



<b>Projekt:</b>	<b>Entwicklung einer geschlossenen Prozesskette für die automatisierte Herstellung hochindividualisierter Kontakt- und Intraokularlinsen (individIOLc)</b>
Koordinator:	Schneider GmbH & Co. KG Dr. Frank Niehaus Biegenstr. 8-12 35112 Fronhausen Tel.: +49 (0) 6426 9696-534 Mail: <a href="mailto:f.niehaus@schneider-om.com">f.niehaus@schneider-om.com</a>
Projektvolumen:	3,3 Mio € (ca. 48% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.02.2015 bis 31.07.2018
Projektpartner:	➤ Schneider GmbH & Co. KG, Fronhausen ➤ Optocraft GmbH, Erlangen ➤ HumanOptics AG, Erlangen ➤ Hecht Contactlinsen GmbH, Au bei Freiburg ➤ ISG Industrielle Steuerungstechnik GmbH, Stuttgart

## Photonische Prozessketten – eine neue Epoche in der Produktion

Im internationalen Wettbewerb nimmt der Druck sowohl auf den Produktionsstandort Deutschland als auch auf Deutschland als Fabrikaurüster der Welt zu. Kurze Produktzyklen und hoher Variantenreichtum lassen die industrielle Produktion immer dynamischer und komplexer werden. Moderne, wettbewerbsfähige Produktionsprozesse müssen flexibel und energieeffizient sein.

Die Kennzeichen der zukünftigen Form der Industrieproduktion sind die starke Individualisierung der Produkte unter den Bedingungen einer hoch flexibilisierten (Großserien-) Produktion, die weitgehende Integration von Kunden und Geschäftspartnern in Geschäfts- und Wertschöpfungsprozesse und die Verkopplung von Produktion und hochwertigen Dienstleistungen, die in sogenannten hybriden Produkten mündet.



Bild 1: Langzeitaufnahme der Konturbelichtung bei der additiven Fertigung einer Schleifscheibe (Quelle: MTU Aero Engines AG)

Die berührungsfreien, hochflexiblen und verschleißfrei arbeitenden Prüf- und Fertigungsverfahren der Photonik besitzen ein immenses Potenzial, wenn es darum geht, den zukünftigen Anforderungen an Produktionsprozesse zu entsprechen. Photonik und Werkstofftechnologien sind Schlüsseltechnologien für die Sicherung der Führungsrolle Deutschlands als Fabrikaurüster der Welt durch die Entwicklung intelligenter Produktionstechnik. Gleichzeitig eröffnen sie auch neue Perspektiven für den Produktionsstandort Deutschland.

Unter dem Begriff "Photonische Prozessketten" möchte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die intelligente Verkettung photonbasierter Fertigungsprozesse mit vor- und nachgelagerten Produktplanungsprozessen zur flexiblen Fertigung individualisierter oder komplexer Produkte vorantreiben. Für die Forschungsarbeiten in insgesamt 14 Verbundprojekten werden im Rahmen der BMBF-Programme „Photonik Forschung Deutschland“ und „Werkstoffinnovationen für Industrie und Gesellschaft – WING“ insgesamt knapp 35 Millionen Euro zur Verfügung gestellt.

## Individualisierte Massenfertigung durch konsequente Automatisierung

Die Grundvoraussetzungen für die Massenfertigung individualisierter Produkte bestehen im Prinzip bereits seit Einführung der CNC-Fertigungsmaschinen. Änderungen am Werkstück sind seitdem vergleichsweise einfach durch eine entsprechende Anpassung der Steuerdaten umsetzbar, ohne dass ein weitergehender menschlicher Eingriff erforderlich ist. Von einer vollständig automatisierten Prozesskette kann dabei aber noch keinesfalls die Rede sein. Eben jene gelangt erst mit den heute verfügbaren Technologien und Verfahren in Reichweite.

