

DIN EN 17066-1

ICS 27.200; 55.180.10

Einsprüche bis 2017-02-09

Entwurf

**Wärme gedämmte Transportmittel für temperaturempfindliche Produkte –
Anforderungen und Prüfung –
Teil 1: Container;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17066-1:2016**

Insulated means of transport for temperature sensitive goods –
Requirements and testing –
Part 1: Container;
German and English version prEN 17066-1:2016

Moyen de transport isotherme pour les marchandises sensibles à la température –
Exigences et essais –
Partie 1: Cellule isotherme;
Version allemande et anglaise prEN 17066-1:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-12-09 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnkae@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 54 Seiten

DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17066-1:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 413 „Wärmegeämmte Transportmittel für temperaturempfindliche Produkte mit oder ohne Kühl- und Heizeinrichtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 044-00-10 AA „Fahrzeugkühlung“ im DIN-Normenausschuss FNKä.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 17066-1 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Wärmegeädämmte Transportmittel für temperaturempfindliche Produkte — Anforderungen und Prüfung — Teil 1: Container

Moyen de transport isotherme pour les marchandises sensibles à la température — Exigences et essais — Partie 1 : Cellule isotherme

Insulated means of transport for temperature sensitive goods — Requirements and testing — Part 1: Container

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe, Symbole und Unsicherheiten	4
3.1 Allgemeines	4
3.2 Maße	5
3.3 Temperaturen und K-Wert	6
3.4 Prüfung	7
3.5 Symbole und Unsicherheiten	7
4 Anforderungen an Behälter und Bausätze	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Werkstoffe und Bauteile	8
4.3 Wärmedämmung	8
4.3.1 Allgemeines	8
4.3.2 Dichtungen	9
4.4 Oberflächen und Innenvolumen	9
5 Prüfungen für Behälter	12
5.1 Allgemeines	12
5.2 Für die Prüfung erforderliche Unterlagen	12
5.3 K-Wert-Messung	13
5.3.1 Prüfbedingungen	13
5.3.2 Prüfablauf	14
5.3.3 Prüfverfahren für Behälter (außer Tanks)	15
5.3.4 Prüfverfahren für Tanks	15
6 Prüfberichte	15
7 Gebrauchsanweisung	15
Anhang A (informativ) Luftdichtheit	16
A.1 Allgemeines	16
A.2 Verfahren der Luftdichtheitsprüfung	16
A.3 Empfohlene Luftaustrittsraten	17
Anhang B (normativ) Behälter- und Isolierbausatz	18
B.1 Inhalt des Behälterbausatzes	18
B.2 Bausatzhersteller	19
B.3 Anerkannter Bausatzmonteur	20
Anhang C (normativ) Behälter für flüssige Lebensmittelerzeugnisse	21
C.1 Allgemeines	21
C.2 K-Wert-Messung	21
C.2.1 Allgemeines	21
C.2.2 Prüfdokumentation	21
C.2.3 Prüfverfahren	21
C.2.4 Temperaturmessung	22
Literaturhinweise	25

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17066-1:2016) wurde vom CEN/TC 413 „Wärmegeädämmte Transportmittel für temperaturempfindliche Produkte mit oder ohne Kühl- und Heizeinrichtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Die Normenreihe besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Behälter
- Teil 2: Einrichtungen
- Teil 3: Kleine Behälter

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für wärmedämmte Transportmittel für temperaturempfindliche Produkte, um den Wärmeaustausch mit den Außenbedingungen zu begrenzen. Wenn bestimmte Temperaturen aufrechterhalten werden müssen, können die oben genannten Transportmittel zusätzlich mit einer Kühl- und/oder Heizeinrichtung ausgestattet werden.

Diese Norm legt die Terminologie, die Anforderungen an Wärmeisolierung, Luftdichtheit, Prüfvorschriften, Maße für Ausrüstung mit Kühl- und/oder Heizeinrichtung fest.

Diese Norm legt ebenfalls die Prüfvorschriften für neue und eingesetzte Einrichtung(en) fest.

Dieser Teil legt die Terminologie, die Anforderungen an Wärmeisolierung, Luftdichtheit, Prüfvorschriften für den k-Koeffizienten fest. Diese Norm gibt keine weiteren Anforderungen für Landtransport hinsichtlich Maßen, Gewichten usw. an. Diese Norm deckt keine Sicherheitsanforderungen ab. Diese Norm legt keine Sonderanforderungen an Seecontainer fest, die durch ISO 1496-2 abgedeckt werden.

