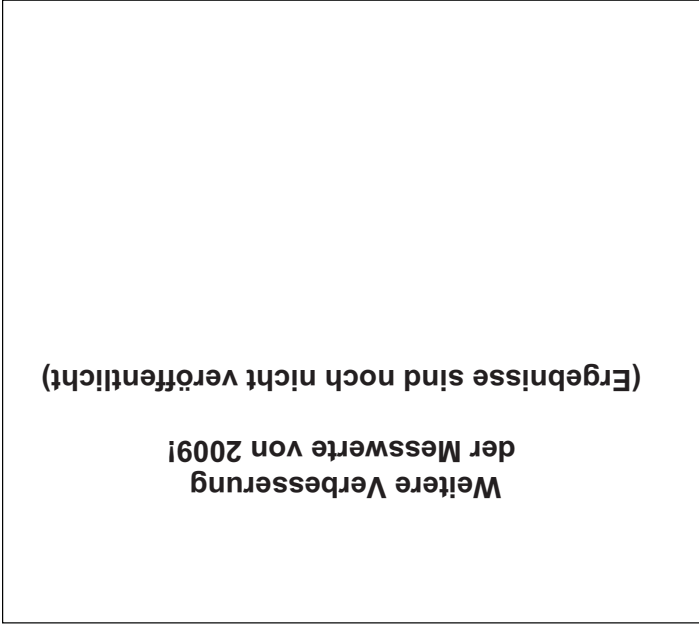


XFEL kann mit 14 GeV betrieben werden und somit 33 MeV eingespart werden



XFL: Slice-Emittanz am Undulator (1 nC)

Emittanzmessung 2011



erhöhte Strahlenergie
+
besseres Laserprofil
+
signifikant bessere RF-Phasenstabilität



Emittanz-Weltrekord bei verschiedenen Strahladungen

Dank an alle, die dies ermöglichten!

Anne Oppelt

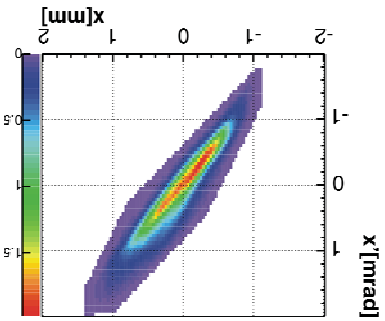
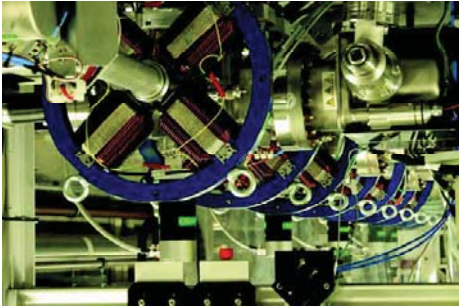
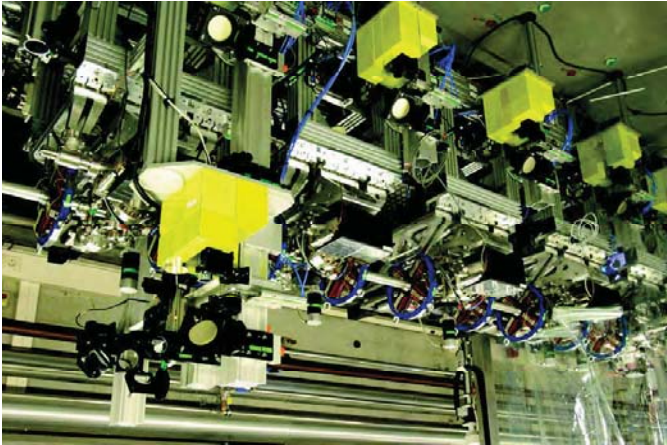
Technisches Seminar 14.6.2011

8

Phasenraum-Tomographie

Tomographiemodul:

