

HoloTop NX

3D-Sensor für Mehrachssysteme

Mikrometergenaue Messung in der Werkzeugmaschine

HoloTop NX misst die Topographie von Bauteiloberflächen direkt in der Werkzeugmaschine. Das optische System erfasst die Oberfläche und Tiefe von Fräsbahnen flächig und detektiert falsche Werkzeugzustellungen mikrometergenau.

Sicherheitsrelevante Bauteile – z. B. für die Luft- und Raumfahrttechnik, die Medizintechnik oder den Automobilbau müssen auf wenige Mikrometer genau produziert werden. Selbst modernste Fertigungslinien erreichen solche hohen Genauigkeiten nicht zuverlässig. Das digital-holographische Messsystem HoloTop NX ermöglicht eine mikrometergenaue Qualitätskontrolle von Präzisionsbauteilen direkt an Mehrachssystemen.

Alternative zur Koordinaten-Messmaschine

Bei der Bauteilfertigung können ungünstige Trajektorien oder geringfügig abgenutzte Werkzeuge zu abweichenden Bauteilgeometrien führen. Zur Qualitätskontrolle werden die Bauteile daher präzise vermessen – typischerweise mithilfe von Koordinatenmessmaschinen in speziellen Messräumen außerhalb der Werkzeugmaschine. Das ist umständlich, langsam und nur in Stichproben möglich.

Messung am eingerichteten Werkstück

Das digital-holographische Sensorsystem HoloTop NX ist für verschiedene Trägersysteme geeignet und ermöglicht dank seiner kompakten Bauform 3D-Inlinemessungen direkt in Werkzeugmaschinen. HoloTop NX misst die Topographie selbst rauer Objektoberflächen mit

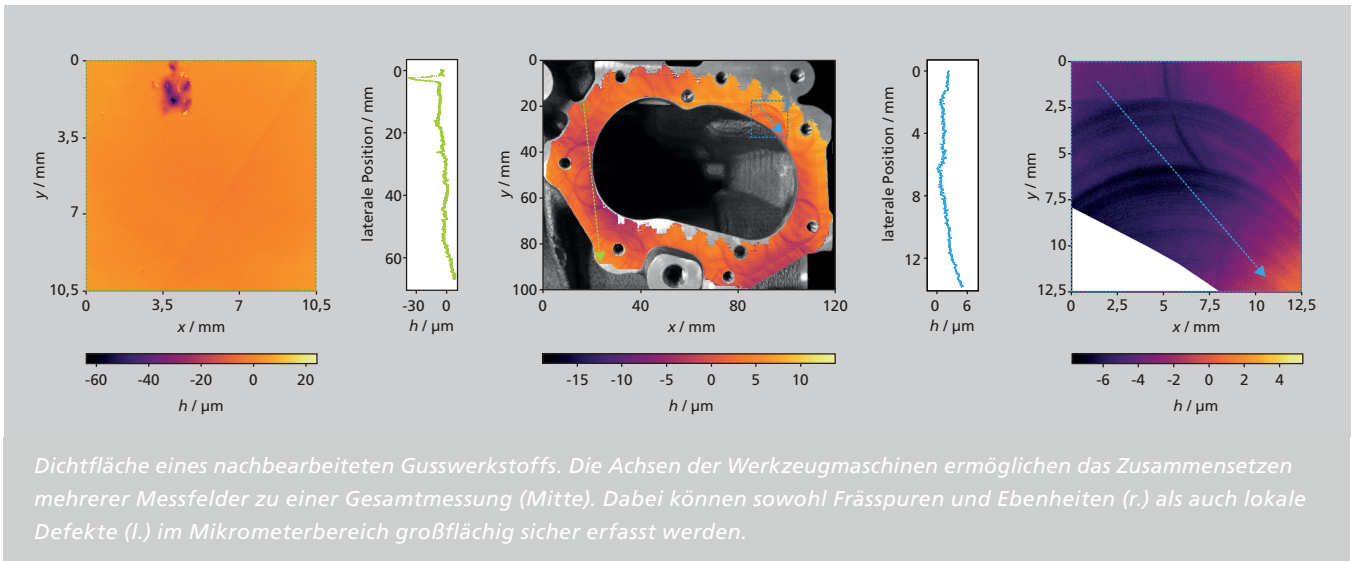
interferometrischer Genauigkeit auf Basis digitaler Mehrwellenlängen-Holographie. Der Sensor erfasst ein Messfeld von $12,5 \times 12,5 \text{ mm}^2$ binnen 500 ms. Auch Abweichungen von wenigen Mikrometern können so ohne erneutes Einrichten des Werkstücks direkt in der Werkzeugmaschine nachbearbeitet werden. Das System wertet die Messbilder besonders schnell aus und ist dank integrierter Datenvorverarbeitung robust gegenüber Schwingungen.

