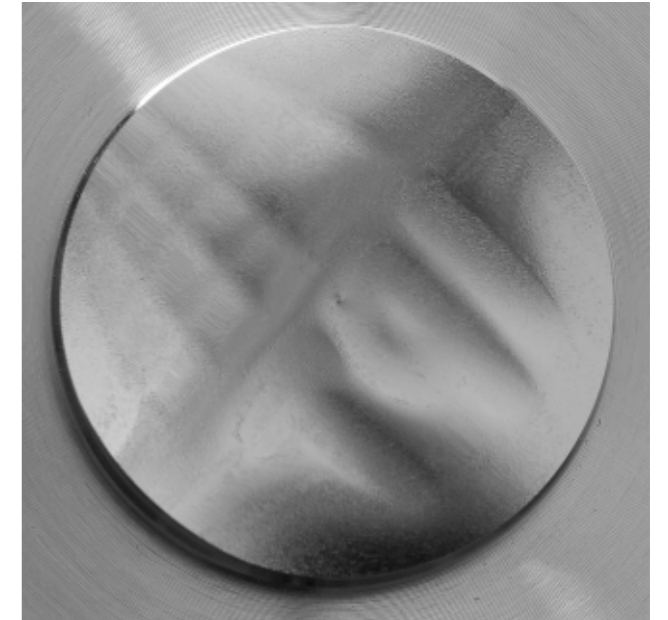




Ultrapräzisionsdrehmaschine zur direkten Herstellung von optischen Freiformflächen im Bereich der medizinischen und technischen Optiken (UltraOptik)



Das Projekt

Bei optischen Komponenten ist seit einigen Jahren ein Trend in Richtung komplexe Oberflächengeometrien zu beobachten. Neben asphärischen Bauteilen werden zunehmend auch nicht-rotationssymmetrische Geometrien benötigt. In diesem Zusammenhang gibt es eine Entwicklung zu immer komplexeren Freiformflächen. Dies gilt sowohl für den Bereich der medizinischen als auch der technischen Optik. Die möglichen medizintechnischen Anwendungen reichen von multifokalen Kontaktlinsen bis hin zu angepassten Augenprothesen. Anwendungsbeispiele in der technischen Optik sind in der Belichtungstechnik, aber auch in der konzentrierenden Photovoltaik zu finden. Generell besteht ein steigender Bedarf an komplexen Optiken. Diese können sowohl als Prototypen direkt oder in großen Stückzahlen durch Abformung hergestellt werden.

Ziel des Verbundvorhabens „UltraOptik“ ist die Entwicklung und der Aufbau einer kompakten und preisgünstigen Ultrapräzisions-Drehmaschine zur Herstellung optischer Freiformflächen. Die Herstellung von nicht-rotationssymmetrischen Bauteilen soll mit Hilfe einer hochdynamischen Zusatzachse (Fast Tool Servo) erfolgen. Diese Zusatzachse bewegt den Drehmeißel um den nicht-rotationssymmetrischen Anteil der Zustellung, während die Z-Achse wie bei einer konventionellen Drehmaschine den rotationssymmetrischen Anteil übernimmt.

Die Maschine soll die Herstellung kleiner Bauteile bis ca. 75 mm Durchmesser ermöglichen. Die in das System integrierte hochdynamische Zusatzachse erlaubt die Fertigung von komplexen optischen Freiformflächen, die innerhalb bestehender Anlagenkonzepte nicht oder nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand hergestellt werden können.

Freiformfläche

Im Vergleich zu konventionellen Ultrapräzisionsmaschinen soll die Maschine zu einer kleineren äußeren Abmessung (Aufstellfläche: 1 m²) aufweisen und zum anderen deutlich günstiger sein.

Ein weiterer Projektschwerpunkt neben der Entwicklung und Auslegung der mechanischen Komponenten ist die Entwicklung geeigneter elektrischer Antriebe. Dazu zählt vor allem die Integration der Ansteuerung der hochdynamischen Zusatzachse in die PC-basierte Maschinensteuerung.

Derzeit verfügbare Antriebe und Steuerungen besitzen nicht die Voraussetzungen, um die notwendige Dynamik für die Regelung einer hochdynamischen Zusatzachse zu erreichen. Die Lage- bzw. Geschwindigkeitsregeltakte von Standardantriebsservos und die maximalen Frequenzen der Pulsweitenmodulation in den getakteten Servoendstufen sind zu niedrig, um mit kleinen, leichten Achsen den Anforderungen an hohe Oberflächengüten in der Optik zu genügen.

Das Fast Tool Servo System soll, trotz vielfach höherer Takt- und Schaltfrequenzen in der Ansteuerung, wie eine normale NC-Achse in die Maschinensteuerung integriert werden, um bei Freiformflächen minimale Formtoleranzen zu gewährleisten.

Die Kooperation

Das Konsortium ist interdisziplinär und bündelt die für das Projekt relevanten Kompetenzen. Es besteht aus zwei Forschungseinrichtungen, sechs KMU und einem Groß-Unternehmen.

Die mechanischen Komponenten der Maschine werden durch die Unternehmen Schneider Optikmaschinen und ESS-Mikromechanik in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IPT entwickelt. Die Unternehmen Andron, MIB und Danaher Motion werden im Bereich der Steuerungs- und Antriebstechnik arbeiten und bei der Integration des Fast Tool Servo Systems in die Maschinensteuerung das Fraunhofer IPT unterstützen. Die Augenklinik der RWTH Aachen erarbeitet mit den Partnern die medizinischen Anforderungen und definiert ein einheitliches Format zum Austausch von Daten. Für die Replikation von Optiken erarbeiten GenioVis und Viaoptic Formwerkzeuge für die Spritzgusstechnik.