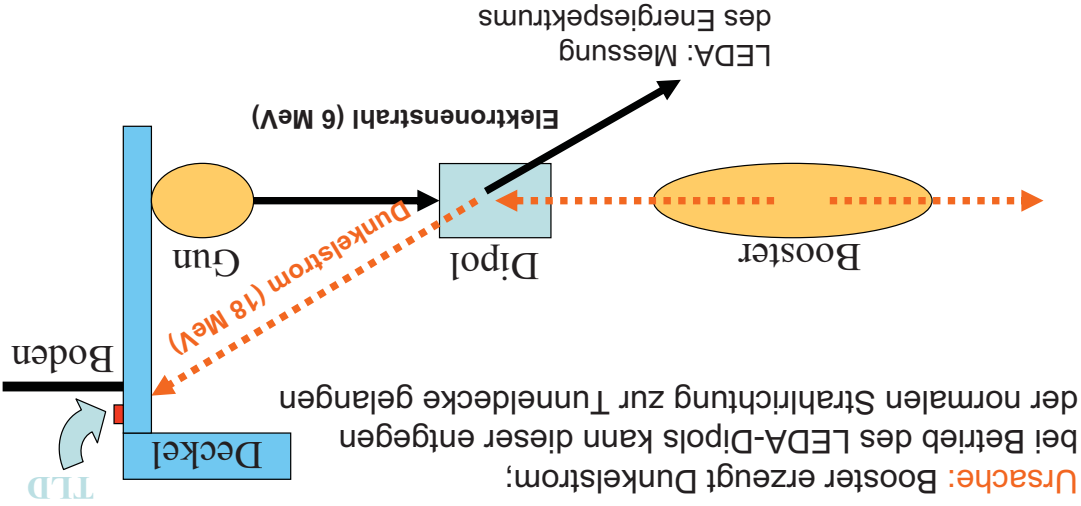
Periodische Anordnung von Quadrupol-magneten und Leuchtschirmen zur Vermessung des Phasenraumes



Dunkelstrom vom Booster

Problem: seit Okt. 2010 erhöhte Strahlung am Thermo-Lumineszenz-Detektor (TLD) Nr. 9 (Rückwand PITZ)

Ursache: Booster erzeugt Dunkelstrom; bei Betrieb des LEDA-Dipols kann dieser entgehen der normalen Strahlrichtung zur Tunneldecke gelangen



Dunkelstrom vom Booster

Auswertung TLD Nr. 9 (August 2010 – Mai 2011)

Datum: vom	04. Aug 10	01. Okt 10	01. Dez 10	02. Mrz 11	06. Apr 11
Datum: bis	01. Okt 10	01. Dez 10	02. Mrz 11	06. Apr 11	19. Mai 11
Dauer [Tag]	58	61	91	35	43
Dosis [µSv]	356	1716	6293	1871	3003
DL[µSv/h]	0,26	1,17	2,88	2,23	2,91

ca. 3 µSv/h
(gemittelt)

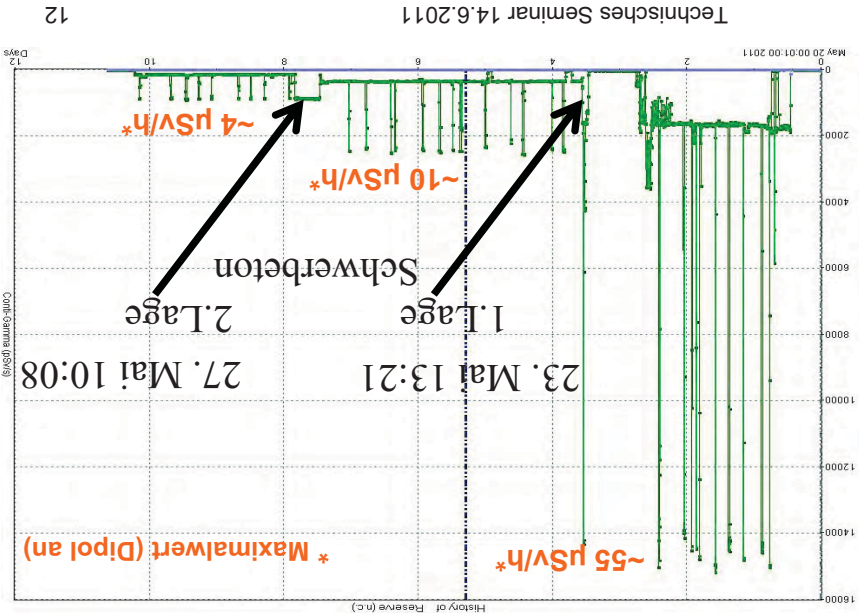
→ ca. 6 mSv im Arbeitsjahr (bei 2000 Arbeitsstunden)

Strahlenschutzverordnung:

Bevölkerung: 1 mSv/a zusätzlich zur natürlichen Strahlenbelastung
Beruflich strahlenexponierte Personen (Kat.B): bis 6 mSv/a

Dunkelstrom vom Booster

PANDORA Z-45 (Reserve) wurde am 20. Mai 10:57:15
in Höhe der TLD Nr.9 installiert und 2 Schichten Schwerbeton gelegt.