Mithilfe von HoloTop NX ist es möglich, Ausschuss frühzeitig zu erkennen, Prozessfehler zu identifizieren und direkt im Fertigungsprozess zu korrigieren. So können sowohl die Fräsparemeter (z. B. Zustellung, Schnittgeschwindigkeit) als auch die Trajektorie des Fräskopfs optimiert und die Abnutzung des Werkzeugs genau erkannt werden. Das System wurde bereits erfolgreich in Bearbeitungszentren von Hermle und Rödgers integriert.

HoloTop NX im Überblick

Technische Daten

- **Größe**
Ø125 mm × 180 mm (DxH)
- **Auflösung**
3008 × 3008 Messpunkte
- **Messfeld**
12,5 × 12,5 mm²
- **Reproduzierbarkeit**
axial < 1 µm (1 σ)
- **Messzeit**
< 500 ms
- **Arbeitsabstand**
bis 300 mm

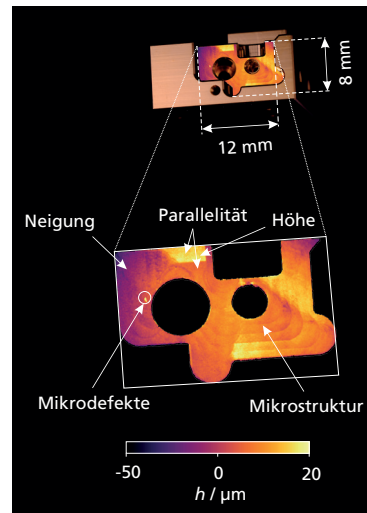


Makroskopische Topographie mit mikroskopischer Genauigkeit messen

Heute übliche taktile Messungen oder optische Taster sind wegen der vielen Messpunkte durch lange Messzeiten stark limitiert. Darüber hinaus sind Messungen an komplexen Strukturen wie Steigungen, tiefen Rillen, hohen Kanten oder Bohrungen nur sehr eingeschränkt möglich. Optische Alternativen erfordern meist ein separates Messsystem, sodass Werkstücke nach der Prüfung neu gespannt werden müssen. HoloTop NX setzt hier neue Maßstäbe – durch eine vollständige Integrierbarkeit in Kombination mit sehr großem Arbeitsabstand, großem Messbereich und hoher Messgenauigkeit.

Vorteile

- Messung makroskopischer Topographien mit Genauigkeiten bis in den Sub-Mikrometerbereich
- axialer Messbereich von einigen Millimetern
- lückenlose Qualitätskontrolle in der Werkzeug-Halterung – ohne erneutes Einrichten
- geringe Prüfkosten durch automatische Inspektion in der Maschine
- Inline-Messungen in industrieller Umgebung dank kurzer Messzeit
- Rauigkeitsmessungen auch an schwer zugänglichen Funktionsflächen



HoloTop NX erfasst Bauteiloberflächen in Sekundenbruchteilen mikrometergenau direkt in der Werkzeugmaschine (links: Wärmesenke zur Laser-Montage). So werden neben der Geometrie gleichzeitig relevante Oberflächenparameter wie Mikrodefekte und Mikrostrukturen sowie Höhe, Parallelität und Neigung von Flächen erfasst.

Kontakt

Dr. Alexander Bertz
 Gruppenleiter Geometrische Inline-Messsysteme
 Telefon +49 761 8857-362
 alexander.bertz@ipm.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Tobias Seyler
 Projektleiter
 Telefon +49 761 8857-176
 tobias.seyler@ipm.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut für
 Physikalische Messtechnik IPM**
 Georges-Köhler-Allee 301
 79110 Freiburg
 www.ipm.fraunhofer.de