

Anwendungsbeispiel: Bis ins kleinste Detail – Optische Messtechnik unterstützt den Bau von Helikopter-Trainingsgeräten

Messsystem: ATOS Triple Scan

Keywords: Luft- und Raumfahrt, Flächenrückführung, CAD-Daten, Qualitätskontrolle, Inspektion, optische 3D-Messtechnik, Koordinatenmessung, Taster, Positionierung und Ausrichtung

Um Wartungsarbeiten an militärischen Helikoptern realitätsgetreu trainieren zu können, setzt die Firma Reiser Systemtechnik bei der Herstellung von Hubschrauber-Schulungsgeräten optische 3D-Messtechnik ein. Mit dem ATOS 3D-Digitalisierer von GOM werden alle Bauteile und Aggregate des NATO-Transporthubschraubers NH90 gescannt und archiviert. Anhand der Scan-Daten kann Reiser Systemtechnik das Trainingsgerät realitätsgetreu und schnell nachbilden. Dieses Vorgehen spart nicht nur Zeit und Kosten, sondern gewährleistet auch eine hohe Genauigkeit. Denn die Hubschrauber-Nachbauten werden sowohl während der Montage als auch nach dem Zusammenbau mittels optischer Messtechnik auf ihre Qualität überprüft.



GOM mbH
Mittelweg 7-8
38106 Braunschweig
Deutschland
Tel +49 531 390 29 0
Fax +49 531 390 29 15
info@gom.com

GOM International AG
Bremgarterstrasse 89B
8967 Widen
Schweiz
Tel +41 5 66 31 04 04
Fax +41 5 66 31 04 07
international@gom.com

GOM UK Ltd
Unit 14 The Cobalt Centre
Coventry, CV3 4PE
Großbritannien
Tel +44 2476 639920
Fax +44 2476 516990
info-uk@gom.com

GOM France SAS
10 Quai de la Borde
91130 Ris Orangis
Frankreich
Tel +33 1 60 47 90 50
Fax +33 1 69 06 63 60
info-france@gom.com

GOM Branch Benelux
Interleuvenlaan 15 F
3001 Leuven
Belgien
Tel +32 16 408 034
Fax +32 16 408 734
info-benelux@gom.com

GOM Italia Srl
Via della Resistenza 121/A
20090 Buccinasco (MI)
Italien
Tel +39 02 457 01 564
Fax +39 02 457 12 801
info-italia@gom.com

Anwendungsbeispiel: Bis ins kleinste Detail – Optische Messtechnik unterstützt den Bau von Helikopter-Trainingsgeräten

Messsystem: ATOS Triple Scan

Keywords: Luft- und Raumfahrt, Flächenrückführung, CAD-Daten, Qualitätskontrolle, Inspektion, optische 3D-Messtechnik, Koordinatenmessung, Taster, Positionierung und Ausrichtung

Um Einsatzzeiten von Militärhubschraubern so hoch wie möglich zu halten, müssen anfallende Wartungsarbeiten zuverlässig und schnell ausgeführt werden. Voraussetzung dafür ist eine praxisnahe Ausbildung sowie regelmäßige Trainings – am besten direkt am Objekt. Allerdings gibt es genau dort ein Problem: Die NATO-Transporthubschrauber vom Typ NH90 sind meist im Einsatz und stehen der Wartungscrew für Trainingszwecke selten bis gar nicht zur Verfügung. Damit das Trainingsprogramm dennoch realitätsnah und dauerhaft umgesetzt werden kann, haben sich die deutschen und französischen Streitkräfte an die Reiser Systemtechnik GmbH aus Berg-Höhenrain gewandt. Das Unternehmen aus Oberbayern wurde aufgrund seiner Erfahrungen im Bereich trainingsgerechter Nachbildungen komplexer Militärsysteme beauftragt, fünf Hubschrauber-Schulungsgeräte, sogenannte Rigs, zu liefern – vier Heeresversionen und eine Marineversion. (Abb. 1)



Abb. 1: Die NATO-Transporthubschrauber vom Typ NH90 sind meist im Einsatz und stehen der Wartungscrew für Trainingszwecke selten bis gar nicht zur Verfügung. Als Schulungsobjekte werden daher realitätsgetreue Nachbildungen genutzt.

