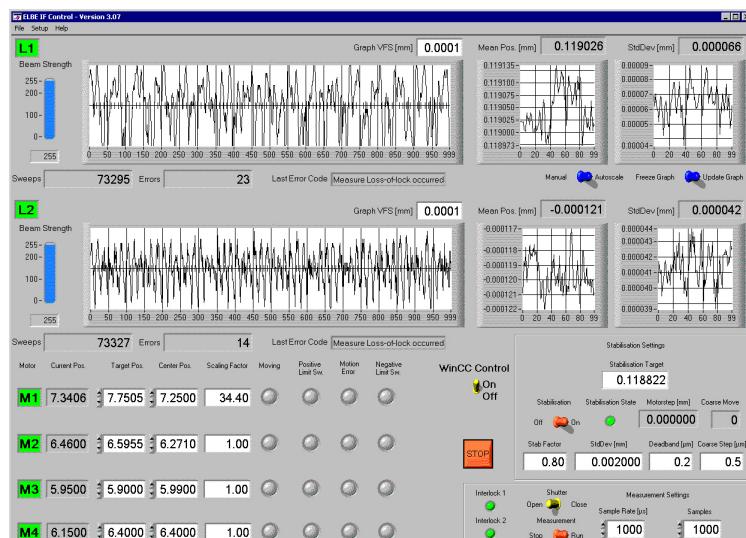


Strahlungsquelle ELBE

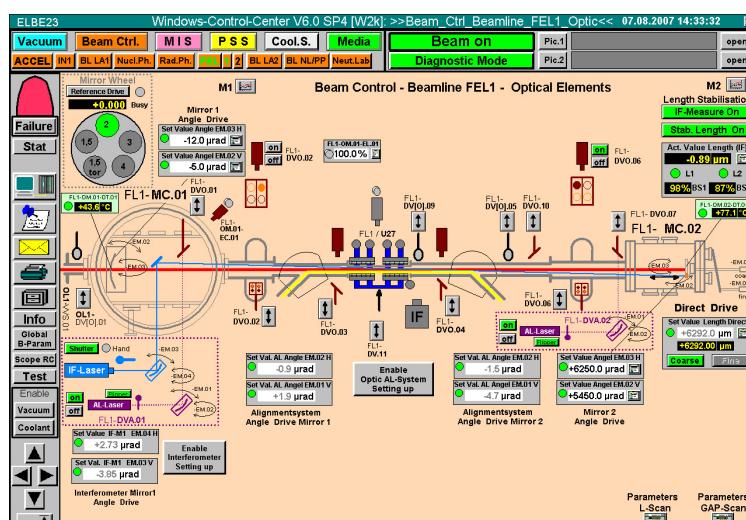
Stabilisierung der Resonator-Länge des FELs U27



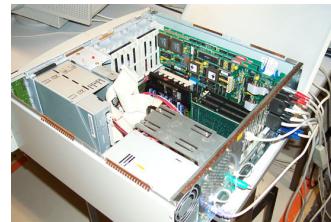
Zur Verbesserung der Stabilität des FELs U27 wurde ein Programm für die Messung und Regelung der Länge der optischen Cavity implementiert. Als Plattform werden ein Siemens-Industrie-PC mit ISA-Steckplätzen, das Betriebssystem Microsoft Windows 2000 und LabWindows/CVI Version 7.1 von National Instruments eingesetzt. Die Längenmessung wird von zwei Lasermesssystemen auf der Basis HP 10887P durchgeführt. Mit zwei DC-Mike-Actuatoren vom Typ M-230.10 und dem C-842 DC-Motor Controller der Firma Physik Instrumente erfolgt die Einstellung des Spiegelabstands (Grob- und Feineinstellung). Die Stellwerte erhält das Programm vom Leitsystem über OPC. Das Programm verfügt über umfangreiche Funktionen zur Parametrierung und Visualisierung der Längenstabilisierung. Die Daten können kontinuierlich im Sekunden- oder kurzzeitig im ms-Abstand in Dateien (csv-Format) gespeichert werden.