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 60751, *Industrielle Platin-Widerstandsthermometer und Platin-Temperatursensoren (IEC 60751)*

3 Begriffe, Symbole und Unsicherheiten

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Allgemeines

3.1.1

Waren

temperaturempfindliche Produkte, die innerhalb eines bestimmten Temperaturbereichs transportiert werden müssen

3.1.2

Lastwagen

Fahrzeug zum Transport von Waren, bei dem sich der Insassenraum und der Laderaum in einer Einheit befinden (ISO 27956), oder ein Pkw-basiertes Fahrzeug, das zu gewerblichen Zwecken in einen kleinen Lastwagen umgebaut wurde, wobei die ursprüngliche Ladefläche wärmeisoliert ist

3.1.3

Behälter

isolierter Aufbau oder Behältnis für den Transport von Waren, der/das mit einer Kühl- und/oder Heizeinrichtung ausgestattet sein soll oder auch nicht, einschließlich Tanks, Aufbau für Lastwagen oder Anhänger, Wechselbehälter, Eisenbahnwaggons, integrierte Isolieraufbauten für Lastwagen, kleine Behälter

3.1.4

kleiner Behälter

nicht fest eingebauter, wiederverwendbarer Behälter mit einem Innenvolumen zwischen 0,02 m³ und 2,00 m³ für die Aufbewahrung und den Transport von Waren, mit einer Kühl- und/oder Heizeinrichtung ausgestattet oder nicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein kleiner Behälter wird entweder als Aufbau oder aus einer vollständig gegossenen Konstruktion gebaut und kann optional mit Rädern oder Staplertaschen oder Hebeösen ausgestattet sein.

3.1.5

Tank

Tank für Straßenfahrzeug, Eisenbahntank, Tankbehälter oder Tankwechselbehälter, alle isoliert, zum Transport von flüssigen oder granulierten oder pulverförmigen temperaturempfindlichen Waren

3.1.6

Kammer

dichter Teil eines Behälters für den Transport von Waren, mit einer Kühl- und/oder Heizeinrichtung ausgestattet oder nicht

3.1.7

Behälterbausatz

vollständiger Satz von Bauteilen zum Bau eines isolierten Behälters, in nicht montierter Form geliefert, bestehend aus Teilen wie Seitenwänden, Dach, Boden, Radkästen, vorderes und hinteres Ende sowie deren Verbindungsmittel

3.1.8

Isolierbausatz

vollständiger Satz geformter Isolierplatten, die speziell zur Verkleidung des Innenraums eines bestimmten Lastwagenmodells konstruiert wurden, in nicht montierter Form geliefert, bestehend aus Teilen wie Seitenwänden, Dach, Boden, Radkästen, falls vorhanden, vorderes und hinteres Ende sowie deren Verbindungsmittel

3.1.9

Abdeckung

Teil der Isolierplatte, der den selbsttragenden Werkstoff darstellt, mit dem die Außen- oder Innenfläche der Isolierplatte verkleidet ist

3.1.10

Einrichtungen

Behälter sind mit einer Kühl- und/oder Heizeinrichtung ausgerüstet

3.2 Maße

3.2.1

Laderaum

Volumen in einem Behälter oder in einer Kammer, das für das Laden der Waren zur Verfügung steht, einschließlich des notwendigen Zubehörs (d. h. Regale, Fleischschienen usw.)

3.2.2

Innenvolumen

V_i

gesamtes Innenvolumen eines Behälters oder einer Kammer einschließlich Laderaum und Raum für Luftzirkulation

3.2.3

Gesamtinnenfläche des Behälters

S_i

Die Oberflächengröße wird bestimmt, indem man die Gesamtoberfläche von bestimmten Konstruktionsmerkmalen der Einrichtungen oder die Unregelmäßigkeiten der Oberfläche, wie Kurven, Furchen, Radläufe usw., berücksichtigt

3.2.4

Gesamtaußenfläche des Behälters

S_e

wird bestimmt, indem man die Gesamtoberfläche bestimmter Konstruktionsmerkmale der Einrichtungen oder die Unregelmäßigkeiten der Oberfläche, wie Kurven, Furchen, Radläufe usw., berücksichtigt

