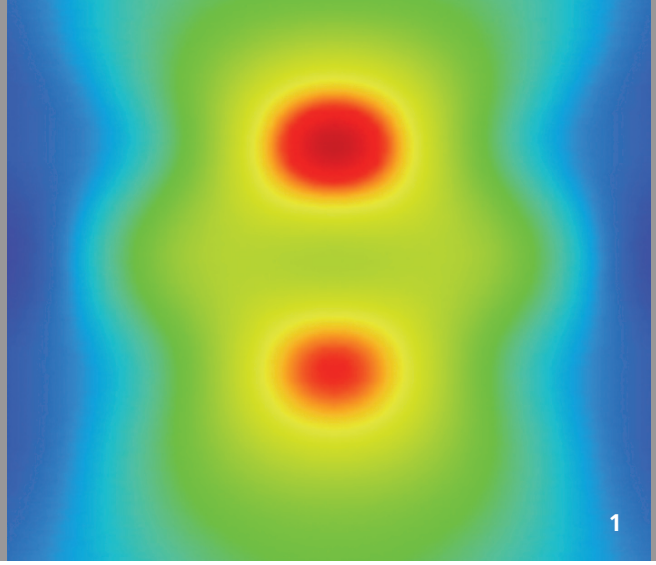

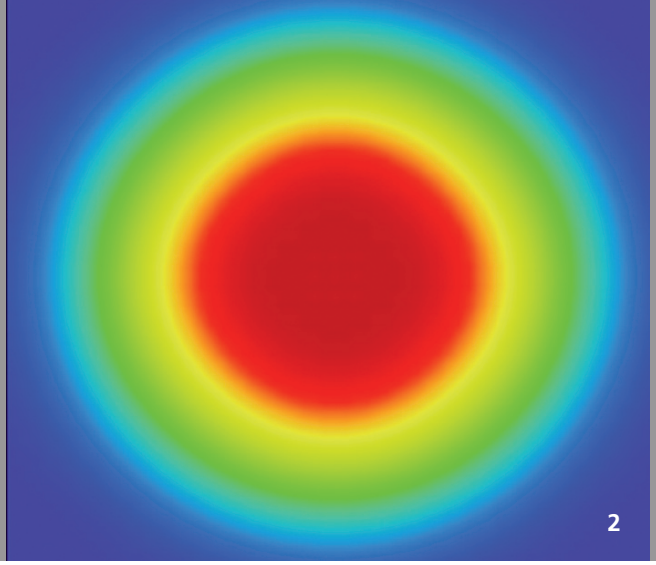

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 04/2014.

SIMULATION: LÖSUNG EINER INVERSEN AUFGABE ZUR STRAHLUNGSPROPAGATION

Aufgabenstellung

Um die anwendungsspezifischen Kriterien für das Bearbeitungsergebnis optimal erreichen zu können, kann eine Strahlformung vorteilhaft sein, die mit Standard-Optiken nicht erreichbar ist. Die Aufgabe besteht darin, eine Systematik zur Berechnung optimaler optischer Flächen anzugeben und zusätzlich zu gewährleisten, dass die optimale Strahlform auf der gesamten Bearbeitungstiefe eingestellt wird und nicht nur an einer Stelle (Transversal-Ebene) des Propagationswegs der Strahlung eingestellt wird.

Vorgehensweise

Um das gewünschte Strahlungsfeld längs der gesamten Bearbeitungstiefe zu erhalten, wird zunächst eine geeignete Modenzerlegung bestimmt. In einem zweiten Schritt werden die optischen Oberflächen aufgefunden, welche ein gegebenes Strahlungsfeld auf die vorbestimmten Beiträge der konstituierenden Moden abbildet. Für eine erfolgreiche Vorgehensweise ist ein gekoppeltes Einstellen von Betrag (Intensitätsverteilung) und Phase durch Veränderung der optischen Oberflächen wesentlich.

Die berechneten optischen Oberflächen werden durch Anwendung kommerzieller Strahlpropagations-Software (z. B. ZEMAX) validiert.

1,2 ZEMAX-Validation einer durch berechnete optische Flächen erzeugten Strahlverteilung, Transversalschnitt.

Ergebnis

Die Systematik zur Berechnung optimaler optischer Flächen wurde numerisch implementiert und bereits erfolgreich angewandt. Im Vorlauf zur experimentellen Erprobung im Labor werden die Validierung mit kommerzieller Software und eine Analyse der sensitiven Abhängigkeit von Parametern der Fertigung und Justage durchgeführt.

Anwendungsfelder

Die implementierten Verfahren zur Optik-Berechnung sind unabhängig vom betrachteten Fertigungsverfahren. Zwei relevante Anwendungsfelder werden betrachtet: die anwendungsspezifische Analyse des Potenzials zur Strahlformung und eine bessere Einschätzbarkeit von Aufwand und Nutzen optimaler Optiken im Vergleich zu approximativen Lösungen mit Standard-Optiken.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Urs Eppelt
Telefon +49 241 8906-163
urs.eppelt@ilt.fraunhofer.de

Prof. Wolfgang Schulz
Telefon +49 241 8906-204
wolfgang.schulz@ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, www.ilt.fraunhofer.de
DQS zertifiziert nach DIN EN ISO 9001, Reg.-Nr.: DE-69572-01