

DIN EN 16855-1



ICS 97.130.20

**Begehbare Kühlräume –
Begriffe, Wärmedämmleistung und Prüfverfahren –
Teil 1: Fertigbauteile für Kühlräume;
Deutsche Fassung EN 16855-1:2017**

Walk-in cold rooms –
Definition, thermal insulation performance and test methods –
Part 1: Prefabricated cold room kits;
German version EN 16855-1:2017

Chambres froides –
Définition, performances d'isolation thermique et méthodes d'essai –
Partie 1: Kits de chambres froides préfabriquées;
Version allemande EN 16855-1:2017

Gesamtumfang 53 Seiten

DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 16855-1:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 44 „Gewerbliche und professionelle Kältevorrichtungen und -anlagen, Leistung und Energieverbrauch“, dessen Sekretariat von UNI (Italien) gehalten wird, unter deutscher Mitwirkung erarbeitet.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 044-00-01 AA „Sicherheit und Umweltschutz“ im DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) verantwortlich.

Deutsche Fassung

Begehbare Kühlräume —
Begriffe, Wärmedämmleistung und Prüfverfahren —
Teil 1: Fertigbauteile für Kühlräume

Walk-in cold rooms —
Definition, thermal insulation performance
and test methods —
Part 1: Prefabricated cold room kits

Chambres froides —
Définition, performances d'isolation thermique
et méthodes d'essai —
Partie 1 : Kits de chambres froides préfabriquées

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. September 2016 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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 Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	12
5 Leistungskennwerte	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Wärmedämmleistung	13
5.3 Andere Kennwerte	13
5.3.1 Luftdurchlässigkeit der Elemente	13
5.3.2 Wasserdampfdurchlässigkeit	13
6 Verfahren zur Bewertung der Wärmedämmleistung von vorgefertigten Bauteilen für begehbare Kühlräume	13
6.1 Allgemeines	13
6.2 Wärmeleitfähigkeit des Dämmkerns von Wand-, Decken- und Bodenelementen	14
6.3 Wärmedurchgangskoeffizient von Wand- und Deckenelementen	15
6.4 Wärmedurchgangskoeffizient der Bodenelemente	16
6.4.1 Allgemeines	16
6.4.2 Prüfverfahren	16
6.4.3 Berechnungsverfahren	16
6.5 Wärmeleitfähigkeit von Türen	16
6.6 Wärmeleitfähigkeit von Fenstern	17
6.7 Wärmedurchgangskoeffizient von Ecken	17
6.8 Einfluss von Tragprofilen	18
6.9 Wärmebrücken im Kühlraum	18
6.9.1 Allgemeines	18
6.9.2 Wärmebrücken in Türen	18
6.9.3 Wärmebrücken in Fugen zwischen Elementen	18
6.9.4 Wärmebrücken in Fugen zwischen Elementen und Boden bei begehbaren Kühlräumen ohne gedämmten Fußboden	18
6.9.5 Wärmebrücken in Eckverbindungen	19
6.9.6 Wärmebrücken von Durchführungen	19
6.9.7 Wärmebrücken von Kühlaggregaten	19
7 Verfahren zur Bewertung der Wärmedämmleistung von vorgefertigten Bausätzen für begehbare Kühlräume und gesamter Energieverbrauch	19
7.1 Allgemeines	19
7.2 Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient von Bausätzen für begehbare Kühlräume	19
7.3 Gesamter Energieverbrauch des begehbaren Kühlraumes	20
8 Montage begeibarier Kühlräume	21
9 Konformitätsbescheinigung – Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	21
Anhang A (normativ) Bestimmung der Nennwerte von Wärmedurchlasswiderstand und Wärmeleitfähigkeit	22