Die Perspektiven

Parallel zur Maschinenentwicklung sollen im Rahmen des interdisziplinären Forschungsvorhabens neue Aspekte und Potenziale zur Herstellung optischer Freiformflächen aufgezeigt werden. Die Projektpartner aus der Medizintechnik, dem Formenbau und der Kunststoffverarbeitung begleiten die Maschinenentwicklung von der Definition der Anforderungen im Pflichtenheft bis hin zur abschließenden Erprobung des Maschinen-Prototypen. Auf diese Weise wird eine auf die Anforderungen des Marktes abgestimmte Entwicklung der Maschine von vornherein sichergestellt. Gleichzeitig werden die neu geschaffenen Fertigungsmöglichkeiten schon während der Laufzeit des Vorhabens zur Erforschung neuer Anwendungen auf den genannten Gebieten genutzt.

Das Projekt im Überblick

Ultrapräzisionsdrehmaschine zur direkten Herstellung von optischen Freiformflächen im Bereich der medizinischen und technischen Optiken (UltraOptik)

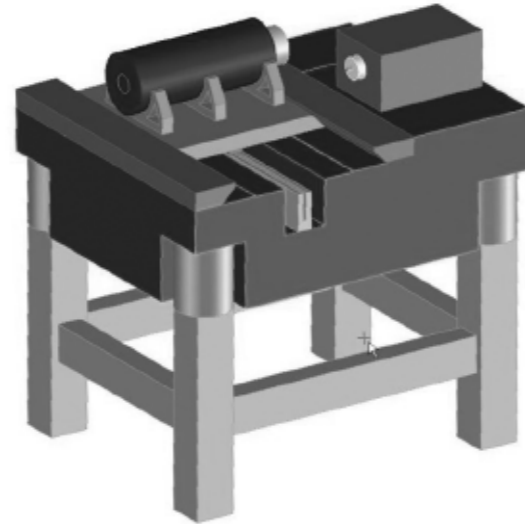
Technologiefeld / Branche:

Ultrapräzisionstechnik, medizinische und technische Optik

Laufzeit: 3 Jahre

Projektkosten: 952.915 Euro

Fördersumme: 476.018 Euro



Maschinenkonzept

Projektpartner Forschung:

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT

(Koordinator)

Prof. Dr.-Ing. Christian Brecher

Steinbachstraße 17

52074 Aachen

Sven Lange

Tel.: 0241 8904-112

Fax: 0241 8904-6112

E-Mail: sven.lange@ipt.fraunhofer.de

Frank Niehaus

Tel.: 0241 8904-155

Fax: 0241 8904-6155

E-Mail: frank.niehaus@ipt.fraunhofer.de

www.ipt.fraunhofer.de

Projektschwerpunkt: Maschinenentwicklung

Branche: FuE

Augenklinik RWTH Aachen

Univ.-Prof. Dr. med. Peter Walter

Pauwelsstraße 30

52074 Aachen

Tel.: 0241 80-88191

Fax: 0241 80-82408

E-Mail: pwalter@ukaachen.de

www.ukaachen.de

Projektschwerpunkt: Medizinische Optik

Branche: FuE

Projektpartner Industrie:

Andron GmbH

Karl-Heinz Rochlitzer

Schlätterstraße 2

88142 Wasserburg/Bodensee

Tel.: 08382 9855-44

Fax: 08382 9855-50

E-Mail: karl-heinz.rochlitzer@andron.de

www.andron.de

Projektschwerpunkt: Steuerungsintegration

Branche: Steuerungstechnik

Danaher Motion GmbH, Vertriebsbüro West

Jens Depping

Ulrichstraße 26

42655 Solingen

Tel.: 0212 2307799

Fax: 0212 2307797

E-Mail: j.depping@danahermotion.net

www.danahermotion.net

Projektschwerpunkt: Antriebsauslegung

Branche: Antriebstechnik

ESS-Mikromechanik GmbH

Werner Schwarz

Gewerbestraße 10

78333 Stockach-Windegg

Tel.: 07771 8701-12

Fax: 07771 8701-22

E-Mail: schwarz@ess-mikromechanik.de

www.ess-mikromechanik.de

Projektschwerpunkt: Aerostatische Führungen

Branche: Maschinenbau

GenioVis GmbH

Matthias Jansen

Cockerillstraße 100

52222 Stolberg

Tel.: 02402 76681-91

Fax: 02402 76681-99

E-Mail: m.jansen@geniovis.de

Projektschwerpunkt: Formeinsatzentwicklung

Branche: Medizintechnik

MIB technische Systeme

Ralf Mannhardt

Ringstraße 14

86511 Schmiechen

Tel.: 08206 962502

Fax: 08206 9030939

E-Mail: mib@mibtec.de

www.mibtec.de

Projektschwerpunkt: Steuerungsintegration

Branche: Antriebstechnik

Schneider GmbH & Co. KG

Brückenstraße 21

35239 Steffenberg

Helwig Buchenauer

Tel.: 06465 9144-131

Fax: 06465 4663

E-Mail: h.buchenauer@schneider-om.de

Gunter Schneider

Tel.: 06465 9144-150

Fax: 06465 4663

E-Mail: g.schneider@schneider-om.de

www.schneider-om.de

Projektschwerpunkt: Maschinenentwicklung

Branche: Werkzeugmaschinenbau

VIAOPTIC GmbH

Steffan Gold

Ludwig-Erk-Straße 7

35578 Wetzlar

Tel.: 06441 9011-19

Fax: 06441 9011-20

E-Mail: gold@viaoptic.de

www.viaoptic.de

Projektschwerpunkte: Formeinsatzentwicklung und

Abformung

Branche: Kunststoffverarbeitung