Die Rigs bilden den Hubschrauber exakt ab. Sie bestehen aus Faserverbundwerkstoffen sowie Aluminium und verfügen über die ausbildungsrelevanten Aggregate. In den Rigs können Wartungsarbeiten sowie Ein- und Ausbauten realitätsgenau trainiert werden. Dabei erfolgen die Arbeiten am Trainingsobjekt strikt nach den militärischen Wartungshandbüchern, weswegen alle Bauteile am Schulungsobjekt sehr realitätsgetreu nachgebildet sein müssen. Durch das Training wird der Zeitaufwand für anfallende Arbeiten reduziert und eine niedrigere Fehlerquote beim Tausch von Aggregaten erreicht. „Wir bieten unseren Kunden vor allem Verfügbarkeitsvorteile, denn Trainingsmittel können nicht in den Einsatz geschickt werden. Zudem sind sie für die Ausbildung finanziell wesentlich attraktiver als ein originaler NH90-Hubschrauber“, sagt Dr. Martin Wilke, Abteilungsleiter Projekte und Systems Engineering.

Vor dem Aufbau der Schulungsobjekte wurden in einer Studie zunächst die genauen Trainingsbedürfnisse ermittelt. Das Anforderungsprofil der NH90-Rigs umfasste schließlich mehr als 1200 Wartungsaufgaben. Im Vordergrund stehen dabei Tätigkeiten wie Ausbau, Reparatur und Einbau der für die Nutzung des Hubschraubers relevanten Teile.

Für den Aufbau des Trainingshubschraubers werden mit dem ATOS Triple Scan 3D-Digitalisierer von GOM zunächst alle Bauteile und Aggregate des Original-Helikopters berührungslos und vollflächig gescannt – von kleinen Schrauben bis hin zu großen Karosserieteilen, von Aluminiumkomponenten bis hin zu glasfaserverstärkten Kunststoffen. Die dreidimensionalen Scandaten werden anschließend als STL-Netze in CAD-Systeme überführt und dort über eine Flächenrückführung rekonstruiert. Dabei werden auch entsprechende Simulationen mit FEM-Berechnungen ausgeführt. (Abb. 2)

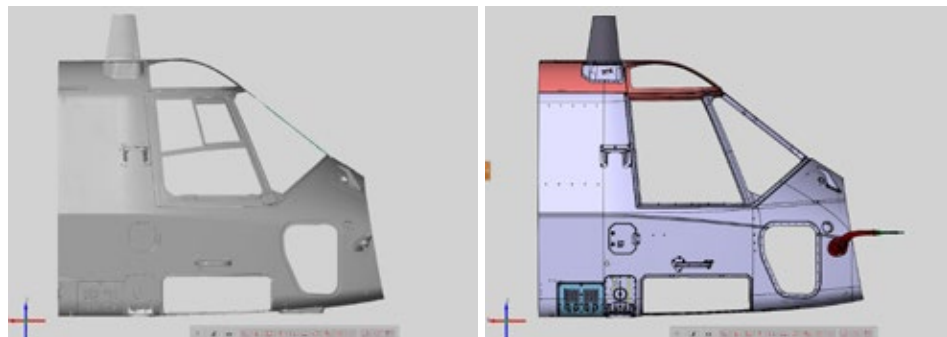


Abb. 2: Die dreidimensionalen Scandaten (links) werden als STL-Netze in CAD-Systeme überführt und dort rekonstruiert (rechts). Dabei werden auch entsprechende Simulationen mit FEM-Berechnungen ausgeführt.

(Foto: Reiser Systemtechnik)

Bei der Endmontage findet eine erneute 3D-Vermessung statt, um einerseits die korrekte Positionierung der Einzelteile zueinander zu gewährleisten, und andererseits auch Einzelkomponenten unter Belastung zu prüfen. Auch bei diesem Prozess wird der ATOS Triple Scan von GOM eingesetzt. „Bei der Prüfung der Ausrichtung der Hubschrauber-Spanten auf der Montagelehre sowie bei der Positionierung der Außenhautschalen auf den Spanten leistete uns der ATOS Triple Scan mit seinem 2000 mm Messvolumen und dem GOM Taster mehr als wertvolle Dienste“, berichtet Sylvain Rid, Projektleiter NH90-Maintenance Training Rig. „Wir haben dadurch in der Montage die Zeit drastisch kürzen und die Genauigkeit signifikant steigern können.“ (Abb. 3)



Abb. 3: Bei der Endmontage der Schulungsgeräte findet eine erneute 3D-Vermessung mit dem ATOS Triple Scan statt. Dabei wird auch die korrekte Positionierung der Einzelteile mittels optisch getracktem Taster punktuell geprüft.