A.1	Allgemeines	22
A.2	Eingabedaten	22
A.3	Nennwerte.....	22
A.3.1	Allgemeines	22
A.3.2	Fälle, in denen sowohl der Wärmedurchlasswiderstand als auch die Wärmeleitfähigkeit angegeben werden	22
A.3.3	Fälle, in denen nur der Wärmedurchlasswiderstand angegeben wird	23
Anhang B (normativ) Bestimmung von Wärmedurchlasswiderstand und Wärmeleitfähigkeit		
	nach Alterung.....	24
B.1	Allgemeines	24
B.2	Probenahme und Konditionierung.....	25
B.3	Bestimmung des Anfangswertes der Wärmeleitfähigkeit	25
B.4	Überprüfung des Wertes der Wärmeleitfähigkeit nach beschleunigter Alterung	25
B.4.1	Verfahrensweise	25
B.4.2	Messung des Wertes der Wärmeleitfähigkeit nach beschleunigter Alterung.....	26
B.4.3	Hinzufügen der Sicherheitsinkremente (nur für das Verfahren der beschleunigten Alterung).....	26
B.5	Verfahren mit festgelegten Inkrementen.....	27
B.5.1	Bedingungen	27
B.5.2	Normalitätsprüfung.....	27
B.5.3	Berechnung der Werte der Wärmeleitfähigkeit nach Alterung.....	28
B.6	Angabe der Werte für den Wärmedurchlasswiderstand und die Wärmeleitfähigkeit nach Alterung	28
B.6.1	Allgemeines	28
B.6.2	Gruppierung der Bauteile von begehbaren Kühlräumen.....	29
B.6.3	Berechnung des $\lambda_{90/90}$ -Wertes mit Anfangswerten der Wärmeleitfähigkeit	29
B.6.4	Berechnung des $\lambda_{90/90}$ -Wertes mit Werten der Wärmeleitfähigkeit nach der Alterung.....	29
Anhang C (informativ) Dokumentation von begehbaren Kühlräumen.....		
Anhang D (informativ) Montageanleitung		
D.1	Allgemeines	32
D.2	Vorbereitende Maßnahmen	32
D.3	Aufstellung, Montage und Befestigung der Elemente	33
D.3.1	Allgemeines	33
D.3.2	Montage der Bodenelemente	34
D.3.3	Montage der Wandelemente	34
D.3.4	Montage der Deckenelemente	35
D.3.5	Montage von Trennwänden.....	35
D.3.6	Montage der Türen	36
D.3.7	Montage der Dichtung und abschließende Maßnahmen.....	38
D.3.8	Montagehinweise und Informationen für zusätzliche Ausbauten	38
D.3.9	Vorkehrungen für die Erst-Inbetriebnahme und die Abschaltung eines begehbaren Kühlraums.....	46
D.4	Instandhaltung und Reinigung des begehbaren Kühlraums.....	48
D.4.1	Allgemeines	48
D.4.2	Reinigung der Außenseite von Elementen.....	48
D.4.3	Reinigung der Innenseite von Elementen	48
D.4.4	Empfohlenes Reinigungsverfahren	49
D.4.5	Instandhaltung von Druckentlastungseinrichtungen.....	50
D.4.6	Instandhaltung, Reparatur und Austausch von Elementen und Bauteilen.....	50
Literaturhinweise.....		51

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 16855-1:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 44 „Gewerbliche und professionelle Kältevorrichtungen und -anlagen, Leistung und Energieverbrauch“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

In Bezug auf die EU-Politik zur Steigerung der Energieeffizienz von energieverbrauchsrelevanten Produkten (Richtlinie 2009/125/EG) im Rahmen der „20-20-20“-Ziele der EU beruht die Ausarbeitung dieser Europäischen Norm auf der Notwendigkeit, zwischen den in Verkehr gebrachten Systemen einen Vergleich auf Grundlage der Mindestanforderungen an die Wärmedämmung zu ziehen, sowie ein Durchschnittsniveau des Energieverbrauchs für die zukünftige Ausarbeitung einer Mindestnorm für die Energieeffizienz festzulegen. Sie dient auch zur Identifizierung der Bezugsstandards für die Berechnung, Messung von wärmedämmenden Eigenschaften, der Identifizierung der besten bewährten Verfahrensweisen zur Beseitigung von Wärmebrücken, Montageverfahren und zu ergreifende Maßnahmen für die Sicherstellung eines optimalen Grades an Wärmedämmung und Energieverbrauch.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm ist anwendbar auf vorgefertigte Bausätze und Bauteile von begehbaren Kühlräumen. Sie legt Prüf- oder Berechnungsverfahren zur Bewertung des Wärmedämmverhaltens unter üblichen Bedingungen der Endnutzung fest.

