

Linsen, Asphären und Freiformen umfassend prüfen:
MarOpto bietet die Messtechnik für alle Produktionsschritte.
DAS BEDEUTET FÜR UNS EXACTLY!



Die Aufgaben der Fertigungsmesstechnik wachsen mit Hochgeschwindigkeit parallel mit den Innovationen bei den Fertigungsverfahren. Durch die immer weiter steigende Genauigkeitsanforderungen und sinkende Taktzeiten in der Produktion (Schleifen, Polieren etc.) ist eine schnelle Messung direkt an der Fertigungsmaschine unausweichlich. Messen dort wo das Produkt entsteht, mit schneller Rückmeldung zum Fertigungsprozess um Ausschuss zu vermeiden. Mit der flexiblen MarOpto Messtechnik bietet Mahr die richtige Messlösung für die schnelle und präzise Messung in der Produktion.

MAROPTO. MESSGERÄTE FÜR DIE OPTISCHE INDUSTRIE

MarOpto FI 1040 Z Fizeau-Interferometer	515
MarOpto FI 1100 Z Fizeau-Interferometer	516
MarOpto FI 3100 VB Fizeau-Interferometer	517
MarSurf LD 130/260 Aspheric 2D und 3D Asphärenmessplatz	518
MarForm MFU 200 Aspheric 3D Hochgenauer 3D-Messplatz	519



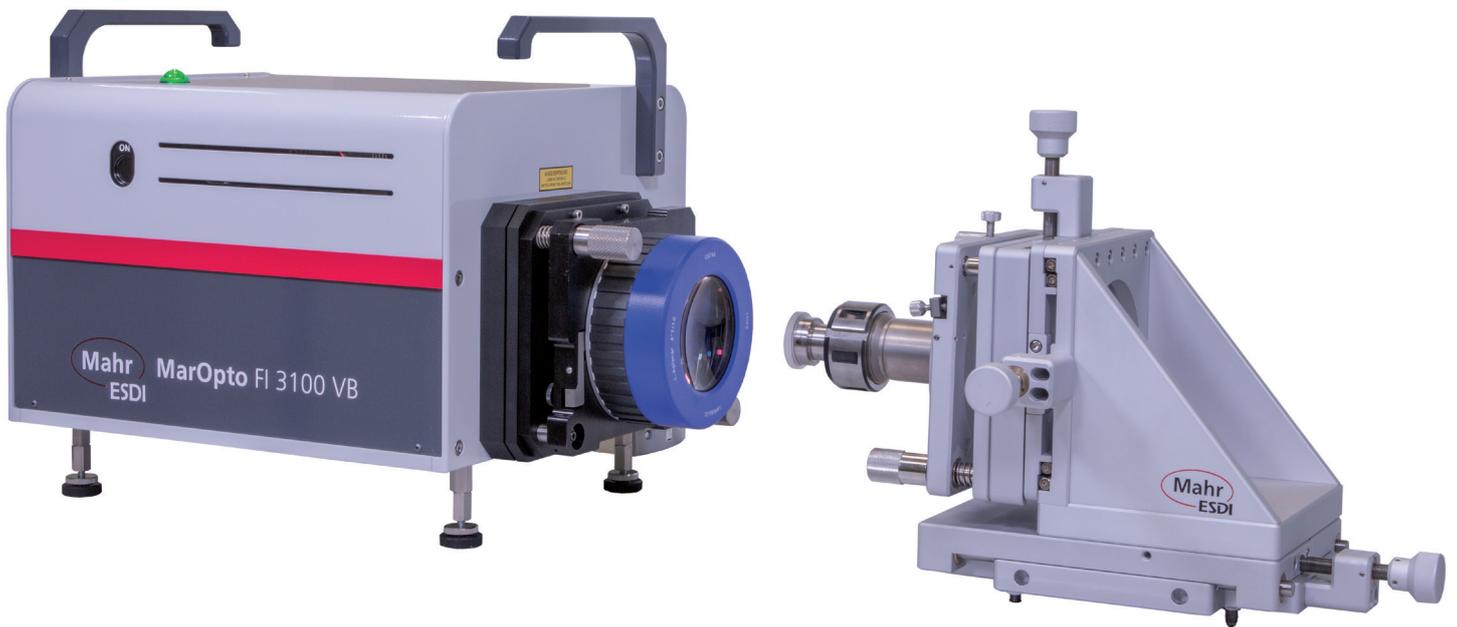
Aktuelle Informationen zu MAROPTO Produkten
finden Sie auf unserer Website: www.mahr.de, WebCode 21872

MarOpto. Fizeau-Interferometer

Vielseitig und leistungsstark in Messraum und Fertigung

Die leistungsstarken MarOpto Fizeau-Interferometer ermöglichen berührungslose Messungen an Planoptiken und sphärischen Oberflächen wie auch von Wellenfronten im Durchlicht. Sie sind somit ideal geeignet für Messungen an optischen Komponenten, wie z. B. Planoptiken, Prismen, Linsen und metallische Präzisionswerkstücke (Lager, Dichtflächen, polierte Keramiken).

