

Projekt:	Design Chain
Koordinator:	Dr. Stephan Huttenhuis Schneider GmbH & Co. KG Brückenstraße 21 35239 Steffenberg Tel.: 06465 / 9144-431 E-Mail: s.huttenhuis@schneider-om.com
Projektvolumen:	3,1 Mio € (Förderquote 50%)
Projektlaufzeit:	01.01.2010 bis 31.10.2013
Projektpartner:	➔ OEC AG ➔ Robert Bosch GmbH ➔ ViaOptic GmbH

Freiformoptiken – Universeller Einsatz maßgeschneiderter Optikkomponenten

Hochwertige optische Geräte wie etwa Ferngläser, Mikroskope oder Kameraobjektive gehören mit zu den häufigsten Assoziationen, wenn es um Qualität „Made in Germany“ geht. Während die klassischen Optiken abbildender Systeme modular aus einzelnen Linsen verschiedener Brennweite mit kugelförmiger (= sphärischer) Oberfläche aufgebaut werden, zeichnet sich in den letzten Jahren immer deutlicher ein Wechsel hin zu maßgeschneiderten Einzelkomponenten mit Freiformoberflächen ab, die speziell auf die jeweilige Anwendung zugeschnitten sind. Dies ermöglicht eine Vermeidung von Abbildungsfehlern und steigert damit die Qualität der optischen Abbildung auf ein Maß, das auf konventionellem Weg grundsätzlich unerreichbar bleibt. Optische Systeme werden zudem wesentlich kompakter und leichter. Ein prominentes Beispiel solcher Optiken der nächsten Generation findet man beispielsweise in den ultrakompakten Kameras, die heute in nahezu jedem Mobiltelefon verbaut sind. Zusätzlich zu den auf Brechung oder Reflexion von Licht basierenden optischen Komponenten sind nunmehr auch solche verfügbar, deren Funktionsprinzip auf einer Beugung des Lichts beruht, sogenannte diffraktive optische Elemente (DOE).

Für die wirtschaftliche Fertigung und die flexible und hochpräzise Vermessung solcher Optiken mit Freiformflächen sowie der DOE ist ein lückenloses Verständnis der optischen Eigenschaften des Systems, der Beschichtungen, der Aufbau- und Verbindungstechnik, des Herstellungsprozesses und der dabei verwendeten Werkzeuge erforderlich. Die neuen Optiken finden breite Anwendung in der Medizintechnik, Konsumerelektronik, Beleuchtung, Automobilbau, Sicherheitstechnik, Materialbearbeitung sowie im Maschinen- und Anlagenbau. Es gilt, die traditionelle Stärke deutscher Unternehmen bei der Fertigung hochwertiger, innovativer Optiken in die nächste Generation zu überführen.



Freiformspiegelpaar aus Direktherstellung mittels Ultrapräzisionsbearbeitung (Quelle: Carl Zeiss Jena GmbH)

Vollständige Wertschöpfungskette für hochwertige Freiformoptiken

Zielsetzung des Projekts ist die Erstellung einer ganzheitlichen, integralen und breitenwirksamen Technologiekette zur Fertigung komplexer optischer Freiformflächen.

Dabei sollen diese Optikkomponenten auf kostengünstige Wege in großen Stückzahlen herstellbar sein, um attraktive Massenmärkte wie etwa Beleuchtung und Automobilbau bedienen zu können.

Freiformkomponenten werden künftig in allen Anwendungsbereichen der optischen Technologien eingesetzt werden. Schätzungen zufolge, entfallen in Deutschland mittelfristig 10-15% des Gesamtumsatzes optischer Komponenten auf Freiformoptiken (etwa 250 - 350 Mio. €).

Das qualitativ Neue der anvisierten Technologieplattform liegt darin, dass erstmals ein umfassendes theoretisches Verständnis aller Produktionsschritte bereits zu Beginn in das Design der Komponenten einfließt. Damit entfallen aufwändige Iterationsschritte, wie sie bislang zur Optimierung des Ergebnisses und zur Erreichung der erforderlichen Bearbeitungsgenauigkeiten die Regel waren, fast vollständig.