Um eine Grundlage für die Bewertung der energieverbrauchsrelevanten Eigenschaften von begehbaren Kühlräumen und deren Bauteilen zu schaffen, sind die Leistungskenngrößen von begehbaren Kühlräumen hinsichtlich ihrer wärmedämmenden Eigenschaften zu bewerten.

Bewertet werden die Leistungskenngrößen für jedes einzelne Bauteil des begehbaren Kühlraumes sowie Leistungskenngrößen des begehbaren Kühlraumes als Ganzes.

Als übliche Umgebungsbedingungen der praktischen Anwendung eines begehbaren Kühlraumes sind zu berücksichtigen:

- Aufstellung innerhalb eines vorhandenen Gebäudes;
- der Kühlraum ist nicht den äußeren Wetterbedingungen ausgesetzt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 12667:2001, *Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten — Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät — Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand*

EN 12939, *Wärmetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten — Bestimmung des Wärmedurchlasswiderstandes nach dem Verfahren mit dem Plattengerät und dem Wärmestrommessplatten-Gerät — Dicke Produkte mit hohem und mittlerem Wärmedurchlasswiderstand*

EN 13162, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) — Spezifikation*

EN 13163, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus expandiertem Polystyrol (EPS) — Spezifikation*

EN 13164, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus extrudiertem Polystyrolschaum (XPS) — Spezifikation*

EN 13165, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Polyurethan- Hartschaum (PU) — Spezifikation*

EN 13166, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Phenolharzschaum (PF) — Spezifikation*

EN 13167, *Wärmedämmstoffe für Gebäude — Werkmäßig hergestellte Produkte aus Schaumglas (CG) — Spezifikation*

EN 14509:2013, *Selbsttragende Sandwich-Elemente mit beidseitigen Metalldeckschichten — Werkmäßig hergestellte Produkte — Spezifikationen*

EN ISO 6946, *Bauteile — Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient — Berechnungsverfahren (ISO 6946)*

EN ISO 10077-1, *Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen — Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten — Teil 1: Allgemeines (ISO 10077-1)*

EN ISO 10077-2, *Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen — Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten — Teil 2: Numerisches Verfahren für Rahmen (ISO 10077-2)*

EN ISO 10211:2007, *Wärmebrücken im Hochbau — Wärmeströme und Oberflächentemperaturen — Detaillierte Berechnungen (ISO 10211)*

EN ISO 14683, *Wärmebrücken im Hochbau — Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient — Vereinfachte Verfahren und Anhaltswerte (ISO 14683)*

ISO 4590, *Rigid cellular plastics — Determination of the volume percentage of open cells and of closed cells*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

begehbare Kühlraum

aus vorgefertigten Sandwichelementen hergestellter Bausatz für einen wärmegeprägten geschlossenen Raum, der zur Lagerung von gekühlten und/oder tiefgeprägten bzw. gefrorenen, verderblichen Waren vorgesehen ist, über mindestens eine Tür zugänglich und ausreichend groß ist, dass er von einer Person begangen werden kann

3.1.1

vorgefertigte Bausätze für begehbare Kühlräume

Bausätze für Kühlräume, die ohne Umarbeitung an den Sandwichelementen montagefertig an die Aufstellungsorte geliefert werden

3.1.2

vormontierter begehbare Kühlraum

begehbare Kühlraum, der dem Kunden vormontiert geliefert wird; für den eine Montage am Aufstellungsort nicht erforderlich ist

3.1.3

vorgefertigter begehbare Kühlraum mit Fußboden

begehbare Kühlraum, der über sechs wärmegeprägte Wände verfügt, und mit einem wärmegeprägten Fußboden ausgestattet ist

3.1.4

vorgefertigter begehbare Kühlraum ohne Fußboden

begehbare Kühlraum, der über fünf wärmegeprägte Wände verfügt, ohne wärmegeprägten Fußboden

3.1.5

Bauteile eines begehbaren Kühlraums

Elemente, die nach dem Zusammenbau einen begehbaren Kühlraum ergeben

Anmerkung 1 zum Begriff: Bauteile können zum Beispiel sein: Paneele, Türen, Eckverbindungen.