Messungen können mittels einfacher Erfassung der Beugungsringe erfolgen, durch die IntelliPhase static spatial carrier Analyse, oder die Untersuchung phasenmodulierter Interferogramme. MarOpto Fizeau-Interferometer bieten die Flexibilität für moderne Industrie-Anwendungen bei hoher Leistungsfähigkeit.



MarOpto FI 1040 Z. Fizeau-Interferometer

Leistungsstarkes 40 mm Fizeau-Interferometer für Planoptiken und sphärische Oberflächen

- MarOpto FI 1040 Z ist ein leistungsstarkes Interferometer, welches berührungslose Messungen an Planoptiken und sphärischen Oberflächen wie auch von Wellenfronten im Durchlicht ermöglicht. MarOpto FI 1040 Z ist somit ideal geeignet für Messungen an optischen Komponenten, wie z. B. Planoptiken, Prismen, Linsen, metallische Präzisionswerkstücke (Lager, Dichtflächen, polierte Keramiken). Messungen können mittels einfacher Erfassung der Beugungsringe erfolgen, durch die IntelliPhase static spatial carrier Analyse, oder die Untersuchung phasenmodulierter Interferogramme. MarOpto FI 1040 Z bietet die Flexibilität für moderne Industrie-Anwendungen bei hoher Leistungsfähigkeit.
- 6x Zoom für Werkstücke bis zu 1,5 mm Durchmesser
- 3 Modi zur Interferogramm-Analyse: Phasenschiebung, IntelliPhase – static spatial carrier Analyse, oder Bewertung der Beugungsringe (automatisiert oder manuell)
- Die geringe Größe ermöglicht eine einfache Integration in OEM-Systeme
- Kompaktes, robustes Design
- Transmissionssphären von F / 0.7 bis F / 6.0



Anwendungen

- Durchlicht- und Oberflächenmessungen an kleinen optischen Bauteilen
- Messungen an optischen Bauteilen, bearbeiteten Werkstücken, Keramiken, Halbleiter und Wafer
- Einschließlich Messungen der Krümmungsradien



Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website: www.mahr.de

MarOpto FI 1100 Z. Fizeau-Interferometer

Hohe Messgenauigkeit mit außerordentlicher Flexibilität und Vielseitigkeit

- MarOpto FI 1100 Z bietet berührungslose Messungen an Plan- und sphärischen Optiken. Außerdem können Wellenfront-Messungen an optischen Komponenten bzw. Baugruppen im Durchlicht durchgeführt werden. Dabei erfolgt die Untersuchung entweder mittels einfacher Beugungsring-Inspektion oder phasenmodulierter Interferogramm-Analyse. Hervorragende Mess- und Analysemöglichkeiten eröffnen sich bei der Verwendung der etablierten IntelliWave Software. Derzeitige anspruchsvolle Anwendungen meistert MarOpto FI 1100 Z mit seiner Flexibilität und Zuverlässigkeit zu einem beispiellosen Preis-Leistungs-Verhältnis.
- Optionale USB-Schnittstelle (Laptop oder Desktop) mit echter 1k x 1k Auflösung
- Hervorragende Vielseitigkeit, Stabilität und Wiederholgenauigkeit
- Zoom 1x bis 6x, Fokus- und Dämpfungssteuerung
- Vibrationsunempfindlichkeit kann mit IntelliPhase Static-Spatial-Carrier Aufnahme- und Auswertungssoftware von Mahr erreicht werden.
- Kompaktes, leichtes und stabiles Design
- Kompatibel zu Referenzoptiken und Zubehör, welches die standardisierte 100 mm (4") Schnittstelle nutzt.
- Genaue Messungen zu einem günstigen Preis
- Messplätze in horizontaler und vertikaler Ausrichtung sind möglich, optional für Planoptiken wie auch zur Messung von Krümmungsradien.