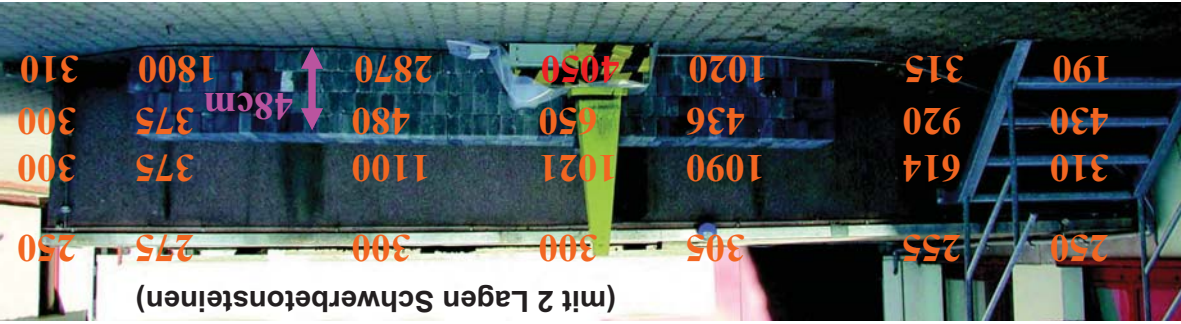
Dunkelstrom vom Booster



TLD Nr. 9
PANDORA Z-45

Messung der maximalen
Dosisleistungswerte (nSv/h)
am So, 29. Mai 10:30 – 11:15 h

an der Stirnseite von PITZ



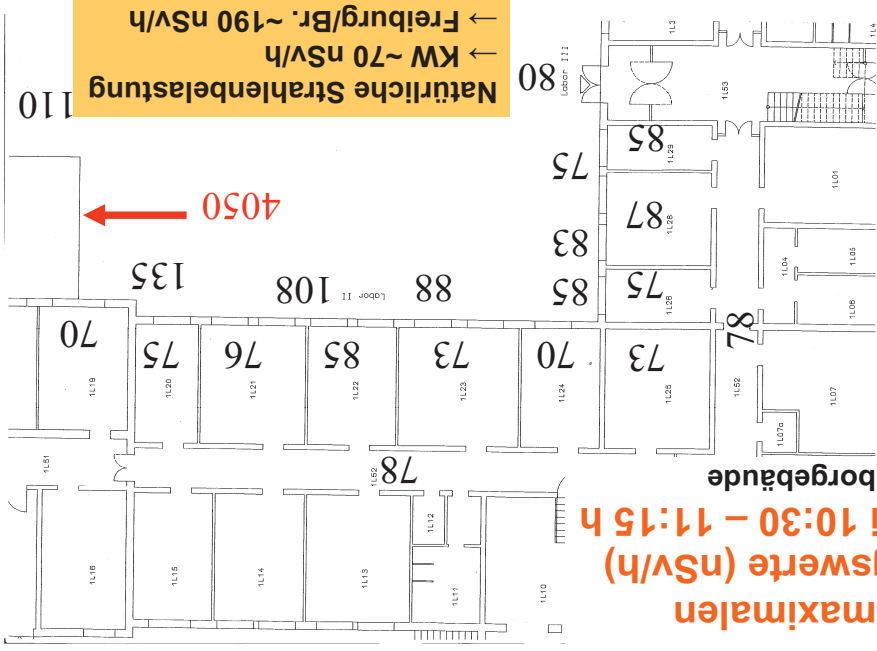
Dunkelstrom vom Booster

Messung der maximalen

Dosisleistungswerte (nSv/h)

