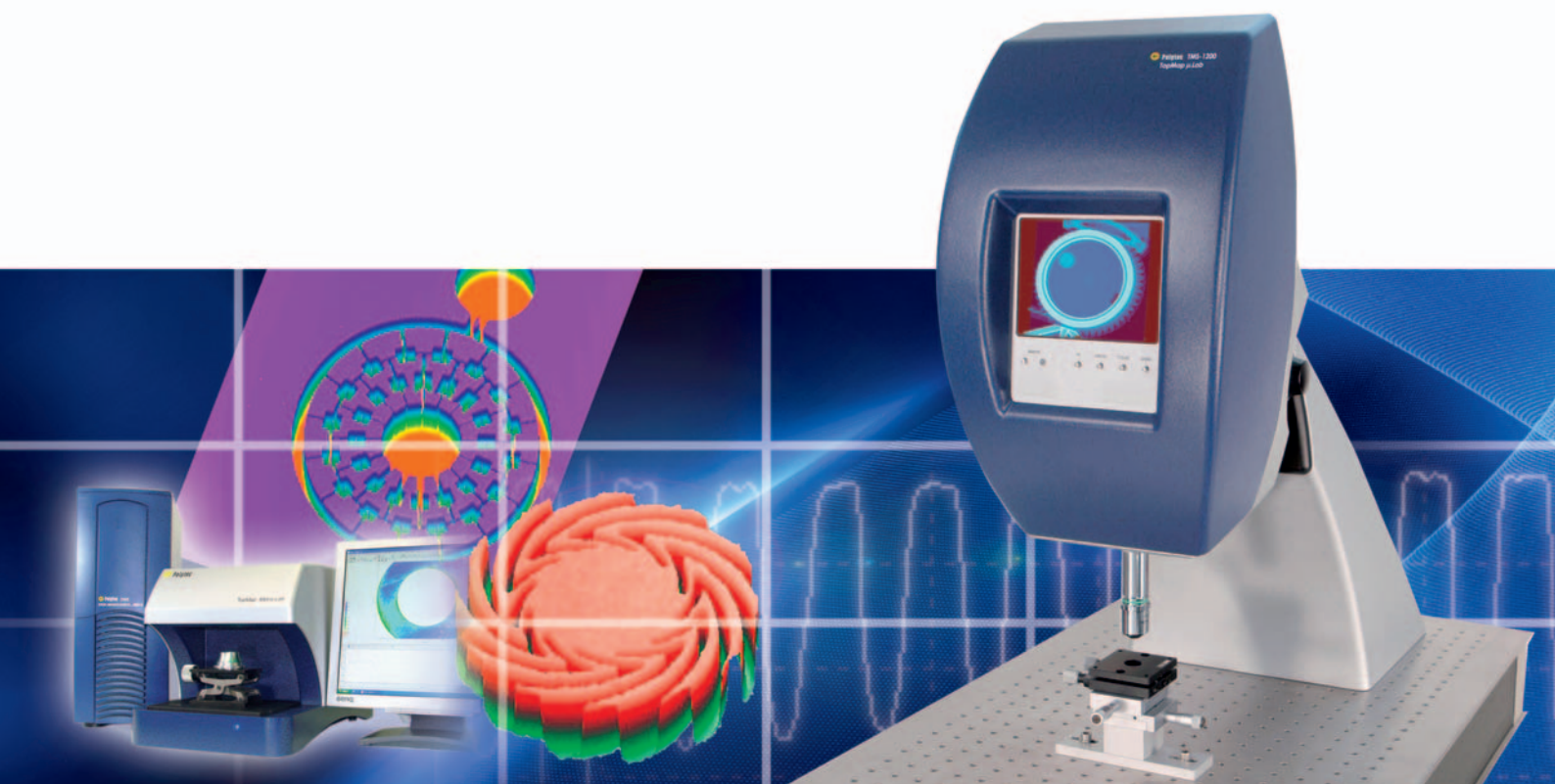




TopMap Interferometer

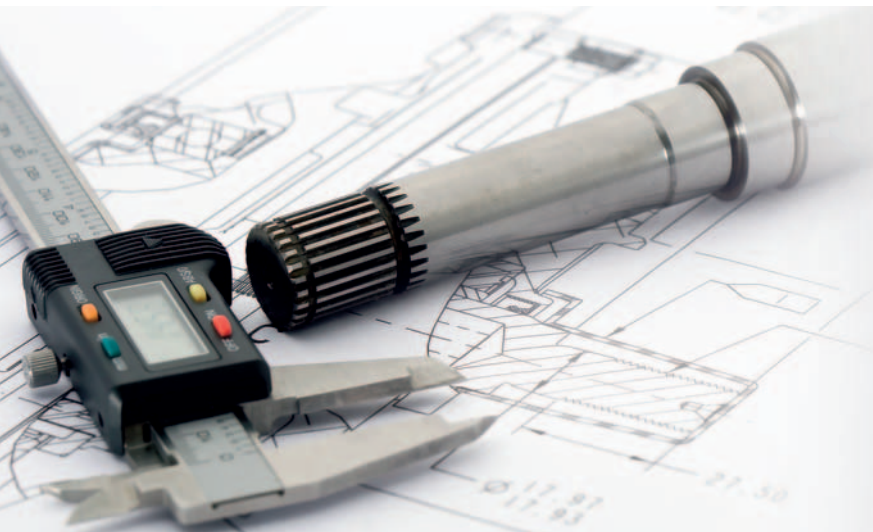
**Berührungslose, hochpräzise,
großflächige Oberflächenmessungen mit Licht**



**Grundlagen
Anwendungen
Produkte**

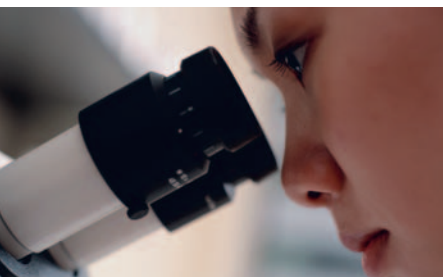
Präzise Oberflächenmessung

in Labor- und Produktionsumgebungen



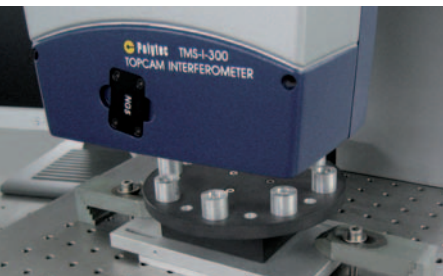
Strukturierte Funktionsoberflächen mit engen Toleranzen erfordern hochpräzise Messsysteme, die in kurzer Zeit flächig die Topographie eines Werkstückes oder Objektes aufnehmen können. Die Weißlicht-Interferometrie arbeitet mit einer Genauigkeit von wenigen Nanometern oder sogar Subnanometern und ist deshalb in den letzten Jahren in der industriellen Qualitätskontrolle zu einem Standardwerkzeug geworden.