Die Erreichung dieses Ziels erfordert allerdings den nahezu vollständigen Umbau der aktuell für die Herstellung optischer Komponenten verwendeten Verfahren. Von der Design-Software über den Anlagenbau und die Messtechnik bis zur Aufbau- und Verbindungstechnik sind alle Prozessschritte neu zu definieren.

Die Bündelung der Kompetenzen entlang der vollständigen Wertschöpfungskette stellt einen besonderen strukturellen Vorteil der deutschen Optikindustrie dar. Alle Teilaspekte werden durch deutsche Unternehmen abgedeckt. In dieser einzigartigen Konstellation liegt der Schlüssel für die Innovationsfähigkeit und den langjährigen Erfolg der optischen Technologien in Deutschland.

Kostengünstige Kunststoff-Komponenten für große Stückzahlen

Das Projekt untersucht speziell die Möglichkeit, mittels Kunststoff-Spritzguss große Stückzahlen optischer Freiformlinsen für attraktive Märkte herzustellen. Konkret ist dies zum einen die Beleuchtung. Hier erfordert die Umstellung von der Glühbirne auf die lichttechnisch etwas ungünstigere Leuchtdioden neue Optiken, um die prinzipiellen Vorteile der LED auch wirklich dem Nutzer verfügbar zu machen. Optiken mit Freiformdesign erweisen sich dabei als das ideale Mittel für die Kombination mit LED-Lichtquellen.

Der Projektpartner Bosch nutzt Freiformoptiken für Head-Up-Displays der nächsten Generation. Diese neue Anzeigentechnik steht erst am Beginn ihrer Entwicklung und besitzt noch erhebliches Potenzial im Hinblick auf die Verbesserung der Darstellungsqualität, die Größe der Abbildung, sowie die Reduzierung der Bauraumgröße, die im Fahrzeug immer knapp bemessen ist. Gerade auch für diese Anwendung lassen sich die in Deutschland in optischen und der Automobilindustrie gleichermaßen vorhandenen Kompetenzen ideal bündeln um international eine Vorreiterrolle übernehmen und verteidigen zu können.

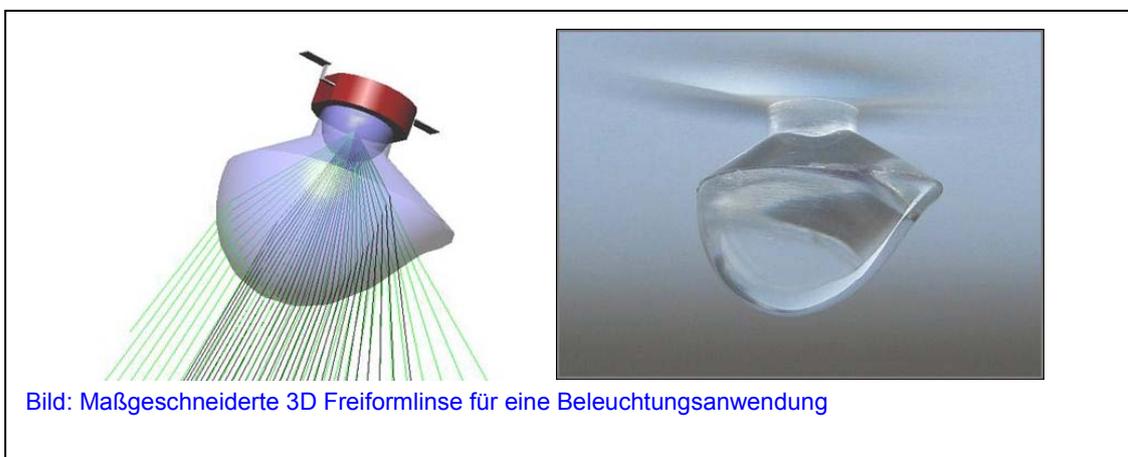


Bild: Maßgeschneiderte 3D Freiformlinse für eine Beleuchtungsanwendung