

Luftgekoppelte Ultraschallprüftechnik für die Qualitätskontrolle komplexer Bauteile

W. HILLGER^{*}, J. SCHULLER^{**}, R. OSTER^{**}, L. BÜHLING^{*}, D. ILSE^{*},
J. BOSSE^{***}, B. Thaler^{***}

^{*} Ingenieurbüro Dr. Hillger, Wilhlem-Raabe-Weg 13, 38110 Braunschweig

^{**} Eurocopter Deutschland GmbH, 81663 München

^{***} Robo-Technology GmbH, Benzstraße 12, 82178 Puchheim

Kurzfassung

Die Ankopplung über Luft vermeidet die Nachteile des Koppelmittels bei der Ultraschallprüftechnik und bietet sich neben den Anwendungen in Forschung und Entwicklungen auch für die Qualitätssicherung nach der Fertigung an. Die Nachteile der Koppeltechnik mit Wasser (hohe Anforderungen an die Koaxialität der Squirter, Luftblasen, Korrosion der Mechanik) lassen sich elegant durch die berührungslose luftgekoppelte Ultraschallprüftechnik umgehen, wobei vor allem bei Sandwichbauteilen mit Waben- oder Schaumkernen eine vergleichsweise hohe Auflösung erzielt wird. Für jede Art zu prüfender Bauteile ist eine spezielle Scan-Mechanik erforderlich, die im einfachsten Fall bei ebenen Bauteilen aus zwei Achsen mit einer Gabelhalterung für die Prüfköpfe besteht und bei komplexgeformten zusätzliche Achsen für die Ausrichtung und den Abstand der Prüfköpfe erfordert. Der Vortrag stellt einige Anwendungen dar und beschreibt außerdem die Möglichkeiten des Einsatzes zweier gekoppelter Roboter.

P47 Luftgekoppelte Ultraschallprüftechnik für die Qualitätskontrolle komplexer Bauteile

W. Hillger, L. Bühling, D. Ilse, Ingenieurbüro Dr. Hillger, Braunschweig
R. Oster, J. Schuller, Eurocopter Ottobrunn
J. Bosse, B. Thaler, Robo-Technology, Puchheim



Hubschrauber EC 145 T2



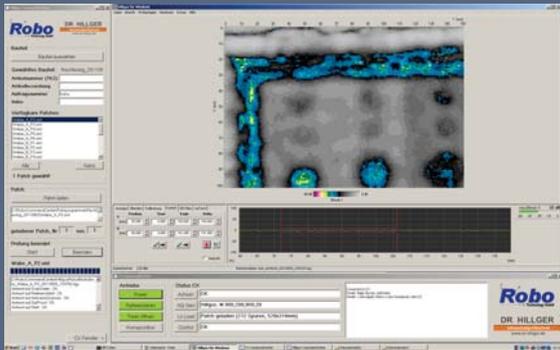
Heckausleger des EC145 T2 (Sandwichbereich)



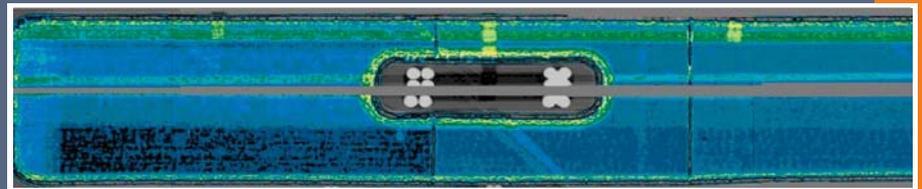
Vorbereitung zur Prüfung



Vollautomatische Luftultraschall-Prüfanlage mit Zehn-Achs-Kinematik für den Heckausleger



Benutzeroberfläche des Ultraschallprüfsystems



C-Bild (Abwicklung) aufgenommen mit der zehn-axigen Prüfanlage

Die Ultraschallprüftechnik mit Ankopplung über Luft vermeidet die Nachteile des Koppelmittels Wasser wie Korrosion, Kalkablagerungen und Luftblasen. Allerdings wird dieser Vorteil durch akustisch sehr ungünstige Verhältnisse an den Grenzflächen Festkörper / Luft erkauft (Verluste bis zu 160 dB bei Standardprüfköpfen). Es sind daher speziell an Luft angepasste Prüfköpfe (AirTech) sowie eine optimierte Sende- und Empfangstechnik erforderlich (USPC4000AirTech). Dieses Prüfsystem eignet sich hervorragend zur berührungslosen Prüfung von Sandwich-Bauteilen.

In Zusammenarbeit mit den Firmen Eurocopter, Eurocopter Tooling, Robo-Technologie und Ostertag wurde eine Ultraschallprüfanlage für den Sandwichbereich des EC 145 Heckauslegers entwickelt und aufgebaut. Die Anlage in Donauwörth ist seit Ende 2011 erfolgreich in Betrieb.

Technische Daten der Mechanik

Bauweise:	zwei vertikale CFK-Lanzen, jeweils drehbar und höhenverstellbar, mit drei-Achs-Schwenkarm an der Spitze
Prüfvolumen:	zylindrisch, $h = 3\text{m}$, $d_{\min} = 0,3\text{m}$, $d_{\max} = 1,1\text{m}$
Abmessungen:	ca. $5,3\text{m} \times 4,9\text{m} \times 10,6\text{m}$ (L x B x H)
Prüfgeschwindigkeit:	max. 500 mm/s
Positionierfehler:	< 1mm zum raumfesten Bezugspunkt (3σ)
Bahnprogrammierung:	offline aus CATIA 3D Bauteildaten (mit Fastsurf)



Demonstrator: USPS 4000AirTech kombiniert mit einem Roboter, XY-Scan