

Lexikon der Bildverarbeitung: Weißlichtinterferometrie (WLI)

Weißlichtinterferometrie

Autor: Ingmar Jahr, Manager Schulung & Support, Evotron GmbH & Co. KG | Bild: Heliotis AG

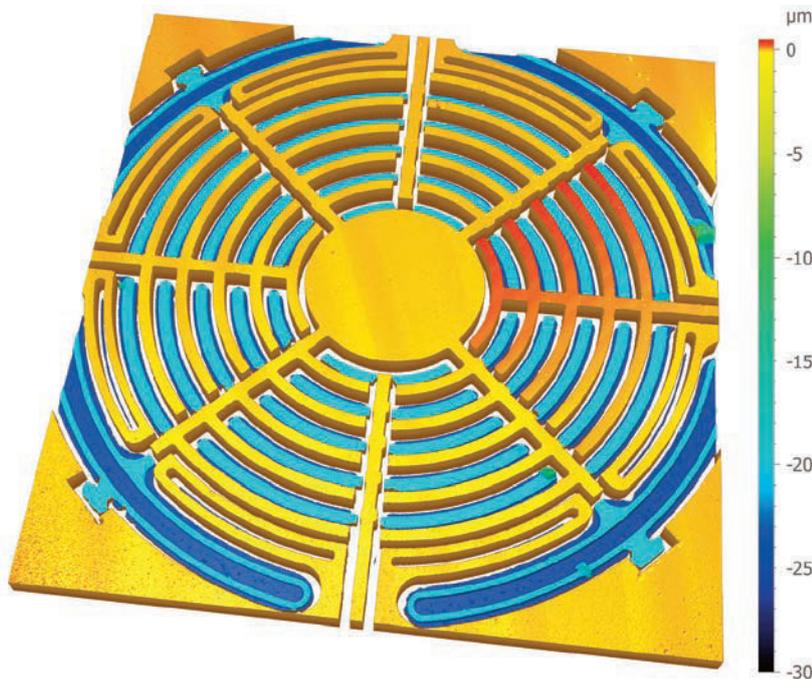


Bild 1 | Weißlichtinterferometrie-Messgeräte sind als Tischgeräte für das Labor und als produktionsstaugliche Spezialkameras verfügbar.

(Interferenzkontrast) bestimmt und gleichzeitig der z-Messbereich erweitert werden. Beim Messprozess entsteht durch zahlreiche Bildaufnahmen bei verschiedenen Objektivpositionen in z-Richtung ein Bildstapel erheblicher Datenmenge. Je x,y-Pixelkoordinate im Bild ergibt sich ein Pixelstapel. Daraus erfolgt die Berechnung der Korrelogramme und deren Hüllkurve, wobei die Hüllkurvenmaxima (bester Interferenzkontrast) den jeweiligen z-Messwert darstellen. FPGA-basierte Datenvorverarbeitung beschleunigt hierbei die zeit- und rechenintensiven Vorgänge, so dass massiv auftretende redundante Daten zum frühestmöglichen Zeitpunkt beseitigt werden. Die WLI-Höhenmessunsicherheit hängt ab von der spektralen Bandbreite der Lichtquelle/Kohärenzlänge, Abtastschrittweite (z-Antrieb), Abweichungen von z-Werten (Schwingungen), Kontrast und Oberflächenrauheit. Beste Ergebnisse werden mit kurzer Kohärenzlänge, kleiner Abtastschrittweite, guter Schwingungsisolierung, hohem Kontrast und glatter Oberfläche erzielt. Beim fertigungsintegrierten Messen lassen sich bei Taktzeiten um 1s in z-Richtung Messunsicherheiten von 1µm auf rauer Oberfläche und wenige nm bei glatten Oberflächen erreichen. Arbeitsabstände von >100mm sind möglich. ■

WLI – auch Kohärenzradar genannt – ist ein hochauflösendes 2D-kamerabasiertes Messverfahren für 3D-Profile und -Strukturen. Auf Flächen im Zentimeter- bis Mikrometerbereich können mit Submikrometerauflösung große Höhenausdehnungen gemessen werden.

Bedingung ist ein ruhendes Prüfobjekt. Im Unterschied zur klassischen Interferometrie funktioniert das Verfahren an Teilen mit technisch rauen bis hin zu optisch glatten Oberflächen. Die Prüfobjekte können auch Stufen aufweisen, da mit einem senkrecht scannenden Interferometer und Weißlicht geprüft wird. Breitbandiges weißes Licht wird mit einem Strahlteiler in einen Referenz- und einen Messzweig aufgeteilt. Der Referenzstrahlengang von einem Spiegel reflektiert.

Der Messstrahlengang wird von der Oberfläche des Messobjektes reflektiert oder gestreut und beide Zweige werden über den Strahlteiler wieder vereinigt und durch ein Objektiv/Mikroskop zum 2D-Bildsensor geleitet. Dort entstehen orts aufgelöst für jedes Pixel individuelle Interferenzsignale (Korrelogramme). Wird die Weglänge des Referenz- oder Messzweiges durch eine präzise Verschiebung des Objektivs entlang der z-Achse verändert, kann die maximale Modulation

www.evotron-gmbh.de