Berührungslos, schnell und extrem genau: Lösungen für jede Anwendungsumgebung



Hochgenaue Messungen

- im Labor- und F&E-Bereich
- unter optimalen Bedingungen



Routinemessungen

- mit einfacher Bedienung und/oder Teilautomatisierung
- unter normalen Umgebungsbedingungen
- z. B. im Messraum



Automatisierte Messungen

- für die Qualitätssicherung in der Linie
- unter anspruchsvollen Bedingungen
- im Produktionsbereich

Seit mehr als vier Jahrzehnten liefert Polytec High-End-Lösungen für die Automobil-, Luft- und Raumfahrt-, Stahl-, Maschinenbau-, Chemie-, Textil- und Papierindustrie. In Forschungs- und Entwicklungslabors haben Polytec-Geräte einen ebenso guten Ruf wie beim industriellen Einsatz unter anspruchsvollen Umgebungsbedingungen. Die Grundlage unseres Erfolges liegt in der hohen Qualität der Produkte, in unserem qualifizierten und kundenorientierten Service und unserer auf langjähriger Erfahrung basierenden Beratung.

Gemäß den Bedürfnissen und Aufgabenstellungen unserer Kunden erarbeitet unsere Entwicklungsabteilung Hard- und Softwarelösungen im eigenen Haus. Die große Fertigungstiefe im Stammwerk garantiert eine kontrollierte Qualität für alle Polytec-Produkte. So gilt unser exzellenter Ruf als Hersteller optischer Instrumente zur Schwingungs-, Geschwindigkeits- und Längenmessung gleichermaßen für unsere Weißlicht-Interferometer zur Topographieerfassung. Diese berührungslose, schnelle und extrem genaue Messmethode eröffnet viele neue Möglichkeiten gemäß dem Leitmotiv: Advancing Measurements by Light.

Experten

für die Vermessung großer Flächen



Oberflächen: Entscheidend für die Funktion

Für Topographiemessungen wurden über lange Zeit überwiegend taktile Messgeräte eingesetzt. Heute verwendet man zunehmend auch optische Messsysteme wie die Weißlicht-Interferometer. Gerade bei der Bestimmung der Topographie von Funktionsoberflächen werden damit wesentlich kürzere Messzeiten erreicht als mit taktilen Systemen, die eine Fläche Linie für Linie abscannen müssen. Bei strukturierten Oberflächen erreicht man außerdem eine bessere Reproduzier- und Wiederholbarkeit, weil mit einer flächigen Messung die Strukturen klarer zu identifizieren sind.

Optische Verfahren arbeiten berührungslos. Daher können sie Oberflächen auch weicher oder filigraner Materialien zerstörungsfrei messen, ebenso Werkstücke mit unterschiedlichen Oberflächenbeschaffenheiten. Hohe dynamische Verfahrenstechniken und einfache Handhabung machen die Systeme anwenderfreundlich und industrietauglich.

Die Messungen lassen sich dabei

- ohne Zeitverzögerung zur Produktion
- an bis zu 100 % aller Teile
- mit hoher Genauigkeit
- und mit geringen Investitions- und Betriebskosten durchführen.

Vermessung großer Flächen

Polytec ist weltweit führend in der Technologie, die Topographie großer Flächen nanometergenau optisch zu vermessen. Typische Aufgabenstellungen sind dabei Bestimmungen von Parallelität, Ebenheiten, Radien, Stufen, Winkeln und anderen Parametern. Die zu untersuchenden Flächen befinden sich häufig in tiefer liegenden Bohrungen oder es besteht eine große Höhendifferenz zwischen den Flächen – eine leichte Aufgabe für Polytec-Systeme im Gegensatz zu anderen Messmethoden, beispielsweise der kohärenten Interferometrie. Weitere herausfordernde Messaufgaben sind beispielsweise Defektanalysen, Vorher/Nachher-Untersuchungen oder Histogramme. Die Messfläche kann bei Bedarf durch Aneinanderfügen mehrerer Messungen (Stichen) vergrößert werden.

Welligkeits- und Ebenheitsmessungen

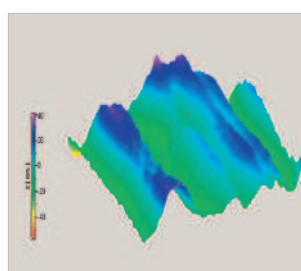
Bei Funktionsoberflächen sind Ebenheiten häufig von entscheidender Bedeutung, beispielsweise bei Bauteilen

mit Dichtflächen aus der Druck- und Vakuumtechnik, aber auch bei transparenten Folien für Displays, Halbleiterbauelementen, Metall- und Keramikoberflächen.

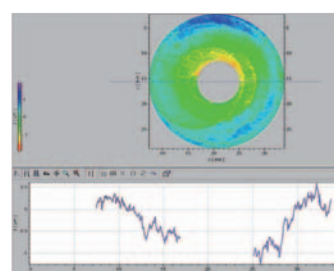
Die TopMap Systeme erlauben hier großflächige Messungen bis zu 30 x 40 mm² und damit eine schnelle und vollständige Charakterisierung des Werkstücks. Unter optimalen Bedingungen erreicht man dabei Genauigkeiten im Subnanometerbereich.

Lage zweier Flächen zueinander

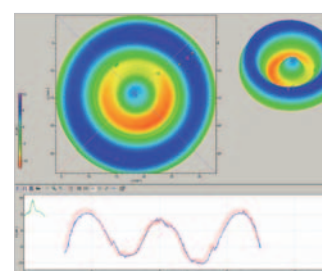
Die Bestimmung von Parallelität, Höhendifferenzen oder Winkeln zwischen mehreren Flächen erfordert häufig einen großen vertikalen Verstellbereich. Die TopMap Familie bietet Verstellbereiche bis 50 mm bzw. 70 mm. Damit lassen sich auch solche Flächen vermessen, die durch große Stufen voneinander getrennt sind oder die sich im Inneren von Bohrungen befinden. Der telezentrische Strahlengang der TopMap Systeme vermeidet dabei Abschattungseffekte.



