

DIN EN ISO 6781-1:2023-11 (D)

Verhalten von Gebäuden - Feststellung von wärme-, luft- und feuchtebezogenen Unregelmäßigkeiten in Gebäuden durch Infrarotverfahren - Teil 1: Allgemeine Verfahren (ISO 6781-1:2023); Deutsche Fassung EN ISO 6781-1:2023

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	9
Vorwort.....	10
Einleitung.....	12
1 Anwendungsbereich.....	13
2 Normative Verweisungen.....	13
3 Begriffe.....	13
3.1 Allgemeine Begriffe.....	14
3.2 Begriffe zur Thermographie.....	16
4 Symbole (und Abkürzungen).....	20
5 Beispielanwendungen für die Nutzung der Thermographie bei Gebäudebewertungen.....	20
6 Vom Auftraggeber zu treffende Vorbereitungen.....	21
7 Qualifikation des Personals.....	22
7.1 Personal – Allgemeine Hinweise.....	22
7.2 Anwendungsspezifische Anforderungen.....	23
7.2.1 Wohngebäude – Qualifikationsanforderungen.....	23
7.2.2 Geschäftsgebäude – Qualifikationsanforderungen.....	23
7.2.3 Öffentliche/Industriegebäude – Qualifikationsanforderungen.....	24
8 Anforderungen an die Ausrüstung für die thermographische Untersuchung von Wohn-, Geschäfts- und öffentlichen Gebäuden.....	25
8.1 Ausrüstung – Allgemeine Anforderungen.....	25
8.2 Kalibrierung und Überprüfung der Ausrüstung.....	25
9 Sicherheit.....	26
10 Thermographieverfahren.....	26
10.1 Allgemeines.....	26
10.2 Vergleichende Thermographie.....	26
10.2.1 Allgemeines.....	26
10.2.2 Verfahren.....	27
10.3 Vergleichende Qualitative Thermographie.....	27
10.4 Vergleichende Quantitative Thermographie.....	28
10.4.1 Allgemeines.....	28
10.4.2 Vergleichende quantitative Thermographie – Einschränkungen.....	28
11 Berührungslose Infrarot-Radiometrie (Punktradiometrie) mit Hilfe von Infrarot-Thermographiekameras.....	29
12 Luftleckage und Stofftransport.....	29
12.1 Luftleckage.....	29
12.2 Stofftransport – Feuchte.....	29
13 Feuchtenachweis.....	30
13.1 Leitfähigkeitsprüfverfahren – Feuchtenachweis.....	30
13.2 Kapazitätsprüfverfahren – Feuchtenachweis.....	30

13.3	Phasenänderungsprüfverfahren – Feuchtenachweis.....	31
14	Basislinienmessungen für die Instandhaltung und Zustandsüberwachung von Gebäuden.....	31
15	Datenerfassung.....	31
16	Feldmessungen der reflektierten Temperatur und des Emissionsgrades und dämpfender Medien	32
17	Vergleichende Beurteilungskriterien – Schweregrad.....	33
18	Diagnose und Prognose.....	33
18.1	Begutachtungsintervalle.....	33
18.2	Bildauswertung.....	33
18.3	Fehlerermittlungsprozess.....	34
19	Prüfbericht.....	34
19.1	Allgemeine Informationen.....	34
19.2	Gebäudespezifische Informationen	35
19.3	Qualitative Inspektionen	36
19.4	Quantitative Inspektionen	37
19.5	Meldung von unsicheren Zuständen.....	37
	Anhang A (normativ) Pro-forma-Sicherheitsregeln und -leitlinien.....	38
A.1	Allgemeines.....	38
A.2	Sicherheitsanforderungen	38
	Anhang B (normativ) Feldmessungen der Hintergrundtemperatur und des Emissionsgrades	39
B.1	Anleitung zur Bestimmung der Hintergrundtemperatur	39
B.1.1	Anforderungen an die Ausrüstung	39
B.1.2	Überlegungen zur Oberflächenbeschaffenheit.....	39
B.1.3	Direktes Verfahren	39
B.2	Anleitung zur Messung des Emissionsgrades eines Zielobjekts	41
B.2.1	Anforderungen an die Ausrüstung	41
B.2.2	Kontaktverfahren.....	41
B.2.3	Referenzverfahren mit emittierendem Material	42
B.3	Allgemeines.....	42
	Anhang C (informativ) Beispiele für mittels Infrarot-Thermographie (IRT) detektierte wärme-, luft- und feuchtebezogene Fehler, Ausfallzustände und Anomalien in Gebäuden	43
C.1	Wärme — Mittels IRT detektierte Fehler/Ausfälle/Anomalien der thermischen Durchlässigkeit.....	43
C.2	Wärme- und luftbezogene Fehler/Ausfälle/Anomalien der thermischen Durchlässigkeit — detektiert mittels Infrarot-Thermographie (IRT).....	45
C.2.1	Wanddurchbrüche.....	45
C.2.2	Gedämmte Fachwerkwand — Luftleckage — diffus und direkt.....	47
C.2.3	Decken	48
C.3	Feuchte — Mittels IRT detektierte Fehler, Ausfälle und Anomalien	50
C.3.1	Allgemeines.....	50
C.4	Geschäftsgebäude — Wandkonstruktion aus vorgefertigtem Mauerwerk und Betonplatten — Luftleckagen- und Feuchtenachweis.....	52
C.4.1	Prüfverfahren.....	52
C.4.2	Wandkonstruktion aus vorgefertigtem Mauerwerk und Betonplatten — Überdruck.....	52
C.4.3	Wandkonstruktion aus vorgefertigtem Mauerwerk und Betonplatten — Unterdruck.....	53
C.4.4	Mauerwerkswandkonstruktion — Phasenänderung der Feuchte bei Unterdruck.....	53
C.4.5	Mauerwerkswandkonstruktion — Phasenänderung der Feuchte bei Überdruck	54

