

	Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden Nachweis von Wärmebrücken in Gebäudehüllen Infrarot-Verfahren (ISO 6781 : 1983, modifiziert) Deutsche Fassung EN 13187 : 1998	DIN EN 13187
ICS 91.120.10 Thermal performance of buildings — Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes — Infrared method; (ISO 6781 : 1983, modified); German version EN 13187 : 1998 Performance thermique des bâtiments — Détection qualitative des irrégularités thermiques sur les enveloppes de bâtiments — Méthode infrarouge; (ISO 6781 : 1983, modifiée); Version allemande EN 13187 : 1998 Die Europäische Norm EN 13187 : 1998 hat den Status einer Deutschen Norm. Nationales Vorwort Die Europäische Norm ist vom Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“ (Sekretariat: Schweden) unter deutscher Mitwirkung erarbeitet worden. Der für die deutsche Mitarbeit zuständige Arbeitsausschuß im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ist der als Spiegelausschuß zu CEN/TC 89 eingesetzte Arbeitsausschuß 00.89.00 „Wärmeschutz“. Für die im Abschnitt 2 zitierten Europäischen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen: – EN ISO 7345 siehe DIN EN 7345 – EN ISO 9288 siehe DIN EN 9288 Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise DIN EN ISO 7345 Wärmeschutz — Physikalische Größen und Definitionen (ISO 7345 : 1987); Deutsche Fassung EN ISO 7345 : 1996 DIN EN ISO 9288 Wärmeschutz — Wärmeübertragung durch Strahlung — Physikalische Größen und Definitionen (ISO 9288 : 1989); Deutsche Fassung EN ISO 9288 : 1996 Fortsetzung 12 Seiten EN Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.		

– Leerseite –

ICS 91.120.10

Deskriptoren: Gebäude, Wand, Wärmedämmung, Güteüberwachung, Prüfung, Infrarotstrahlung, Störstelle, Nachweis

Deutsche Fassung

Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden

Nachweis von Wärmebrücken in Gebäudehüllen Infrarot-Verfahren (ISO 6781 : 1983, modifiziert)

Thermal performance of buildings — Qualitative
detection of thermal irregularities in building envelopes —
Infrared method;
(ISO 6781 : 1983, modified)

Performance thermique des bâtiments — Détection
qualitative des irrégularités thermiques sur les
enveloppes de bâtiments — Méthode infrarouge;
(ISO 6781 : 1983, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 12. November 1998 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort.....	2	Anhang A (informativ) Referenz-Thermogramme ..	8
Einleitung	2		
1 Anwendungsbereich	2	Anhang B (informativ) Beispiele von Thermo- grammen an einer Fachwerkwand ohne Fehlstellen	10
2 Normative Verweisungen.....	3		
3 Definitionen.....	3	Anhang C (informativ) Beispiele von IR-Thermo- grammen an einer Fachwerkwand „mit absichtlichen Fehlstellen“	11
4 Prinzip.....	3		
5 Meßsystem für Infrarotstrahlung.....	3	Anhang D (informativ) Beispiel einer Reihe von Prüfanforderungen	12
6 Thermographische Untersuchung.....	4		
7 Thermographischer Bericht	6		

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 89 „Wärmeschutz von Gebäuden und Bauteilen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom SIS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 1999, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 1999 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Sie basiert auf der Internationalen Norm ISO 6781 : 1983 „Thermal insulation — Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes — Infrared method“ und wurde hinsichtlich der Geräteentwicklung und Überwachungspraxis aktualisiert. Die hauptsächliche Änderung besteht in der Ergänzung durch ein vereinfachtes Verfahren und Verwendung einer Infrarot-Kamera.

Diese Norm gehört zur Reihe von Normen zur Gestaltung und Beurteilung des wärmetechnischen Verhaltens von Gebäuden und Bauteilen.

Einleitung

Unregelmäßigkeiten in den wärmeschutztechnischen Eigenschaften der Bauteile, die die äußere Umschließungsfläche eines Gebäudes bilden, führen zu Temperaturänderungen der Oberflächen des Bauwerks. Die Oberflächentemperatur wird außerdem durch Luftströmungen innerhalb und/oder durch die Umschließungsfläche des Gebäudes beeinflusst. Anhand der Oberflächentemperaturverteilung kann daher ermittelt werden, wo wärmetechnische Unregelmäßigkeiten beispielsweise infolge von Dämmungsmängeln, des Feuchtegehalts und/oder der Luftströmung in den die äußere Umschließungsfläche bildenden Bauteilen vorhanden sind.

Die Gebäudethermographie ist ein Verfahren zur Angabe und Darstellung der Temperaturverteilung über einem Teil der Oberfläche einer Gebäudehülle. Im Sinne dieser Norm wird die Thermographie mit einem Meßsystem für Infrarotstrahlung durchgeführt, das ein Bild erzeugt, das auf der (scheinbaren) Strahlungstemperatur der gemessenen Zielfläche beruht. Die Wärmestrahlung (Infrarotstrahlungsdichte) der Zielfläche wird mittels des Meßsystems für Infrarotstrahlung in ein Wärmebild umgewandelt, das die relative Intensität der von verschiedenen Teilen der Oberfläche ausgehenden Wärmestrahlung darstellt. Die Intensität des Bildes ist eine Funktion der Oberflächentemperatur, der Eigenschaften der Oberfläche, der Umgebungsbedingungen und des Meßfühlers selbst. Zum Meßverfahren gehört auch die Auswertung der Wärmebilder (Thermogramme).

