



Schnelle Orbitkorrektursysteme

Vortrag im Rahmen des
Kollaborationstreffens am 27.11.2009

Patryk Towalski

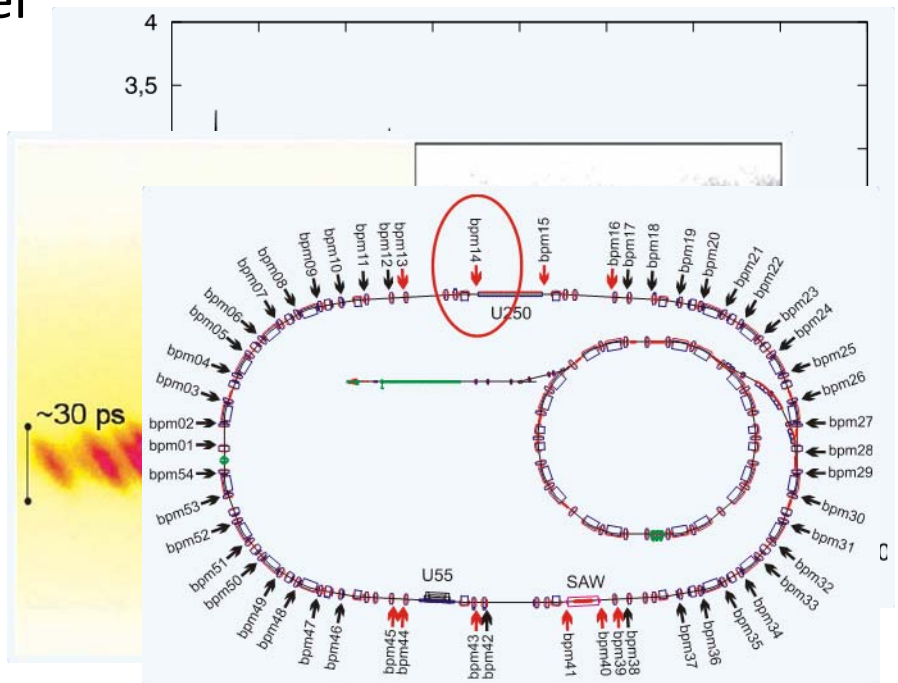


Inhalt

- Nutzen einer schnellen Orbitkorrektur
- Korrektursysteme
- Aufbau und Performance der schnellen lokalen Orbitkorrektur an DELTA
- Vorbereitungen für die schnelle **globale** Orbitkorrektur an DELTA, COSY und SIS18
 - Das Programm „RING Explorer“
- Zusammenfassung

Motivation der schnellen Orbitkorrektur

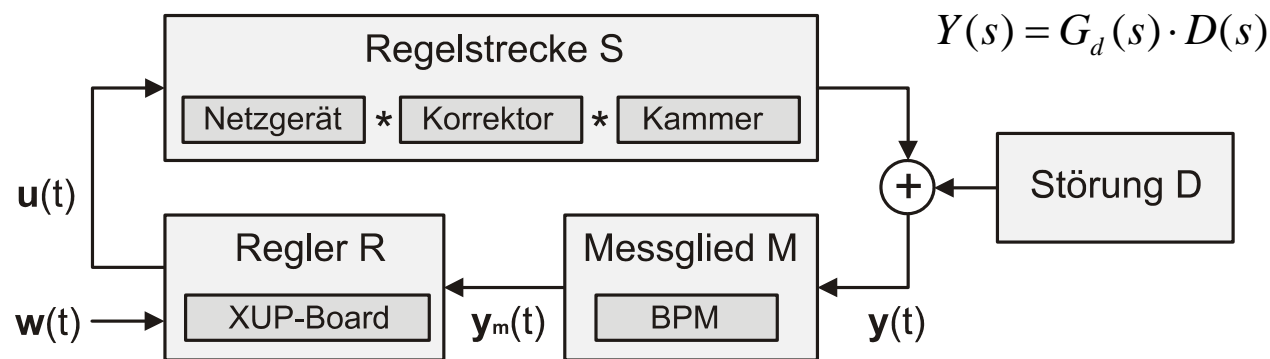
- Im Delta Speicherring wurde an 7 schnellen BPMs das Spektrum der Strahlschwingungen ermittelt
- Beispiel: Vertikal an BPM14
 - Störungen von 50Hz und deren Harmonischen
 - Magnetträgerschwingungen
 - Störungen während der Booster-Rampe
 - 250Hz Störung des FEL
- => Entscheidung zum Aufbau einer schnellen Orbitkorrektur