am So, 29.Mai 10:30 – 11:15 h

in und vor dem Laborgebäude

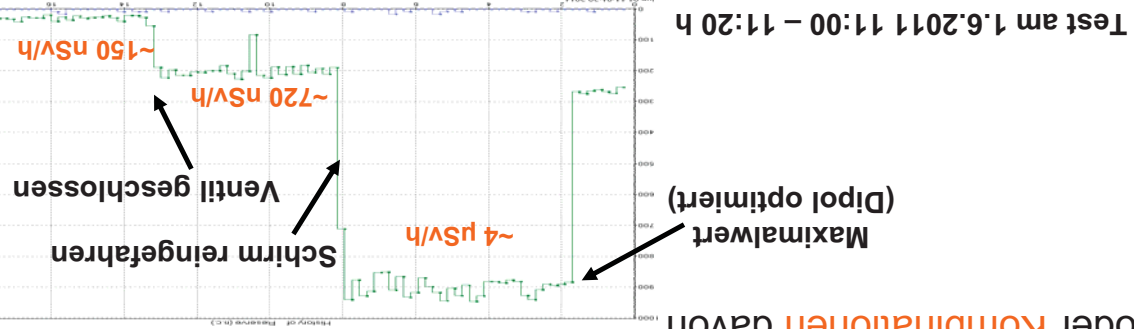


Dunkelstrom vom Booster

Mögliche Maßnahmen:

- Vermeidung der Strahlungsspitzen durch Abschirmung des Dunkelstroms
- Schwerbeton schütten (Hochbord, ca. 48 cm)
- Anbringen einer Bleiabschirmung im Tunnel (ca. 8 cm)

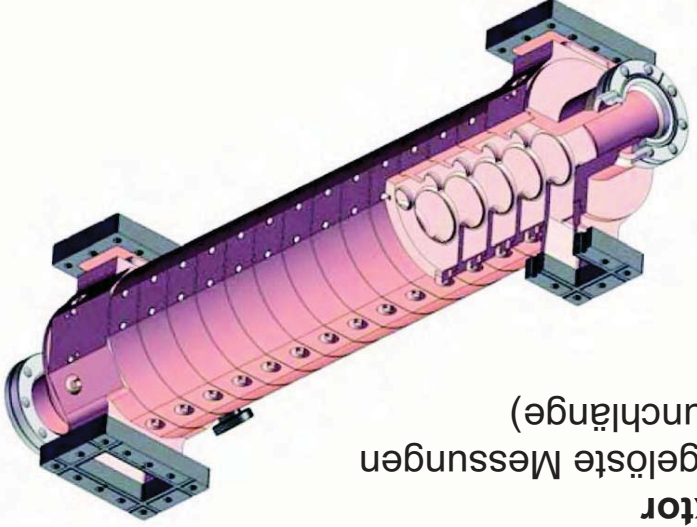
oder **Kombinationen** davon



Anne Oppelt

Technisches Seminar 14.6.2011

15



1. Austausch Gun-RF-System
→ höhere Leistung vom Toshiba-Thompson-System
2. RF-Deflektor
→ zeitaufgelöste Messungen (z.B. Bunchlänge)

