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-(GSbild — 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 Wassereinbruchs 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