Anwendungen

- Messungen an Planoptiken, Prismen, konkaven und konvexen Oberflächen
- Keilwinkel- und Homogenitätsmessungen
- Messungen an bearbeiteten, keramischen und Wafer-Oberflächen
- Wellenfrontanalyse an optischen Systemen & Komponenten
- Einbindung in OEM-Systeme möglich



Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website: www.mahr.de

MarOpto FI 3100 VB. Fizeau-Interferometer

Simultanes Phase-Shifting für vibrationsunempfindliche Messungen im Produktionsumfeld

- MarOpto FI 3100 VB, das Fizeau Interferometer mit zeitgleichem Multi-Phase-Shifting, ist ein vibrationsunabhängiges Messsystem, welches eine minimale Verschlusszeit von lediglich 10 μ s bietet. Einerseits ist MarOpto FI 3100 VB optimiert für den Einsatz im fertigungsnahen Umfeld und andererseits werden sehr hohe Genauigkeit, Stabilität und Wiederholgenauigkeit erreicht. Die neue SPARC-Technologie von Mahr ermöglicht Messfehler unter $\lambda/50$ ohne Schwingungsisolierung.
- Absolute Vibrationsunempfindlichkeit
- Fizeau-Strahlengang
- Oberflächen mit Reflexionsgraden von 0,1 bis 100 % können geprüft werden
- 10 μ s Aufnahmezeit
- 1k x 1k Auflösung
- Kompatibel zu Referenzoptiken und Zubehör, welches die standardisierte 100 mm (4“) Schnittstelle nutzt.



Anwendungen

- Messungen an Planoptiken, konkaven und konvexen Oberflächen unterschiedlichster Größe
- Messungen über große Distanzen auch in Vakuumkammern
- In-situ-Messungen an optischen, polierten & Waferoberflächen
- Schnelle Messungen thermodynamischer Vorgänge sowie von Objekten in Bewegung
- Charakterisierung & Kompensation von Doppelbrechungseffekten



Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website: www.mahr.de

MarSurf LD 130/260 Aspheric 2D und 3D. Asphärenmessplatz

MarSurf LD 130 / LD 260. Der Schritt in eine neue Dimension

MarSurf LD 130 / 260 Aspheric ist ein hochgenauer 2D / 3D Oberflächenmessplatz zur Charakterisierung von Kontur und Rauheit an optischen Komponenten.

Überprüfung der Topografie in den ersten Bearbeitungsschritten

- Frühzeitige Erkennung von Abweichungen, somit entfallen aufwendige Nachbearbeitungen.
- Ausgabe des Differenzprofils in maschinenlesbarem Format zur Steuerung der Bearbeitungsmaschine.

Erhöhte Flexibilität

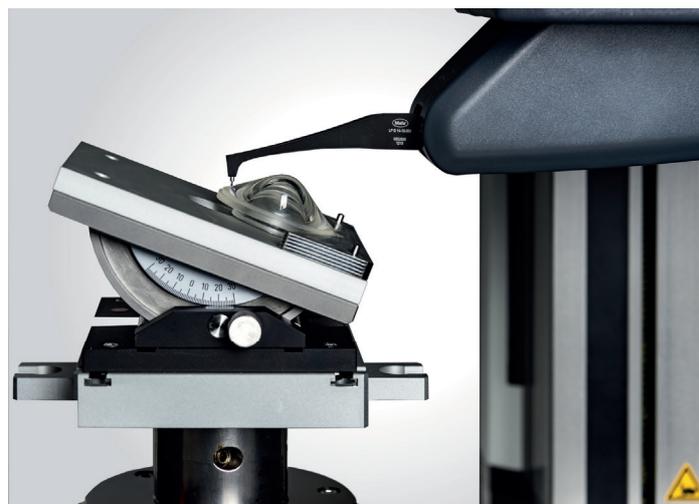
- Rotationssymmetrische Asphären unterschiedlicher Art können mit einem Messsystem vermessen werden. Es sind keine weiteren Investitionen notwendig.
- Großer Messbereich bis **260 mm** (bis zu 400 mm mit der Stitching-Option)
- Höchste Messgeschwindigkeit und Dynamik (bis **10 mm/s** bei großen Linsen / bis **0,02 mm/s** bei Mikrolinsen)
- Freie Positionierbarkeit der Tastspitze.

Tastarm LP D in bionischem Design

- Verbesserte Dynamik des Tastsystems durch erhöhte Steifigkeit und Dämpfung sowie eines geringeren Trägheitsmoments:
 - Optimierter konstruktiver Gesamtaufbau des Tastsystems
 - Innovative Materialauswahl
- Tastarm mit integriertem Chip für:
 - Erkennung und Identifikation des Tastarmes,
 - Kontrolle, ob Tastarm richtig eingelegt ist,
 - Tastarm stellt seine Information zur Verfügung.

