

Syllabus Thermografieprüfung

Syllabus Thermographic Testing

Dieses Dokument ist eine Kopie des genehmigten Originaldokumentes und wird im Rahmen der kontrollierten Verteilung ohne weitere Genehmigungsvermerke verwendet. Dem jeweiligen Nutzer/Anwender kontrolliert verteilter Dokumente obliegt eigenverantwortlich die Anwendung der gemäß Veröffentlichung der SECTOR Cert gültigen Versionen von Dokumenten. Durch Revision ersetzte Dokumente sind zu vernichten.

This document is a copy of the approved original document and applies within the frame of a controlled distribution without additional approval statements. It is the responsibility of the individual user of the controlled distributed document to use the valid version according to the release of SECTOR Cert. Documents superseded by revisions have to be destroyed.

Dieses Schriftstück ist ein urheber- und verwertungsrechtlich geschütztes Dokument. Ohne Zustimmung der SECTOR Cert darf es weder vervielfältigt noch als Ganzes zitiert werden. Zuwiderhandlungen werden nach Paragraph 106 UrhG verfolgt.

This paper is a legally protected copyrighted document. It may not be reproduced or quoted, in whole or in part, without approval of SECTOR Cert. Violations will be prosecuted according to Article 106 of the Copyright Act.

© SECTOR Cert - Gesellschaft für Zertifizierung GmbH

INHALTVERZEICHNIS | TABLE OF CONTENTS

THERMOGRAFIEPRÜFUNG (TT)	3
THERMOGRAPHIC TESTING (TT)	3
1 EINLEITUNG, BEGRIFFE UND GESCHICHTE	3
INTRODUCTION, TERMS, AND HISTORY.....	3
2 PHYSIKALISCHE PRINZIPIEN UND WEITERE GRUNDLAGEN	3
PHYSICAL PRINCIPLES AND ASSOCIATED KNOWLEDGE	3
3 GERÄTE	4
EQUIPMENT	4
4 PRODUKTKENNTNISSE UND WEITERE ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN DER METHODEN UND WEITER ENTWICKELTEN TECHNIKEN	6
PRODUCT KNOWLEDGE AND RELATED CAPABILITY OF THE METHOD AND DERIVED TECHNIQUES.....	6
5 VORKENNTNISSE	9
INFORMATION PRIOR TO TESTING	9
6 PRÜFUNG	10
TESTING	10
7 AUSWERTUNG UND BERICHT	12
EVALUATION AND REPORTING	12
8 BEWERTUNG	12
EVALUATION	12
9 QUALITÄTSSICHERUNGSASPEKTE	12
QUALITY ASSURANCE ASPECTS	12
10 WEITERENTWICKLUNGEN	13
FURTHER DEVELOPMENTS	13
11 PFLICHTLITERATUR	13
REQUIRED READING *	13
12 REFERENZLITERATUR	14
RECOMMENDED READING *	14