3.2.5

mittlere Oberfläche

S_m

geometrisches Mittel des Innenflächeninhalts S_i und des Außenflächeninhalts S_e in m^2

$$S_m = \sqrt{S_i \cdot S_e} \quad (1)$$

3.3 Temperaturen und K-Wert

3.3.1

mittlere Innentemperatur

T_i

arithmetisches Mittel aller gleichzeitig im Inneren der Einrichtungen gemessenen Temperaturen

3.3.2

mittlere Außentemperatur

T_e

arithmetisches Mittel aller gleichzeitig außerhalb der Einrichtungen gemessenen Temperaturen

Anmerkung 1 zum Begriff: Anzahl und Position werden in den jeweiligen Teilen angegeben.

3.3.3

mittlere Wandtemperatur

T_w

arithmetisches Mittel der mittleren Außentemperatur T_e und der mittleren Innentemperatur T_i

$$T_w = \frac{T_e + T_i}{2} \quad \text{in } ^\circ\text{C} \quad (2)$$

3.3.4

Temperaturdifferenz ΔT

Differenz zwischen der mittleren Innentemperatur T_i und der mittleren Außentemperatur T_e

$$\Delta T = T_e - T_i \quad \text{in K} \quad (3)$$

3.3.5

K-Wert

Gesamtwärmedurchgangskoeffizient, der durch folgende Gleichung berechnet wird

$$K = \frac{P_{HL}}{S_m \cdot \Delta T} \quad \text{in W/(m}^2\text{K)} \quad (4)$$

wobei P_{HL} die gesamte Heizlast in W ist, die bei stationären Bedingungen nötig ist, um eine konstante Temperaturdifferenz ΔT in K zwischen der mittleren Außentemperatur T_e und der mittleren Innentemperatur T_i einer Einrichtung zu halten, die eine mittlere Oberfläche S_m in m^2 besitzt

Anmerkung 1 zum Begriff: Wärmekoeffizient, der Wärmeverluste durch Isolierung, Luftaustritt und Wärmeverluste durch Wärmebrücken berücksichtigt, die durch die Teilungswand selbst sowie durch die Innenschale der Einrichtungsplatten, einschließlich Wände, Boden und Dach, entstehen.

3.4 Prüfung

3.4.1

klimatisierter Prüfraum

Raum, in dem die Prüfbedingungen auf konstantem Niveau gehalten werden können

3.4.2

stationäre Bedingungen

Prüfbetrieb, bei dem die gemessenen Werte während des gegebenen Zeitraums innerhalb der festgelegten Bereiche und ohne permanente Tendenz bleiben

3.5 Symbole und Unsicherheiten

Tabelle 1 — Symbole und Unsicherheiten

Symbol	Messgröße	Einheit	Unsicherheiten
L_1	lineares Maß < 0,050 m	m	$\pm 0,2$ mm
L_2	lineares Maß: $0,050 \text{ m} \leq x \leq 1 \text{ m}$	m	± 1 mm
L_3	lineare Maße > 1 m	m	$\pm 0,2$ %
P_{HL}	Heizlast	W	± 1 %
P_T	Leistung	W	± 1 %
S_i	Gesamtinnenfläche der Einrichtungen	m ²	$\pm 0,3$ %
S_e	Gesamtaußenfläche der Einrichtungen	m ²	$\pm 0,3$ %
S_m	mittlere Oberfläche	m ²	$\pm 0,5$ %
S_m	mittlere Oberfläche für Lastwagen	m ²	± 1 %
T_i	mittlere Innentemperatur	°C	$\pm 0,5$ K
T_e	mittlere Außentemperatur	°C	$\pm 0,5$ K
T_W	mittlere Wandtemperatur	°C	$\pm 0,5$ K
ΔT	Temperaturdifferenz	°C	$\pm 0,5$ K
K	K-Wert	W/(m ² K)	± 3 %
ANMERKUNG 1 Die Unsicherheiten sind entweder die maximalen Messunsicherheiten für die gemessene Menge oder die Unsicherheiten bei der Bestimmung der Mengen, wenn diese berechnet werden.			
ANMERKUNG 2 Die linearen Maße L_1 , L_2 , L_3 gelten für die folgenden in Bild 1 verwendeten Symbole: W, H, L, l, a, b, c.			