Anne Oppelt

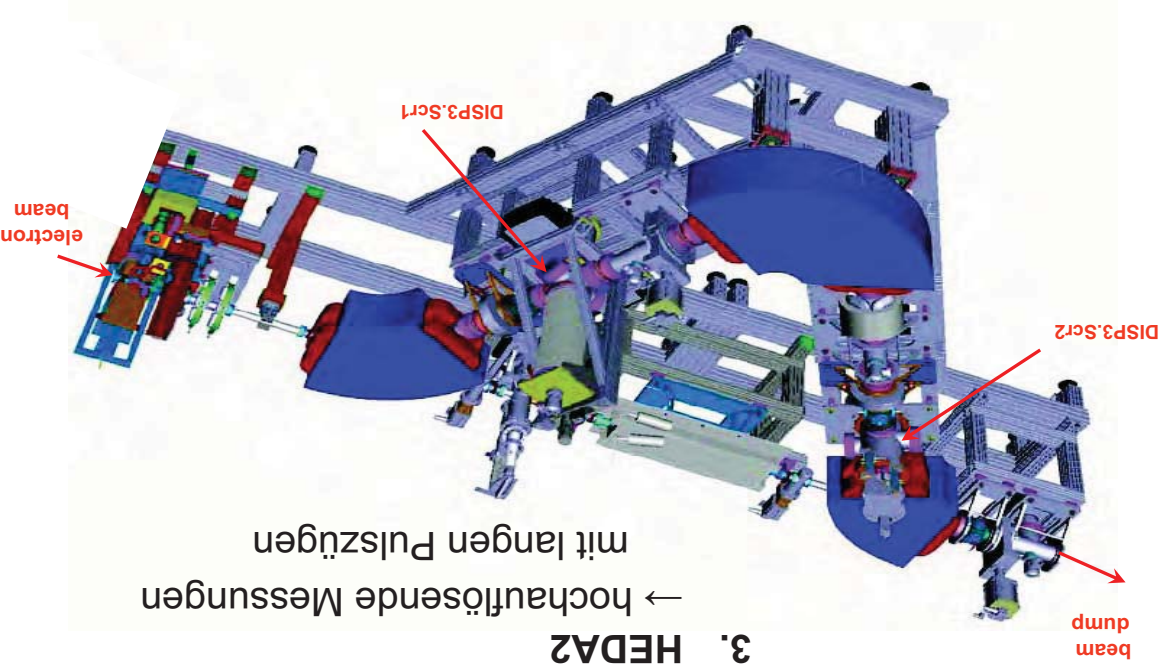
Technisches Seminar 14.6.2011

16

Umbau 2011: PITZ2

3. HED2

→ hochauflösende Messungen
mit langen Pulzlängen



Anne Oppelt

Technisches Seminar 14.6.2011

17

Danach:

- jetziger Shutdown bis ≥ Oktober 2011
- Messprogramm mit PITZ2 bis Sommer 2012
- Installation und Konditionierung XFEL-Gun

- **neues Lasersystem:** 3D-Laserpulse (Ellipsoide) für bessere Emittanz, weniger Halo, kürzere Bunchlänge
- **Umbau von PITZ** für die Erzeugung ultrakurzer Pulse

(neuer Modus für XFEL), ggf. (Laser-)Plasmabeschleunigung

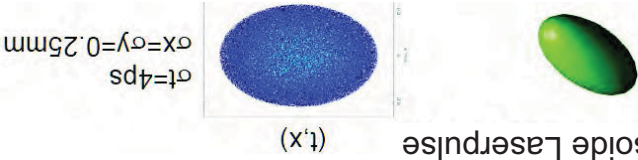
Anne Oppelt

Technisches Seminar 14.6.2011

18

Ultrakurze Bunches

1. Ellipsoide Laserpulse

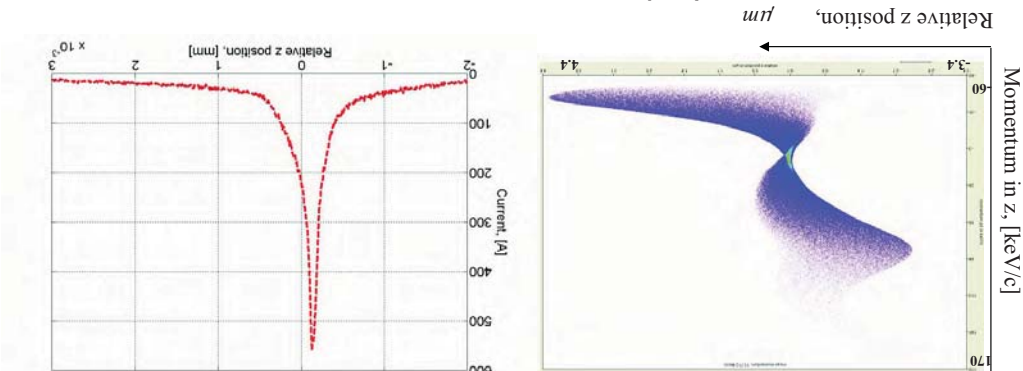


Finanzierung durch BMBF, Realisierung 2012

2. Bunchkompressor



Longitudinaler Phasenraum und Strahlstrom nach Kompression



Ladung $Q=1pC$
 Strahlgröße $\sigma_x=10.7\mu m / \sigma_y=4.3\mu m$
 Bunchlänge $\sigma_t=3fs$

→ Option für (Laser-) Plasmaschleunigung

(Laser-) Plasmabeschleunigung

Funktionsprinzip:



1. Wellenanregung

durch einen extrem leistungsstarken Laser oder durch den Elektronenstrahl selbst



2. Elektroneninjektion
→ Beschleunigung (von Teilen
des Elektronenstrahls

← extrem kurze Beschleuniger
sind möglich

1. PITZ hat sehr gute Ergebnisse erzielt, z.B. Weltrekord-Emittanzen produziert.
2. Endlich vollständig: Der Umbau zur Ausbaustufe PITZ2 hat begonnen und wird im Herbst 2011 realisiert sein.
3. Und es geht immer weiter: Neuartige und weltweit einmalige Beschleunigerexperimente können mit dem Photoinjektor-Teststand in Zeuthen durchgeführt werden!

Zusammenfassung