Thermografieprüfung (TT) Thermographic Testing (TT)				
Nr. No	Themen Subjects	Stufe Level		
		1	2	3
1	Einleitung, Begriffe und Geschichte Introduction, terms, and history	X	X	
1.1	Geschichte der Thermografie History of thermography	X		
1.2	weitere ZfP Verfahren other NDT methods	X		
1.3	Abgrenzung der Thermografie zu anderen ZfP-Verfahren Differentiation of thermography from other NDT methods			X
1.4	Definition von Wärme und Temperatur Definition of heat and temperature	X		
1.4.1	Wärmekapazität Heat capacity	X		
1.4.2	Wärmestrom Heat flow	X		
1.4.3	Temperaturskalen Temperature scales	X		
1.5	Prinzip der Thermografie Principle of thermography	X		
1.6	1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik 1 st and 2 nd law of thermodynamics	X		
2	Physikalische Prinzipien und weitere Grundlagen Physical principles and associated knowledge	X	X	
2.1	Arten der Wärmeübertragung Types of heat transfer	X	X	
2.1.1	Strahlung Radiation	X	X	
2.1.2	Leitung Conduction	X	X	
2.1.3	Konvektion Convection	X	X	
2.2	Phänomene des Wärmetransports Phenomena of heat transfer		X	
2.2.1	Wärmeübergangskoeffizient und Wärmeübergangswiderstand Surface coefficient of heat transfer and heat transfer resistance		X	
2.2.2	Wärmedurchgangskoeffizient und Wärmedurchgangswiderstand Thermal transmittance coefficient and total thermal resistance		X	
2.2.3	Wärmedurchlasskoeffizient und Wärmedurchlasswiderstand Thermal conductance coefficient and thermal resistance		X	
2.2.4	Wärmespeicherung Heat storage		X	
2.2.5	Effusivität Effusivity		X	
2.2.6	Diffusivität (Temperaturleitfähigkeit) Diffusivity (thermal conductivity)		X	
2.2.7	Wärmestrom und Wärmestromdichte Heat flow rate and density of heat flow rate		X	
2.2.8	Heizwert Heating value		X	
2.2.9	Thermische Endringtiefe Thermal penetration depth			X

Thermografieprüfung (TT) Thermographic Testing (TT)				
Nr. No	Themen Subjects	Stufe Level		
		1	2	3
2.3	Methoden der Temperaturmessung: Methods of temperature measurement:	X		
2.3.1	mit Kontakt contact	X		
2.3.2	ohne Kontakt contactless	X		
2.3.3	Messprinzipien der verschiedenen Sensoren Measuring principles of the different sensors		X	
2.4	Strahlungsphysik: Physics of radiation:	X	X	
2.4.1	Elektromagnetisches Spektrum Electromagnetic spectrum	X		
2.4.2	Stefan Boltzmann Gesetz Stefan Boltzmann Law	X		
2.4.3	Wiensches Verschiebungsgesetz Wien's law	X		
2.4.4	Plancksches Gesetz Planck's law	X		
2.4.5	Lambertsches Gesetz Lambert`s law		X	
2.4.6	Emission emission	X		
2.4.7	Absorption absorption	X		
2.4.8	Reflexion reflection	X		
2.4.9	Transmission transmission	X		
2.4.10	Gesetz von Kirchhoff Kirchhoff`s law	X		
2.4.11	Schwarzer, grauer und realer Strahler Black body, grey body and selective radiator	X	X	
2.5	Grundlagen der Optik Basics of optics			X
2.5.1	Geometrische Optik Geometrical optics			X
2.5.2	Photometrie Photometry			X
2.5.3	Wellenoptik Wave optics			X
2.5.4	Aberration Aberration			X
3	Geräte Equipment	X		
3.1	Technologie der IR-Kameras: Technology of IR cameras:	X		
3.1.1	Optik Optics	X		
3.1.2	Detektortypen Detector types	X		