Glasoberfläche



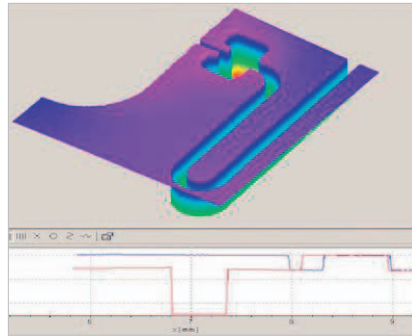
Piezoaktor



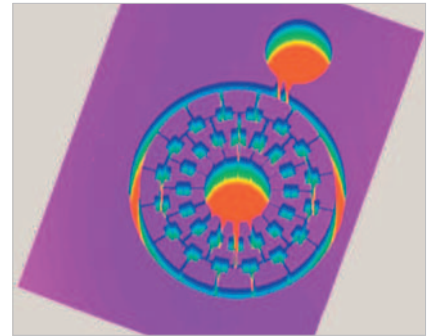
Stanzteil

Form und Struktur

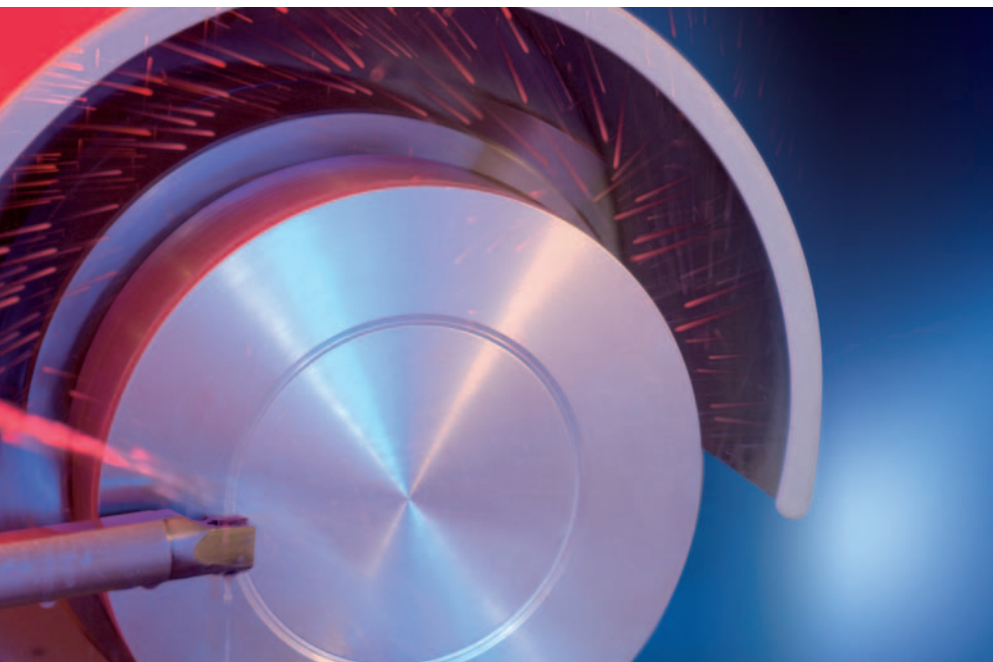
Die Miniaturisierung funktioneller Komponenten führt zu integrierten Strukturen, deren bestimmungsgemäße Funktion davon abhängt, ob die gefertigten Bauteile die vorgesehenen Maße und Formen einhalten. Bei dem gezeigten Beispiel handelt es sich um ein Lab-on-a-Chip-System für diagnostische oder bioanalytische Anwendungen. Die Diagnosechips bestehen aus Kunststoff, in dem Kanäle und Kammern nach einer bestimmten Anordnung ausgespart sind, worin die Probenzuführung und die biochemischen Reaktionen stattfinden.



Lab-on-a-Chip-System

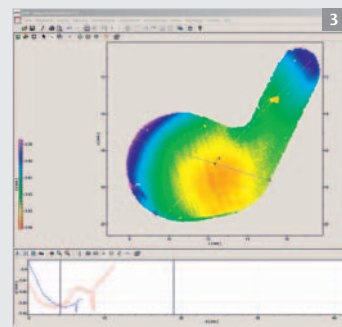
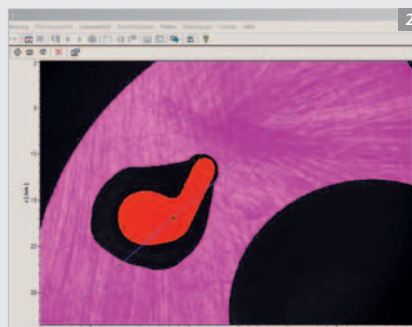
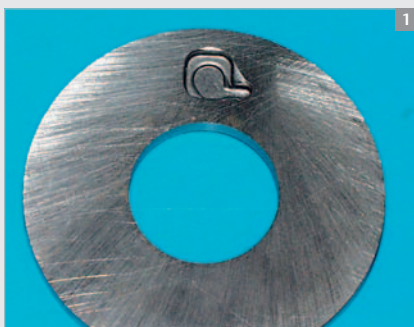


Detail



Einrichtung von Maschinen

Bei CNC-Maschinen stellt sich häufig die Frage, ob sie richtig eingestellt sind, damit beispielsweise die geforderten Ebenheiten oder Krümmungen erreicht werden. Eine frühzeitige Überprüfung der Werkstücke schon bei der Einrichtung der Maschinen hilft Zeit und Geld sparen. Hierbei werden die relevanten Parameter vor Fertigungsbeginn überprüft und die Einstellungen der Bearbeitungsmaschinen werden optimiert. Die Bilder unten zeigen ein bearbeitetes Teil (1) mit zwei untereinander liegenden Flächen. Die kleine Fläche, die um ca. 3 mm abgesenkt ist, wird hinsichtlich ihrer Parallelität zur oberen Fläche (2) und ihrer Ebenheit (3) gemessen.



Spezialisten

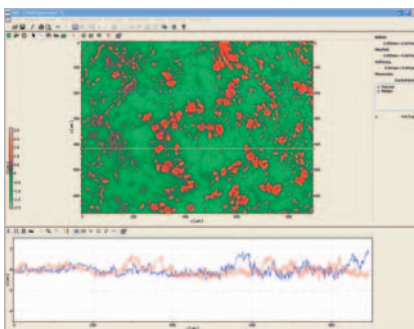
für Topographien mikroskopisch feiner Strukturen

Die Verwendung von kurz-kohärentem Weißlicht ermöglicht beim TopMap μ .Lab Mikroskopsystem eine hohe laterale Auflösung (bis $<0,5 \mu\text{m}$) für eine schnelle Erfassung der Topographie von Mikrostrukturen. Damit werden beispielsweise Messungen an Mikro-Sensoren und -Aktoren sowie Untersuchungen an strukturierten Blechen oder Laufflächen in Kurbelgehäusen möglich. Das TopMap μ .Lab bietet leistungsfähige Auswertungsmöglichkeiten, bei größeren Flächen auch nach Aneinanderfügen (Stichen) mehrerer Messungen.



