

Mikro-Fizeau-Sonde

DESIGN UND BAU FASER- OPTISCHER SONDEN

Die Herausforderung

In der modernen industriellen Fertigung, vor allem in der Automobil-, Mikrosystem- und Medizintechnik, gibt es einen starken Trend zu immer filigraneren und komplexeren Strukturen. Ein Beispiel für solche Strukturen sind Spritzlöcher von Einspritzdüsen mit Durchmessern im Bereich von 100 µm, die hohen Formtoleranzen unterliegen. Auch in der Mikrosystemtechnik kommen empfindliche Mikrobauerteile zum Einsatz, die positionsgenau montiert werden müssen. Um die Toleranzen sicher zu erfüllen, setzt das Fraunhofer IPT auf hochauflösende Messtechnik. Je stärker die Fertigung in den Ultrapräzisionsbereich vordringt, desto dringender wird auch der Bedarf an miniaturisierter Messtechnik mit hoher Messgenauigkeit.

Unsere Lösung

Ein neuer Ansatz, um Messungen auf engstem Raum durchzuführen, ist die Verwendung faseroptischer Abstandssensoren. Diese eignen sich besonders zur hochgenauen, berührungslosen Erfassung geometrischer Merkmale wie etwa Rundheit, Geradheit oder Rauheit von kleinen Bohrlöchern.

Ein großer Vorteil der faseroptischen Messsonden ist die Flexibilität des Sondendesigns: Sie können eine vorgegebene Strahlformung erreichen und lassen sich in der Form exakt an die Messaufgabe anpassen.

Am Fraunhofer IPT verfügen wir über langjährige Erfahrung und eine technisch herausragende Ausstattung, um eine breite Auswahl an Sondengrößen und -konfigurationen für die speziellen Messaufgaben unserer Kunden anbieten zu können.

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT

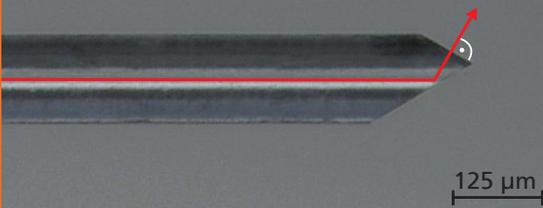
Steinbachstraße 17
52074 Aachen

Ansprechpartner

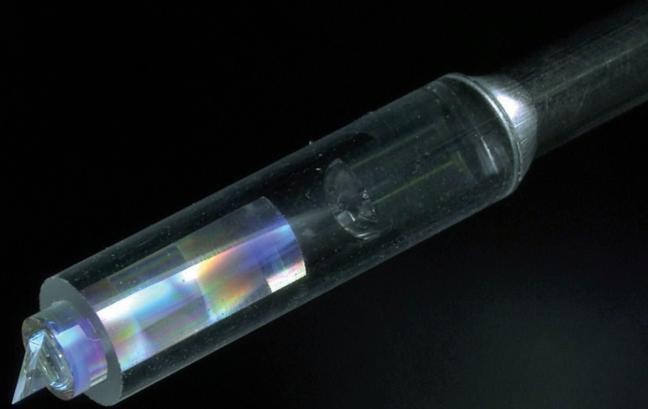
M.Sc. Guilherme Mallmann
Telefon +49 241 8904-472
Fax +49 241 8904-6472
guilherme.mallmann@ipt.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Stephan Bichmann
Telefon +49 241 8904-245
Fax +49 241 8904-6245
stephan.bichmann@ipt.fraunhofer.de

www.ipt.fraunhofer.de



1



2

Mit dem Ziel, immer ein optimales Sondenkonzept zu finden, setzen wir für jede Aufgabe passende Strahlformungs- und Strahlumlenkungsoptiken ein. Zur Strahlformung (Fokussierung oder Kollimation) dienen Mikrooptiken, GRIN-Optiken und GRIN-Fasern (gradient index fiber). Mit diesen Optiken lässt sich die numerische Apertur erweitern.

Für eine Umlenkung des Lichtstrahls zwischen 0° und 90° schleifen wir Faserendflächen an oder kleben Prismen auf.

Je nach Anwendung arbeiten wir mit SONDENDURCHMESSERN zwischen 0,08 (nackte optische Faser) und 3 mm (Strahlformungs-optik und Schutzhülse).

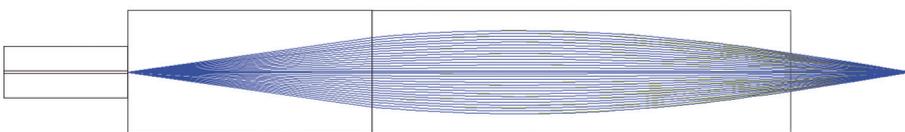
Mit faseroptischen Sonden führen wir nicht nur Abstandsmessungen durch, sondern ermitteln auch andere Messgrößen: Beispiele sind faseroptische Temperatursensoren für die Medizintechnik oder Dehnungssensoren zur Überwachung von Produktionsmaschinen.

Die Sensorik lässt sich dank ihrer hohen Flexibilität und dem miniaturisierten Sensorkopf mit geringem Aufwand in verschiedene Maschinen integrieren. Auf diese Weise gelingt eine Online-Maschinenüberwachung selbst im Präzisions- und Ultrapräzisionsbereich.

Weitere Anwendungsfelder für faseroptische Sonden in Messmaschinen sind Bohrlochmessungen und Messaufgaben mit Toleranzen im Mikrometer- und Nanometerbereich.

Unsere Leistungen

- Konzeption, Design, Simulation, Konstruktion, Montage und Test faseroptischer Sonden für verschiedenste Messaufgaben
- Montage komplexer Sondenstrukturen mit mehreren Mikrooptiken
- Polieren von Faserendflächen, um bestimmte Strahlumformungscharakteristiken zu erreichen (z.B. 60°-Strahlumlenkungs sonden)
- Konstruktion und Montage von Sonden-hülsen für bestimmte Aufgaben, die eine erhöhte Steifigkeit der Sonde erfordern
- Sondenminiaturisierung bis zu wenigen Mikrometern (aktuell: Durchmesser von 80 µm)
- Mehrstellenmesstechnik



Sondendesign und -simulation

- 1 Mikrosonde mit 125 µm Durchmesser und Strahlumlenkung von 60°
- 2 Mikrosonde mit Strahlumformung