4 Anforderungen an Behälter und Bausätze

4.1 Allgemeines

Behälter und Isolier- und Behälterbausätze müssen so konstruiert sein, dass sie den jeweiligen *K*-Wert für ihre Anwendung erreichen:

4.2 Werkstoffe und Bauteile

Die Werkstoffe müssen dauerhaft sein und dürfen weder die Entwicklung von Schimmel fördern noch Geruch abgeben.

Innen- und Außenoberflächen müssen verschleißfest sowie leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein. Sie dürfen unter normalen Betriebsbedingungen oder während der Reinigung keine Risse bekommen, sie dürfen nicht absplitteln, nicht abblättern, sich nicht abreiben lassen oder aufweichen. Es müssen Reinigungs- und Desinfektionsmittel, Reinigungs- und Desinfektionsverfahren verwendet werden, die vom Hersteller der Einrichtungen genehmigt wurden.

Metallteile, die bei der Ausführung der Einrichtungen verwendet werden, müssen eine ihrer Lage und Funktion entsprechende Korrosionsbeständigkeit aufweisen.

Die Innen- und Außenoberflächen sowie die Isolierung müssen den voraussichtlich angewendeten Temperaturbereichen standhalten.

Wenn der Behälter für die Beladung mit unverpackten Lebensmittelerzeugnissen vorgesehen ist, müssen die Werkstoffe und Produkte der Innenauskleidung den zusätzlichen Anforderungen für Werkstoffe und Produkte, die mit Lebensmittelerzeugnissen in Berührung kommen können, entsprechen, falls zutreffend.

Die Werkstoffe müssen feuchtigkeitsbeständig sein und dürfen weder giftig sein, noch die Lebensmittelerzeugnisse kontaminieren.

Sicherheitseinrichtungen, die bereits im Fahrzeug eingebaut sind (zum Beispiel: Innenentriegelung der Türen, Ausstiegshilfen), dürfen durch die Isolierung des Laderaums nicht beeinträchtigt werden.

4.3 Wärmedämmung

4.3.1 Allgemeines

Bei der Auswahl des Isolierwerkstoffs muss sichergestellt werden, dass er:

- geruchsfrei ist und gegen die Aufnahme von Gerüchen beständig ist;
- nur geringfügig Feuchtigkeit aufnimmt;
- fäulnisresistent ist;
- Dimensionsstabilität im Temperaturbereich von -40 °C bis $+80\text{ °C}$ aufweist und ausreichend Festigkeit und Dimensionsstabilität für alle beabsichtigten Anwendungsbereiche besitzt;
- eine gute Wärmeisolierung mit minimalen Alterungseigenschaften aufweist.

ANMERKUNG Aus Gründen der Energieeinsparung, der Qualität der richtigen Temperatur während des Transports und der Betriebskosten könnte der Isolierungsgrad des Behälters Folgendes berücksichtigen:

- die Temperaturdifferenz zwischen den Innen- und Außentemperaturbereichen, die während der Verwendung des Behälters eingehalten werden soll;

— die Effektivität des Transports mit Euro-Paletten und die damit verbundenen Maße.

Um nur bei den Kühl- und/oder Heizeinrichtungen Energie zu sparen, Traktionsenergie ausgenommen, wird dringend empfohlen, einen K -Wert mit der folgenden Gleichung auszuwählen:

$$K - value < \frac{20}{(t_e - t_i)} \quad (5)$$

BEISPIEL

$$t_e = 30 \text{ °C};$$

$$t_i = -20 \text{ °C};$$

$$k \leq 0,4.$$

Wenn es aufgrund der erforderlichen Maße, zum Beispiel für den Palettentransport, nicht möglich ist, diese Regel zu befolgen, könnte der Hersteller die Einrichtungen und deren Luftzirkulation so konstruieren, dass die richtige Temperatur entsprechend der vom Kunden geforderten Außen- und Innentemperaturen gehalten wird.

Wenn aufgrund der Ausstattung die Plattendicke verringert wird (z. B. Radkasten, mechanische Verstärkungen, Zubehör), muss der berechnete K -Wert der Platte mit reduzierter Stärke (berechnet auf einem Wärmeübertragungsverfahren) gleich oder geringer sein als $2,5 \times$ erwarteter K -Wert der Klasse.