(Foto: Reiser Systemtechnik)

Der eingesetzte optische 3D-Digitalisierer ATOS Triple Scan besitzt zwei Messkameras mit einer Auflösung von bis zu 12 Megapixeln. Gegenüber herkömmlichen taktilen Koordinaten-Messgeräten, die nur einzelne Punkte tasten, vermessen optische 3D-Messsysteme wie ATOS die komplette Oberfläche eines Bauteiles. Dies geschieht nach dem Prinzip der Triangulation: Mittels einer Projektionseinheit werden Streifenmuster auf das zu vermessende Objekt projiziert und mit zwei Kameras erfasst. Millionen Messpunkte mit feinsten Details werden so in wenigen Sekunden berührungslos ermittelt. Die ATOS-Software berechnet daraus automatisch die 3D-Koordinaten in Form einer hochauflösenden Punktwolke (STL-Netz). Dabei arbeiten die 3D-Digitalisierer mit der Blue-Light-Technology. Durch das schmalbandige blaue Licht der Projektionseinheit kann der Scanner präzise Messungen unabhängig von den Lichtverhältnissen der Umgebung und auch von glänzenden Oberflächen vornehmen.

Bei ATOS Triple Scan handelt es sich um ein 3-in-1-Sensorsystem: Die rechte und linke Kamera werden nun einzeln in Kombination mit dem Projektor eingesetzt. Daraus resultieren drei Sensoren mit verschiedenen Perspektiven auf das Bauteil, so dass drei Ansichten während eines Scans erfasst werden statt nur einer. Die Messung läuft damit schneller ab, da die Zahl der Einzelscans selbst bei komplexen Bauteilen deutlich reduziert wird. Das Scannen in tiefe Taschen ist ein zusätzlicher Vorteil dieses Konzeptes. Zu den Anwendungsgebieten des 3D-Digitalisierers gehören die Qualitätskontrolle, Reverse Engineering, Rapid Prototyping, CNC-Bearbeitung und Digital Mock-Up.

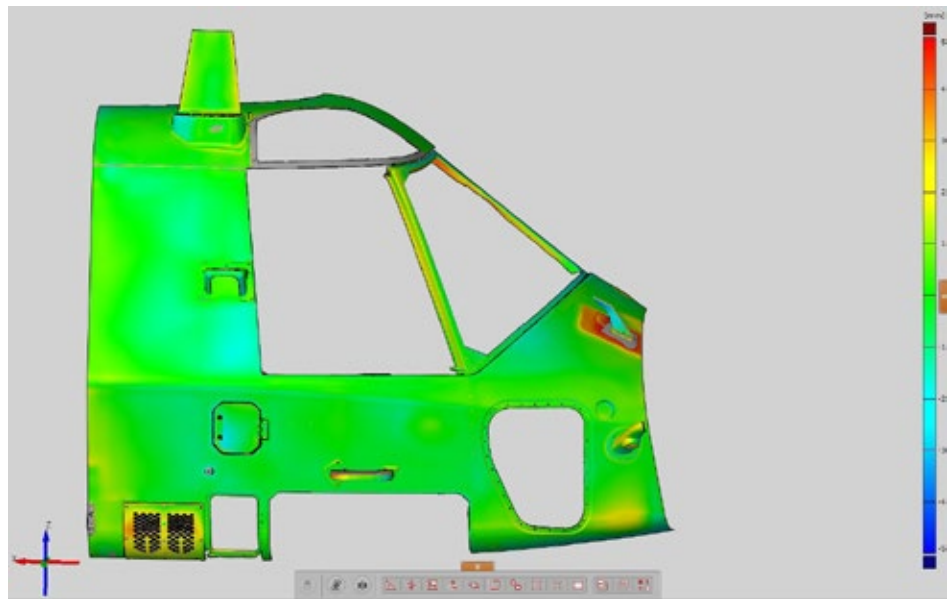


Abb. 4: Bei der Endmontage der Schulungsgeräte wird die Außenhaut auch auf mögliche Verformungen analysiert. Dabei werden die vollflächigen Messdaten mit dem CAD-Datensatz verglichen. Anhand farbiger Abweichungsdarstellungen zum CAD sind problematische Bereiche leicht zu erkennen, so dass der Herstellungsprozess zielgerichtet verbessert werden kann.

