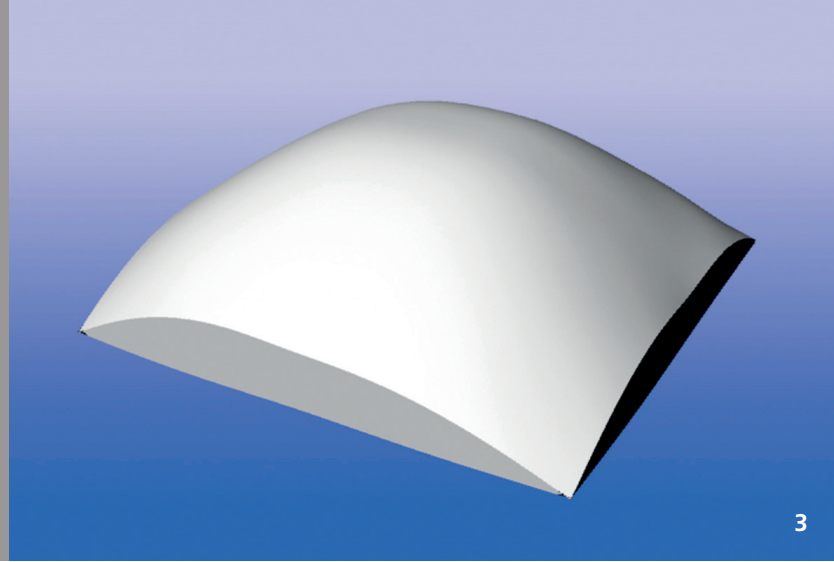


2



3

## AUSLEGUNG VON FREIFORMOPTIKEN FÜR AUSGEDEHNT LICHQUELLEN

### Aufgabenstellung

Freiformoptiken ermöglichen die Realisierung angepasster Beleuchtungsstärkeverteilungen für verschiedene Anwendungen. Dazu werden die optischen Oberflächen durch eine Vielzahl von Freiheitsgraden beschrieben und den Vorgaben entsprechend spezifisch angepasst. Während Methoden zur Auslegung von Freiformoptiken für idealisierte Lichtquellen wie Punktquellen oder kollimierte Strahlung Stand der Technik sind, stellt die Übertragung auf reale Lichtquellen eine aktuelle Herausforderung dar.

### Vorgehensweise

Zur Auslegung von Freiformoptiken für reale Lichtquellen ist ein Design-Algorithmus implementiert worden, welcher auf einer Beschreibung der Freiformoptiken durch stückweise definierte Polynome (Splines) basiert. Dies wird mit einer schnellen Berechnung der sich ergebenden Beleuchtungsstärkeverteilung und einer mathematischen Optimierung kombiniert. Das entwickelte Programm kann dabei auf einem herkömmlichen PC ausgeführt werden.

### Ergebnis

Für verschiedene Anwendungen werden optische Oberflächen in Form von Linsen oder Spiegeln berechnet, wobei verschiedene Lichtquellen wie LEDs oder Diodenlaser angenommen werden können. Insbesondere werden Konfigurationen realisiert, in denen die Idealisierung einer Punktquelle bzw. von kollimierter

Strahlung nicht mehr zur Beschreibung der Eingangsstrahlung ausreicht. Die so erzielten Beleuchtungsstärkeverteilungen liegen deutlich näher an den Vorgaben als bei einer Berechnung mittels bisheriger Auslegungsalgorithmen.

### Anwendungsfelder

Die implementierte Methode kann in verschiedenen Anwendungen der Beleuchtungstechnik, z. B. in der Automobilbeleuchtung oder der Architektur, eingesetzt werden. Darüber hinaus liegt ein Schwerpunkt der aktuellen Arbeiten im Einsatz von Freiformoptiken zur anwendungsangepassten Strahlformung in der Lasermaterialbearbeitung.

Das diesem Bericht zugrundeliegende FuE-Vorhaben wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF unter dem Förderkennzeichen 13N13476 im Rahmen des Forschungscampus DPP durchgeführt.

### Ansprechpartner

Annika Völl M.Sc.  
Telefon +49 241 8906-8369  
annika.voell@tos.rwth-aachen.de

Dr. Rolf Wester  
Telefon +49 241 8906-401  
rolf.wester@ilt.fraunhofer.d

- 2 *Mit einer Freiformoptik simulierte Tophat-Intensitätsverteilung für einen divergenten Diodenlaserstrahl.*
- 3 *Freiformoptikdesign für die Allgemeinbeleuchtung mit LEDs.*