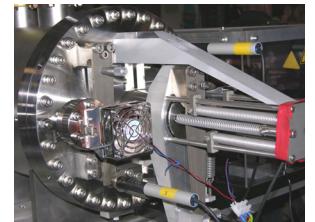
Steuerprogramm ELBE-IF (Test- und Diagnose-GUI)



Steuerelemente des Programms aus Operator-Sicht im WinCC



Industrie-PC SIMATIC PC 830 RACK HP10887P-ISA-Karten Längenmessung C-842 DC-Motor-Controller

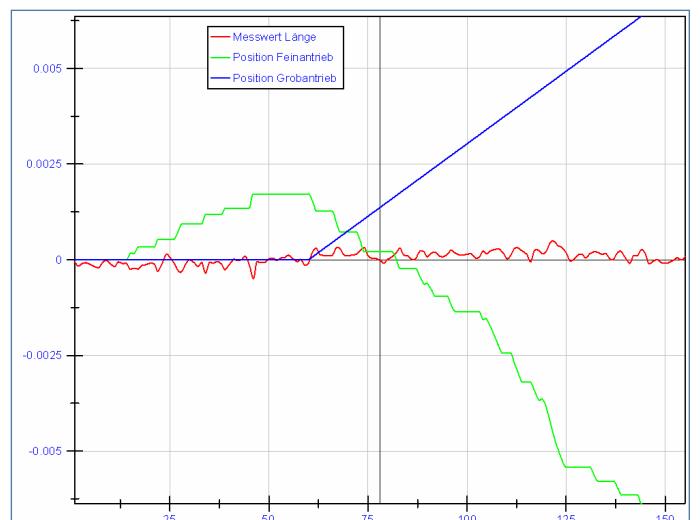


Außenansicht Spiegelkammer 2, mit Spiegelkipp- und Schiebeantrieben

Bei der Konzeption der Längenmessung wurde berücksichtigt, dass der Strahl des Interferometer-Lasers unterbrochen werden kann (durch Beobachtungselemente für den Elektronenstrahl) und während der Längenänderung mit dem Direktantrieb keine verwertbaren Messergebnisse gewonnen werden können. Dadurch ist das Programm in der Lage, Längenänderungen im CW-Mode (Aufheizung) sowie bei Temperatur- und Luftdruckschwankungen zuverlässig auszugleichen.

Die Längeneinstellung ist mit jeweils einem DC-Mike im Grobbereich (4,5 mm) und im Feinbereich (43 µm, Biegebalken mit Untersetzungs faktor 34,4) durchführbar. Weicht die gemessene Länge um mehr als 200 nm vom Sollwert ab, wird mit dem Feinantrieb in mehreren Schritten nachgestellt (Stellwert = 0,8 * Untersetzungs faktor * Abweichung). Durch den Faktor 0,8 wird eine Annäherung an den Sollwert meist ohne Richtungsumkehr erreicht.

Ist der Stellbereich des Feinantriebs um > 80 % ausgeschöpft, wird mit dem Grobantrieb die Länge so eingestellt, dass der Feinantrieb wieder in der Mitte seines Regelbereichs steht. Dazu fährt der Grobantrieb mit einer Geschwindigkeit von 0,2 µm / s 35 Schritte von 0,5 µm im Zeitabstand von 5 s. Um Getriebeprobleme zu vermindern, wird die Schrittweite des letzten Schrittes variiert. Gleichzeitig regelt der Feinantrieb in entgegengesetzter Richtung mit einer Geschwindigkeit von 10 µm / s die Längenänderung aus. Dieses Programm stabilisiert die Cavity-Länge von 11,5 m auf + / - 200 nm.



Kombinierte Grob- und Feineinstellung bei aktiver Stabilisierung

Autor: Roland Jainsch mit Unterstützung durch Dr. Wolfgang Seidel, Dietrich Wohlfarth, Dr. Andreas Wolf, Bernd Wustmann



Forschungszentrum
Dresden Rossendorf