

Industrielle Messtechnik im internationalen Einsatz:

Große Objekte präzise vermessen

Moderne Technik lebt von Präzision, verlangt also nach genauem Vermessen. Handliche Bauteile sind meist unkritisch, geht es aber um Dimensionen von 10 oder gar 100 m, ist es schon schwieriger, Geräte, Werkzeuge und Spezialisten zu finden, die dies reproduzierbar mit einer Genauigkeit im Submillimeterbereich realisieren können. Dennoch ist solch genaues Messen häufig die Voraussetzung dafür, dass Roboter präzise arbeiten, Großmaschinen störungsfrei laufen oder Produktionsanlagen die gewünschten Ergebnisse liefern.

Viele großformatige Objekte fordern eine hohe Genauigkeit: Im Tunnelbau müssen Schalungen und Tübbing-Elemente zur Innenverschalung eines Tunnels während ihrer Produktion exakt vermessen



werden. Bei der Herstellung von Rotorblättern für Windenergieanlagen gilt es sowohl die Form zu vermessen, in der die Rotorblätter in einem Laminierprozess hergestellt werden, als auch die fertigen Rotorblätter selbst.

Typische Beispiele finden sich auch in der Qualitätssicherung oder bei der Vermessung von Roboter- und Fertigungsanlagen. Einen ganz anderen Bereich bilden aber auch Digitalisierungen von kleinen und großen Objekten und anschließende Flächenrückführungen.



Erfahren in industrieller Messtechnik

Solche und weitere Einsatzbereiche sind den Vermessungsexperten der Bruchsaler VMT GmbH nicht unbekannt. Das Unternehmen hat sich bei seiner Gründung 1994 auf Entwicklung und Vertrieb von Steuerleitsystemen für maschinelle Tunnelvortriebe spezialisiert. Wenige Jahre später kam der Bereich Industrielle Messdienstleistungen hinzu. Dessen Mitarbeiter haben inzwischen in über einem Jahrzehnt bei zahlreichen Industrie-Projekten Erfahrungen gesammelt. „Anforderungen an die eingesetzte Messtechnik und das benötigte Know-how unterscheiden sich von Projekt zu Projekt“ berichtet Dipl.-Ing. Carolin Landgraf, Projektingenieurin der Industrievermessung bei VMT. „Oft haben wir es mit kleineren Messaufgaben zu tun, bei denen ein Mitarbeiter für ein bis zwei Tage im Einsatz ist. Es gibt aber auch Projekte, bei denen mehrere Mitarbeiter über Monate eingebunden sind.“ Dabei übernimmt das Unternehmen je nach Kundenwunsch industrielle Vermessungsaufgaben komplett, unterstützt bei Engpässen, berät in allen Fragen der industriellen Messtechnik, erstellt Messkonzepte, vermietet die passenden Geräte oder hilft mit entsprechender Vermessungssoftware weiter.

Industrielle Messtechnik in der Praxis

Ein Beispiel, das typische Herausforderungen sowie Lösungen für Vermessungsaufgaben großer Objekte aufzeigt, findet sich bei der Endmontage von Flugzeugen. Hier gilt es, Rumpfteile und Flügel präzise miteinander zu verbinden. Beim Bau einer solchen Produktionshalle in China war das Know-how der Bruchsaler Vermessungsexperten gefragt. Neben deren langjähriger Erfahrung überzeugte den Auftraggeber die Tatsache, dass das Unternehmen auch international – in diesem Fall in China –

erfahrene Vermessungsingenieure beschäftigt. Daneben gab das Praxiswissen fürs Vermessen in der Luftfahrttechnik und das Messen von großen Montagegestellen den Ausschlag.

Das Projekt selbst begann mit einfachen Aufgaben wie der Maßabnahme des Betonfundaments sowie das Einmessen und Markieren der exakten Position der Maschinenständer. Deutlich anspruchsvoller



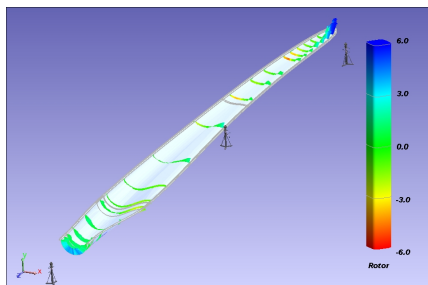
waren später die Messungen zum Ausrichten der Stahlkonstruktionen für die Transportplattformen. Zu den besonders herausfordernden Aufgaben des Projekts gehörte das Einmessen der Maschinenbetten, das Ausrichten der Schienenkonstruktion, der Abgleich der Transportsysteme sowie das Festlegen der exakten Punkte, an denen Rumpfteile und Flügel zusammengeführt

werden. „Position, Ebenheit, Höhenniveau sowie Parallelität zwischen einzelnen Maschinen müssen sehr genau stimmen, wenn man später beim Zusammenfahren der einzelnen Flugzeugteile unerwünschte Kollisionen vermeiden will,“ betont Dipl.-Ing. (FH) Alexander Hiller, zuständiger Projektingenieur bei VMT. Gleichzeitig wächst die Anlage während des Einsatzzeitraums, was in vielen Fällen die direkte Sicht auf die zu messenden Objekte behindert. Es müssen also neue Mess-Standpunkte eingemessen werden, das Netzwerk kann bei einem solch umfangreichen Projekt sehr groß werden. Auch hier benötigt man das richtige Werkzeug, um dies zuverlässig verwalten zu können. „Eine weitere Herausforderung, mit der wir während des Projektes ebenfalls zurecht kommen mussten, waren die stark schwankenden Umgebungstemperaturen,“ betont Hiller. „Trotzdem war höchste Präzision bei den Messergebnissen gefordert.“



