

VMT Dienstleistung

Vermessung eines großvolumigen Spiegels für den Satellitenbau



Referenzprojekt

Es gibt eine Vielzahl von verschiedensten portablen Messinstrumenten auf dem Markt in der Industrievermessung. Jedes hat seine speziellen Vorteile, die VMT gern gezielt bei Vermessungen einsetzt. Kommen mehrere Instrumente für eine Messaufgabe in Frage, dann ist eine professionelle Abschätzung des Messaufwands wichtig.



Abbildung 1 & 2: Vertikal aufgebauter Reflektor bei WALDRICH COBURG

Umfangreiche Tests an den Sende- und Empfangsantennen von geostationären Telekommunikations-Satelliten werden auf der Erde in speziellen Messkammern, sogenannten „Compact Ranges“, durchgeführt. Dabei müssen möglichst stabile Umgebungsbedingungen vorliegen.

Das Herzstück der Anlage sind zwei riesige speziell geformte Reflektoren. Diese erzeugen auf kurzer Strecke eine ebene Wellenfront und simulieren damit die große Entfernung zwischen den Empfängern auf der Erde und dem Satelliten im All.

VMT hat in Zusammenarbeit mit dem Laser Radar-Lieferanten **Nikon Metrology** einen der beiden Reflektoren überprüft, der von der Firma **WALDRICH COBURG** für **Airbus Defence and Space München** hergestellt wurde.

Kurzinformationen:	3D Vermessung einer Oberfläche für einen Soll-Ist Vergleich gegen ein CAD
Messobjekt:	Parabolischer Reflektor, bestehend aus fünf Einzelelementen
Messequipment:	Laser Radar MV331 von Nikon

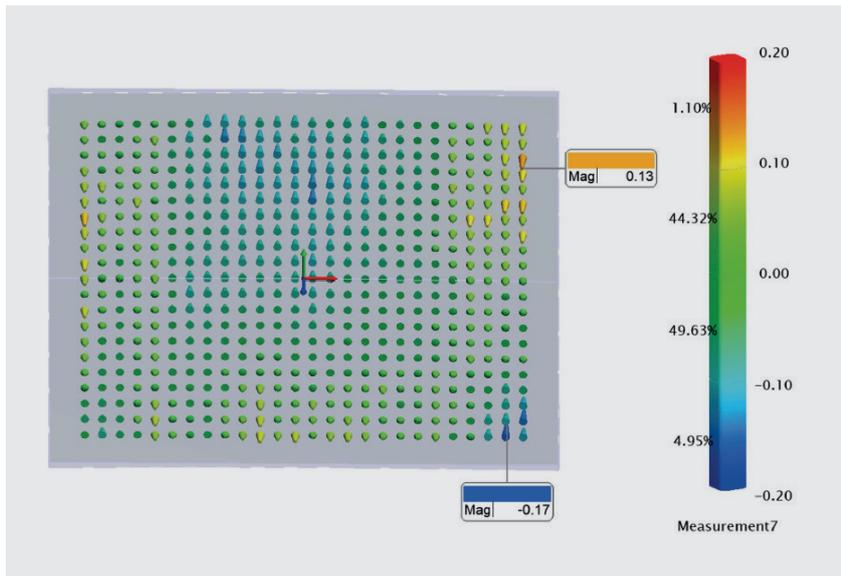


Abbildung 3: Soll-Ist-Vergleich der Messpunkte zum CAD Modell mit farblicher Darstellung der Abweichungen (erstellt in der Software SpatialAnalyzer)

Dieser Reflektor wurde aus fünf einzelnen Segmenten zusammgebaut, von denen jedes die Ausmaße von ca. 12.5m x 3m hat. Montiert ergab dies dann eine finale, leicht gekrümmte Reflektorfläche von 14.9m Breite und 12.5m Höhe, die geometrisch gesehen einem rechteckigen Ausschnitt eines Paraboloids entspricht. Im kommenden Jahr wird von WALDRICH COBURG noch der zweite Reflektor gefertigt.

Die Aufgabe von VMT bestand nun darin, die geometrische Form im Vergleich zur nominalen CAD zu überprüfen. Zur Genauigkeitsabschätzung wurde VMT zuvor gebeten eine Messunsicherheitsbetrachtung zu erstellen um das Errorbudget für Messungen mit Laser Radar oder Lasertracker besser abschätzen zu können. Rein scannende Instrumente sind von vornherein zu ungenau, daher wurden sie nicht weiter betrachtet.

Es ergab sich, dass ein Laser Radar-Standpunkt mittig vor dem Reflektor positioniert ausreicht, um die erforderlichen Genauigkeiten zu halten. Mit dem ermittelten optimalen Messaufbau wurde ein definiertes, regelmäßiges Punkteraster von 30 mal 25 Punkten in nur fünf Minuten gemessen und die Abweichungen zur CAD als Vektorgrafiken ausgewiesen. Sowohl die Messung als auch die Auswertung wurden in der 3D Mess- und Analysesoftware SpatialAnalyzer durchgeführt.

Große spiegelnde Oberflächen messtechnisch hinsichtlich ihrer geometrischen Fertigung zu prüfen, ist nicht immer einfach. Vor allem wenn sie hochgenau gefertigt und geprüft werden sollen, wie in diesem Projekt auf $\pm 80 \mu\text{m}$. Laser Radar Systeme sind hierfür bestens geeignet.

Die bisherigen Messungen wurden standardmäßig mit einem Lasertracker durchgeführt. Diese Methode ist allerdings zeitlich und logistisch deutlich aufwendiger. Für die Lasertracker-Messungen wurden z.B. Hunderte von Einzelpunkten in einer freihandgeführten Bahn mit dem Kugelreflektor im dynamischen Messmodus aufgenommen. Bei einem so großen Objekt war dies zudem eine logistische Aufgabe, die u.a. einen am Hallenkran hängenden Personenkorb und zusätzliches Personal erforderte.



Abbildung 4: Frontalansicht auf den Reflektor mit davor aufgebautem Laser Radar

Nikon Metrology - als Teil der Nikon-Gruppe - bietet ein innovatives Messtechnik-Produktportfolio an, das Lösungen für die optische Inspektion und die kontaktlose 3D-Messtechnik umfasst und durch modernste Bildverarbeitungsmessgeräte und Mikroskope ergänzt wird. Das Laser Radar gehört seit 2005 zum Produktportfolio und ermöglicht für das verarbeitende Gewerbe, die automatisierte, berührungslose Messfunktionen für großvolumige Anwendungen mit einem Radius von bis zu 50 m.



Weitere Informationen unter: www.nikonmetrology.com

WALDRICH COBURG - fertigt seit 1920 präzise Großwerkzeugmaschinen. Immer dann, wenn hinsichtlich Präzision und Zerspanungsleistung bei großen Werkstücken hohe Anforderungen an die Werkstückbearbeitung gestellt werden, sind wir genau der richtige Partner für unsere Kunden.



Denn: WALDRICH COBURG steht für Qualität, Technik und Innovation Made in Germany.

Weitere Informationen unter: www.waldrich-coburg.de

Airbus Defence and Space ist ein Geschäftsbereich der Airbus Group, spezialisiert auf militärische Luftfahrt, militärische und zivile Raumfahrtssysteme sowie Sensoren und Kommunikationstechnologie für Verteidigung und Sicherheit.



Weitere Informationen unter: www.airbus.com/space.html