Wesentlich ist, dass auch die Genese der Steuerungsdaten und speziell des Werkstückdatensatzes bzw. Produktdesigns automatisiert und menschliche Nacharbeit damit entbehrlich wird. Am anderen Ende der Prozesskette ist ein vollständig automatisierter Prozess auch erst dann realisiert, wenn das Werkstück nicht nur hergestellt, sondern auch automatisch geprüft und damit eine bis dato erforderliche Nachkontrolle durch den Menschen möglichst noch übertroffen wird. Eine solche Bauteilkontrolle ist auch notwendig, um die erreichbaren Fertigungsgenauigkeiten einer Maschine voll ausschöpfen zu können, was insbesondere bei der Herstellung innovativer Produkte meist unverzichtbar ist.

In letzter Konsequenz bedeutet eine vollständig automatisierte Prozesskette, dass der Mensch nur noch die Funktion des Produkts definiert, dessen Aufbau im Detail jedoch nicht mehr kennen muss.

## Automatisch gefertigte, individuell hergestellte Kontakt- und Intraokularlinsen

Für eine automatisierte Herstellung individuell angepasster Kontakt- und Intraokularlinsen wird zunächst der zu korrigierende Sehfehler beim Augenarzt mit einer Genauigkeit vermessen, die auch die Feststellung sogenannter Fehler höherer Ordnung erlaubt. Die so erfassten Messdaten werden automatisch in Steuerungsdaten für die maschinelle Herstellung der Linsen umgesetzt. In den Herstellungsprozess integriert ist die Vermessung der Linse, die die Einhaltung der Solldaten sicherstellt.

Für ein optimales Ergebnis ist es nicht mehr erforderlich, dass innerhalb dieser Prozesskette der Mensch Einblick in die tatsächlichen Daten und deren Verwendung nimmt oder versucht, den im Einzelfall vorliegenden Sehfehler im Detail nachzuvollziehen.

Um dies zu erreichen müssen selbstverständlich alle Komponenten der Prozesskette die erforderlichen technischen Voraussetzungen erfüllen, was für den derzeitigen Stand der Technik nicht der Fall ist. Es werden daher im Vorhaben ein geeignetes Messsystem zur präzisen Ermittlung des jeweiligen Sehfehlers und der Topographie des Auges entwickelt, sowie ein Verfahren das hieraus die optimale Geometrie der Korrekturlinse ermittelt und die Steuerung einer ebenfalls neu zu entwickelnden Bearbeitungsmaschine mit integrierter Messtechnik erlaubt.

Es handelt sich also um eine vollständige Neuentwicklung der gesamten Prozesskette, wo-raus eine beträchtliche Innovationshöhe, aber auch ein nicht unerhebliches F&E-Risiko resultiert.

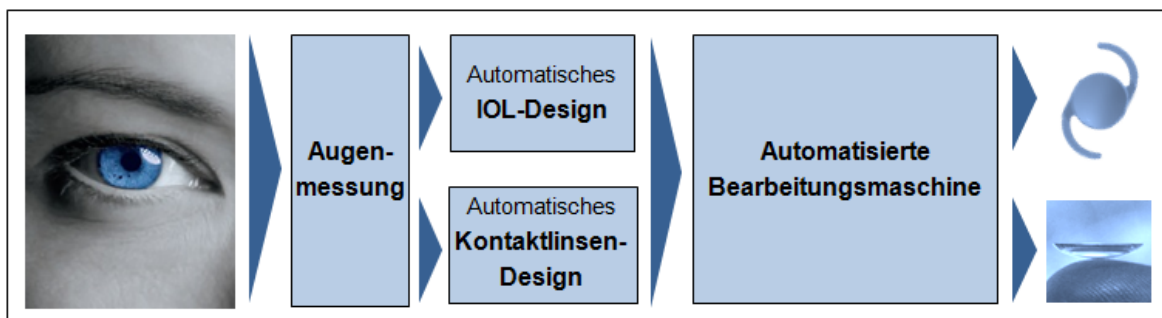


Bild 2: Prozesskette für hochindividuelle Kontakt- und Intraokularlinsen (Quelle: Schneider OM, Hecht Contactlinsen)