Korrektursysteme

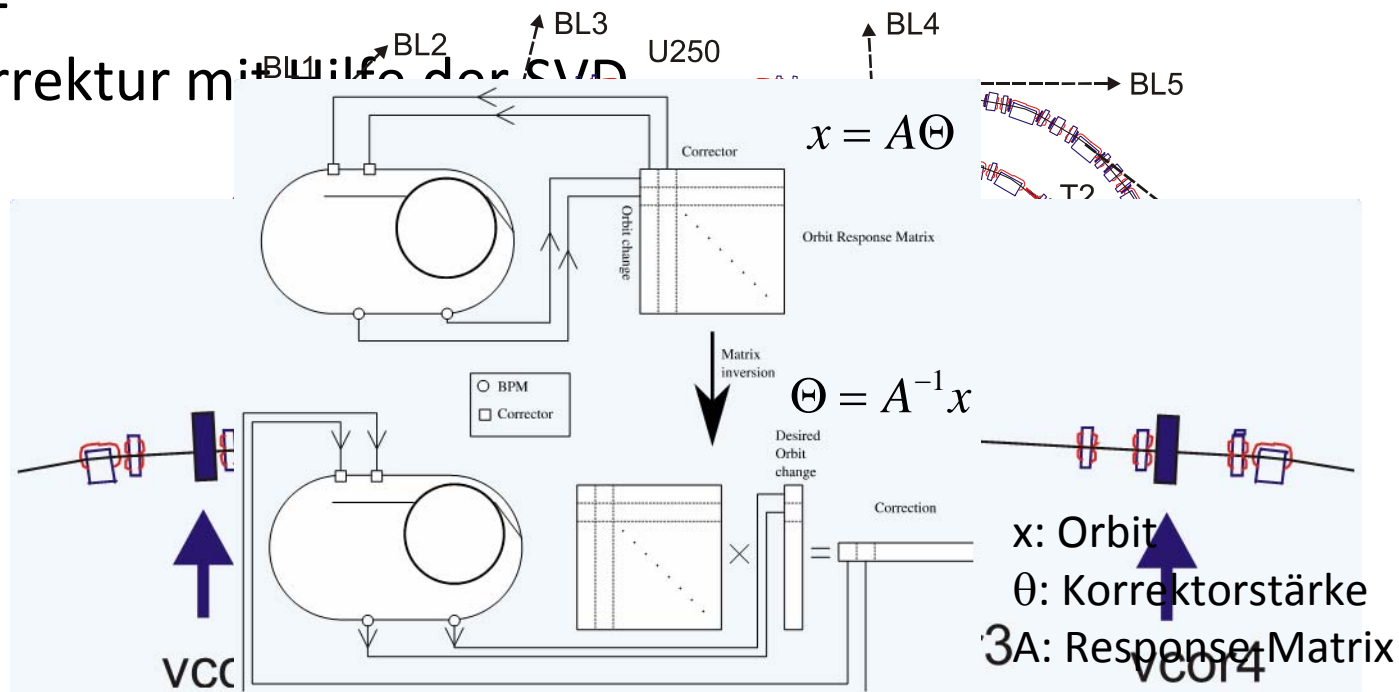
- Regelkreis, Grundlage: Lineare, zeitinvariante Systeme
 - Beschreibung mit Hilfe von Übertragungsfunktionen im komplexen Spektralbereich (Laplace-Transformation). Faltung des Signals mit Sinus- und Exponentialfunktionen.