Thermografieprüfung (TT) Thermographic Testing (TT)				
Nr. No	Themen Subjects	Stufe Level		
		1	2	3
3.1.3	Objektive Lenses	X		
3.1.4	Filter Filters		X	
3.1.5	Kalibrierung (Temperaturmessung) Calibration (temperature measurement)		X	
3.1.6	Justierparameter Adjustment parameters			X
3.1.7	Inhomogenitäts-Korrektur (NUC) Non-uniformity Correction (NUC)	X		
3.1.8	Kamerakonzepte und Kameratechniken Camera concepts and technologies	X		
3.2	System Parameter: System Parameters:	X	X	
3.2.1	rauschäquivalente Temperaturdifferenz (NETD) noise equivalent temperature difference (NETD)	X		
3.2.2	Spaltfunktion (SRF) Slit-Response-Funktion (SRF)		X	
3.2.3	Lochfunktion (HRF) Hole Response Function (HRF)			X
3.2.4	minimale auflösbare Temperaturdifferenz (MRTD) minimum resolvable temperature difference (MRTD)			X
3.2.5	Bildfeldwinkel eines Einzeldetektors bzw. eines Detektorelements (IFOV) instantaneous field of view (IFOV)	X		
3.2.6	Zeitkonstanten Time constants		X	
3.2.7	Messungenauigkeiten Measurement uncertainties		X	
3.3	Messtechnik: Technique of measurement:	X	X	
3.3.1	Betrieb und Justierung Operation and Adjustment	X		
3.3.2	Emissivität Emissivity	X		
3.3.3	Kalibrierung Calibration	X		
3.3.4	scheinbare Temperatur apparent temperature	X		
3.3.5	reflektierte Temperatur reflected temperature	X		
3.3.6	Umgebungsbedingungen Environmental conditions	X		
3.3.7	Bildfeldwinkel (FOV) Field of view (FOV)	X		
3.3.8	Bildfeldwinkel eines Einzeldetektors bzw. eines Detektorelements (IFOV) instantaneous field of view (IFOV)	X		
3.3.9	rauschäquivalente Temperaturdifferenz (NETD) noise equivalent temperature difference (NETD)	X		

Thermografieprüfung (TT) Thermographic Testing (TT)				
Nr. No	Themen Subjects	Stufe Level		
		1	2	3
3.3.10	geometrische Auflösung geometrical resolution	X		
3.3.11	zeitliche Auflösung temporal resolution	X		
3.3.12	Messfunktionen Measurement functions	X		
3.3.13	Infrarotbilddarstellung (Skalierung, Farbpalette) Infrared image display (scaling, color palettes)	X		
3.3.14	Inhomogenitäts-Korrektur (NUC) Non-uniformity Correction (NUC)	X		
3.4	Software: Software:	X		
3.4.1	Signalverarbeitung Signal Processing	X		
3.4.2	Bildverarbeitung Image processing		X	
3.5	Referenzkörper Reference objects	X	X	
3.5.1	Schwarzkörperstrahler Black body	X	X	
3.5.2	Referenzprobekörper Reference test specimens		X	
3.6	Aktueller Stand-der-Forschung und Stand-der-Technik bzgl. der Geräte Current state of research and technology regarding the devices			X
3.7	Physik und Technologie verschiedener Detektortypen und Filter Optik Physics and technology of different detector types and filter optics			X
3.8	Close-up Linse Close-up Lens			X
3.9	Immersionslinse Immersion lens			X
3.10	Anregungstechniken Excitation techniques			X
3.11	Möglichkeiten der verschiedenen Technologien Possibilities of the different technologies			X
4	Produktkenntnisse und weitere Anwendungsmöglichkeiten der Methoden und weiter entwickelten Techniken Product knowledge and related capability of the method and derived techniques	X	X	
4.1	Anwendungen der aktiven und passiven Thermografie Applications of active and passive thermography	X		
4.2	Passive Thermografie: Gebäudethermografie Passive thermography: Thermography of buildings	X	X	
4.2.1	Wärmetransport Heat transfer		X	
4.2.1.1	Wärmeübergangskoeffizient und Wärmeübergangswiderstand Surface coefficient of heat transfer and heat transfer resistance		X	
4.2.1.2	Wärmedurchgangskoeffizient und Wärmedurchgangswiderstand Thermal transmittance coefficient and total thermal resistance		X	

