

Perfektes Paar

3D-Scanning und Vibrometrie zur Prüfung von Rohkarossen

AUTOR: DIPL.-ING. (FH) PASCAL KOHL, PROJEKTMANAGER AUTOMATION, TOPOMETRIC GMBH | BILD: POLYTEC GMBH

Rohkarossen müssen hinsichtlich Statik, Torsion und Schwingungsverhalten geprüft werden. Um Zeit und Kosten zu sparen, setzen immer mehr Automobilhersteller auf Offline-Simulationen zur Testvorbereitung. Daher haben Polytec und Topometric zwei unterschiedliche Messverfahren zusammengebracht: 3D-Scanning und Vibrometrie.

Bild 1 | Um das mechanische Schwingungsverhalten einer Rohkarosse berührungslos zu ermitteln, werden Laser Doppler Vibrometer eingesetzt.



Während der 3D-Scan mit optischen Sensoren die vollständigen 3D-Daten von statischen Bauteilen erfasst und Abweichungen zwischen Ist- und Sollwerten visualisiert, wird das mechanische Schwingungsverhalten des Messobjektes berührungslos mittels Vibrometrie ermittelt. Um 3D-Scan und Vibrometrie synergetisch nutzen zu können, wurden die Verfahren beider Firmen zu einem sich ergänzenden Prozess zusammengeführt, der auf der gleichen Offline-Teaching-Software für die Roboterführung beruht.

Torsionsprüfung mit 3D-Scanning

Für den statischen 3D-Scan-Prozess wird die Vorserienkarosse auf einem Torsionsprüfstand aufgespannt. Die Karosse wird verdreht (tordiert) und in

unterschiedlichen Torsionsstufen mittels eines GOM-Scanners vollständig digitalisiert. Als Datengrundlage dienen CAD-Daten, welche zuvor in die Simulationssoftware geladen werden. Mittels Autoteach-Funktion berechnet die GOM Atos Software alle benötigten Scanpositionen der jeweiligen Torsionsstufen sowie die zugehörigen Roboterpfade und leitet diese direkt an die Roboter weiter, die dann von der Software online gesteuert werden. Die ermittelten Daten werden mit Hilfe eines Soll/Ist-Vergleichs mit den CAD-Daten verglichen und fließen in die Anpassung des neuen Berechnungsmodells ein.

Laser Doppler Vibrometrie

Neben der dimensionellen Prüfung der statischen Karosse, muss auch das

Verhalten der gefügten Teile in der Dynamik geprüft werden. Um das mechanische Schwingungsverhalten berührungslos zu ermitteln, werden Schwingungsmessgeräte, sogenannte scannende Laser Doppler Vibrometer (SLDV), eingesetzt. Diese messen unter anderem Daten, die Rückschlüsse auf Stabilität, Geräuschentwicklung und damit Fahrkomfort zulassen. Dabei geht es insbesondere um die Auswirkung einer dauerhaften dynamischen Belastung auf einzelne Bauteilbereiche, die mögliche Defekte verursachen können. Für den Messvorgang wird die Rohkarosse auf einem Prüfstand mit einer luftgelagerten Hebebühne fixiert. Elektrodynamische Erreger (Inertial Shaker) versetzen die Karosse in eine definierte Schwingung. Mit den über die Software des SLDV

Bild: Topometric GmbH



Bild 2 | Für den 3D-Scan-Prozess wird die Rohkarosserie mittels Roboter digitalisiert. Die Torsionsstufen werden mittels GOM-Scanner gemessen.

importierten Berechnungsdaten aus dem vorgelagerten F&E-Prozess ermitteln drei synchronisierte Vibrometrie-Laser das reale Schwingungsverhalten der Karosserie vollflächig an beliebig vielen Punkten. Dabei wird die Schwingung an der Oberfläche berührungslos in alle drei Raumrichtungen gemessen und somit ohne Beeinflussung des Messobjekts und der Messergebnisse. Die Messdaten werden mit den Simulationsdaten abgeglichen und fließen in ein optimiertes Berechnungsmodell für die Bauteilsimulation ein. Die Auswertung beider Verfahren erfolgt über Spezialsysteme. Für die 3D-Scan-Auswertung wird die GOM Atos Software eingesetzt, während die Vibrometrie-Daten mit der auf Dynamik spezialisierten Polytec-Software ausgewertet werden. Ziel ist es, die Simulationsbasis für F&E zu verbessern und bereits in einem frühen Stadium Optimierungen der Bauteile zu erzielen. Mit den validierten Simulationsdaten können erhebliche Zeit- und Kostenersparnisse erreicht werden, d.h. der Bedarf an Praxistests reduziert sich.

das Roboterbedienpanel. Beim 3D-Scan werden die Roboter mit der GOM Atos Professional Software geführt. Die durch die Praxistests gesammelten Daten optimieren die Simulationsprüfung und bilden damit eine immer besser werdende Simulationsbasis. Die während der Teach-In Stufe programmierten Roboterprogramme sind auch für andere anstehende Messungen verfügbar. Diese werden bei Bedarf in einzelnen Bereichen hinsichtlich einer Mess- aber auch Zeitoptimierung angepasst. „Ziel ist es, durch die Kooperation der Unternehmen aus zwei unterschiedlichen Branchen, eine gemeinsame Lösung zu schaffen, welche den Aufwand verringert und den Komfort erhöht. Für beide Systeme wird das gleiche Offline-Teaching-System verwendet so dass die Anwender keine zusätzliche Software lernen müssen und die unterschiedlichen Prüfstände gemeinsam bedienen können.“, beschreibt Pascal Kohl, Projektmanager Automation bei topometric, die Vorteile, die sich durch die Kombination beider Systeme ergeben. ■

Roboterführung

Die Bahnführung der Roboter erfolgt bei der Vibrometrie mittels Teach-In über

www.topometric.de
www.polytec.com