

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEUREAnwendung der Thermografie  
zur Diagnose in der Instandhaltung  
Maschinen- und Anlagentechnik

VDI 2878

Blatt 3 / Part 3

Application of thermography  
to maintenance diagnostics  
Machine and plant technologyAusg. deutsch/englisch  
Issue German/English*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.**The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung . . . . .	2	Preliminary note . . . . .	2
Einleitung . . . . .	2	Introduction . . . . .	2
<b>1 Anwendungsbereich . . . . .</b>	<b>3</b>	<b>1 Scope . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>2 Wärmetechnische Grundlagen – Fehlerbegriff und grundsätzliche Vorgehensweise . . . . .</b>	<b>3</b>	<b>2 Thermal principles – Errors and basic approaches . . . . .</b>	<b>3</b>
2.1 Voraussetzungen für Fehlerfrüherkennung durch Thermografie . . . . .	4	2.1 Prerequisites for early error detection by means of thermography. . . . .	4
2.2 Messung von Temperaturen an technischen Oberflächen von Maschinen und Apparaten durch Thermografie . . . . .	4	2.2 Temperature measurement on technical surfaces of machines and apparatus by means of thermography. . . . .	4
<b>3 Thermografie an technischen Oberflächen bei Aufgabenstellungen mit Wärmedurchgang . . . . .</b>	<b>6</b>	<b>3 Thermography on technical surfaces for tasks with heat transmission . . . . .</b>	<b>6</b>
3.1 Prinzipbild – Thermografie bei Wärmestrom durch Wand mit Wärmeübergang . . . . .	7	3.1 Schematic illustration – Thermography in heat flows through walls with heat transfer . . . . .	7
3.2 Energieverluste bei Wärmedämmung . . . . .	8	3.2 Energy losses in thermal insulations . . . . .	8
3.3 Energieverluste und Fehler bei Kälte­dämmung . . . . .	10	3.3 Energy losses and errors in cold insulations . . . . .	10
3.4 Erkennen von Innenbelägen und Verkrustungen . . . . .	13	3.4 Detection of inner layers and incrustations . . . . .	13
3.5 Erkennen von Materialabtrag und Defekten einzelner Schichten des Wandaufbaus . . . . .	14	3.5 Detecting material removal and defects on individual layers of the wall construction . . . . .	14
<b>4 Thermografie an Maschinenbauteilen und Maschinenelementen . . . . .</b>	<b>17</b>	<b>4 Thermography on machine components and machine elements . . . . .</b>	<b>17</b>
4.1 Energieverluste durch erhöhte Reibung . . . . .	17	4.1 Energy losses caused by increased friction. . . . .	17
4.2 Energieverluste und Fehler durch Gebrauch außerhalb des spezifizierten Bereichs . . . . .	23	4.2 Power losses and errors caused by use outside the specified area. . . . .	23
4.3 Überhitzung durch behinderte Wärmeabfuhr . . . . .	25	4.3 Overheating caused by hampered heat removal . . . . .	25

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)

Fachbereich Fabrikplanung und -betrieb

	Seite		Page
<b>5 Thermografie zur Leckageortung . . . . .</b>	<b>26</b>	<b>5 Thermography to locate leakages . . . . .</b>	<b>26</b>
<b>6 Thermografie zur Füllstandsermittlung bei Behältern . . . . .</b>	<b>30</b>	<b>6 Thermography to determine the fill level in tanks . . . . .</b>	<b>30</b>
<b>7 Thermografie zur Fehlererkennung an wärmetechnischen Apparaten, Armaturen und Regeleinrichtungen . . . . .</b>	<b>32</b>	<b>7 Thermography to detect errors on thermal apparatus, valves and regulating devices . . . . .</b>	<b>32</b>
7.1 Fehlererkennung durch Verfolgung von Medientemperaturen . . . . .	32	7.1 Error detection by monitoring media temperatures . . . . .	32
7.2 Erkennen von Fehlfunktionen in der thermodynamischen Arbeitsweise . . . . .	32	7.2 Detection of malfunctions in the thermodynamic operation . . . . .	32
<b>8 Thermografische Messungen an Einrichtungen mit Anforderungen des Explosionsschutzes . . . . .</b>	<b>36</b>	<b>8 Thermographic measurements on installations with explosion protection requirements . . . . .</b>	<b>36</b>
<b>Anhang</b> Diagramme für zu erwartende Überhöhen der Außenwandtemperatur gegenüber Umgebungstemperatur bei erzwungener Strömung in Rohren mit äußerem Wärmeübergang durch freie Konvektion. . . . .	37	<b>Annex</b> Charts showing expected excessive exterior wall temperatures in comparison to the ambient temperature during forced flows within pipes with exterior heat transfer via free convection. . . . .	37
Schrifttum . . . . .	40	Bibliography . . . . .	40