



ALGORITHMEN ZUR AUTOMATISIERTEN JUSTAGE MIKROOPTISCHER KOMPO- NENTEN

Aufgabenstellung

Der überwiegende Teil der Fertigungsprozesse in der Produktionskette von Hochleistungsdiodenlasern ist voll- oder teil-automatisiert. Lediglich die Justage mikrooptischer Komponenten zur Stahlformung erfolgt manuell. Die manuelle Montage der Mikrooptiken ist ein vergleichsweise zeit- und kostenintensiver Prozess bei der Fertigung von Diodenlasermodulen. Bislang existieren keine geeigneten Algorithmen zur Strahlanalyse, die eine voll automatisierte Justage der mikrooptischen Komponenten, insbesondere der Fast-Axis-Kollimationslinsen für Hochleistungsdiodenlaserbarren, in sechs Freiheitsgraden ermöglichen.

Vorgehensweise

Die Leistungsdichteverteilung hinter fehlgestellten Fast-Axis-Kollimationslinsen wird in Abhängigkeit einer sechsdimensionalen Fehlstellung der Linse modelliert. Aus dem Modell werden Zusammenhänge abgeleitet, die eine eindeutige, quantitative Vorhersage der Fehlstellung mittels Analyse der Leistungsdichteverteilung im Nah- oder Fernfeld ermöglichen. Mit der berechneten Vorhersage kann die Fehlstellung in einem Schritt korrigiert werden.

Darüber hinaus werden weitere Algorithmen entwickelt, die eine iterative Korrektur der Fehlstellung in den Bereichen der Strahlungsverteilung erlauben, die durch Modelle nicht oder nicht eindeutig abgebildet werden.

Ergebnis

Aus der Leistungsdichteverteilung hinter fehlgestellten Fast-Axis-Kollimationslinsen kann die erforderliche Korrektur mit einer maximalen Unsicherheit von einem Mikrometer vorhergesagt werden. Die typische Justagedauer wird auf weniger als zehn Sekunden reduziert.

Anwendungsfelder

Die Ergebnisse können im Bereich der Produktionstechnik für Hochleistungsdiodenlaser eingesetzt werden, um eine Vollautomatisierung der Produktionskette zu erzielen. Die entwickelten Modelle und Algorithmen können modifiziert und für andere Strahlquellen und Mikrooptiken angepasst werden.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Thomas Westphalen
Telefon +49 241 8906-374
thomas.westphalen@ilt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Martin Traub
Telefon +49 241 8906-342
martin.traub@ilt.fraunhofer.de

1 Mikroskopaufnahme von drei FAC-Linsen.