(Foto: Reiser Systemtechnik)

Im Zuge des Auswahlprozesses hatte Reiser neben GOM zwei weitere Anbieter getestet. „Diese beiden Produkte waren nicht in der Lage, unsere Anforderungen in punkto Genauigkeit und Vielseitigkeit – sehr große Objekte bis sehr kleine Objekte – abzudecken“, erklärt Dr. Martin Wilke. Im Gegensatz dazu habe das GOM-System alle gestellten Anforderungen erfüllt, beispielsweise bei der punktuellen Positionsprüfung mittels optisch getracktem Taster, aber auch bei der 3D-Oberflächenerfassung zur Analyse der Außenhaut auf mögliche Deformationen (Abb. 4). Ein wichtiger Grundsatz für das Unternehmen war dabei, dass das Messsystem alle Bedürfnisse erfüllen sollte. „In diesem Sinne stellte insbesondere die vielseitige Einsetzbarkeit in unterschiedlichen Kundenprojekten des ATOS 3D-Digitalisierers ein ausschlaggebendes Argument dar“, so Wilke. Seine Mobilität und Flexibilität beweist das Messsystem im Übrigen auch im mobilen Einsatz bei Lieferanten und Kunden vor Ort.

Der erste Trainingshubschrauber wurde bereits fertiggestellt und an die Technische Schule der deutschen Luftwaffe in Fassberg ausgeliefert. Weitere vier Modelle werden folgen. Im Anschluss an erste Tests, z.B. des NH90-Triebwerks, war die Rückmeldung der Streitkräfte bezüglich Qualität, Nutzbarkeit für das Training und Realitätsnähe sehr positiv. (Abb. 5) Auch die Wirtschaftlichkeit des Projekts erfüllt die Erwartungen, denn das Einsparpotenzial durch die Schulungsobjekte ist signifikant – Original-Trainingshubschrauber sind bis zu 70 Prozent teurer. Daher ist geplant, dieses bisher einzigartige Vorgehen auch für andere militärische und zivile Systeme zu nutzen, bei denen Wartungsaufgaben trainiert werden müssen.



Abb. 5: Der erste Trainingshubschrauber wurde bereits fertiggestellt und an die Technische Schule der deutschen Luftwaffe in Fassberg ausgeliefert. Weitere vier Modelle werden folgen.

(Foto: Reiser Systemtechnik)

Reiser und NH90

Reiser Systemtechnik GmbH ist einer der führenden Hersteller für Flugsimulator-, Trainings- und Avionik-Testsysteme. Das Unternehmen wurde 1988 in Farchach in Oberbayern gegründet. Zunächst war es im Bereich Kabelkonfektionierung, Montage von Wärmetauschern und Steuerungen für Lasertechnik tätig. 1990 zog Reiser in die jetzigen Räume in Höhenrain, etwa 25 Kilometer südlich von München und fokussierte sich zunehmend auf die Entwicklung, Produktion und Wartung von Simulatoren für meist militärische Fluggeräte. Heute beschäftigt die Reiser Systemtechnik GmbH mehr als 200 Mitarbeiter in den Bereichen Training und Simulation. Neben dem Kerngeschäft Simulation & Training bietet die Reiser Systemtechnik GmbH auch Dienstleistungen zur optischen Vermessung bzw. Reverse Engineering mit GOM Systemen an.

Der NH90 (NATO-Helikopter 90) ist ein mittlerer militärischer Transporthubschrauber der 10-Tonnen-Klasse von NATO Helicopter Industries. Er soll in vielen europäischen Mitgliedsstaaten der NATO – und darüber hinaus in weiteren Ländern – das Rückgrat der Hubschrauberflotte bilden. Mit bislang mehr als 500 fest bestellten Maschinen weltweit stellt der NH90 das größte jemals in Europa aufgelegte Militärhubschrauber-Programm dar. Erstmals bei einem europäischen Helikopter werden praktisch sämtliche Systeme an Bord digital gesteuert und überwacht. Der NH90 ist als TTH (Taktischer Transport Hubschrauber) für landgestützte und amphibische Operationen sowie als NFH (NATO Fregatten Hubschrauber) für maritime Missionen verfügbar. Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Varianten sind marinespezifische Anpassungen, um von kleinen Flugdecks operieren zu können.

Wir danken der Firma Reiser Systemtechnik für das Vertrauen in unsere Messtechnik und die professionelle Durchführung dieses Projektes.