

# Flächenmessung in der Fertigung



## Anwendungsgebiete

- VIB – Schwingungsmessung mit Laser Doppler Vibrometrie
- LSV – Geschwindigkeits- und Längenmessung mit Laser Surface Velocimetry
- TOP – Messung der Oberflächentopographie mit Weißlicht-Interferometern

## Oberflächenmessung in Produktionsumgebungen

Die Charakterisierung von Oberflächen durch geeignete vorgeschriebene Parameter wie Rauheit oder Welligkeit ist seit Langem eine wichtige Methode in der Qualitätssicherung. Flächenmessungen mit traditionellen taktilen Verfahren dauern sehr lange. Dies ist mit den kurzen Taktraten einer automatischen Fertigungsprüfung nicht vereinbar, des Weiteren kann die Oberfläche der Prüflinge beschädigt werden. Neuere Entwicklungen erfordern oft genauere Messungen, insbesondere wenn funktionelle Strukturierungen vorliegen. Die berührungsfreie Messung von Ebenheiten, Höhenabständen, Parallelität großer Flächen und Strukturen auch weicher Materialien ist eine ideale Anwendung für die TopMap Weißlicht-Interferometer von Polytec.

### Messprinzip

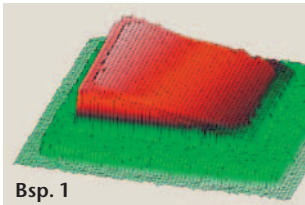
Der TopMap-Messkopf basiert auf dem Prinzip des Michelson-Interferometers, in dem das Werkstück gegen eine planparallele Referenzfläche (Spiegel) vermessen wird. Der telezentrische Aufbau erlaubt eine simultane Vermessung großer Flächen in einem einzigen Messvorgang und innerhalb einer kurzen Messzeit. Bei anderen Verfahren müssen dazu mehrere Einzelbilder in einem fehleranfälligen Verfahren (Stitching) aneinandergereiht werden. Nach Vorgabe der Messparameter läuft der Messvorgang automatisch ab, die Probestopographie wird in 2D- oder 3D-Ansicht auf dem PC-Bildschirm dargestellt und kann manuell oder automatisch ausgewertet werden. Die Ergebnisse können binär oder als ASCII-Code ausgegeben werden. Damit ist ein direkter Import und Export nach MS Excel, MATLAB® oder hauseigenen Datenbanken möglich.

### Vorteile für die Qualitätssicherung in Labor und Fertigung

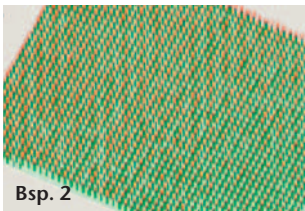
Die in der Qualitätskontrolle geforderten kurzen Prüfzeiten lassen sich mit den TopCam/TopMap Weißlicht-Interferometern sehr gut realisieren. Die Messung selbst ist schnell und vollständig automatisiert, ebenso die Auswertung, Speicherung und Übermittlung des Ergebnisses an die Prozessleittechnik. Weitere Geschwindigkeitsvorteile eröffnen sich durch Makro-Programmierung unter Visual Basic® oder Ausblendung nicht relevanter Bildbereiche mit Hilfe von Masken. Auf schwierig zu messenden Oberflächen können starke Kontrastunterschiede durch die von Polytec entwickelte Overlay-Technik kompensiert werden.

