

1 *Gewünschtes Bild*

2 *Virtuelle Freiformlinse*

3 *Reale Freiformlinse mit Bild*

## SCHNELLE BERECHNUNG VON FREIFORMOPTIKEN

Mit Freiformlinsen lassen sich Logos und Schriftzüge aus Licht erzeugen. Doch wie muss die Oberfläche einer solchen Linse aussehen, um das Licht in Form eines speziellen Musters zu bündeln? Mit der neuen Software des Fraunhofer-Instituts für Techno- und Wirtschaftsmathematik liegt das Ergebnis in wenigen Sekunden vor.

### Optimale Lichtausbeute

Freiformlinsen können zur gezielten Beleuchtung von Flächen gemäß einer fixen Vorgabe benutzt werden. Da keine weiteren Elemente zum Projizieren und Abblenden erforderlich sind, die Linse also das Bild selbst prägt, erreicht man mit Freiformlinsen eine optimale Lichtausbeute mit einer minimalen Optik.

Die Berechnung der Linsenform zur Realisierung eines vorgegebenen Bildes ist eine sehr viel komplexere Aufgabenstellung als die Vorwärtssimulation einer durch eine Linse realisierten Lichtverteilung. Das Fraunhofer ITWM hat einen Algorithmus zur Lösung dieser Aufgabenstellung erarbeitet und in eine entsprechende Software implementiert. Ausgehend von einer vorgegebenen Lichtverteilung berechnet der Algorithmus die Form der Linsenoberfläche in nur wenigen Sekunden.

Die der Lichtquelle abgewandte Linsenoberfläche wird durch den Algorithmus bestimmt. Derzeit werden Punkt- und parallele Lichtquellen, die wellenlängenabhängig sein können, berücksichtigt.

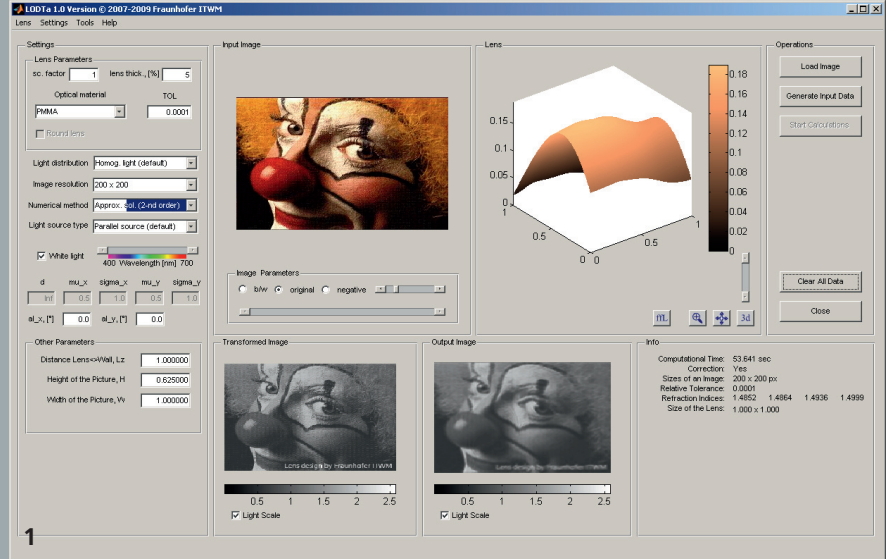
### Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM

Fraunhofer-Platz 1  
67663 Kaiserslautern

Ansprechpartner

Dr. Norbert Siedow  
Telefon +49 631 31600-42 47  
norbert.siedow@itwm.fraunhofer.de

[www.itwm.fraunhofer.de](http://www.itwm.fraunhofer.de)



## Einstellung verschiedener Fertigungsparameter

Im Programm ist weiterhin eine Datenbank mit unterschiedlichen, temperaturabhängigen Materialparametern für die Linse hinterlegt. Verschiedene Parameter lassen sich einstellen: Etwa Fertigungsparameter wie Besonderheiten der Fräsmaschine oder das Material, das für die Linse verwendet werden soll.

Um praktische Anforderungen an die Produktion einer Linse zu realisieren, kann man in den ITWM-Algorithmus Nebenbedingungen einbauen. Als eines von mehreren fertigungstechnisch relevanten Kriterien kann die mittlere Krümmung auf einen oberen Wert begrenzt werden.

Die berechnete Oberfläche der Freiformlinse kann im IGES-, DXF- oder STL-Format gespeichert und somit für andere Softwarepakete lesbar gemacht werden.

## Software zum Design von Freiformlinsen

- sehr schneller Algorithmus (auch Echtzeitanwendungen)
- leicht bedienbare Oberfläche
- Berücksichtigung von Fertigungstoleranzen

## Anwendungsfelder

- optische Technologien
- Beleuchtungstechnik, Automobilindustrie, Architektur
- Werbung, Schriftzüge, Grafiken
- Medizintechnik
- Akustik