3.2

Sandwichelement

Bauprodukt, das aus zwei beiderseits eines Kerns angeordneten Metalldeckschichten besteht, wobei der Kern aus einem wärmedämmenden Werkstoff besteht und so kraftschlüssig mit den beiden Deckschichten verbunden ist, dass die drei Bestandteile bei Belastung gemeinsam wirken

[QUELLE: EN 14509:2013, Begriff 3.17]

3.3

Umlaufprofil

Querschnitt und Eigenschaften der das Sandwichelement umlaufenden Oberfläche in Bezug auf das Verbindungssystem, das nach Umlaufprofil mit Feder-Nut-Verbindung, Umlaufprofil mit Dichtung und Umlaufprofil mit Camlock-Befestigung oder einer Kombination aus diesen oder keinem dieser Profile ausgeführt ist

3.3.1

Umlaufprofil mit Feder-Nut-Verbindung

konstruktive Ausführung, die Abdichtung, Tragfähigkeit und Wärmedämmung ermöglicht, und bei der die ordnungsgemäße Ausrichtung bei der Montage erfolgt

3.3.2

Umlaufprofil mit Dichtung

konstruktive Ausführung, bei der die Dichtung stattfindet, indem ein Dichtstoff in das Sandwichelement eingebettet wird

3.3.3

Umlaufprofil mit Camlock-Befestigung

konstruktive Ausführung für Abdichtung, Tragfähigkeit und mechanische Verriegelung zwischen benachbarten Sandwichelementen

3.4

Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient

Maß für die gesamte Wärmedämmleistung der einschließlich Türen und sämtlichen Zubehörteilen montierten Gebäudehülle eines begehbaren Kühlraums in Bezug auf den Wärmestrom je Flächeneinheit je Grad Temperaturunterschied

3.5

mittlere Oberfläche

S

Fläche, die durch das geometrische Mittel zwischen der außenliegenden und der innenliegenden Oberfläche berechnet wird

3.6

Wärmedurchgangskoeffizient der Oberfläche

Wärmestrom je Flächeneinheit je Grad Temperaturunterschied

3.7

Wärmedurchlasswiderstand der Oberfläche

Verhältnis zwischen Temperaturunterschied und Wärmestrom durch die Oberfläche

3.8

Luftschleier

technische Einrichtung, die eine gesteuerte, über eine Öffnung gerichtete Luftströmung und somit einen Luftabschluss erzeugt; durch diesen werden unterschiedliche Umgebungen getrennt, der Verkehrsfluss und die ungehinderte Sicht durch die Öffnung jedoch ermöglicht

3.9

Streifenvorhang

aus Streifen gefertigte Vorrichtung, die plötzliche Wärmegewinne beim Öffnen der Türen verhindert

3.10 Typen von Türen

3.10.1

Drehflügeltür

Tür, die durch Drehung des Türflügels um die Drehachse der Scharniere betätigt wird

3.10.2

Schiebetür

Tür, die durch parallel zur Wand verlaufendes Schieben des Türflügels betätigt wird

3.10.3

Schwingtür

Drehflügeltür, deren Türflügel in beide Richtungen gedreht werden kann

3.10.4

Rollladen

Tür, die durch Auf- und Abrollen des biegsamen Türblattes betätigt wird

3.11

mechanische Schließvorrichtung

automatische Vorrichtung zum Selbstschließen der Tür, die ein Offenstehen des Türflügels verhindert; wird zur Vermeidung von Energieverlusten und zur Aufrechterhaltung der Innentemperatur verwendet

3.12

Türkontaktschalter

Schalter zur Steuerung/Regelung der Ventilatormotoren des Verdampfers, der Innenbeleuchtung, der Alarmvorrichtungen und anderer energieeinsparenden Vorrichtungen

