



Hochgenaue Formeinsätze für die Glasabformung (PräziForm)

Das Projekt

Präzisionsoptiken, wie sie zum Beispiel für die Lasertechnologie benötigt werden, sind heute nur mit großem Aufwand herstellbar. Eine vielversprechende technische Lösung für die Produktion von hoch präzisen optischen Komponenten ist das sogenannte Präzisionsblankpressen. Mit dieser Technologie können Bauteile mit komplexen Konturen in höchster Qualität und ausreichender Stückzahl - was die essentielle Voraussetzung für eine kostengünstige Fertigung ist - hergestellt werden.

Haupt hinderungsgrund für die weite Verbreitung der Präzisionsblankpresstechnologie in Deutschland ist die mangelnde Verfügbarkeit geeigneter ultrapräzise gefertigter Formeinsätze. Die Partner im Projekt PräziForm wollen darum eine neuartige Verfahrenskombination zur Herstellung von solchen extrem genauen Formeinsätzen entwickeln (Bild 1).



Bild 1: Formeinsatz für das Präzisionsblankpressen konvex gekrümmter Glaslinsen (Quelle: Toshiba)

Kern des Projekts sind die neuen innovativen Endbearbeitungstechnologien „ELID-Schleifen“ (Electrolytic-in-process-dressing) sowie das „MRF-Verfahren“ (Magneto-Rheological Finishing), die beide bisher kaum in der Industrie verbreitet sind. Die beiden Bearbeitungstechnologien

sollen für die Bearbeitung von hochdichten keramischen Materialien, aber auch von Stahl oder Hartmetall, nutzbar gemacht und somit für einen flexiblen industriellen Einsatz qualifiziert werden. Die Kombination dieser hochleistungsfähigen Technologien wird es ermöglichen, mit moderatem Aufwand Formeinsätze in höchsten Genauigkeiten herzustellen und somit die Präzisionsblankpresstechnologie in Deutschland zu etablieren.

Die Teilziele des Projektes sind

- die Definition von Demonstratorbauteilen, die heute gar nicht oder nur mit großem Aufwand herzustellen sind,
- die anwendungsgerechte Entwicklung geeigneter keramischer Materialien, die ohne weitere Beschichtungen direkt zum Blankpressen verwendet werden können,
- eine anwendungsorientierte Entwicklung der ELID-Schleiftechnologie zur wirtschaftlichen Endbearbeitung der Präzisionsformen,
- eine Weiterentwicklung der MRF-Technologie zur hochgenauen Formkorrektur, auch konkav geformter Geometrien,
- der Einsatz der Präzisionsformen im industriellen Umfeld inklusive einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung.

Im Projekt werden beispielhafte Demonstratoren gefertigt, die vom Projektkonsortium unter industriellen Bedingungen getestet werden. Somit ist eine direkte Umsetzung der Ergebnisse in die industrielle Praxis noch während der Projektlaufzeit gewährleistet.

Das Projekt umfasst alle relevanten Prozessschritte der Herstellungskette von Präzisionsformen aus Keramik für die Glasabformung. Angefangen von der Bereitstellung und Vorbearbeitung geeigneter Werkstoffe über die Endbearbeitung der Formen bis hin zu ihrem Einsatz beim Blankpressen. Der Fokus liegt dabei auf der präzisen Endbearbeitung der Werkzeugeinsätze in optischer Qualität mit Formgenauigkeiten im Submikrometerbereich bzw. Oberflächengüten im Nanometerbereich (Bild 2).

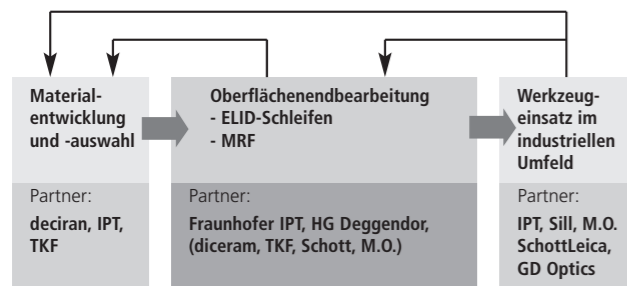


Bild 2: Projektstruktur und Entwicklungsschwerpunkt

Die Kooperation

Abgeleitet aus den Inhalten des Vorhabens ergeben sich innerhalb des Gesamtkonsortiums fachliche Schwerpunkte, die einander ergänzend sowohl von den FuE-Partnern als auch von den industriellen Partnern abgedeckt werden.

Insgesamt ergibt sich eine horizontale Projektstruktur, die ausgehend von der Materialanpassung und Vorbearbeitung über die Endbearbeitung mit dem Schwerpunkt der Verketzung der innovativen Technologien bis hin zur Abformung der Endanwenderprodukte die gesamte Prozesskette umfasst. Die Tatsache, dass insgesamt fünf Endanwender in diesem Konsortium vertreten sind, gewährleistet darüber hinaus eine breite Vermarktung der Ergebnisse.

Die Zusammensetzung des Konsortiums in dieser Form stellt für jeden Projektpartner ein Novum dar. Die Bildung eines solchen Netzwerks wird den Partnern ermöglichen, den zukunftssträchtigen Markt des Blankpressens optischer Komponenten aus Glas zu eröffnen und mit zu gestalten. Die Vernetzung der vorhandenen Einzelkompetenzen ist eine notwendige Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung der Projektinhalte.

Darüber hinaus werden den Partnern durch die Bildung dieses Netzwerkes Möglichkeiten der Zusammenarbeit eröffnet, die weit über die hier behandelte Thematik hinausgehen.