- Störübertragungsfunktion: $G_d(s) = \frac{Y(s)}{D(s)} = \frac{1}{1 - S(s)R(s)M(s)}$

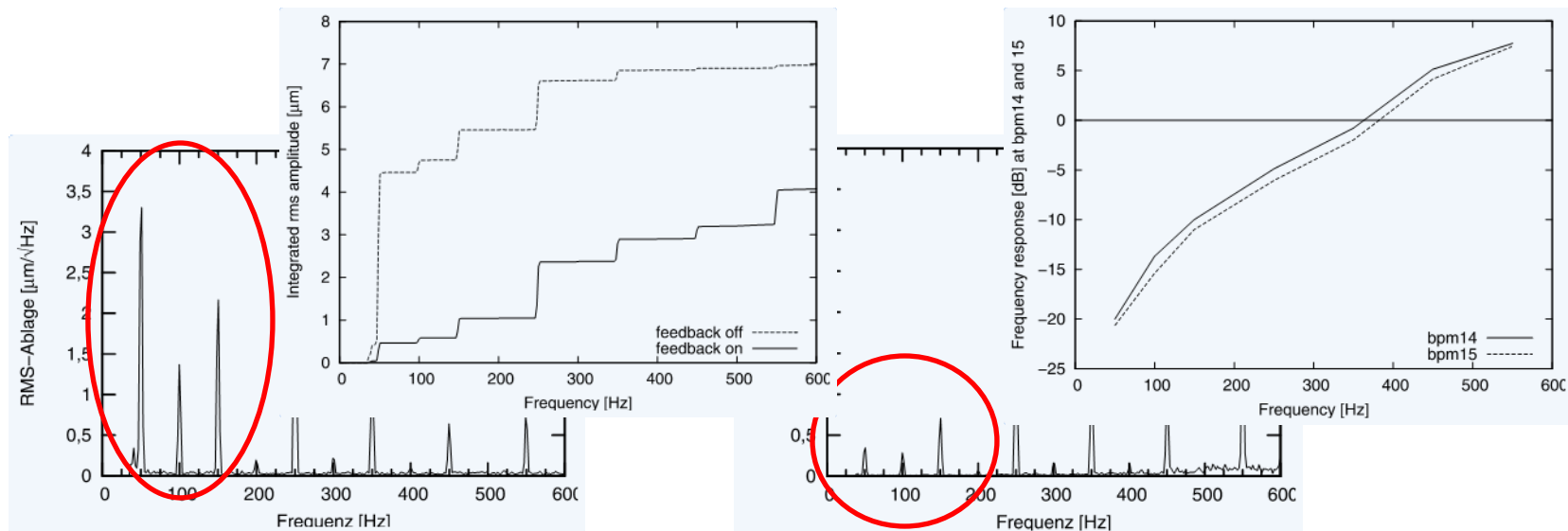


Aufbau und Funktionsweise der schnellen lokalen Orbitkorrektur an DELTA

- Aufgebaut im Bereich des FEL
- Korrektur mit Hilfe der SVD



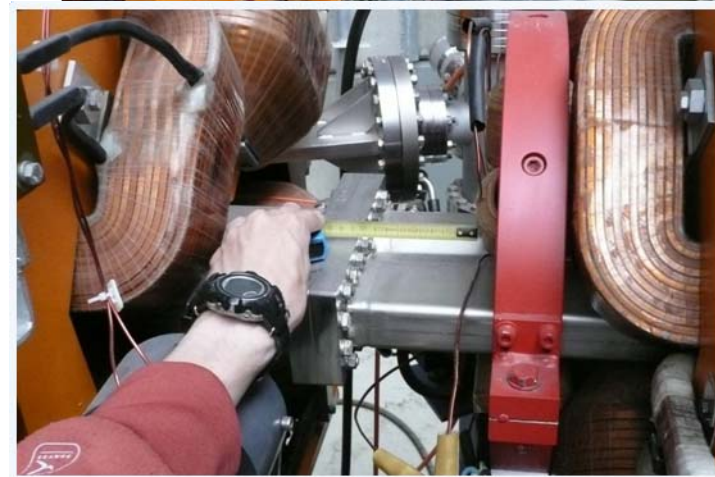
Performance der schnellen lokalen Orbitkorrektur an DELTA



- Bei einer Frequenz von 50Hz konnte eine Dämpfung von -20dB erreicht werden. Dies entspricht einer Reduktion auf 1/100 der ursprünglichen Leistung. Grenzfrequenz: 350Hz.

