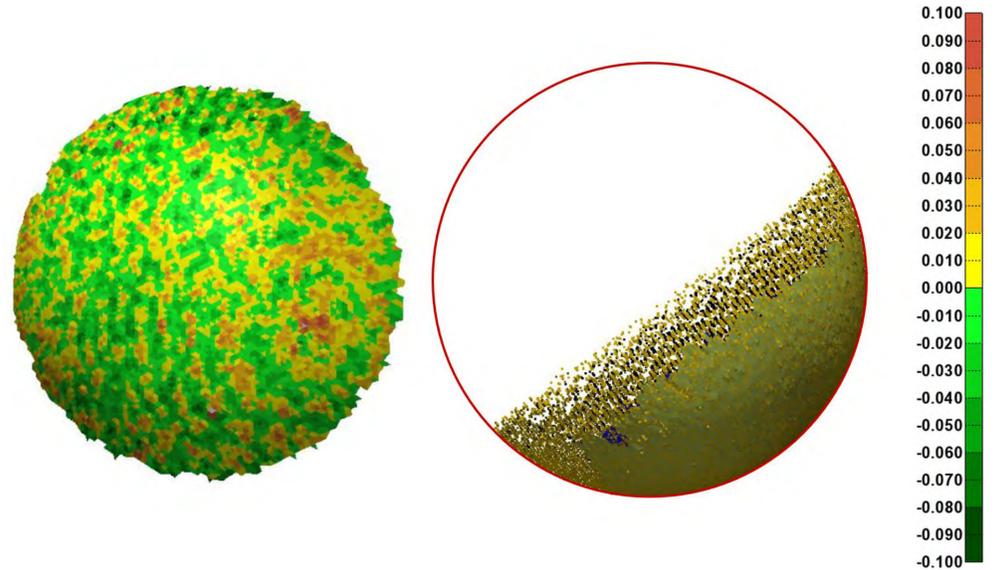


Vergleich zwischen scannendem Interferometer und Lasertracker in der industriellen Messtechnik



Durch fortschrittliche interferometrische Messmethoden mit hoher Abtastfrequenz und einer Präzision, welche eine der eines Lasertrackers ähnlich ist, wurde zur Einordnung des Messsystems ein Vergleich durchgeführt. Der von Automated Precision Inc. neu vorgestellte „Dynamic 9D LADAR“ nutzt im Gegensatz zu bestehenden Laser RADAR Systemen eine Interferometrie basierte, vom Hersteller als OFCI (optical frequency chirped laserinterferometry) bezeichnete Distanzmessung. Dies soll eine Messung bis über 85° Auftreffwinkel bei einer Messrate von 20000 Punkten pro Sekunde ermöglichen.

Da das Messsystem in den Bereichen Größe, Gewicht und Bauform, sowie der Präzision, welche laut Hersteller bei $25\mu\text{m} \pm 6\mu\text{m}/\text{m}$ liegt, wurde ein Vergleich mit dem „RADIAN Pro“ Lasertracker durchgeführt. Hierfür wurden zwei Messabläufe verwendet, welche die Leistungsfähigkeit des Messsystems überprüfen und eine Einschätzung ermöglichen. Ein Messablauf, welcher der ASME B89.4.19 nachempfunden ist und eine Ebenheitsprüfung eines zertifizierten Messwürfels bei verschiedenen Messwinkeln wurde hierfür verwendet.

Für die Auswertung der Messdaten wurde auf eine Software der InnovMetric Software Inc. mit dem Namen „PolyWorks|Inspector“, welche von der Duwe 3d AG vertrieben wird, eingesetzt. Diese wurde genutzt um die Erhobenen Daten auszuwerten. Um die Leistungsfähigkeit der Winkelmessungen und der Distanzmessung zu beurteilen sind Distanzen zwischen benachbarten Kugeln und Farb-Maps der Kugeloberflächen erstellt worden.

Eine Referenzmessung der Strecke zwischen den Kugeln wird mittels Kinair Scalebar vom Hersteller Brunson durch die IFM Messeinheit des Lasertracker erstellt. Es zeigt sich, dass die Kugel nahezu Vollständig gescannt werden kann. Die Oberflächen sind ohne Glättung mit deutlich sichtbarem Messrauschen behaftet, daher wird eine Glättung der Kugeloberflächen bei Verwendung dieses Messsystems empfohlen.

Der Laserscanner benötigt eine Fokussierung auf das betreffende Objekt und besitzt eine Scantiefe im Bereich von ± 10 cm. Im Unterschied zu einem Lasertracker, welcher vorrangig für eine Feature basierte Messdatenaufnahme genutzt wird zeigt sich, dass insbesondere der Einfluss des Anwenders auf die Datenqualität von Messdatenerhebung hin zur Auswertung verschiebt. Aufgrund der Empfindlichkeit des Messsystems ist die Verwendung von entsprechenden Parametern, welche Streupunkte und fehlerhafte Messpunkte ausschließen, für eine fehlerreduzierte Messdatenaufnahme zwingend erforderlich.

In den erhobenen Messreihen der Kugelscans zeigen sich unregelmäßige Abweichungen. Diese treten Wiederholt in den dreifach durchgeführten Messungen auf. Die Wahl eines horizontalen oder vertikalen Scannings hat keinen Einfluss auf diese. Eine Wiederholungsmessung zeigte, dass diese reproduzierbar sind. Diese bewegen sich in der Größenordnung der vom Hersteller spezifizierten Angabe zur Präzision und könnten durch zukünftige Verbesserungen optimiert werden.