Die Perspektiven

Charakteristische Merkmale des europäischen Marktes für optische Komponenten sind kleine Stückzahlen verbunden mit einer hohen Präzision und einer geometrischen Vielfalt. Wenn sich die Prognosen für das 21. Jahrhundert bestätigen, wird der Bedarf an optischen Komponenten in den folgenden Jahren dramatisch zunehmen. Die aktuelle Leistungsfähigkeit der Fertigungsketten zur Herstellung der Bauteile reicht jedoch nicht für die zukünftigen Anforderungen aus. Wie die amerikanische Studie „Harnessing Light“ und die daraus abgeleitete deutsche Agenda „Optische Technologien für das 21. Jahrhundert“ feststellen, fehlen insbesondere bei der Fertigung komplexerer Oberflächen, wie z.B. Asphären, durchgängige Prozessketten für eine kostengünstige Herstellung.

Den Abformtechnologien, wie dem Blankpressen, kommt dabei eine zentrale Bedeutung zu. Angesichts des europäischen und insbesondere des deutschen Marktes, der weniger durch hohe Stückzahlen als mehr durch eine Variantenvielfalt gekennzeichnet ist, ist für die Etablierung der Blankpresstechnologie jedoch ein leistungsfähiger Werkzeug- und Formenbau unabdingbar. Vor dem Hintergrund dieses speziellen deutschen Marktes sind der extrem hohe Aufwand und damit die Herstellungskosten geeigneter Werkzeugformen der wesentliche Grund dafür, dass die Blankpresstechnologie trotz ihres viel versprechenden Potenzials bis heute kaum Einsatz in der deutschen Optikindustrie findet.

Das Vorhaben »PräziForm« setzt genau hier an. Durch die in diesem Projekt erarbeiteten Ergebnisse und deren Umsetzung in die industrielle Praxis wird es möglich sein, aus Firmen und Institutionen ein leistungsfähiges Netzwerk zu schaffen, das die gesamte Wertschöpfungskette von der Fertigung der Präzisionsformen bis hin zur Abformung der Glaslinsen abdeckt. Durch die Bereitstellung der dafür notwendigen Technologien wird ein Wettbewerbsvorsprung geschaffen, der insbesondere am Hochlohnstandort Deutschland bestehende Arbeitsplätze sichert und neue schafft.

Das Projekt im Überblick

Hochgenaue Formeinsätze für die Glasabformung (PräziForm)

Technologiefeld/Branche: Produktionstechnik
Laufzeit: 01.03.2004 bis 28.02.2007
Projektkosten: 1.200.000 Euro
Fördersumme: 700.000 Euro

Projektpartner **Forschung:**

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT)
 (Koordinator)
 Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke
 Steinbachstraße 17
 52066 Aachen
 Tel.: 0241 8904-101
 Fax: 0241 8904-6101
 E-Mail: fritz.klocke@ipt.fraunhofer.de
Projektschwerpunkt: ELID-Schleifen

Fachhochschule Deggendorf
 Prof. Dr. Peter Sperber
 Edlmairstraße 6+8
 94469 Deggendorf
 Tel.: 0991 3615-511
 Fax: 0991 3615-599
 E-Mail: peter.sperber@fh-deggendorf.de
Projektschwerpunkt: MRF-Verfahren

Projektpartner **Industrie:**

Technische Keramik Frömgen GmbH
 Gerhard Frömgen
 Dieselstraße 3
 41352 Korschenbroich
 Tel.: 02182 8551-31
 Fax: 02182 8551-39
 E-Mail: info@tkf-froemgen.de
Projektschwerpunkt: Materialentwicklung Keramik
Branche: Keramikherstellung und -verarbeitung

diceram Technische Keramik GmbH
 Dr. Uwe Reichel
 Fichtenweg 11
 34474 Diemelstadt
 Tel.: 02992 6550-16
 Fax: 02992 6550-24
 E-Mail: info@diceram.de
Projektschwerpunkt: Materialentwicklung Keramik
Branche: Keramikherstellung und -verarbeitung

Sill Optics GmbH & Co. KG
 Berndt Zingrebe
 Johann-Höllfritsch-Straße 13
 90530 Wendelstein
 Tel.: 09129 9023-0
 Fax: 09129 9023-23
 E-Mail: info@silloptics.de
Projektschwerpunkt: Formenbau und Anwendung
Branche: Feinoptik (optische Industrie)

Moulded Optics GmbH
 Martin Pfeil
 Steinstraße 13-15
 35641 Schöffengrund
 Tel.: 06445 6000-0
 Fax: 06445 6000-40
 E-Mail: martin.pfeil@mouldedoptics.com
Projektschwerpunkt: Formenbau, Glaspressen und Anwendung
Branche: Optische Industrie, Consumer Optics

GD Optical Competence GmbH
 Gerhard Dross
 Herborner Straße 7-9
 35764 Sinn
 Tel.: 02772 9570-10
 Fax: 02772 9570-12
 E-Mail: gd.optical.competence@t-online.de
Projektschwerpunkt: Formenbau, Glaspressen und Anwendung
Branche: Optische Industrie, Consumer Optics

Leica Microsystems Wetzlar GmbH
 Edgar Roth
 Ernst-Leitz-Straße 17-37
 35578 Wetzlar
 Tel.: 06441 29-0
 Fax: 06441 29-2590
 E-Mail: edgar.roth@leica-microsystems.com
Projektschwerpunkt: Formenbau und Anwendung
Branche: Feinoptik (optische Industrie)

Schott Glas
 Dr. Ralf Bonitz
 Heißformgebung FTP-4
 Hattenbergstraße 10
 55122 Mainz
 Tel.: 06131 667-478
 Fax: 06131 667-399
 E-Mail: ralf.bonitz@schott.com
Projektschwerpunkt: Formenbau und Glaspressen
Branche: Optische Industrie, Glasherstellung und -verarbeitung