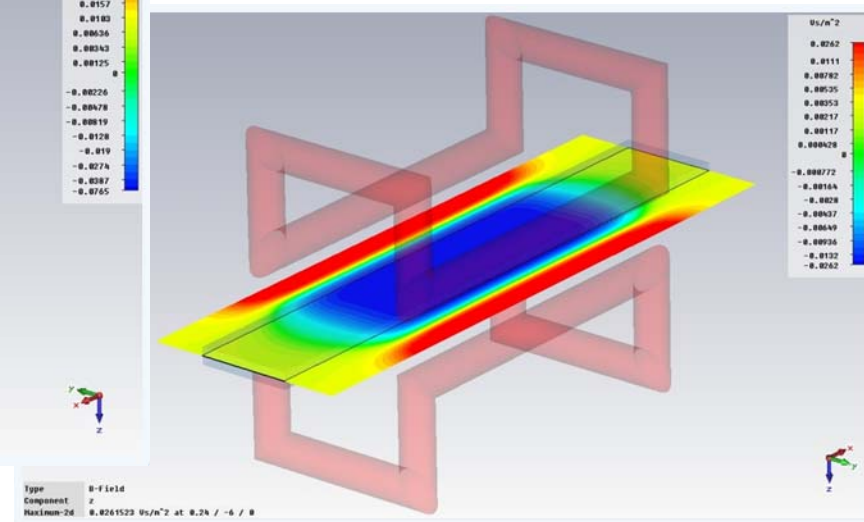
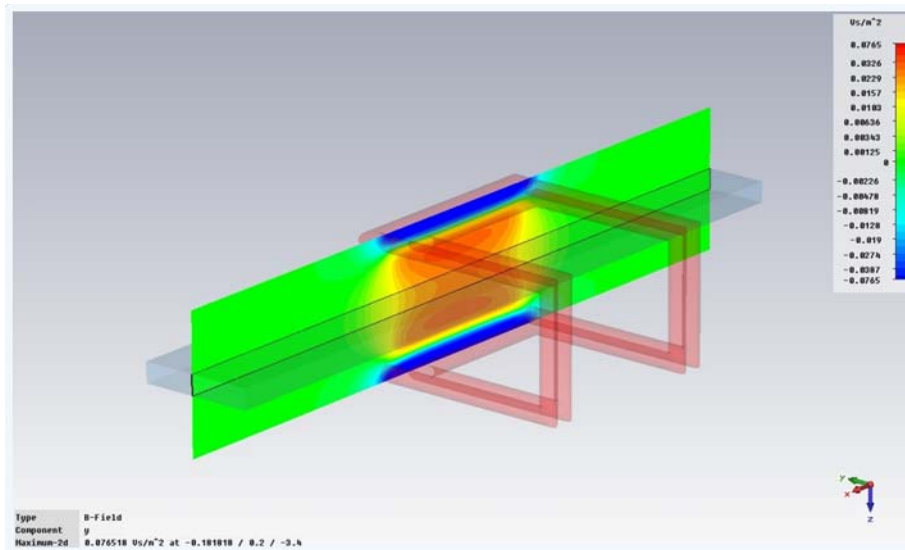
Herausforderungen beim Aufbau der schnellen globalen Orbitkorrektur

- Derzeit werden vertikale Korrektoren (mit Eisenjoch) verwendet: $B=12\text{mT}$ und $\theta=0,3\text{mrad}$ bei $I=10\text{A}$; $L=28\text{cm}$.
- Nur wenige freie Stellen für neue Magnete vorhanden, aber 9 freie Stellen ca. 10cm Länge!
- Anforderungen an neue Korrektoren: $\theta\approx 0,1\text{mrad}$ bei $L=10\text{cm}$ (als Luftspule).