Ihre Ergebnisse stimmen

- Das hochgenaue MarSurf LD 130 / 260 ist die Grundlage für die präzise Messung Ihrer Werkstücke. Die vertikale Auflösung von **0,8 nm** und Formabweichungen von **< 100 nm** garantieren Ihnen eine exakte Wiedergabe Ihrer Asphäre.
- Tastarmwechsel ohne erneute Kalibrierung.
- Messung von Optiken mit steilen Flanken möglich.



Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website: www.mahr.de

MarForm MFU 200 Aspheric 3D. Hochgenauer 3D-Messplatz

Die MarForm MFU 200 Aspheric 3D wurde von Mahr mit dem Ziel entwickelt, optische Komponenten schnell und fertigungsnah in 2D / 3D zu prüfen. MarForm-Messmaschinen sind seit Jahrzehnten für ihre Genauigkeit und Stabilität bekannt.

Mit der MarForm MFU 200 Aspheric 3D wird jetzt diese Erfahrung der optischen Industrie zugänglich gemacht.

Genauigkeit

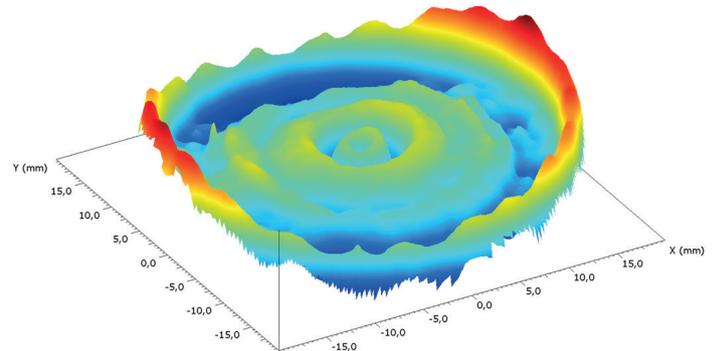
- Mit der MarForm MFU 200 Aspheric 3D steht Ihnen ein hochgenaues Messinstrument zur Verfügung, das mit seiner sehr kleinen Messunsicherheit ideal auf die Anforderung Ihrer Prozessoptimierungen abgestimmt ist.

Messprinzip

- Mit der MarForm MFU 200 Aspheric 3D wird die Topografie von optischen Komponenten gemessen. Selbstverständlich kann auch eine schnelle 2D-Messung mit einem Tastschnitt über den Zenit der Linse aufgenommen werden. Für die 3D-Messung werden in einem Ablauf zunächst zwei um 90° versetzte Linearprofile über den Zenit der Linse gemessen. Anschließend werden mehrere konzentrische Kreisprofile durch Drehen der C-Achse aufgenommen. Diese Messpunkte werden zur Erzeugung einer Topografie genutzt. Die freie Positionierbarkeit des Tastarmes ermöglicht das Messen von unterbrochenen Flächen.
- Durch den Einsatz des Messplatzes in einer schwingungsgedämpften Kabine werden äußere Störeinflüsse wie Vibrationen und Schmutz von Messobjekten ferngehalten.

Messablauf

- Vor der Messung wählen Sie den Sollformtyp und stellen die Parameter der zu erwartenden Soll-Linse ein. Im nächsten Schritt werden die Messdaten aufgenommen und mit den Solldaten der Linse verglichen.
- Als Kenngrößen werden der RMS-Wert, PV-Wert und der Steigungsfehler (Slope Error) angezeigt.
- In der Software können für die Asphären die einzelnen Parameter wie der Krümmungsradius R_0 , die konische Konstante k und die asphärischen Koeffizienten A_i beim Anpassen der Soll-Asphäre in die Fit-Asphäre an die Messergebnisse angepasst werden.
- Die Differenztopografie zwischen den ermittelten Messwerten und der Soll-Linse wird als farbkodiertes Höhenbild ausgegeben. Die 2D-Schnitte und die Differenztopografie können dann in bekannten Formaten zur Korrektur für die Bearbeitungsmaschine exportiert werden.
- Neben der Messung von Sphären und Asphären nach der oben genannten Beschreibung können auch andere rotationssymmetrische Objekte mit Hilfe der Sollform als Kegelschnitt- bzw. Pfeilhöhenbeschreibung oder einer 3D-Punktewolke gemessen und ausgewertet werden.



$$z(h) = \frac{\frac{h^2}{R_0}}{1 + \sqrt{1 - (1+k) \left(\frac{h}{R_0}\right)^2}} + \sum_{n=2}^5 A_{2n} \cdot h^{2n}$$



Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website: www.mahr.de