Thermografieprüfung (TT) Thermographic Testing (TT)				
Nr. No	Themen Subjects	Stufe Level		
		1	2	3
4.2.1.3	Wärmedurchlasskoeffizient und Wärmedurchlasswiderstand <i>Thermal conductance coefficient and thermal resistance</i>		X	
4.2.1.4	Wärmespeicherung <i>Heat storage</i>		X	
4.2.1.5	Effusivität <i>Effusivity</i>		X	
4.2.1.6	Diffusivität (Temperaturleitfähigkeit) <i>Diffusivity (thermal conductivity)</i>		X	
4.2.1.7	Wärmestrom und Wärmestromdichte <i>Heat flow rate and density of heat flow rate</i>		X	
4.2.1.8	Heizwert <i>Heating value</i>		X	
4.2.2	Bauphysik <i>Building physics</i>		X	
4.2.2.1	Wärmebrücken <i>Thermal bridges</i>		X	
4.2.2.2	Undichtigkeiten <i>Leakages</i>		X	
4.2.2.3	Feuchte <i>Moisture</i>		X	
4.2.2.4	Stationäre und instationäre Bedingungen <i>Stationary and non-stationary conditions</i>		X	
4.2.2.5	Technische Parameter bezogen auf das Gebäude <i>Technical parameters related to the building site</i>		X	
4.2.2.6	Materialeigenschaften <i>Material properties</i>		X	
4.2.2.7	Luftdichtheit von Gebäuden <i>Air tightness of buildings</i>		X	
4.2.2.8	Anforderungen an Gebäude zur Energieeinsparung <i>Requirements for buildings for energy saving</i>		X	
4.3	Passive Thermografie: Elektrothermografie <i>Passive thermography: Thermography of electrical installations</i>	X	X	
4.3.1	Aufbau typischer Energieverteilungssysteme <i>Structure of typical power distribution systems</i>		X	
4.3.2	Alterung elektrischer Kontakte und Verbindungen <i>Aging of electrical contacts and joints</i>		X	
4.3.3	Umwandlung elektrischer Energie in Wärme (Last und Widerstand, Kontaktwiderstand) <i>Heating due to electrical power (load and resistance, contact resistance)</i>		X	
4.3.4	Bauteile in Nieder- und Hochspannungssystemen <i>Components in low and high voltage systems</i>		X	
4.3.5	National Standards bezogen auf Temperaturgrenzwerte <i>National Standards related to temperature limits</i>		X	
4.4	Passive Thermografie: Industriethermografie <i>Passive thermography: Thermography in industry</i>	X		

Thermografieprüfung (TT) Thermographic Testing (TT)				
Nr. No	Themen Subjects	Stufe Level		
		1	2	3
4.4.1	Maschinendiagnostik Machine diagnostics		X	
4.4.2	Anlagendiagnostik Plant diagnostics		X	
4.4.2.1	Kontrolle der thermischen Isolation Control of thermal insulation		X	
4.4.2.2	Füllstandsmessung Filling level measurement		X	
4.4.2.3	Lecktest Leak test		X	
4.4.2.4	Gasdetektion Gas detection		X	
4.4.3	Spezialfälle und Sondermessungen Special cases and measurements		X	
4.4.4	Automatisierung Automation		X	
4.5	Aktive Thermografie: Industriethermografie Active thermography: Thermography in industry	X		
4.5.1	Nachweis verdeckter Inhomogenitäten und Defekte Detection of hidden discontinuities and defects	X		
4.5.2	verschiedene Anregungsquellen various excitation sources	X		
4.5.3	Metalle Metals		X	
4.5.3.1	Schweißverbindungen Welded joints		X	
4.5.3.2	Risse Cracks		X	
4.5.3.3	Hohlstellen und Poren Cavities and pores		X	
4.5.3.4	Wanddicken Wall thickness		X	
4.5.4	Verbundwerkstoffe Composites		X	
4.5.4.1	Schichtdicken Layer Thicknesses		X	
4.5.4.2	Beschichtung Coating		X	
4.5.4.3	Inhomogenitäten in CFK, GFK Inhomogeneities in CFK, GFK		X	
4.5.5	Keramik Ceramics		X	
4.5.6	Elektronische Bauteile Electronic devices		X	
4.5.7	Bauwerke Buildings		X	
4.6	Design und Fertigung neuer Materialien (CFK, GFK, Verbundstrukturen, usw.) Design and production of new materials (CFRP, GFRP, sandwich structures, etc.)			X