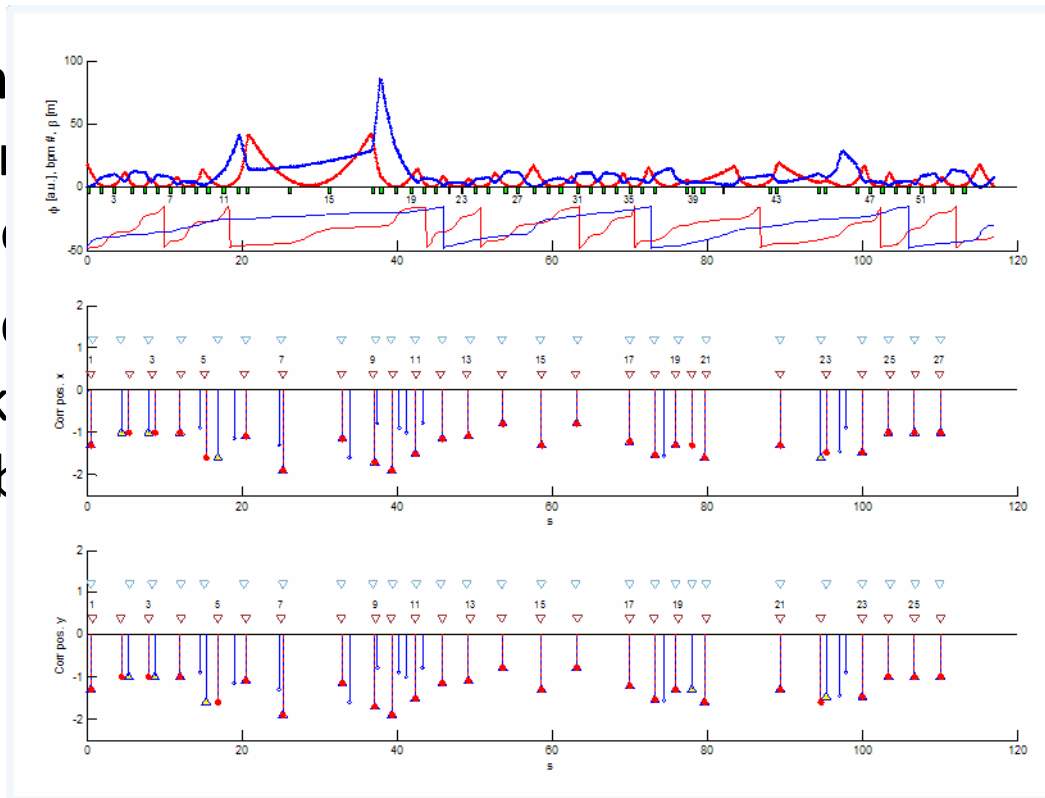
Neue Korrektoren für die schnelle globale Orbitkorrektur an DELTA

- Erste Simulationen der neuen Magnete mit CST MICROWAVE STUDIO (links: vertikal, rechts: horizontal)



Das Programm „RING Explorer“

- Ermöglicht die Auswahl von freien Stellen für die Installation von Stärken
- Simuliert die Auswirkungen einer direkten Erregung, die sich aktiv einstellen lässt



er freien
Position

l erlaubt
Erregung,
und BPMs



Zusammenfassung

- Erledigt:
 - Prototypen für Spulen bestellt (DELTA)
 - Programm zur Berechnung der Korrektorstärken und -positionen „RING Explorer“ erstellt
- Noch zu tun:
 - MAD8 COSY Modell funktionsfähig (danke an Raimund Tölle et.al.), aber Konverter für MATLAB Accelerator Toolbox muss noch fertiggestellt werden
 - Weiterentwicklung des CST STUDIO Modell der Spulen (mit Eisenjoch)
- Danke: Gerrit Schünemann, Peter Hartmann, Olaf Kopitzki und Holger Huck

ENDE