Mikrostrukturierte Oberflächen

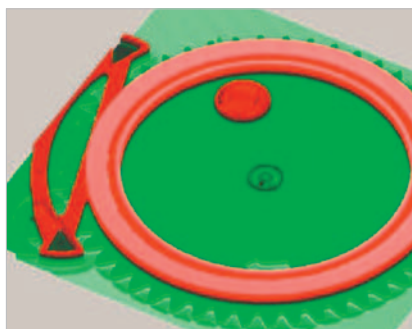
Funktionsoberflächen bedingen häufig die An- oder Abwesenheit bestimmter struktureller Merkmale. Für den Schmiermitteleinsatz an Reibflächen, zum Beispiel in Motoren oder Pleuelaugen, ist die Art und Häufigkeit von Poren entscheidend. Dasselbe gilt für Oberflächenstrukturen, die gezielt zur besseren Haftung von Lacken in der Stahlindustrie hergestellt werden. Es gibt aber auch unerwünschte Strukturen, die analysiert werden müssen, da sie die Reibungskräfte erhöhen oder Ursache unwillkommener Schwingungen sind.



Mikrostruktur einer AluSil-Zylinderlauffläche

Mikrostrukturtechnik

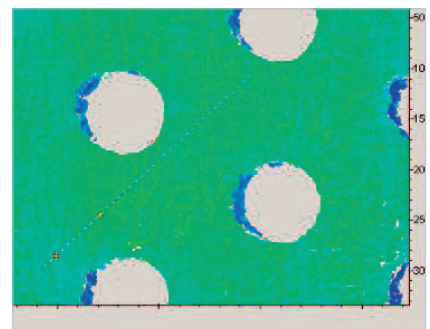
Mikrosysteme enthalten häufig sehr kleine Bauteile. Während der Entwicklung oder in der Fertigung muss mithilfe von Topographiemessungen geprüft werden, ob diese die geforderten Abmessungen einhalten. Anschauliche Beispiele sind Mikroelektromechanische Systeme (MEMS) und ihre Komponenten, wie Miniaturzahnrad oder -getriebe.



Mikro-Zahnrad

Mikromaterialbearbeitung

Topographiemessungen mit lateraler hoher Auflösung sind außerdem wichtig bei der Bestimmung des Materialauswurfs während der Halbleitervereinzelung oder bei der Verformung durch Laser-Bearbeitungsprozesse. Weitere Beispiele sind die gezielte Oberflächenstrukturierung zur Herstellung definierter Reibflächen und die Herstellung kleiner Bohrungen oder Löcher.



Zerstäubermembran mit Löchern und Materialauswurf

Vielfältige Anwendungen

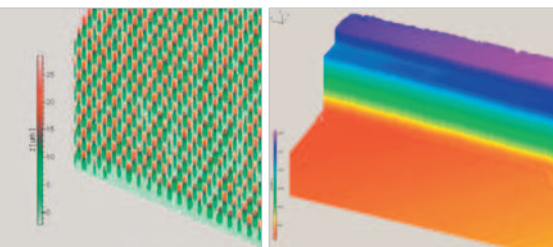
in der Praxis

Der Bedarf an Oberflächenmessungen geht quer durch alle Branchen. Komponenten und Strukturen vom μm - bis in den cm -Bereich finden sich beispielsweise in der Halbleiterindustrie und Datentechnik, bei Mikrostrukturen und Sensoren, aber auch im Maschinenbau und Automotive-Sektor. Als erfolgreicher Entwickler hochwertiger optischer Messsysteme ist Polytec ein erfahrener Partner für Topographiemessungen in nahezu allen Anwendungsgebieten. Wir realisieren maßgeschneiderte Systeme, was die Größe des Messfeldes, die Auflösung und die speziellen Anforderungen der jeweiligen Messaufgabe betrifft.

Gut-/Schlecht-Analyse

In der industriellen Fertigung muss die Einhaltung gegebener Toleranzen möglichst häufig kontrolliert werden. So lassen sich mangelhafte Teile vor jedem Weiterverarbeitungsschritt aussortieren und damit unnötige Kosten vermeiden. Bei der Bestückung von SMD-Platinen sollen beispielsweise alle Lotbumps dieselbe Höhe besitzen und die Oberflächen von Bauelementen müssen unter einem bestimmten Winkel zueinander stehen.

Viele Oberflächen können mit den Weißlicht-Interferometern schnell und großflächig auf Defekte, falsche Krümmungen oder Radien, Auswürfe, fehlende Verbindungen oder Abbrüche untersucht werden.



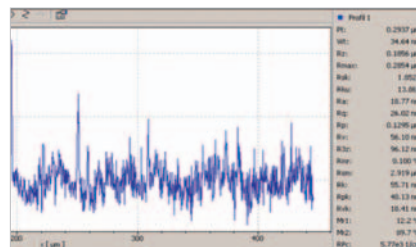
Lotbumps

Optisches Bauteil

Parameter

Bei Werkstücken werden sehr oft definierte Parameter vorgeschrieben, wie Rauheiten oder Welligkeiten. Weißlicht-Interferometer können innerhalb weniger Sekunden Ergebnisse erzeugen, die bei taktilen Verfahren eine sehr hohe Messzeit erfordern, insbesondere für flächige Parameter.

Solche Parameter, beispielsweise Traganteil oder Häufigkeitsverteilungen, können schnell und einfach bestimmt werden. Rauheiten lassen sich ebenfalls optisch bestimmen; die Werte können jedoch von den Ergebnissen taktiler Messungen abweichen, auf die Zeichnungsmaße und Normen oft Bezug nehmen. Neue Richtlinien für die Kalibrierung von Weißlicht-Interferometern geben dem Anwender aber die Sicherheit, dass die Messwerte auf Kalibrierstandards rückführbar sind. Optische Messungen liefern auch qualitative Rauheitsparameter. Beispielsweise genügt oft eine Entscheidung, ob eine Oberfläche zu rau ist – was zu hohen Reibverlusten führen würde – oder zu glatt, wodurch eine zu starke Adhäsion entstehen könnte.



Rauheit

Topographieerfassung

In vielen Fällen soll die komplette Topographie eines Werkstücks oder Objekts geprüft werden, beispielsweise bei der hier gezeigten Komponente eines Stoßdämpfers. Prägungen, Sicherheitsmerkmale, aber auch Tatbeweismittel in der Kriminalistik können mit Weißlicht-

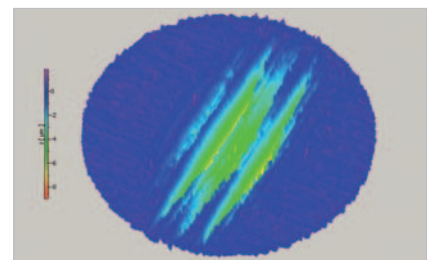
Interferometrie nanometergenau analysiert werden. Auch die Anforderungen an die Verwölbung und Verwindung von Bauteilen, beispielsweise von Leiterplatten, werden infolge der abnehmenden Dimensionen immer größer.



