



Syllabus

Ultraschallprüfung Stufe 2

UT 2

© TESTIA GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

TESTIA GmbH

Airbus-Allee 1
28199 Bremen
Deutschland

Tel. +49 (0) 421 5 38-4823
Fax +49 (0) 421 5 38 871 4823

Email: testia@airbus.com

Ultraschallprüfung Stufe 2		
Prüfaufgaben in der Luft- und Raumfahrt (≥0,5h)	Zielsetzung der ZfP in der Luftfahrt	Prüfbeispiele
		Rumpfschalenverbindung
		CFK Spoiler
		Landeklappenträger
		Ziele der ZfP
		Konstruktionskonzepte
		Failsafe Konzept
		Damage Tolerance Konzept
		Save Life Konzept
		Schaffung struktursignifikanter Teile
Physikalische Grundlagen (≥2,0h)	Schwingungen und Wellen	Grundbegriffe der Schwingungs- und Wellenlehre
		Wellenarten
		Transversalwellen
		Longitudinalwellen
		Oberflächenwellen
		Impulsform
		Breitbandimpulse
		Schmalbandimpulse
		Schallwellenspektrum
		Schallwellen in Festkörpern
		Schallwellen in Flüssigkeiten
		Schallwellen in Gasen
		Schallwechseldruck
		akustische Impedanz
		Durchlassfaktor
Reflexionsfaktor		
Schallerzeugung (≥1,0h)	Verfahren der Schallerzeugung	Elektrodynamische Verfahren
		Piezelektrische Verfahren
		Laser erzeugter Ultraschall
Schallfeldgrößen (≥1,0h)	Schallfeldgeometrie	Schallfelder von Senkrechtprüfköpfen
		Schallfelder von Winkelprüfköpfen
		Rotationsymmetrische Schwinger
		Rechteckschwinger
		Einflüsse auf die Schallfeldgeometrie
Aufbau und Arten von Ultraschallprüfköpfen (≥1,0h)	Prüfkopfarten	Senkrechtprüfköpfe
		Winkelprüfköpfe
		SE-Prüfköpfe
		Tauchtechnikprüfköpfe
		Prüfköpfe für die Punktschweißung
		Heißprüfköpfe
		Fokusprüfköpfe
Phased Array Prüfköpfe		

Ultraschallprüftechniken (≥1,0h)		Durchschallungsprüfung
		Impuls-Echo-Technik
		Automatisierte Ultraschallprüfung
		Tauchtechnik
		Phased Array Prüftechnik
Ultraschallgeräte (≥1,0h)	Aufbau und Arbeiten mit Ultraschallgeräten	genereller Aufbau von US Geräten
		analoge Ultraschallgeräte
		Digitalisierte Geräte
		Schnittstellen zu Peripheriegeräten
		Digitale Geräte in der Prüfpraxis
		Arbeiten mit dem USM 25
		das Bedienkonzept
Ultraschall Phased Array Prüftechnik (≥1,0h)	Arbeitsweise von Phased Arrays	Phased Array Technik
		Grundlagen der Phased Technik
		Geräte für die Phased Array Technik
		Fokussieren mit PA
		Schwenken des Schallstrahls
		Lineares Scannen mit PA
Ortungshilfen (≥0,5h)		Visualisierung der Senkrechteinsch.
		Hilfen bei der Schrägeinschallung
		Fehlerlagenbestimmung konv. Geräte
		Fehlerlagenbestimmung digit. Geräte
Ultraschall Bildschirm Darstellung (≥0,5h)	Darstellungsarten	A-Bilddarstellung
		B-Bild Darstellung
		C-Bild Darstellung
		D-Bild Darstellung
Direkte Methoden der Fehlerbewertung (≥2,0h)	Größen und Entfernungsgesetze von Justierreflektoren	Anforderungen an Justierreflektoren
		Rückwand
		Kreisscheibe
		Querbohrung
		Abstandsgesetze von Just. Refl.
		Größengesetze von Just. Refl.
		äquiv. Kreisscheibenberechnung
	Vergleichskörper Vergleichslinienmethode	direkte Methode der Anz. Bewertung
		Vergleichskörpermethode
		Vergleichslinienmethode
		Verstärkungseinstellung bei der VL
		Prüfen mit VL
		Time corrected Gain: TCG Methode
		Fehlerbewertung mit VL
Indirekte Methode der Anzeigenbewertung (≥0,5h)	AVG Methode	Indirekte Methode der Anz. Bewertung
		Aufbau des AVG Diagramms
		spezielles AVG Diagramm
		Prüfen mit AVG

Einstellung der Prüfempfindlichkeit (≥0,5h)	Verstärkung und Korrekturen	Verstärkungseinstellung
		Justiergrundverstärkung
		Verstärkungszuschlag
		Transferkorrektur
		Ankopplungskorrektur
		Kontrollkörperkorrektur
Schallschwächung (≥0,5h)	Schwächungsmechanismen Ermittlung der Schallschwächung	Schallschwächung
		Streuung des Schalls
		Absorption des Schalls
		Schwächungsmechanismen
		Bestimmung der Schallschwächung
Prüfung von Faserverbundwerkstoffen (≥1,0h)	AFK, GFK, CFK	Herstellung von FVW
		Arten von FVW
		Eigenschaften von FVW
		Besonderheiten von FVW
		Ultraschallprüfung an FVW
		Arbeiten mit Vorlaufstrecken PK
		Bestimmung von Delaminationen
		Auffinden von Einschlüssen
		Impact Prüfung an FVW
Dokumentation der Ultraschallprüfung (≥0,5h)	Auswerten und Bewerten	Bedeutung der Dokumentation
		kundenbezogene Dokumentation
		Qualitätsbezogene Dokumentation
		Auswertung
		Bewertung
		Aufbau eines Prüfprotokolls
Prüfanweisung (≥1,0h)		Anforderungen an Prüfanweisungen
		Aufbau von Prüfanweisungen
		Wortwahl in Prüfanweisungen
		Erstellung einer Prüfanweisung
Werkstoffkunde (≥0,5h)	Fehlerentstehung beim Urformen	Poren
		Schlacke
		Seigerungen
		Gießfehler beim Formguss
	Fehlerentstehung bei der Weiterverarbeitung	Walzfehler
		Schmiedefehler
		Fehler bei der Werkstückbearbeitung
		Schweißnahtfehler
	Betriebsbedingte Fehler	Fehler durch Ermüdung
		Korrosion und Korrosionsarten
	Fehler in CFK Werkstoffen	Poren
		Delaminationen
		Fremdeinschlüsse
Wassereinschlüsse in Wabenbauteilen		

Praktische Übungen (≥12,0h)	Entfernungsjustierungen
	Justierbereich / Ablesegenauigkeit
	Signalbreitenmessung
	Justierung mit Impulsverschiebung
	Wanddickenmessung
	Prüfung der horizontalen Linearität
	Prüfung der vertikalen Linearität
	Signalbreitenmessung
	Ermittlung der Messgenauigkeit
	Restwanddickenmessung
	Arbeiten mit SE Prüfköpfen
	Axiale Einschallung
	Tauchtechnikprüfung
	Schallgeschwindigkeitsmessung
	Schallfeldmessung von SPK
	Best. des Schallschw. Koeffizienten
	Messung der Transferverluste
	Best. der Ankopplungskorrektur
	Aufnahme von Vergleichslinien
	Aufnahme von Vergl. Linien mit TCG
	Schallschwächungskorrektur
Schallschw. in CFK	
Prüfen von CFK in der Fertigung	
Erstellen von Prüfanweisungen	