Know-how und das richtige Werkzeug führen zum Erfolg

Um ein solch komplexes Projekt zuverlässig im vorgegebenen Zeitrahmen abwickeln zu können, ist es wichtig, dass zu Stoßzeiten bestimmte Messungen auch gleichzeitig durchgeführt werden können. Während des gesamten Projektzeitraums war ein Mitarbeiter aus Deutschland vor Ort im Einsatz, unterstützt von seinen chinesischen Kollegen. Zeitweise arbeiteten zwei Teams parallel mit verschiedenen Lasertracker-Systemen. Hier konnte die 3D Mess- und Analysesoftware SpatialAnalyzer, die die Vermessungsexperten generell bei ihren Messprojekten verwenden, zahlreiche ihrer Vorteile ausspielen. Die Software ermöglicht es beispielsweise, mehrere auch unterschiedliche Messsensoren gleichzeitig anzubinden und deren Ergebnisse bei Bedarf miteinander zu verarbeiten. Somit lassen sich Prozesse schneller abarbeiten und zeitliche Engpässe beseitigen. Das



bietet sich zum Beispiel zu Projektbeginn beim Einmessen des Grundlagennetzwerkes an. Mit fortgeschrittenen Analyse-, Genauigkeits- und Berechnungstechniken sowie der Bündelblockausgleichung erzielt die Software hochgenaue Ergebnisse. Somit waren beim Vermessen in der Anlage zur Endmontage von Flugzeugen die geforderten Genauigkeiten von +/- 0,2 mm beim Positionieren von Rumpf und Flügel kein Problem.

Vorher wissen, was passieren kann

Zugleich bietet die 3D Mess- und Analysesoftware SpatialAnalyzer Simulationswerkzeuge zur Messplanung und Genauigkeitsabschätzung. So ist es beispielsweise möglich, vorab Messprozesse unter Berücksichtigung von Messunsicherheiten zu simulieren und Formen, Wege und Anstoßpunkte zu ermitteln. Auch das lässt sich u.a. fürs Zusammenführen der Flugzeugteile nutzen. Ein anderes typisches Beispiel ist die Vorab-Simulation eines Generatortausches.

Das in China errichtete Werk existiert in ähnlicher Form bereits in Deutschland. Mit den dort ermittelten Messdaten wurde dann eine identische Anlage im chinesischen Werk eingerichtet. Hierfür eignen sich im Vorfeld die Funktionen des SpatialAnalyzers sowie beim Einmessen der Anlage in China die Möglichkeit zum Messen gegen vorhandene CAD-Daten. Im System werden dann Abweichungen zwischen CAD-Daten und gemessenen Punktwolken übersichtlich dargestellt. Je nach Bedarf sind grafische oder tabellarische Darstellungen ebenso möglich wie Abbildungen als Diagramm oder als Sprechblasen mit Zusatzinformationen zu den jeweiligen Messpunkten.

Messtechnik aus einer Hand

Die Vermessungsexperten bieten aber nicht nur Messdienstleistungen an. Im deutschsprachigem Raum vertreiben sie zudem die 3D Mess- und Analysesoftware SpatialAnalyzer sowie Messzubehör von Brunson. Zum Produktprogramm gehören Industrie- und Schwerlast-Stativen, Invar-Maßstäbe für photogrammetrische und andere Anwendungen, optische Fluchtungsfernrohre, Reflektoren sowie verschiedene Targethalterungen, die vor allem bei Messungen mit Lasertrackern und Industrietachymetern zum Einsatz kommen. Für die hohen Anforderungen der Schalungs- und Tübbingvermessung ist das mobile Messsystem LIS (Lasertracker Industrie-Messsystem) im Produktprogramm. Das System für den mobilen Einsatz eignet sich für Messungen direkt vor Ort und überzeugt neben seiner Präzision bei den Messergebnissen durch robuste und transportunempfindliche Hardware. Es eignet sich unter anderem auch für das Vermessen von Stahlkonstruktionen, Rundheitsmessungen, die Kontrolle von Kalibriereinrichtungen sowie fürs Vermessen schwer zugänglicher Objekte.

Für alle Produkte bietet VMT Support und Schulung im Haus oder direkt beim Kunden. Zudem unterstützen die Messtechnikexperten Kunden bei individuellen Hard- und Softwareanpassungen sowie bei der Skriptprogrammierung, so lassen sich wiederkehrende Messaufgaben automatisieren. Zu den Kunden des Unternehmens gehören Firmen mit eigener Vermessungsabteilung ebenso wie Vermessungsbüros oder kleine Firmen ohne Vermessungsabteilung.