Stoßdämpfer-Komponente

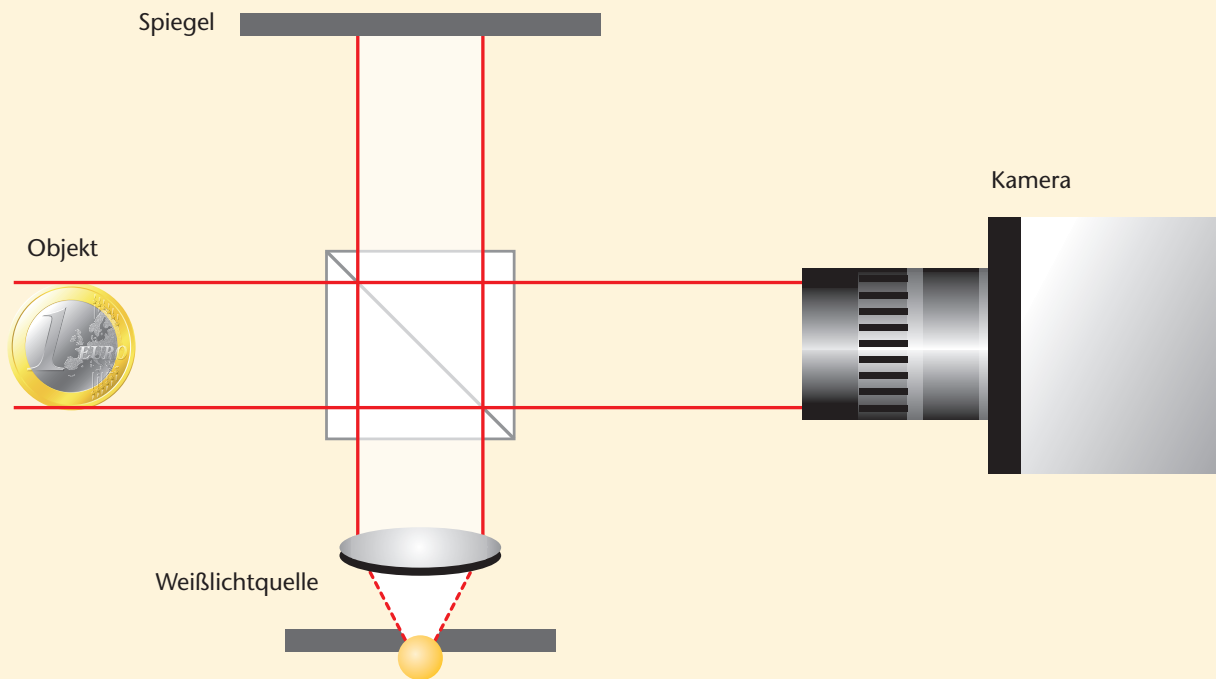
Volumina

Die Bestimmung des Abtragvolumens spielt beispielsweise bei Verschleißmessungen eine wichtige Rolle. Die Oberflächen sind hier häufig sehr zerklüftet und das rückreflektierte Licht weist große Intensitätsunterschiede auf. Die Smart Surface Scanning-Technologie (→ S. 9) der TopMap Systeme garantiert auch für solche Fälle optimale Ergebnisse.



Abriebuntersuchung (Ball on disc)

Messen mit Licht



Moderne Weißlicht-Interferometer nutzen die Interferenzeffekte, die bei der Überlagerung des vom Messobjekt reflektierten Lichts mit dem von einem hochgenauen Referenzspiegel zurückgestreuten Licht auftreten. Durch Verfahren des Spiegels wird die Höhe des Objekts abgescannnt.

Das Messverfahren basiert auf dem Prinzip des Michelson-Interferometers, wobei der optische Aufbau (Bild) eine Lichtquelle mit einer Kohärenzlänge im μm -Bereich enthält. An einem Strahlteiler wird der kollimierte Lichtstrahl in Mess- und Referenzstrahl aufgeteilt. Der Messstrahl trifft das Messobjekt, der Referenzstrahl einen Spiegel. Das vom Spiegel und Messobjekt jeweils zurückgeworfene Licht wird am Strahlteiler wieder überlagert und auf eine Kamera abgebildet.

Immer dann, wenn der optische Weg für einen Objektpunkt im Messarm mit dem optischen Weg im Referenzarm übereinstimmt, kommt es für alle Wellenlängen im Spektrum der

Lichtquelle zu einer konstruktiven Interferenz und das Kamerapixel des betreffenden Objektpunktes hat eine hohe Intensität. Für Objektpunkte, die diese Bedingung nicht erfüllen, hat das zugeordnete Kamerapixel eine niedrige Intensität. Die Kamera registriert folglich alle Bildpunkte, die dieselbe Höhe haben.

Im Interferometer werden nun entweder der Referenzarm oder das Messobjekt relativ zum Strahlteiler bewegt. Beim Durchfahren der Messstrecke erhält man pixelweise Interferenzen und somit einen Höhenscan des Messobjektes. Nach dem Messdurchlauf ist die topographische Struktur der Probe digitalisiert.

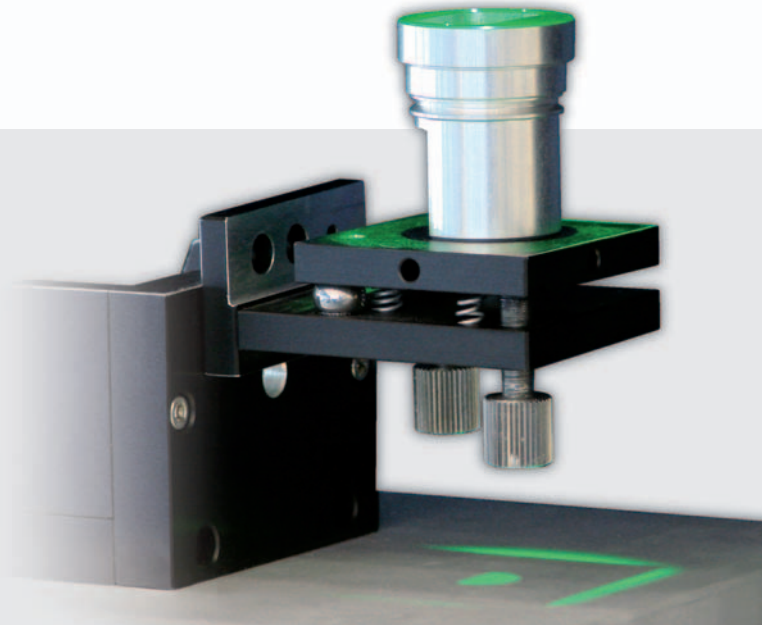
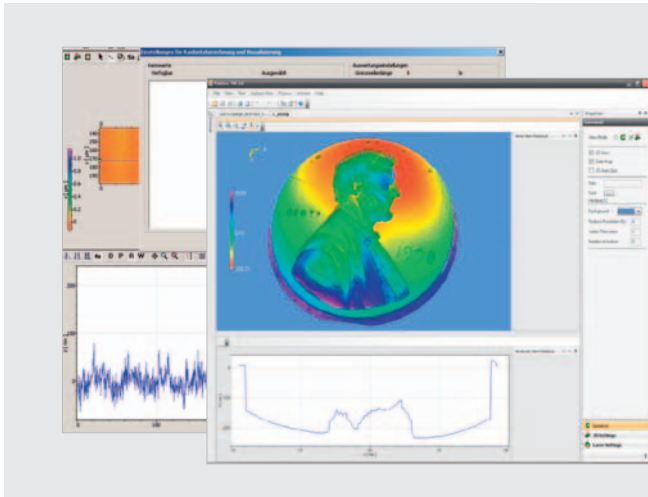
Detailliertere Informationen zum Messverfahren finden Sie unter www.topmap.de.