3.13

Wärmebrücke

Teil des begehbaren Kühlraumes, wo der ansonsten gleichförmige Wärmedurchlasswiderstand durch eine materialbedingte und/oder geometrische Unstetigkeit signifikant verändert wird

3.13.1

linienförmige Wärmebrücke

Wärmebrücke mit einem einheitlichen Querschnitt in einer der drei orthogonalen Achsen

[QUELLE: EN ISO 10211:2007, Begriff 3.1.2]

3.13.2

punktförmige Wärmebrücke

lokalisierte Wärmebrücke, deren Einfluss durch einen punktbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten dargestellt werden kann

[QUELLE: Anpassung von EN ISO 10211:2007, Begriff 3.1.3]

3.14

Dämmstoff

wärmegeämmtes Produkt mit einer Nenn-Wärmeleitfähigkeit von unter 0,06 W/(mK) bei 10 °C

3.15

Alterung

Verschlechterung der wärmetechnischen Eigenschaften eines Dämmstoffes oder einer Dämmkonstruktion über die Zeit

3.16

längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient

Quotient aus Wärmestrom im stationären Zustand und dem Produkt aus Länge und Temperaturdifferenz zwischen den Umgebungstemperaturen auf jeder Seite der Wärmebrücke

3.17

punktbezogener Wärmedurchgangskoeffizient

Quotient aus Wärmestrom im stationären Zustand und der Temperaturdifferenz zwischen den Umgebungstemperaturen auf jeder Seite der Wärmebrücke (W/K)

3.18

Decke des begehbaren Kühlraumes

Abdeckung des begehbaren Kühlraumes

3.19

Kern

Schicht aus einem Werkstoff mit wärmedämmenden Eigenschaften, die beidseitig mit Metalldeckschichten verklebt oder gepresst ist

3.20

Deckschicht

leicht profiliertes oder profiliertes dünnes Metallprofil, das kraftschlüssig mit dem Kern verbunden ist

3.21

Befestigungssystem

System, mit dem die Elemente mit dem Tragsystem oder andere Bauteile an den Elementen oder Bauteile aneinander befestigt werden

3.22

Fuge

Berührungsfläche zwischen zwei Elementen, bei denen die aufeinandertreffenden Kanten so ausgeführt sind, dass die Elemente in derselben Ebene aneinandergrenzend verlegt werden können

[QUELLE: EN 14509:2013, Begriff 3.13]

3.23

Stoßstellen

Verbindungen zwischen benachbarten Elementen und Ecken.

Anmerkung 1 zum Begriff: Beispielsweise Wand zu Wand, Wand zur Decke, Wand zum Boden

3.24

Lagertemperatur

beabsichtigte Lagertemperatur, die innerhalb des in Betrieb befindlichen begehbaren Kühlraums aufrechterhalten werden soll

3.25

mittlere Lagertemperatur

MT (en: medium storage temperature)

jede Temperatur über -5 °C, für die Lagerung gekühlter verderblicher Waren

3.26

niedrige Lagertemperatur

LT (en: low storage temperature)

jede Temperatur unter -5 °C, für die Lagerung tiefgekühlter verderblicher Waren

3.27

Bruttolagerinhalt

innere Abmessungen des Kühlraums, gemessen vom Boden bis zur Decke und von links nach rechts (Gesamthöhe x Gesamtbreite x Gesamtlänge in Kubikmeter (m³))

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Messung in Meter muss die Präzision der Messungen auf zwei Dezimalstellen genau sein, die Grenzabweichung muss $\pm 0,5$ cm betragen

3.28

Wärmeleitfähigkeit

Eigenschaft eines Werkstoffs, Wärme zu leiten

3.29

Wärmedämmung

Eigenschaft eines Werkstoffs, die Übertragung thermischer Energie durch seine Dicke zu verringern

3.30

Tragprofil

Systeme, die nicht zu den tragenden Bauteilen des Gebäudes gehören und die dazu verwendet werden, Deckenelemente (falls notwendig), Kühleinrichtungen und andere Einrichtungen des begehbaren Kühlraums dauerhaft zu tragen

