

# Mikrooptik zur Optimierung und Integration optischer Systeme

*Prof. S. Sinzinger*

*TU Ilmenau, Fachgebiet technische Optik*

*PF 100565, 98684 Ilmenau*

Mikrostrukturierte diffraktive Komponenten kommen heutzutage in einer Vielzahl optischer Systeme zu Einsatz. Sie dienen dabei zur Optimierung der optischen Eigenschaften und zu einer Verkleinerung der Systeme. Für diese erfolgreiche Entwicklung sind insbesondere die technologischen Fortschritte verantwortlich, die zu einer stetigen Verbesserung der Qualität lithographisch hergestellter optischer Mikrostrukturen führten. Gleichzeitig wird die notwendige Herstellungstechnologie immer besser zugänglich. Mikrooptische Bauelementen werden daher heute bereits in einer Vielzahl von optischen Systemen verwendet, für die bis vor einigen Jahren der erfolgreiche Einsatz undenkbar schien. Das beeindruckendste Beispiel in diesem Zusammenhang ist ein photographisches Teleobjektiv der Firma Canon, das zur Korrektur des Farbfehlers ein komplexes diffraktives optisches Element enthält. Durch die Kombination mehrere geblazter Gitterstrukturen ist hier gelungen den normalerweise bei Verwendung diffraktiver Elemente in Weißlicht auftretenden Farbfehler zu vermeiden.

Lithographische Herstellungstechnologien werden in der Freiraum-Mikrooptik heute jedoch nicht mehr nur zur Herstellung von Einzelkomponenten oder Komponentenfeldern (Mikrolinsenarrays, o.ä.) eingesetzt. Vielmehr dienen sie auch zur Fertigung vollständig integrierter freiraumoptischer Systeme, die aus vielen verschiedenen Einzelkomponenten aufgebaut sein können. Dabei können analog zur Mikroelektronik CAD-Hilfsmittel genutzt werden, um das integrierte Gesamtsystem zu entwerfen, zu simulieren und entsprechende lithographische Masken zur Fertigung des Systems zu erzeugen. Die Abbildung zeigt ein Beispiel für ein solches vollständig integriertes System. Das freiraumoptische System das aus mehreren Linsen und Ablenkglittern besteht, ist vollständig in einem einzigen Glassubstrat integriert. Die Lichtausbreitung erfolgt nach dem Einkopplen auf einer Zick-Zack Bahn innerhalb des Substrates wobei nacheinander die reflexionsbeschichteten optischen Komponenten durchlaufen werden.

Der Vortrag bietet einen Überblick über mikrooptische Herstellungstechnologien sowie Entwurfs- und Integrationsmethoden für integrierte freiraumoptische Systeme. Anhand von Anwendungsbeispielen aus der Verbindungstechnik, der Sensorik und der Sicherheitstechnik wird das Potential planar-integrierter Mikrosysteme dargestellt.