4.3.2 Dichtungen

Die Türen oder andere Öffnungen und deren Rahmen müssen mit ausreichenden Dichtungen ausgestattet sein.

Bei der Auswahl der Dichtungen muss sichergestellt werden, dass:

- sie bei Temperaturen zwischen -40 °C und $+80 \text{ °C}$ voll einsatzfähig sind;
- die Dichtungen so eingebaut werden müssen, dass sie ausgewechselt werden können;
- sie leicht und gründlich gereinigt werden können.

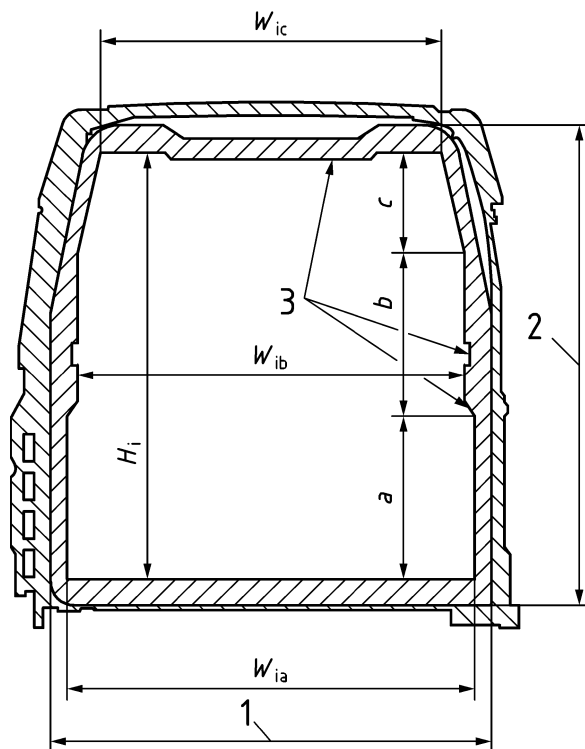
Die üblichen Reinigungs- und Desinfektionsmittel sowie die Reinigungs- und Desinfektionsverfahren dürfen die Dichtungen nicht beeinträchtigen.

4.4 Oberflächen und Innenvolumen

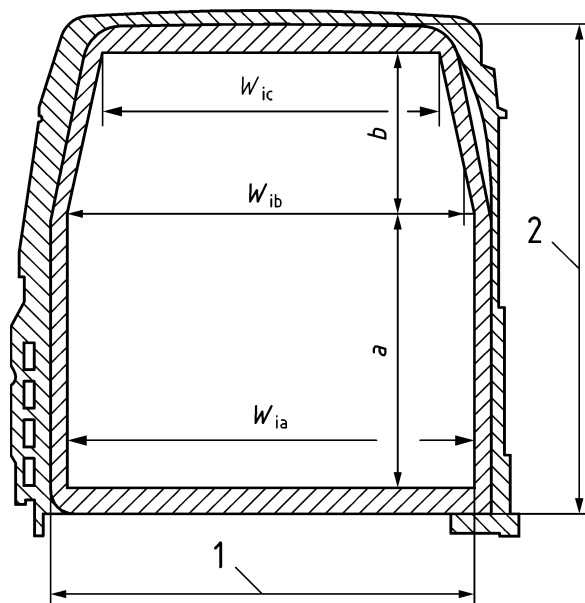
Die Oberflächen S_e und S_i müssen bestimmt werden.

Bei isolierten Lastwagen muss sich die Außenoberfläche aus der Außenfläche jeder Isolierplatte zusammensetzen. Falls möglich, muss der Hersteller Zeichnungen und Berechnungen der Innen- und Außenflächen zur Verfügung stellen.