Thermografieprüfung (TT) Thermographic Testing (TT)				
Nr. No	Themen Subjects	Stufe Level		
		1	2	3
4.7	Leistungsfähigkeit verschiedener Verfahren (POD - probability of detection) Capability of different methods (POD - probability of detection)			X
4.8	Spezielle Anwendungen Specialized applications			X
4.9	Verfahrenskombination (verschiedene Anregungsquellen, verschiedene ZfP Verfahren) Combination of methods (different excitation sources, different NDT methods)			X
5	Vorkenntnisse Information prior to testing	X		
5.1	Information über das Prüfobjekt: Information on the test object:	X		
5.1.1	Objektparameter (Emissivität, Refl. Temperatur) Object parameter (Emissivity, reflected temperature)	X		
5.1.2	thermische Materialeigenschaften thermal material properties	X		
5.1.3	Homogenität des Materials Homogeneity of the material	X		
5.1.4	erwartete Inhomogenitäten und Fehlstellen expected discontinuity and defects	X		
5.1.5	Prüfumfang extent of testing	X		
5.1.6	Zugänglichkeit accessibility	X		
5.1.7	Betriebsbedingungen Operating conditions		X	
5.1.8	Struktur und Geometrie Structure and Geometry		X	
5.2	Information über die Prüfbedingungen: Information on test conditions:	X		
5.2.1	Umgebungsbedingungen Environmental conditions	X		
5.2.1.1	Temperatur Temperature	X		
5.2.1.2	störende Strahlungsquellen interfering radiation sources	X		
5.2.1.3	Konvektion Convection	X		
5.2.2	Klimatische Bedingungen: Climate conditions:	X		
5.2.2.1	Luftfeuchte humidity	X		
5.2.2.2	Wind wind	X		
5.2.2.3	Lufttemperatur air temperature	X		
5.2.3	quasistationäre Bedingungen quasi-stationary conditions		X	

	Thermografieprüfung (TT) Thermographic Testing (TT)			
Nr. No	Themen Subjects	Stufe Level		
		1	2	3
5.3	Auswahl der geeigneten IR- Kamera und der Anregungsquelle Selection of the suitable IR camera and excitation source		X	
5.3.1	Auswahl der IR-Kamera Selection of the IR camera		X	
5.3.2	Zubehör Accessoires		X	
5.3.3	Auswahl Anregungsquellen für die aktive Thermografie Selection of the excitation source for active thermography		X	
6	Prüfung Testing	X		
6.1	Referenzkörper Reference specimen	X		
6.2	Vorbereitung des Prüfobjektes: Preparation of the test object:	X		
6.2.1	Notwendige Rahmenbedingungen Necessary basic conditions	X		
6.2.2	Positionierung Positioning	X		
6.3	Betriebsparameter: Operation parameters:	X		
6.3.1	Temperaturmessbereich Temperature range	X		
6.3.2	Integrationszeit Integration time	X		
6.3.3	Bildwiederholrate frame rate	X		
6.3.4	Level und Span Level and Span	X		
6.3.5	Geometrische Auflösung Spatial resolution		X	
6.4	Durchführung der Prüfung entsprechend der Prüfanweisung Performing the test according to the test instructions	X		
6.5	Anwendung der Gebäudethermografie Application of building thermography		X	
6.5.1	Durchführung der Prüfung nach Normen Performance of the test according to standards		X	
6.5.2	Zusätzliche Ausrüstung und Untersuchungsmethoden Supplementary devices and testing methods		X	
6.5.3	Fallstudien Case Studies		X	
6.6	Anwendung der Elektrothermografie Application of thermography of electrical installations		X	
6.6.1	Durchführung der Prüfung Performance of the test		X	
6.6.2	Zusätzliche Ausrüstung und Untersuchungsmethoden (z. B. Widerstandsmessung für kleine Widerstände) Supplementary devices and testing methods (low resistance measurements etc.)		X	
6.6.3	Fallstudien Case Studies		X	
6.6.4	Temperaturgrenzen für unterschiedliche Bauteile und Systeme Temperature limits for different components and systems		X	

