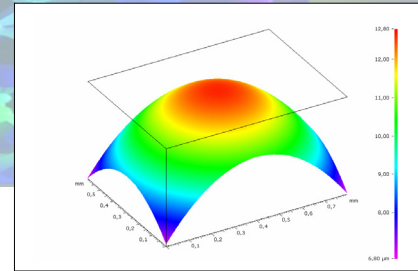




Photonic-Net *work* Success Stories



Innovation in

optischer 3D- Geometrieerfassung

Das Ziel

Derzeit ist ein klarer Trend zur optischen Erfassung von Oberflächenmikrotopographien zu beobachten. Vorteile sind die im Vergleich zu taktilen Verfahren kurzen Messzeiten und die berührungslose Messung sowie die hohen Auflösungen, die insbesondere interferometrische Messverfahren bieten.

Daher beschloss der Messgerätehersteller Mahr, mit der Entwicklung eines kompakten Topographiesensors seine im Wesentlichen aus taktilen Messgeräten bestehende Produktpalette zu erweitern.

Der Weg

Hinsichtlich des Messprinzips fiel die Wahl auf Weißlicht-Interferometrie. Sie gestattet Höhenauflösungen im Subnanometerbereich und lässt sich sowohl bei rauen als auch bei glatten Oberflächen einsetzen.

Herzstück eines Interferometers mit mikroskopischem Messfeld ist ein spezielles Interferenzobjektiv, in das ein Strahlteiler und ein Referenzspiegel integriert sind. Die am Markt verfügbaren Interferenzobjektive erwiesen sich als unzureichend für den angestrebten Einsatz.

Bei der Firma Leica Microsystems CMS GmbH zeigte man sich, obwohl es in der Messtechnik um vergleichsweise geringe Stückzahlen geht, kooperationsbereit: Das Wetzlarer Unternehmen modifizierte eine Serie vorhandener Objektive nach den Vorstellungen und Wünschen von Mahr. Dabei wurde Wert auf größtmögliche Kompaktheit bei unverändert guten Abbildungseigenschaften der Objektive gelegt.

Auf der Basis dieser Objektive hat Mahr das abgebildete Weißlicht-Interferometer **MarSurf WS1** entwickelt. Besondere Entwicklungsziele waren eine kompakte Bauform und eine flexible Einsetzbarkeit, um sowohl raue, technische Oberflächen als auch glatte, optische Flächen mit Rauheiten im Nanometerbereich messen zu können.

„Da Mahr als Unternehmen des Maschinenbaus bzw. der Feinwerktechnik selbst keine optischen Komponenten fertigt, haben Veranstaltungen des PhotonicNet uns geholfen, mit Optik-Herstellern ins Gespräch zu kommen und entscheidende Kontakte aufzubauen. Dabei ist eine viel versprechende und nachhaltige Zusammenarbeit mit dem Netzwerkpartner Leica Microsystems entstanden.“

Peter Lehmann, Entwicklung/Mahr

Neben dem Optikdesign, der Gerätemechanik und der Steuerung des Messablaufes kam in diesem Zusammenhang der Signalverarbeitung eine entscheidende Bedeutung zu. So wurden spezielle Algorithmen entwickelt, die einerseits eine zuverlässige Ermittlung von Höhendaten auch bei unkooperativen Oberflächen erlauben und die andererseits so genau arbeiten, dass Messungen im Nanometerbereich möglich sind.



Kompaktes Weißlicht-Interferometer *MarSurf WS1* mit Leica-Objektiv

Projektpartner



Kontakt

Dr. Peter Lehmann
Mahr GmbH
Forschung & Entwicklung
Brauweg 38.
37073 Göttingen

Tel.: 0551 / 7073 568
Fax: 0551 / 7073 421
eMail:
peter.lehmann@mahr.de
URL: www.mahr.de

Der Nutzen

Die aus der Zusammenarbeit geschaffene neuartige Produktlösung ist sehr kompakt, schnell messend und zeigt ihre Stärken sowohl bei der Erfassung von strukturierten Objekten als auch bei präzisionsbearbeiteten planen oder gekrümmten Flächen. **MarSurf WS1** erreicht eine Höhenauflösung von 0,1 nm. Messfeldgrößen liegen bei 0,8 mm x 0,6 mm für das 20x-Objektiv und 1,6 mm x 1,2 mm für das 10x-Objektiv.

Bei akzeptablen Kosten lässt sich mit MarSurf WS1 eine breite Palette unterschiedlicher Messaufgaben bewältigen. Die Topographieerfassung auf Basis der Weißlichtinterferometrie kann sowohl im Automobilbau, als auch in der Mikrosystemtechnik, der Medizintechnik, der Feinwerk-

technik und der optischen Industrie selbst sinnvoll eingesetzt werden.

Auf Grundlage der von Leica gelieferten Objektive ergaben sich Anknüpfungspunkte für eine intensivere Zusammenarbeit. Die Einsatzmöglichkeiten für die Weißlichtinterferometrie als 3D-Messverfahren sollen nun im Rahmen des BMBF-Verbundprojektes **µgeoMess** weiter verbessert werden. Das Vorhaben läuft seit Januar 2005 und befasst sich u. a. mit Verbesserungen der Messmethode sowie mit der Kombination von interferometrischen 3D-Messungen mit der Aufnahme lichtmikroskopischer Bilder und deren Auswertung mittels digitaler Bildverarbeitung.