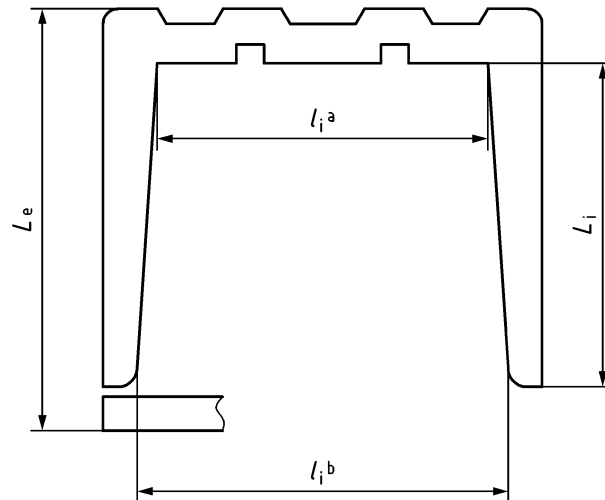
Falls dies nicht möglich ist, muss der Hersteller Zeichnungen und Berechnungen nach den folgenden Plänen und Gleichungen zur Verfügung stellen:



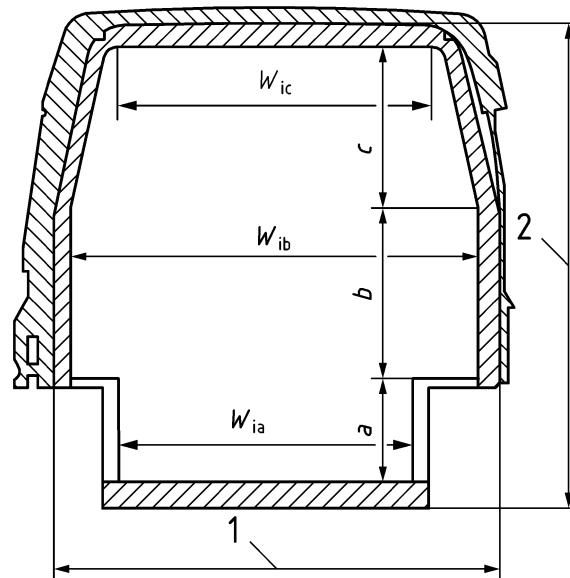
a)



b)



c)



d)

Legende

w_{ia}	Innenbreite zwischen den Radläufen
w_{ib}	Innenbreite über den Radläufen
w_{ic}	Innenbreite des Daches
a	Innenhöhe der Radläufe
b	Innenhöhe über den Radläufen
c	Innenhöhe über den Radläufen, wo die Seitenwandbreite endet
l_i	Innenlänge
l_e	Außenlänge
l_{hinten}	Innenlänge hinten
l_{vorne}	Innenlänge vorne

Bild 1 — Isolierung Lastwagen

Für Lastwagen mit Isolierplatten sollte die Außenoberfläche aus den Innenmaßen plus der angegebenen Dicke des Isoliermaterials bestimmt werden. Besonders geformte Flächen werden nicht berücksichtigt und die Radläufe werden vom Endergebnis abgezogen.

$$W_i = \frac{(W_{ia} \cdot a) + W_{ib} \cdot \left(b + \frac{c}{2}\right) + W_{ic} \cdot \frac{c}{2}}{a + b + c} \quad (6)$$

$$W_e = W_i + \text{mittlere angegebene Dicke} \quad (7)$$

$$l_i = \frac{l_{i,\text{hinten}} + l_{i,\text{vorne}}}{2} \quad (8)$$

Falls Obiges nicht möglich ist, muss die Innenfläche nach den Bildern und Gleichungen gemessen werden und die Außenfläche muss unter der Annahme, dass die Dicke aller Platten 60 mm beträgt, berechnet werden.

- a) Erster Schritt: Messung der Innenmaße und Berechnung der Innenfläche. Die Innenmaße werden mithilfe verschiedener Schnitte in Längs-, Quer- und Horizontalrichtung bestimmt. Die Innenfläche kann alternativ mit Hüllmaßen in verschiedenen Stufen bestimmt werden;
- b) Zweiter Schritt: Messung der Wärmetransmission für die Berechnung des K -Werts, basierend auf der berechneten Innenfläche;
- c) Dritter Schritt: Berechnung der durchschnittlichen Isolierdicke unter der Annahme, dass λ einen Wert von 0,025 hat;
- d) Vierter Schritt: Berechnung der durchschnittlichen Fläche;
- e) Fünfter Schritt: Umrechnung des unter Schritt 2 gemessenen K -Werts auf die durchschnittliche Fläche.

