

Das DHM ist ein unentbehrliches Werkzeug für Innovation und Entwicklung.

# 3D-Messen – Nano und in Echtzeit



Die digitale holografische Mikroskopie ist das erste und bislang einzige Messverfahren der Welt, das dreidimensionales Messen mit 1 Nanometer Auflösung in Echtzeit ermöglicht. Das handliche DHM-Gerät misst berührungslos mit unglaublicher Geschwindigkeit, ideal für das Labor und in der Produktion, wo sogar Teile in voller Bewegung gemessen werden können.

**E**in Objekt zu sehen, ist nur möglich, weil das Objekt das erhaltene Licht modifiziert, bevor es das Licht zu unseren Augen zurückreflektiert. Diese Änderung basiert auf zwei physikalischen Eigenschaften der Lichtquelle: der Intensität und der Phase (die räumliche Stellung). Der Physiker Dennis Gabor (1900–1979) hat die Phasenveränderung des Lichts systematisch erfasst, und zwar als Funktion der Intensitätsveränderung, die aufgenommen wird und danach wieder gelesen werden kann. Eine solche Aufnahme wird als Hologramm bezeichnet. Die digitale Holografie ersetzt nun das klassische Wiederbeleuchtungs-Verfahren des Hologramms durch eine rein numeri-

sche Prozedur (Computer), um die Phasenbilder der analysierten Objekte darzustellen und ihnen eine dreidimensionale quantitative Information zu geben.

## Von der Zellbiologie zu den Materialwissenschaften

Erste Anwenderin des DHM-Geräts war die Zellbiologie. Sie bekam im DHM die einmalige Möglichkeit, dreidimensional und nichtinvasiv Bewegungen eines jeden Zellkerns in Echtzeit zu beobachten. Dank der schnellen Bilderfassungsrate konnten auf Nanometerebene die morphologischen Veränderungen von neuronalen Zellen erfasst werden. In den Materialwissenschaften ist das DHM interessant für Messungen wie zum Beispiel:

- Mikrolinsen kommen in zahlreichen Produkten wie DVD, Beamern, Kameras und optischen Fasern zur Anwendung. Die digitale holografische Mikroskopie ist die einzige Technologie, mit der sich die Krümmung der Linsen, ihre Oberflächentopografie und ihre optische Qualität während des gesamten Produk-

tionsablaufs 100% kontrollieren lassen.

- In der Oberflächenanalyse (Rauheitsmessung, Textur- und Mikrostruktur) sind
- Kosten und Zeitersparnis heute Schlüsselbegriffe für die weltweite Anwendung. Die digitale holografische Mikroskopie erfüllt all diese Anforderungen.
- Die Analyse von elektrischen und optischen Mikrosystemen (MEMS/MOEMS) verlangt während der Entwicklung dynamisches Messen der Bewegungen. Mit dem DHM kann die Bilderfassung Frequenzen bis zu 50 000 Messungen pro Sekunde erreichen und damit die Bewegung der verstellbaren resp. beweglichen Teile in Echtzeit visualisieren. Bildausschnitte reichen bis 5 x 5 mm, bei einer unveränderten Höhenauflösung von einem Nanometer.

Trotz Nanometer-Auflösung erfordert das DHM keine Laborumgebung. Das DHM ist ein unentbehrliches Werkzeug für Innovation und Entwicklung, für die Optimierung der Produktionsabläufe, für Inline Kontrollen und die Endkontrolle der gefertigten Teile. [bh]

### Infos

Lyncée Tec SA  
Yves Emery  
1015 Lausanne  
021 693 02 20  
yves.emery@lynceetec.com