Thermografieprüfung (TT) Thermographic Testing (TT)				
Nr. No	Themen Subjects	Stufe Level		
		1	2	3
6.7	Anwendung der Industriethermografie Application of industrial thermography		X	
6.7.1	Durchführung der Prüfung nach Normen Performance of the test according to standards		X	
6.7.2	Zusätzliche Ausrüstung und Untersuchungsmethoden (z. B. Pyrometer, Sensoren) Supplementary devices and testing methods (pyrometers, sensors, etc.)		X	
6.7.3	Fallstudien Case Studies		X	
6.7.4	Temperaturgrenzen für unterschiedliche Bauteile und Systeme Temperature limits for different components and systems		X	
6.8	Anwendung der aktiven Thermografie Application of active thermography		X	
6.8.1	Konfiguration von Anregungsquelle und IR-Kamera (Reflexion, Transmission) Configurations of excitation source and IR camera (reflection, transmission)		X	
6.8.2	Anregung unter Berücksichtigung der Eigenschaften des Prüfobjektes Excitation considering the properties of the test object		X	
6.8.3	Zeitliches Verhalten der Anregung (Impuls, Stufenimpuls, periodisch, kontinuierlich, usw.) Temporal behavior of the excitation (pulse, step pulse, periodic, continuous, etc.)		X	
6.8.4	Durchführung der Prüfung nach Normen Performance of the test according to standards		x	
6.8.5	Zusätzliche Ausrüstung und Untersuchungsmethoden Supplementary devices and testing methods		X	
6.8.6	Fallstudien - Durchführung der Prüfung Case Studies - Performing the test		X	
6.9	Automatisierte Prüfung in der Fertigung Automated testing in production			X
6.10	Kontrolle und Anpassung von Fertigungsprozessen Control and adjustment of production processes			X
6.11	FEM Simulation zur Erweiterung des Parameterraumes FEM simulation for parameter expansion			X
6.12	Vorhersage von Ergebnissen und Rekonstruktion Prediction of results and reconstruction			X
6.13	Spezialfälle Special cases			X
6.13.1	Thermoelastische Spannungsanalyse (TSA) Thermoelastic Stress Analysis (TSA)			X
6.13.2	Prüfung semitransparenter Materialien testing of semi-transparent materials			X
6.13.3	Hochtemperaturanwendungen high temperature applications			X
6.13.4	Hochgeschwindigkeitsmessungen measurements at high speed			X
6.13.5	Gasdetektion gas detection			X

Nr. No	Themen Subjects	Stufe Level		
		1	2	3
7	Auswertung und Bericht Evaluation and reporting	X	X	X
7.1	Auswertung Evaluation		X	
7.1.1	Charakterisierung der Anzeigen mit entsprechenden Methoden Characterization of the indications with suitable methods		X	
7.1.2	Prozeduren der Datenanalyse data analysis procedures		X	
7.1.3	Datenanalyse im Zeit-und Frequenzbereich Data analysis in time and frequency domain			X
7.1.4	Fourier Transformation Fourier Transformation			X
7.1.5	thermografische Signalrekonstruktion (TSR) Thermographic Signal Reconstruction (TSR)			X
7.1.6	Datenkompression Data compression			X
7.1.7	Bildverarbeitung image processing			X
7.1.8	Lebensdauervorhersage Lifetime prognosis			X
7.2	Bericht Report	X	X	
7.2.1	Meldepflichtige Anzeigen bezogen auf die vorgegebenen Kriterien Indications subject to reporting according to the given criteria	X	X	
7.2.2	Prüfbericht Test report	X	X	
8	Bewertung Evaluation		X	
8.1	Akzeptanz- und Klassifizierungskriterien Acceptance and classification criteria		X	
8.2	Richtlinien und Standards Guidelines and standards		X	
8.3	Signifikanz der Fehlstellen mit und ohne Regelwerken Significance of discontinuities with and without standards			X
9	Qualitätssicherungsaspekte Quality assurance aspects	X	X	
9.1	Personalqualifikation entsprechend ISO 9712 Personnel qualification according to ISO 9712	X	X	
9.2	Arbeitsschutz	X	X	
9.3	Umweltschutz	X	X	
9.4	Geräteüberprüfung Equipment verification		X	
9.5	Erstellung Prüfanweisung Creation of test instructions		X	
9.6	Verfahrensvalidierung Validation of the method			X

