



STRAHLFÜHRUNGSSYSTEM FÜR HOCHLEISTUNGS-ULTRA- KURZPULSSTRAHLUNG IN DER CAPS USER FACILITY

Aufgabenstellung

Im Fraunhofer Cluster of Excellence Advanced Photon Sources CAPS werden Anwendungen untersucht, für deren wirtschaftlichen Einsatz ultrakurze Laserpulse mit einer hohen Pulsleistung und gleichzeitig eine hohe mittlere Leistung erforderlich sind. Beispiele sind die Materialbearbeitung und die Erzeugung kohärenter Strahlung im XUV-Bereich. In der CAPS User Facility soll die Laserstrahlung umschaltbar von zwei Strahlquellen in drei Anwenderlabore geführt werden. Bei den extremen Laserleistungen ist dies aus Gründen der Lasersicherheit und zum Schutz der Optiksyste me nur in einer geschlossenen Verrohrung möglich. Sowohl eine Erwärmung als auch Ablationsprozesse durch Streustrahlung müssen soweit wie möglich unterdrückt werden.

Vorgehensweise

In der CAPS User Facility stehen eine kommerziell verfügbare 1 kW Ultrakurz puls (UKP)-Quelle sowie eine experimentelle UKP-Quelle mit bis zu 10 kW mittlerer Leistung bei Pulsleistungen bis zu einigen 100 GW zur Verfügung. Das Strahlverteilungssystem versorgt derzeit zwei Anwenderlabore mit Laserstrahlung dieser Quellen. Sowohl auf der Strahlquellen- als auch auf Anwenderseite können so kurzfristige Änderungen im Rahmen der experimentellen Aufgabenstellung vorgenommen werden. Zwischen den Strahlquellen auf der Eingangsseite und den Auskopplungen auf der Anwenderseite kann über das Verschieben von Spiegeln umgeschaltet werden.

Die eigentliche Strahlführung erfolgt durch ein verrohrtes Spiegelsystem, welches die Lasersicherheit gewährleistet und sicherstellt, dass die Laserstrahlung nicht durch Luftfluktuationen gestört wird. Um Ablationen durch Streulicht zu vermeiden, wurde eine innere Verrohrung aus Glas verwendet, die von einer äußeren Metallverrohrung umgeben ist. Da die Laserstrahlung auch über Rettungswege geführt werden muss, sind die entsprechenden Teile der Verrohrung lösbar realisiert; bei einer Öffnung des Rohrsystems wird die Strahlquelle automatisch abgeschaltet.

Ergebnis

In den CAPS-Anwenderlaboren können UKP-Prozesse mit zwei unterschiedlichen Strahlquellen evaluiert werden. Mittlere Leistungen im kW-Bereich und eine maximale Pulsenergie von etwa 10 mJ werden bereitgestellt.

Anwendungsfelder

Das entwickelte Strahlverteilungssystem ist überall dort einsetzbar, wo eine schaltbare räumliche Trennung zwischen Strahlquelle und Anwendung erforderlich oder gewünscht ist.

Ansprechpartner

Dr. Christoph Meinhardt, DW: -8081
christoph.meinhardt@ilt.fraunhofer.de

Dr. Peter Rußbüldt, DW: -303
peter.russbueldt@ilt.fraunhofer.de

2 Teilgeöffnete Verrohrung der Strahlführung.