Geräte mit telezentrischem Aufbau erlauben eine simultane Vermessung der Topographie großer Flächen in einem einzigen Messvorgang und innerhalb einer kurzen Messzeit.

Wird dagegen eine hohe laterale Auflösung benötigt, bieten sich Mikroskopsysteme an, bei denen der optische Aufbau mitsamt dem Referenzarm in das Objektiv integriert ist. Je nach Einsatzschwerpunkt stellt Polytec daher unterschiedliche Modelle der TopMap Serie zur Verfügung (→ Seite 11).

Bedienerfreundlich

Software für Messung und Auswertung



Die leistungsfähige TMS Software stellt alle wichtigen Steuer- und Auswertefunktionen zur Verfügung, inklusive 2D-, 3D-, Isolinien- und Profildarstellung. Ihre offene Software-Architektur erlaubt auch das Programmieren von Routineaufgaben, beispielsweise mittels Visual Basic® (VB) oder anderer Software, sowie die Einrichtung einer eigenen Benutzeroberfläche. Eine VB Engine ist im Lieferumfang enthalten.

Flexible und automatische Messung

Mit der Menüführung der TMS Software kann jeder Bediener schon nach kurzer Einarbeitung Messungen durchführen und auswerten. Der Messvorgang läuft nach Eingabe der Messparameter automatisch ab. Bei Polytec Weißlicht-Interferometern profitieren Sie von einer offenen Software-Architektur. Die TopMap Systeme sind über eine COM/ActiveX-Schnittstelle oder LabVIEW-Treiber aus anderen Applikationen fernsteuerbar und lassen sich mithilfe einfach zu erstellender VB-Makros sehr leicht in automatische Prozessabläufe integrieren.

So können auch Routinemessungen mit hoher Wiederholgenauigkeit und Reproduzierbarkeit einfach durchgeführt und durch Mitarbeiter ohne weitere Einarbeitung überwacht werden.

Vielfältige und gezielte Auswertung

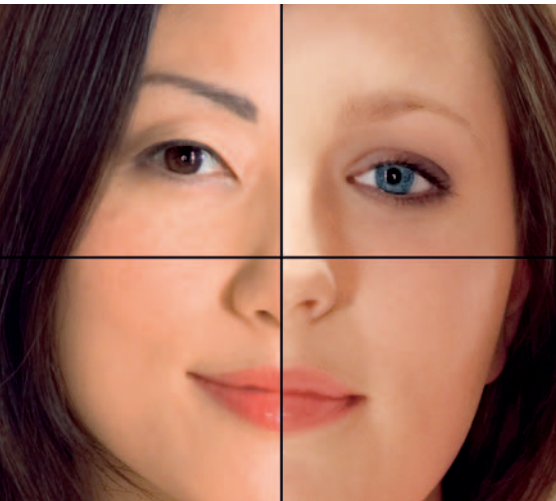
Auf dem PC-Bildschirm wird die Probentopographie in 2D- oder 3D-Ansicht dargestellt und kann manuell oder automatisch ausgewertet werden. Die Rohdaten der Messung werden nicht automatisch geglättet, gefüllt oder gefiltert, sodass der Anwender jederzeit die Kontrolle behält und später bei Bedarf die Daten gezielt optimieren kann.

Mit einer Ausgabe der Daten im Binär- oder ASCII-Format ist außerdem ein direkter Export nach MS Excel, MATLAB® oder hauseigenen Datenbanken möglich.

Zusätzlich enthält die TMS Software weitere spezielle Funktionen, um auch von schwierig zu vermessenden Oberflächen noch gute Messergebnisse zu erhalten:

- Unterstützung der Probenausrichtung, -beleuchtung und Messbereichsauswahl durch Live-Video; das Videobild wird mit der Messung abgespeichert
- Smart Surface Scanning-Technologie für Messungen auf Oberflächen mit großen Kontrastunterschieden (→ S. 9).
- Wiederholungsmessungen, vielfältige Mittelwertbildungen, Filter und lineare Regression
- Arbeiten mit Masken, Profilen und Schichten
- Auswertung hinsichtlich vieler verschiedener 2D- und 3D-Oberflächenparameter
- Bei besonders glatten Flächen, auch solchen mit Stufen, lässt sich die Genauigkeit mithilfe eines speziellen Auswerteverfahrens weiter erhöhen. Die Messdaten bleiben dabei für weitere Auswertungen verfügbar.

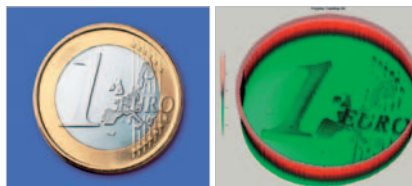
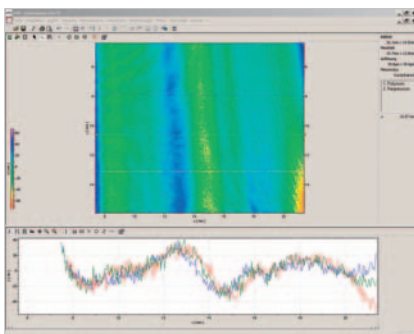
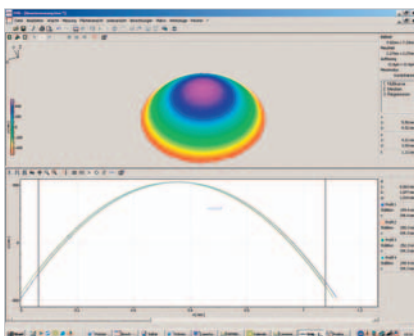
Oberflächen haben viele Gesichter



Schnelle Topographiemessungen von Funktionsoberflächen eröffnen neue Möglichkeiten für Entwicklungslabors oder für die Qualitätssicherung. Durch Verwendung von kurzkohärentem Licht vermeiden die Weißlicht-Interferometer von Polytec die Nachteile klassischer interferometrischer Messungen. Die Anforderungen an die Probenoberflächen sind vergleichsweise gering, egal ob es sich um glatte, raue, stufige oder strukturierte Topographien handelt. Auch eine gewisse Transparenz des Werkstücks stört im Gegensatz beispielsweise zu Streiflichtverfahren nicht. Alles dies macht die Weißlicht-Interferometrie zu einem universellen und leicht zu bedienenden Werkzeug.