3.31

signifikante Stelle

Ziffern, die zur Präzision einer Zahl beitragen, unter der Berücksichtigung, dass führende Nullen und angehängte Nullen, die lediglich als Platzhalter den Maßstab anzeigen, keine signifikanten Stellen sind

3.32

Produktprobe

Teil des Sandwichelements oder Türflügels, der durch Herausschneiden aus dem Mittelteil dieses Produktes, einschließlich der Deckschichten und des Kernwerkstoffes, erhalten wird

3.33

Probekörper

aus der mittleren Dicke im gleichmäßigen Abstand zu den Kanten der Produktprobe entnommene Scheibe des zu prüfenden Kernwerkstoffes

3.34

Bauteilgruppe für begehbaren Kühlraum

Bauteile für begehbaren Kühlraum, die die gleichen chemischen und physikalischen Eigenschaften aufweisen und die in derselben Fertigungslinie hergestellt wurden

4 Symbole und Abkürzungen

U_{tot}	Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)
U_j	Wärmedurchgangskoeffizient eines einzelnen Bauteils ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)
W	Wärmeleistung (W)
S	Oberfläche (m^2)
R	Wärmedurchlasswiderstand ($\text{m}^2\text{K}/\text{W}$)
D	Dicke (m)
λ	Wärmeleitfähigkeitskoeffizient (W/mK)
h	Wärmedurchgangskoeffizient der Oberfläche ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)
l	Länge (m)
ψ	längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient der Fugen je Meter Länge des Elements (W/mK)
χ	punktförmiger Wärmedurchgangskoeffizient (W/K)

Indizes

n	Nennwert
i	innen
e	außen
c	Kern
f	Deckschicht
s	Oberfläche
f	Fluid (Luft)
w	Wand
a	Luft
j	generischer Index

5 Leistungskennwerte

5.1 Allgemeines

Um eine Grundlage für die Bewertung der energieverbrauchsrelevanten Eigenschaften von begehbaren Kühlräumen und deren Bauteilen zu schaffen, müssen die Leistungskenngrößen von begehbaren Kühlräumen hinsichtlich ihrer wärmedämmenden Eigenschaften bewertet werden.

Die Leistungskenngrößen müssen für jedes einzelne Bauteil des begehbaren Kühlraumes sowie für den begehbaren Kühlraum als Ganzes bewertet werden.

Für die Berechnungen oder Prüfungen liegt der Bezugspunkt für begehbare Kühlräume, die bei einer mittleren Lagertemperatur arbeiten, bei $T = +5\text{ °C}$ und für niedrige Lagertemperatur bei $T = -18\text{ °C}$.

5.2 Wärmedämmleistung

Die Wärmedämmleistung von Bausätzen für begehbare Kühlräume wird bewertet, indem der entsprechende Kennwert jedes einzelnen Bauteils eines begehbaren Kühlraums, der durch Prüfung und/oder Berechnungen beurteilt werden muss, berücksichtigt wird. Bauteile von begehbaren Kühlräumen können wie folgt festgelegt werden:

- 1) Wand- und Deckenelemente;
- 2) Fußbodenelemente;
- 3) Tür(en);
- 4) Fenster;
- 5) Befestigungssysteme und Stoßstellen
- 6) Tragprofile.

Zu Vergleichszwecken werden begehbare Kühlräume mit und ohne wärmegeprägten Fußboden berücksichtigt.

Die Luftinfiltration durch die geöffnete Tür wird hinsichtlich der Vorrichtungen berücksichtigt, mit denen das Einströmen von Luft aus der Umgebung des begehbaren Kühlraums verhindert oder verringert werden kann. Es wird ein Klassifizierungssystem für die verwendete Vorrichtung vorgeschlagen, mit dem der Beitrag zur Verbesserung der Leistungskenngrößen hinsichtlich der Energieaufnahme des begehbaren Kühlraumes evaluiert werden kann.

5.3 Andere Kennwerte

5.3.1 Luftdurchlässigkeit der Elemente

In Anbetracht einer Lebensdauer des Kühlraums von 10 Jahren, und unter Berücksichtigung der sehr geringen Luftdurchlässigkeit der Metalldeckschichten, werden die Einflüsse der Luftdurchlässigkeit der Elemente auf das Verhalten des Kühlraums als vernachlässigbar angesehen. Demzufolge ist keine Bewertung erforderlich.

