



# **Syllabus**

## **Thermografieprüfung Stufe 1 + 2**

### **IRT 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](mailto:testia@airbus.com)

Thermografie Stufe 1 und 2			
Vorwort, Inhaltsverzeichnis, Einleitung  (≥1,0h)	Einleitung	Allgemeines  Prüfaufgaben in der Luft- und Raumfahrt  Prüfaufgabenbeispiele	
Physikalische Grundlagen  (≥6,0h)	Allgemeines		
	Grundprinzip der Thermografie		
	Schwingungen	Amplitude Periodendauer Frequenz Phase	
	Wellen	Transversalwellen Longitudinalwellen stehende Wellen	
	Begriffe der Thermografie	Systeme Temperatur (wahre, berechnete, scheinbare, reflektierte, Atmosphären-, Hintergrund-, Umgebungs- und Objektumgebungstemperatur) Wärme Wärmeübergang Wärmeleitung Konvektion Wärmestrahlung (Infrarotstrahlung) Wärmekapazität	
	Strahlungsgesetze		Planck´sches Strahlungsgesetz Stefan-Bolzman´sches Gesetz (T4-Gesetz) Wien´sches Verschiebungsgesetz
			Strahlungsbilanz Emission/ Emmisionsgrad Absorption/ Absorptionsgrad Transmission/ Transmissionsgrad
			gerichtete, diffuse Reflexion / Reflexionsgrad
			Strahlungsleistung Kirchhoff´sches Strahlungsgesetz
	Siegelungen		
Induktion			
Schwarzer Strahler/ Selektive Strahler			
Thermografie, Einflüsse und Fehlerquellen		Atmosphärisches Fenster Aufnahmeabstand	
Thermografie in der ZfP		Passive Thermografie aktive Thermografie	
		Vergleichende Thermografie Quantitative Thermografie	

Thermografietechniken (≥5,0h)	Allgemeines	
	Transiententhomografie	Messaufbau Messprinzip
	Impulsthermografie	Messaufbau Messprinzip
	Optisch angeregte Lockin Thermografie	Messaufbau Messprinzip
	Ultraschall angeregte Thermografie	Messaufbau Messprinzip
	Ultraschall Burst Phasen Thermografie	Messaufbau Messprinzip
	Puls Phasen Thermografie	Messaufbau Messprinzip
	Thermoelastische Spannungsanalyse	Messaufbau Messprinzip
Thermografiegeräte (≥2,0h)	Allgemeines	
	Detektoren	
	Kennwerte / Geräteauswahl	
	Kühlkonzepte	
	Kalibrierung	
	NUC, Drift	
	Detektivität	
Anregungs- und Belastungstechniken in der Anwendung (≥2,0h)	Impulsthermografie	
	Optische Lockin Thermografie	
	US angeregte Lockin Thermografie	
	Puls Phasen Thermografie	
	mechanische Anregung, Leistungultraschall	
	Laseranregung (kontinuierlich, Impuls)	
	kontinuierliche Linienstrahler	
	Quarzglasstrahler, Flächenstrahler, Kohlenstrahler	
Detektierbare Schadentypen (≥1,0h)	Allgemeines	
Justierung (≥1,0h)	Anforderungen an Justier und Vergleichskörper	Justierkörper Vergleichskörper Anforderungen an simulierte Fehler Zusammenfassung
Auswertung Bewertung und Dokumentation (≥1,0h)	Auswertung und Bewertung	Dokumentation für den Kunden Dokumentation für den Hersteller Aufbau von Prüfprotokollen Prüfberichte und Bauteilkennzeichnung Prüfanweisung Hinweise zur Erstellung von Prüfanweisungen

Arbeitsicherheit <b>(≥0,5h)</b>	Allgemeines Maßnahmen	
	Normen und Sicherheits- vorschriften <b>(≥0,5h)</b>	
Messanlagen für das Praktikum <b>(≥2,0h)</b>	Transiententhermografie FLIR System	Beschreibung der Messanlage Beschreibung der Software
	Impulsthermografie "Sherlock"	Beschreibung der Messanlage Beschreibung der Software Durchführung von Prüfungen Auswertung
	Lockin Thermografiesystem "edvis"	Beschreibung der Messanlage Infrarotkamera Mess- und Auswertestation Beschreibung der Software Durchführung von Prüfungen Phasen/Amplitudendarstellung von Lockin Th. Funktion von Burst Ergebnissen
	Thermografiesystem zur Messung von Flüssigkeiten in Waben	Beschreibung der Messanlage Infrarotkamera Monitor Heißluftgebläse Infrarotkamera Menübeschreibung
Praktikumsversuche <b>(≥15,0h)</b>	Aufgabe 1 Aufgabe 2 Aufgabe 3 Aufgabe 4 Aufgabe 5 Aufgabe 6 Aufgabe 7 Aufgabe 8 Aufgabe 9	Grundversuch Berücksichtigung äußerer Störungen Leistungsvermögen der akt. Thermografie Einfluss durch Oberflächen Prüfung gemäß NTM Flüssigkeit in Waben Delamination an monolithischem CFK CFK Bauteil mit Stringern Untersuchung einer Reparatur Sandwichstruktur mit Schaumkern