Hohe Genauigkeit

Die vertikale Auflösung der TopMap Systeme kann im Subnanometerbereich liegen und ist in der Praxis nur durch die Umgebungsbedingungen begrenzt, nicht durch das Messprinzip. Dadurch wird eine hochpräzise Vermessung der Ebenheit und Form beispielsweise von Glasplatten oder optischen Oberflächen (Bilder unten) möglich.

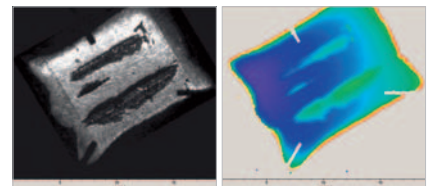
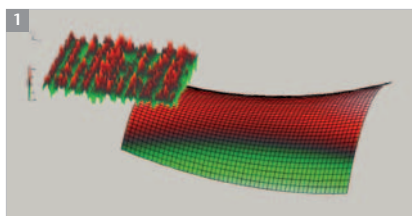


Große Flächen

Größere Werkstücke über die komplette Oberfläche vermessen zu können hat mehrere Vorteile. Es müssen keine sequentiell gemessenen kleineren Bildfelder aneinander gefügt und ausgewertet werden. Eventuelle beim Versetzen der Hardware oder durch Softwarekorrekturen entstehende Ungenauigkeiten entfallen dadurch. Die kurze Messzeit minimiert auch den Einfluss von Störungen aus der Umgebung oder durch während der Messzeit sich verändernde Parameter.

Formabzug

Die Polynom-Regression in der TMS Software ermöglicht die Subtraktion einer Form, sodass auch Abweichun-



gen beispielsweise von gewölbten Flächen leicht detektiert werden können (1).

Große Intensitätsunterschiede

Häufig reflektieren Werkstücke unterschiedlich intensiv, beispielsweise bei stark spiegelnden Oberflächen mit unterschiedlichen Neigungswinkeln. Das Beispiel oben zeigt ein Kunststoffteil nach einer tribologischen Untersuchung. Für solche Fälle hat Polytec die Smart Surface Scanning-Technologie entwickelt, bei der die Oberfläche mehrfach mit unterschiedlichen Belichtungszeiten der Kamera vermessen wird. Von der Software wird für jedes Pixel automatisch das Ergebnis mit der optimalen Belichtungszeit erkannt und verwendet. Der Messablauf kann auch sequentiell programmiert werden, indem zum Beispiel für unterschiedliche Höhen verschiedene Belichtungszeiten vorgegeben werden.



Hoher Automatisierungsgrad

Die TMS Software ist durch die Einbindung einer Visual Basic®-kompatiblen Engine offen für die Programmierung eigener Prozesse, beispielsweise eines automatisierten Ablaufs oder einer kundenspezifischen Benutzeroberfläche für die Messung und Auswertung. Solche Programme können vom Kunden selbst oder auch durch die Softwareabteilung bei Polytec erstellt werden.

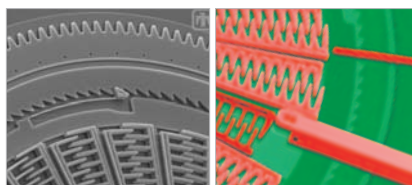
Hohe Flexibilität bei einfacher Handhabung

Die benutzerfreundliche Oberfläche der TMS Software ermöglicht eine einfache Bedienung während der Messung und Auswertung. Es stehen für die Messung verschiedener Klassen von Oberflächen (rau/stark strukturiert oder glatt/geneigt) optimierte Standardroutinen zur Verfügung.

Diese vereinfachen die Wahl der richtigen Mess- und Auswerteparameter und werden auch für Messungen zur Bestimmung der Wiederholbarkeit eingesetzt.

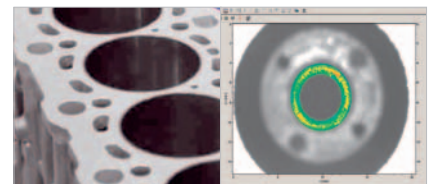
Gute Rohdaten ohne Glättungen

Bei guten Messungen können die Originalmessdaten weitgehend ohne Nachbearbeitung durch Filter oder Glättungen verwendet werden. Die Qualität der Messwerte lässt sich durch die Smart Surface Scanning-Technik wesentlich steigern. Auch die Vorgabe eines Schwellenwerts für die Signalqualität ist möglich. Die Software erlaubt außerdem die Speicherung aller Korrelogramme, um auch später die Güte für jeden einzelnen Punkt beurteilen zu können. Auch die unterschiedlichen Auswertelgorithmen können später noch angewandt werden. Das Kamerabild lässt sich unter dem teiltransparenten Topographiebild jederzeit sichtbar machen, um beispielsweise eine Zuordnung zu einem visuell sichtbaren Defekt zu ermöglichen.



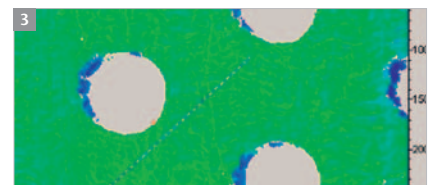
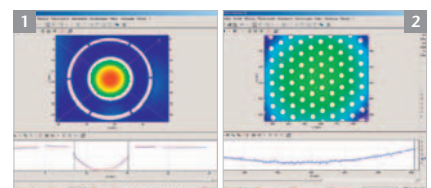
Große Tiefen auch in Bohrungen

Der telezentrische Strahlengang erlaubt Messungen mit den großflächig messenden TopMap Systemen auch in Bohrungen ohne nennenswerte Abschattung. Dies ist durch keine andere Methode mit vergleichbarer Genauigkeit zu erreichen.



Großflächige und mikroskopische Messungen

Für Messungen mit unterschiedlich großen Gesichtsfeldern und damit unterschiedlichen lateralen Auflösungen bietet sich die Kombination telezentrischer und mikroskopischer Messtechniken an. Die Bilder zeigen eine Zerstäubermembran gemessen bei einem Bildfeld von ca. 40 x 30 mm² mit einem telezentrischen TopMap System (1). Die kleinen Löcher in der Membran können mit einem TopMap µ.Lab Mikroskopsystem aufgelöst werden (2), wobei mit einem 50x-Objektiv sogar das Auswurfmaterial an den Lochrändern analysiert werden kann (3).