Bilder

Bild B.1 — Direktes Verfahren, Schritt b).....	40
--	----

Bild B.2 — Direktes Verfahren, Schritt c).....	40
Bild C.1 — Wand — Vorschriftsmäßig ausgeführte gedämmte Fachwerkwand — Qualitative Darstellung des Wärmeverlustes	43
Bild C.2 — Wand — Vorschriftsmäßig ausgeführte gedämmte Fachwerkwand — Qualitative Darstellung des Wärmeverlustes mit Histogramm	43
Bild C.3 — Wand — Vorschriftsmäßig ausgeführte gedämmte Fachwerkwand — Qualitative Darstellung des Wärmeeintrages.....	44
Bild C.4 — Wand — Gedämmte Fachwerkwand — Qualitative Darstellung eines Fehlers in der Wärmedämmung	44
Bild C.5 — Gedämmte Fachwerkwand/-decke — Qualitative Darstellung von Wärmebrücken und Luftinfiltration an Unterzügen.....	45
Bild C.6 — Grauskalen-(GS-)bild — Gedämmte Fachwerkwand mit 5 °C Temperaturdifferenz und einem Unterdruck von 3 Pa — Qualitative Darstellung der Luftinfiltration	46
Bild C.7 — Ironbow-Farbskalenbild — Gedämmte Fachwerkwand mit 5 °C Temperaturdifferenz und einem Unterdruck von 3 Pa — Qualitative Darstellung der Luftinfiltration	46
Bild C.8 — Grauskalen-(GS-)bild — Wand mit 5 °C Temperaturdifferenz, dann qualitative Darstellung der Luftinfiltration gefolgt von einer 15 min dauernden Anwendung eines Unterdrucks von 50 Pa.....	46
Bild C.9 — Ironbow-Farbskalenbild — Wand — mit 5 °C Temperaturgefälle, dann qualitative Darstellung der Luftinfiltration gefolgt von einer 15 min dauernden Anwendung eines Unterdrucks von 50 Pa.....	47
Bild C.10 — Diffuse Luftleckage in einer isolierten Fachwerkwand mit beschädigter Dichtungsschicht — 70 Pa Unterdruck.....	47
Bild C.11 — Diffuse Leckage bei 70 Pa Überdruck.....	48
Bild C.12 — Diffuse Leckage bei 70 Pa Unterdruck.....	48
Bild C.13 — Grauskalen-(GS)bild — Decke mit 5 °C Temperaturdifferenz und Anwendung eines Unterdrucks von 3 Pa — Qualitative Darstellung der Infiltration.....	49
Bild C.14 — Ironbow-Farbskalenbild — Decke mit 5 °C Temperaturdifferenz und Anwendung eines Unterdrucks von 3 Pa — Qualitative Darstellung der Infiltration	49
Bild C.15 — Grauskalen-(GS-)bild — Decke — Qualitative Darstellung der Luft-Infiltration gefolgt von 50 Pa Unterdruck über eine Dauer von 15 min.....	50
Bild C.16 — Ironbow-Farbskalenbild — Decke — Qualitative Darstellung der Luft-Infiltration gefolgt von 50 Pa Unterdruck über eine Dauer von 15 min.....	50
Bild C.17 — Gedämmte Wand/Fußboden — Thermogramm einer Dämmung mit Wasserschaden — Qualitative Darstellung einer erhöhten Wärmeleitfähigkeit	51
Bild C.18 — Wand/Boden — Qualitative Darstellung des thermografisch erfassten Wassereintruchs durch Verdunstungskälte	51
Bild C.19 — Dach — Flachdachkonstruktion in konventioneller Bauweise — Thermografische Darstellung von Wassereindrang in die unter der Dachmembran befindliche Dämmung	52

Bild C.20 — Wandkonstruktion aus vorgefertigtem Mauerwerk und Betonelementen — Überdruck.....	53
Bild C.21 — Wandkonstruktion aus vorgefertigtem Mauerwerk und Betonelementen - Unterdruck	53
Bild C.22 — Mauerwerk — Feuchtephasenwechsel bei Überdruck	54
Bild C.23 — Mauerwerk — Feuchtephasenwechsel bei Überdruck	55