Thermografieprüfung (TT) Thermographic Testing (TT)				
Nr. No	Themen Subjects	Stufe Level		
		1	2	3
9.7	Messunsicherheit Measurement uncertainty			X
9.8	Erstellung Verfahrensbeschreibung Preparation of NDT procedure			x
10	Weiterentwicklungen Further developments		X	
10.1	Allgemeine Informationen General Information		X	
10.2	Spezialfälle Special cases			X
10.3	Neue Technologien New Technologies			X
11	Pflichtliteratur Required reading *			
11.1	FBV04-02-22-Rev.1.0 – Formelsammlung FBV04-02-22-EN-Rev.1.0 – Collection of formulas	X	X	X
11.2	DIN EN 16714-1:2016-11 EN 16714-1:2016	X	X	X
11.3	DIN EN 16714-2:2016-11 EN 16714-2:2016	X	X	X
	Passive Thermografie: Gebäudethermografie Passive thermography: Thermography of buildings			
11.4	DIN EN ISO 6781-1:2023-11 EN ISO 6781-1:2023		X	X
11.5	VATH-Richtlinie Bauthermografie:2023-04 VATH-Guideline Thermal imaging of buildings:2023-04		X	
	Passive Thermografie: Elektrothermografie Passive thermography: Thermography of electrical installations			
11.6	DIN 54191:2017-10 DIN 54191:2017-10		X	X
11.7	VATH-Richtlinie Elektrothermografie-Hochspannung:2022-05 VATH-Directive Electrical thermal imaging-High Voltage:2022-05		X	
11.8	VATH-Richtlinie Elektrothermografie-Niederspannung:2022-05 VATH-Directive: Electrical thermal imaging-Low Voltage:2022-05		X	
11.9	VdS-Richtlinie 2859:2019-05 VdS-Directive 2859:2019-05		X	
	Passive Thermografie: Industriethermografie Passive thermography: Thermography in industry			
11.10	DIN 19277:2015-12 (ISO 18434-1, modifiziert) ISO 18434-1:2008		X	X
	Aktive Thermografie: Industriethermografie Active thermography: Thermography in industry			
11.11	DIN EN 17119:2018-10 EN 17119:2018		X	X

Thermografieprüfung (TT) Thermographic Testing (TT)				
Nr. No	Themen Subjects	Stufe Level		
		1	2	3
12	Referenzliteratur Recommended reading *			
12.1	DIN EN 16714-3:2016-11 EN 16714-3:2016	X	X	X
	* or national equivalent of the cited standards			

ANMERKUNG 1

Das Zeichen "X" zeigt an, dass dieses Thema behandelt werden oder in anderen Teilaspekten eingeschlossen sein muss.

NOTE 1

The sign "X" indicates that this topic must be covered or included in other sub-aspects.

ANMERKUNG 2

Stufe 2 schließt die Kenntnisse von Stufe 1 ein; Stufe 3 schließt die Kenntnisse von Stufe 1 und Stufe 2 ein.

NOTE 2

Level 2 includes Level 1 knowledge; Level 3 includes Level 1 and Level 2 knowledge.

Syllabus TT erfüllt ISO/TS 25107 und ANSI/ASNT CP-105

Syllabus TT fulfils ISO/TS 25107 and ANSI/ASNT CP-10