5.3.2 Wasserdampfdurchlässigkeit

Die Inhalte von 5.3.1 gelten auch für die Wasserdampfdurchlässigkeit.

6 Verfahren zur Bewertung der Wärmedämmleistung von vorgefertigten Bauteilen für begehbare Kühlräume

6.1 Allgemeines

Die Bewertung der energieverbrauchsrelevanten Eigenschaften einzelner Bauteile eines begehbaren Kühlraums wird unter Berücksichtigung der folgenden Aspekte durchgeführt:

- 1) Wärmeleitfähigkeit des Kerns von modularen Elementen;
- 2) Wärmedurchgangskoeffizient von Wand- und Deckenelementen;
- 3) Wärmedurchgangskoeffizient der Bodenelemente;
- 4) Wärmedurchgangskoeffizient von Türen;

- 5) Wärmedurchgangskoeffizient von Fenstern;
- 6) Wärmedurchgangskoeffizient von Ecken;
- 7) Einfluss der Tragprofile.

Dichtungen werden als Bestandteile von Türen und Dichtstoffe als Teil des Befestigungssystems angesehen, das nach den Punkten dieses Abschnitts geprüft wird.

6.2 Wärmeleitfähigkeit des Dämmkerns von Wand-, Decken- und Bodenelementen

Die Bewertung der Wärmeleitfähigkeit des Kernwerkstoffes der Bauteile in den Punkten 2), 3) und 4) von 6.1 wird nach EN 12667 oder nach EN 12939 für dicke Produkte durchgeführt.

Die Wärmeleitfähigkeit ist nach Anhang A und B zu bestimmen und muss vom Hersteller nach den folgenden Bedingungen angegeben werden:

- die Durchschnittstemperatur beträgt 10 °C;
- die Messwerte müssen mit drei signifikanten Stellen angegeben werden;
- der Wärmedurchlasswiderstand R_D ist immer anzugeben; die Wärmeleitfähigkeit λ_D ist anzugeben, wenn möglich;
- der Wärmedurchlasswiderstand R_D und die Wärmeleitfähigkeit λ_D sind als repräsentative Grenzwerte für mindestens 90 % der Produktion anzugeben, mit einem Vertrauensniveau von 90 %;
- der Wert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{90/90}$ muss auf drei signifikante Stellen gerundet in W/mK ausgedrückt werden, und ist als λ_D gerundet auf drei signifikante Stellen, und in W/mK zu deklarieren;
- der Nenn-Wärmedurchlasswiderstand R_D ist, sofern er nicht direkt gemessen wird, nach der Nenndicke d_N und dem entsprechenden Wert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{90/90}$ zu berechnen;
- der Wert des Wärmedurchlasswiderstandes $R_{90/90}$ muss, sofern er nach der Nenndicke d_N und dem entsprechenden Wert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{90/90}$ berechnet wird, auf drei signifikante Stellen abgerundet und in m²K/W ausgedrückt werden, und ist als R_D mit drei signifikanten Stellen in m²K/W zu deklarieren;
- bei Produkten, deren Wärmedurchlasswiderstand $R_{90/90}$ direkt gemessen wird, muss der Wert des Wärmedurchlasswiderstandes auf drei signifikante Stellen abgerundet und in m²K/W ausgedrückt werden, und ist als R_D mit drei signifikanten Stellen in m²K/W zu deklarieren.

Der Wärmedurchlasswiderstand und die Wärmeleitfähigkeit müssen nach EN 12667 oder nach EN 12939 für dicke Produkte und unter den folgenden Bedingungen bestimmt werden:

- bei einer mittleren Temperatur von $(10 \pm 0,3)$ °C;
- nach Konditionierung der Probekörper, die für mindestens 6 h bei (23 ± 5) °C und einer relativen Luftfeuchte von (50 ± 5) % gelagert werden müssen, sofern in der Prüfnorm nicht anders angegeben;
- unter Berücksichtigung des Einflusses der Alterung nach Anhang B.