Polytec GmbH  
Optische Messsysteme  
Applikationsnote  
TOP-02

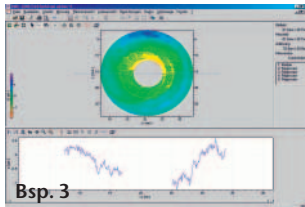
April 2006



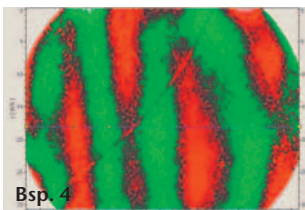
Bsp. 1



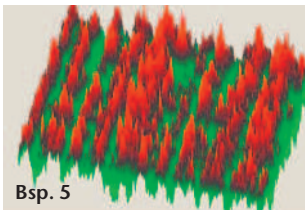
Bsp. 2



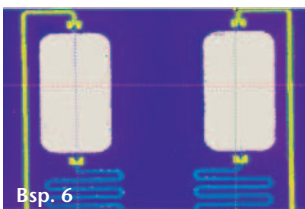
Bsp. 3



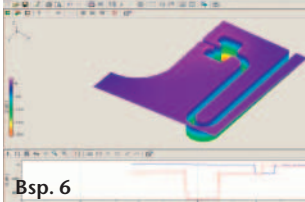
Bsp. 4



Bsp. 5



Bsp. 6



Bsp. 6

## Anwendungen

Der Bedarf an Oberflächenmessungen geht quer durch alle Branchen. Komponenten und Strukturen vom  $\mu\text{m}$ - bis in den  $\text{cm}$ -Bereich finden sich beispielsweise in der Halbleiterindustrie und Datentechnik (siehe Applikationsnote TOP-01), bei Mikrostrukturen und Sensoren, aber auch im Maschinenbau und Automotive-Sektor.

### Beispiel 1: Laserchip

Bei Halbleiter-Laserchips müssen die topographischen und geometrischen Vorgaben genau eingehalten werden. Wichtige Parameter sind hierbei Winkel und Durchbiegung.

### Beispiel 2: Lotbumps

Bei SMD-Leiterplatten ist eine definierte Höhe der Lotbumps wichtig. Sie kann unmittelbar nach Erzeugung der Bumps und vor der Bestückung, ohne zwischenzeitliches Abkühlen, schnell und großflächig gemessen werden.

### Beispiel 3: Piezo-Aktuator

An der Ringfläche dieser Komponente eines Piezo-Systems wurden Ebenheitsabweichungen festgestellt, deren Verlauf in dem gezeigten Profilschnitt wiedergegeben wird.

### Beispiel 4: Monitor-Folie

An dieser etwa 2 mm dicken Transparentfolie für TFT-Monitore werden Defekte (Kratzer) und Welligkeit ( $\pm 100 \text{ nm}$ ) gemessen und als Farbflächendarstellung und Profil ausgegeben.

### Beispiel 5: Stahlstrukturen

Selbst auf einer hochglanzpolierten Stahloberfläche kann mit dem Weißlicht-Interferometer noch eine durch die Bearbeitung entstandene Feinstruktur gemessen werden.

### Beispiel 6: Diagnosechip

Bei diesem Beispiel handelt es sich um ein Lab-on-a-Chip-System für diagnostische oder bioanalytische Anwendungen. Solche Analysewerkzeuge für Diagnostik und industrielle Qualitätskontrolle müssen eine Vielzahl von Anforderungen erfüllen, beispielsweise eine schnelle und sichere Diagnose, Automatisierbarkeit, hohe Empfindlichkeit und geringe Kosten. In der molekularbiologischen Forschung haben Biochips schon Verbreitung gefunden. Weitere Anwendungen in der Medizin, Lebensmittelindustrie und Umweltanalytik werden erwartet.

Die Diagnosechips bestehen aus einem durchsichtigen Kunststoff, in dem Kanäle und Kammern nach einer bestimmten Anordnung ausgespart sind, worin die Probenzuführung und die biochemischen Reaktionen stattfinden. Die Bilder zeigen eine Aufsicht auf die gesamte Topographie des Systems, einen Ausschnitt aus dem Kanalsystem in 3D-Ansicht sowie den Verlauf des Oberflächenprofils entlang zweier unterschiedlicher Schnitte.

Informationen zum TopMap Weißlicht-Interferometer finden Sie im Internet unter [www.topmap.de](http://www.topmap.de), oder lassen Sie sich von unseren Produktspezialisten beraten.

**Polytec GmbH**  
Polytec-Platz 1-7  
76337 Waldbronn  
Tel. +49 7243 604-0  
Fax +49 7243 69944  
[info@polytec.de](mailto:info@polytec.de)

**Polytec GmbH**  
**Vertriebs- und**  
**Beratungsbüro Berlin**  
Schwarzschildstraße 1  
12489 Berlin  
Tel. +49 30 6392-5140  
Fax +49 30 6392-5141