Tanks werden unter Berücksichtigung aller geometrischen Flächen, wie Zylinder, Kegel, teilweise kegelförmiger Körper und deren Enden, wie elliptisch, eiförmig, zerklüftet, überstehend, kugelförmig, berechnet.

5 Prüfungen für Behälter

5.1 Allgemeines

Die Prüfverfahren zur Bestimmung der Übereinstimmung der Behälter mit dieser Norm werden in 5.3 angegeben.

Behälterbausätze und Isolierbausätze müssen vor der Bestimmung unter Einhaltung der Herstelleranweisungen vollständig zusammengebaut sein.

Alle verwendeten Messinstrumente müssen in regelmäßigen Abständen kalibriert werden. Die Typprüfung muss die Prüfung der Qualität der Wärmeisolierung in Übereinstimmung mit 5.3 beinhalten.

5.2 Für die Prüfung erforderliche Unterlagen

Bevor die Prüfung durchgeführt wird, müssen die folgenden Dokumente und Informationen den Prüfeinrichtungen zur Verfügung gestellt werden:

- a) Zeichnungen, die deutlich die Bauweise des Behälters und aller wesentlichen Bauteile aufzeigen;
- b) Beschreibung des Behälters, seine Konstruktion und Bauweise;

- c) die Maße (Innen- und Außenmaße, Berechnung der Innen- und Außenflächen, Wandstärke und Volumen);
- d) der Isolierwerkstoff und seine Befestigung (Werkstoff, Verarbeitungsverfahren, Dicke, Dichte; Wärmeleitfähigkeitskoeffizient bei +20 °C, Treibmittel);
- e) die Art der Außenbeschichtung (Werkstoff, Dicke);
- f) die Art der Innenbeschichtung (Werkstoff, Dicke);
- g) Sonderzubehör (teilweiser Bodenschutz, Trennwände, Aufhängschienen, Doppelstockschienen, Zurrschienen, Radläufe usw.);
- h) Anzahl, Größe, Ort und Form der Öffnungen;
- i) die Länge, Profilnummer der Dichtungen;
- j) Informationen über den Hersteller des Isolierwerkstoffs und, falls zutreffend, über den Monteur des Behälterbausatzes bzw. des Isolierbausatzes.

5.3 K-Wert-Messung

5.3.1 Prüfbedingungen

Während der Prüfung wird unterschieden zwischen Behältern im Allgemeinen und Tanks. Die Qualität der Wärmeisolierung des Behälters wird unter stationären Bedingungen unter Verwendung des Innenheizverfahrens geprüft. Die durch die elektrischen Widerstandsheizlüfter verteilte Wärme darf nicht einen Strom von 1 W/cm^2 überschreiten und die Heizeinheiten müssen durch ein Gehäuse mit geringem Emissionsvermögen geschützt sein.

Die Luft im klimatisierten Prüfraum muss kontinuierlich zirkuliert werden, so dass ihre Geschwindigkeit bei einem Abstand von 10 cm von den Wänden zwischen 1 m/s und 2 m/s gehalten wird, wobei die Luft beschränkt ist auf zwischen 0,4 m/s und 0,6 m/s.

Zur Bestimmung der Innen- und Außentemperaturen müssen kalibrierte und strahlungsgeschützte Temperaturmessfühler der Genauigkeitsklasse 1/2 A in Übereinstimmung mit EN 60751 verwendet werden.

Die Instrumente zur Bestimmung des aktiven Stromverbrauchs der elektrischen Heizeinrichtungen und Gebläse dürfen eine maximale Messunsicherheit, wie in Tabelle 1 angegeben, nicht überschreiten. Die elektrische Energieaufnahme muss mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5 \%$ festgelegt werden.

Die mittlere Außentemperatur und die mittlere Innentemperatur des Behälters muss jeweils in Intervallen von 5 min oder weniger abgelesen werden.

Alle Messungen müssen mit automatischen Registriereinrichtungen durchgeführt werden.

Elektrische Kabelverluste zwischen dem Wärmeeingabemessgerät und dem geprüften Behälter müssen durch eine Messung oder Berechnung festgelegt werden und von der gemessenen Gesamtwärmeeingabe abgezogen werden.