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt mit der thermographischen Untersuchung ein qualitatives Verfahren zum Nachweis wärmetechnischer Unregelmäßigkeiten in Gebäudehüllen fest. Das Verfahren wird als Voruntersuchung angewendet, um größere Veränderungen der wärmeschutztechnischen Eigenschaften, einschließlich Luftdichtigkeit, der die äußere Umschließungsfläche des Gebäudes bildenden Bauteile nachzuweisen.

In dieser Norm werden zwei Arten der Thermographie beschrieben:

- Das Prüfen mit einer IR-Kamera ist hauptsächlich für die Überprüfung des Gesamtverhaltens neuer Gebäude oder des Ergebnisses einer Rekonstruktionsmaßnahme gedacht.
- Das vereinfachte Prüfen mit einer IR-Kamera ist geeignet, wenn Audits durchgeführt werden, z. B. vor Ort eines Rekonstruktionsprojektes oder bei einer Fertigungskontrolle oder anderen Routineüberprüfungen.

Diese beiden Verfahren unterscheiden sich hinsichtlich der Angabe und der Darstellung der Ergebnisse.

Die mit diesem Verfahren erhaltenen Ergebnisse sind von Personen anzuwenden, auszuwerten und zu beurteilen, die speziell für diesen Zweck ausgebildet wurden.

Diese Norm gilt für die Bestimmung der örtlichen Lage wärmetechnischer Unregelmäßigkeiten und der Wege von Luftströmungen durch die Umschließungsfläche. Diese Norm gilt nicht für die Bestimmung des Wärmestroms und zur Messung der Luftdichtheit eines Bauwerks. Für derartige Bestimmungen sind Untersuchungen mit anderen Verfahren erforderlich.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN ISO 7345

Wärmeschutz — Physikalische Größen und Definitionen (ISO 7345 : 1987)

EN ISO 9288

Wärmeschutz — Wärmeübertragung durch Strahlung — Physikalische Größen und Definitionen (ISO 9288 : 1989)

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Definitionen nach EN ISO 7345 und EN ISO 9288 und folgende Definitionen.

3.1

Thermographie

Bestimmung und Darstellung der Verteilung der Oberflächentemperatur durch Messung der Infrarotstrahlungsdichte einer Oberfläche, einschließlich Auswertung von gelegentlich auftretenden Mechanismen, die Unregelmäßigkeiten in den Wärmebildern verursachen.

3.2

Wärmebild

Bild, das durch Messung von Infrarotstrahlung entsteht; es stellt die (scheinbare) Temperaturverteilung durch Strahlung über einer Oberfläche dar.

3.3

Thermogramm

Wärmebild, das durch eine Photographie des Kameradisplays, durch eine Aufzeichnung auf Videoband oder eine digitale Datendiskette oder als Datei in einem Computer oder auf einer Festplatte dokumentiert wird.

3.4

Gesamtstrahlendichte

Strahlungsfluß dividiert durch den Raumwinkel um die Richtung Δ und die Projektionsfläche senkrecht zu dieser Richtung [EN ISO 9288 : 1996].

ANMERKUNG: Die Wärmestromdichte infolge Wärmeübertragung durch Strahlung umfaßt die von einer Oberfläche emittierte sowie die reflektierte und durchgelassene Strahlung.

3.5

scheinbare Strahlungstemperatur

Aus der gemessenen Wärmestromdichte infolge Wärmeübertragung durch Strahlung abgeleitete Temperatur.

ANMERKUNG: Diese Temperatur ist die äquivalente Temperatur des schwarzen Körpers, der die gleiche Wärmestromdichte durch Strahlung erzeugen würde.

3.6

Isothermen-Diagramm

Wärmebild mit Isothermen.

3.7

Isotherme

Ein Bereich in der Darstellung, die aus Punkten, Linien oder Flächen gleicher Infrarotstrahlungsdichte besteht.

3.8

IR-Kamera

Meßsystem für Infrarotstrahlung, das ein auf der (scheinbaren) Strahlungstemperatur beruhendes Wärmebild erzeugt.

4 Prinzip

Die thermographische Untersuchung von Gebäudeteilen umfaßt:

- a) die Bestimmung der Temperaturverteilung über einem Teil der Oberfläche einer Gebäudehülle aus der (scheinbaren) Strahlungstemperaturverteilung, die mit einem Meßsystem für Infrarotstrahlung gewonnen wird;
- b) die Feststellung, ob die Oberflächentemperaturverteilung Anomalien aufweist, die z. B. auf mangelhafte Wärmedämmung, den Feuchtegehalt und/oder Luftströmung zurückzuführen sind;
- c) Bewertung der Art und des Umfanges von Fehlstellen, falls zutreffend.

Um zu bestimmen, ob die beobachteten Veränderungen der Wärmeschutzeigenschaften anomal sind, werden die erhaltenen Thermogramme mit der erwarteten Verteilung der Temperatur über der Oberfläche, die durch die Entwurfskenngrößen der Gebäudehülle und die zum Zeitpunkt der Untersuchung herrschenden Umgebungsverhältnisse bestimmt wird, verglichen. Die erwarteten Temperaturverteilungen können mit Hilfe von „Referenz-Thermogrammen“ (siehe 5.3 und Anhänge A, B und C), Berechnungen oder anderen Untersuchungen ermittelt werden. Diese Bestimmung beruht auf Zeichnungen oder anderen Unterlagen, die sich auf die Gebäudehülle und auf die Heiz- und Klimaanlage des untersuchten Gebäudes beziehen.

Das allgemeine Verfahren für die Auswertung der Wärmebilder ist in Bild 1 schematisch dargestellt.

5 Meßsystem für Infrarotstrahlung

Das Meßsystem für Infrarotstrahlung muß enthalten:

- a) einen Infrarotstrahlungsmeßfühler für Wellenlängen zwischen $2\mu\text{m}$ und $12\mu\text{m}$, der die zu bestimmenden