Die ganze Bandbreite

der Polytec Topographie-Messsysteme

Sowohl für den schnellen Durchsatz in der Fertigungslinie als auch für hochauflösende Messungen im Labor sowie für universelle Anwendungen hat Polytec unterschiedliche Modelle seiner TopMap Weißlicht-Interferometer konzipiert. Alle TopMap Modelle sind mit der bedienerfreundlichen TMS Software von Polytec ausgerüstet.

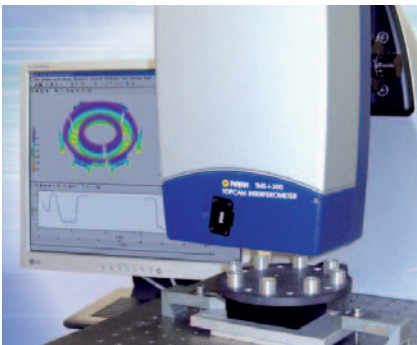
Für große Flächen: TMS-100 TopMap Metro.Lab



Als eine komplette Messstation ist das TopMap Metro.Lab ideal für die Messung großflächiger Topographien nahezu aller Oberflächen geeignet. Die große vertikale Dynamik von 70 mm erlaubt Messungen auch unter schwierigen Bedingungen bei 20 nm Auflösung. Ein sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis macht den Einsatz des TopMap Metro.Lab auch für kleinere Firmen mit geringerem

Aufgabenvolumen attraktiv. Das Gerät kann beispielsweise in einem Messraum eingesetzt werden und viele Aufgaben übernehmen, für die bisher taktile Systeme verwendet wurden. Wie bei allen TopMap Systemen erlaubt die offene Software-Architektur auch das Programmieren von Routineaufgaben oder die Einrichtung einer eigenen Benutzeroberfläche.

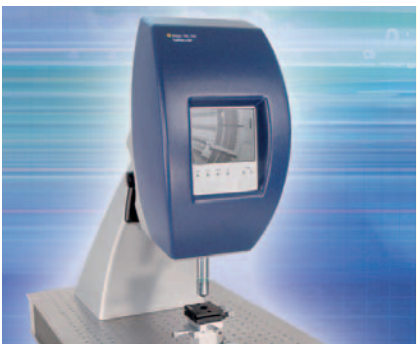
Für großflächige Messungen im Prozess: TMS-300/320 TopMap In.Line



Das ideale System, wenn es um die präzise Vermessung von Oberflächen auch in anspruchsvollen Umgebungen wie zum Beispiel in der Produktionskontrolle geht. Das kompakte Gerät lässt sich vielseitig in der Fertigungslinie montieren und misst vorgegebene Spezifikationen (Ebenheit, Topographie) innerhalb kurzer Taktzeiten. Die Messung selbst ist schnell und vollständig automatisierbar.

Die vertikale Auflösung beträgt wenige Nanometer und es sind je nach Aufgabenstellung unterschiedliche Messfelder von 4,2 mm x 5,5 mm bis zu 19 mm Durchmesser verfügbar. Der große Arbeitsabstand ermöglicht erweiterte Messmöglichkeiten unter Verwendung eines Umlenkspiegels.

Für mikroskopische Flächen: TMS-1200 TopMap µ.Lab



Mit seiner hohen räumlichen Auflösung setzt das TopMap µ.Lab Messmikroskop neue Maßstäbe in der berührungsfreien Topographiemessung. Einfach, schnell und nanometergenau erfasst es die Topographie von Funktionsoberflächen und Mikrostrukturen zur Bestimmung abgeleiteter Parameter, wie Ebenheit, Welligkeit und Rauheit. Es wurde speziell zur Charakterisierung der

Mikrotopographie funktionaler Oberflächen und Mikrostrukturen in der Produktentwicklung und Qualitätskontrolle entwickelt. Topographien von Objekten, die größer als das Bildfeld sind, können durch Verschieben der Probe und Kombination der Messungen von mehreren Ausschnitten erzeugt werden (Stitching), wobei Verfahrenswege bis 50 mm jeweils in x- und y-Richtung verfügbar sind.

Präzise Oberflächenmessung



Seit mehr als vier Jahrzehnten liefert Polytec High-End-Lösungen für die Automobilindustrie, Luft- und Raumfahrt, Mikrostrukturtechnik, Verkehrstechnik, Stahlindustrie, den Maschinenbau und die wissenschaftliche Forschung.

TopMap Topographie-Messsysteme

System	TopMap Metro.Lab	TopMap In.Line		TopMap µ.Lab
Version	TMS-100	TMS-300	TMS-320	TMS-1200
Aufbau	telezentrisch (für große Flächen)	telezentrisch (für große Flächen)		Mikroskopsystem (hohe laterale Auflösung)
Vertikaler Verfahrweg	70 mm	500 µm	50 mm	250 µm
Messfeld mm	35 x 22 ≈ 80 x 80 mit Stitching (optional)	verschiedene Messfelder, fest installiert min. 4,2 x 5,6 max. 13,6 x 18,3 und Ø 19		je nach Objektiv min. 0,18 x 0,13 max. 3,6 x 2,6

Windows® und Visual Basic® sind eingetragene Warenzeichen von Microsoft Corp. LabVIEW ist ein Warenzeichen von National Instruments Corporation. MATLAB® ist ein eingetragenes Warenzeichen von The MathWorks, Inc.

Mit optischer Messtechnik die 3. Dimension erfassen

Sie benötigen ein schnelles, effizientes Werkzeug zur nanogenauen Ebenheits- und Topographieerfassung auf unterschiedlichsten Oberflächen, um Ihre Produktentwicklung oder Qualitätskontrolle zu verbessern?

Mit unseren TopMap Topographie-Messsystemen wird die Analyse großer Flächen, aber auch von Mikrostrukturen mit hoher lateraler Auflösung einfach und effizient.

Mithilfe der Weißlicht-Interferometrie wird die gesamte Oberfläche des Mess-

objekts automatisch und berührungs-frei gescannt. Sollen außerdem dynamische Eigenschaften bestimmt werden, bietet der MSA Micro System Analyzer als All-in-one-System umfassende Möglichkeiten.

Diese hoch entwickelten Technologien in Verbindung mit leistungsfähiger Mess- und Analysesoftware ermöglichen die Untersuchung herausfordernder Fragestellungen in Forschung, Entwicklung und Produktion.

Detaillierte technische Informationen und weitere Anwendungsbeispiele finden Sie auf unserer Homepage unter www.topmap.de

Rufen Sie uns an oder schreiben Sie uns.
Wir bieten qualifizierte Lösungen!
Kontakt · Beratung · Service
Tel. (0 72 43) 604 -178/104 · LM@polytec.de

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

Polytec GmbH
Vertriebs- und
Beratungsbüro Berlin
Schwarzschildstraße 1
12489 Berlin
Tel. +49 (0) 30 6392-5140
Fax +49 (0) 30 6392-5141