

## RIO SIO

ROBOTIC INSPECTION OF SURFACES IN OPTICS



Weitere Infos:



## RIO SIO: Robotic Inspection of Surfaces in Optics

Nahezu perfekte Glas-Oberflächen sind eine besonders wichtige Voraussetzung bei der Anwendung von Lasersystemen im Hochleistungsbereich. Die traditionelle visuelle Prüfung der Oberflächen von optischen Komponenten auf Oberflächenunvollkommenheiten sowie die Beurteilung der Defektgrößen (DIN ISO 10110-7, Scratch & Dig MIL-PRF-13830B) ist jedoch eine zeitintensive und anstrengende Tätigkeit, insbesondere wenn sie von einem Menschen über einen ganzen Arbeitstag hinweg durchgeführt wird. Die Optikindustrie sucht nach technischen Möglichkeiten zur Prüfung auf Oberflächenunvollkommenheiten, um das Fachpersonal zu entlasten, und auch um die Folgen des Fachkräftemangels abzdämpfen.

Es gibt bereits automatisierte Prüfsysteme, diese stoßen bei manchen Linsenformen und Defekttypen jedoch an ihre technischen Grenzen. Neben dem Feststellen der Oberflächenunvollkommenheiten ist auch ihre Beurteilung entscheidend. Handelt es sich tatsächlich um Defekte, oder lediglich um Verschmutzungen, wie z.B. Staubpartikel? In welcher Schichttiefe liegt der Defekt vor? Ist er auf, oder unter einer Beschichtung? Diese Forschungsfragen werden im FOM-Projekt Rio Sio behandelt und sollen mit Hilfe eines Cobot (Collaborative Robot, kollaborierender Roboter) beantwortet werden.

Mit dem Cobot kann der Anwendungsbereich der automatisierten Oberflächeninspektion erweitert werden. Dazu führt der Roboter die zu untersuchenden Optiken an ein Kamerasystem heran. Dann wird das Messobjekt mit verschiedenen Beleuchtungssystemen angestrahlt. Vor allem die Dunkelfeld-Beleuchtung im streifenden Einfall aus acht verschiedenen Raumrichtungen hilft, die Defekte sichtbar zu machen. Neben der Beleuchtung mit sichtbarem Licht werden auch UV-Strahlen eingesetzt. Diese Strahlen können organische Stoffe wie z.B. Fasern und Öle zum Leuchten (Fluoreszenz) anregen. So können organische Oberflächenverschmutzungen erkannt werden, welche in einem Reinigungsprozess entfernt werden können, im Gegensatz zu anderen persistenten Defekten.

Die Bilder, die von der Kamera mit den verschiedenen Beleuchtungsoptionen gemacht werden, können zu einem Datensatz zusammengefasst werden. Eine Software soll aus diesem Datensatz die Defekte, ihre Größe, den Typ, sowie ihre Lage und Schichttiefe auf oder im Glas bestimmen. Das Haupt-Augenmerk liegt dabei auf Optiken mit stärkeren Krümmungen und großen Durchmessern, welche mit konventionellen technischen Mitteln bisher nicht oder nur schwer untersucht werden können.

Projektbeteiligte:

Basavakanti Mantale

Michael Wagner

Philipp Titl

Prof. Dr. Gerald Fütterer

IGF-Projekt: 01IF22263N

Gefördert über den DLR-PT im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.