Einrichtungen zur Erzeugung und Verteilung von Wärme müssen im Inneren des leeren Behälters angeordnet werden. Der Wärmetauscher oder die elektrischen Heizgeräte müssen mit Gebläsen ausgerüstet sein, die ausreichend sind, um 40 bis 70 Luftfüllungen pro Stunde im Verhältnis zum Innenvolumen des geprüften Behälters zu erreichen und um sicherzustellen, dass die höchste Temperaturdifferenz zwischen den Messpunkten, die die höchste und die niedrigste Temperatur aufweisen, nicht 2 K oder sowohl die

Außen- als auch die Innentemperaturen des Behälters nach Erreichen der stationären Bedingungen überschreitet.

Jede Messung beinhaltet Unsicherheiten, die auf die Messanordnung, das Messverfahren und die Messgeräte sowie die Ablesung zurückzuführen sind.

Die berechneten Gesamtunsicherheiten dürfen die Grenzwerte aus Tabelle 1 nicht überschreiten.

Alle für die Messung verwendeten Einrichtungen müssen in regelmäßigen Abständen bei einer zugelassenen Kalibrierstelle kalibriert werden.

5.3.2 Prüfablauf

Der Behälter muss mindestens einen Abstand von 0,30 m zum Boden haben.

Der Behälter muss mit Temperaturmessfühlern ausgerüstet sein, die gegen Infrarotstrahlung geschützt sind und innen und außen in einem Abstand von 0,1 m zu den Wänden angebracht sind. Die Anzahl und die Position der Temperaturmessfühler müssen abhängig vom Innenvolumen des Behälters nach Tabelle 2 bestimmt werden:

Tabelle 2 — Anzahl und Position der Temperaturmesspunkte innerhalb und außerhalb des Behälters, während der K-Wert-Messung, nach dem Innenvolumen

Behälter-Innenvolumen m ³	Anzahl und Position der Innentemperatur-Messpunkte	Anzahl und Position der Außentemperatur-Messpunkte
$0,02 < V_i \leq 0,10$	2 in den Ecken vorne unten rechts und hinten oben links	2 symmetrisch zum entsprechenden Messfühler auf der Innenseite von dessen nächster Wand
$0,10 < V_i \leq 0,50$	4 in den 4 Ecken des ebenen Abschnitts auf der Mitte der Höhe	4 symmetrisch zum entsprechenden Messfühler auf der Innenseite von dessen nächster Winkellinie
$0,50 < V_i \leq 2,00$	8 in den 8 Ecken	8 symmetrisch zum entsprechenden Messfühler auf der Innenseite von dessen nächster Winkellinie
$V_i > 2,00$	12 in den 8 Ecken und 4 in der Mitte der vier größten Innenflächen	12 symmetrisch zum entsprechenden Messfühler auf der Innenseite

Wenn die Flächen des Behälters nicht parallel sind, müssen die Messpunkte für die Hauptecken und Hauptflächen so verteilt werden, dass sie am besten der tatsächlichen Form entsprechen.

Für eine Kammer, die ein fester Bestandteil eines Behälters ist, sollte die Temperatur an den entsprechenden Punkten dieser Kammer gemessen werden.

Nachdem die Türen und Klappen geschlossen wurden, müssen die Einrichtungen zur Erzeugung und Verteilung von Wärme und die Messgeräte zur Bestimmung der Heizleistung und des Wärmeäquivalents der Umluftgebläse eingeschaltet werden.

Die mittlere Innentemperatur T_i und die mittlere Außentemperatur T_e der Behälter sind die arithmetischen Mittelwerte aller Messungen, die innen bzw. außen durchgeführt wurden. Die mittlere Außentemperatur T_e und die mittlere Innentemperatur T_i des Behälters müssen mindestens einmal alle 5 min bestimmt werden. Die Prüfung muss fortgesetzt werden, bis die stationären Bedingungen überprüft wurden.

Nachdem die stationären Bedingungen erreicht wurden, darf die Temperaturdifferenz zwischen den Messpunkten, die die höchsten und die niedrigsten Temperaturen aufweisen, 2 K sowohl bei der Außen- als auch bei der Innentemperatur des Behälters nicht überschreiten und die Temperaturen dürfen nicht um mehr als $\pm 1,0$ K während der vorangegangenen 6 h abweichen.

Die mittleren Innen- und Außentemperaturen am Beginn und am Ende des Berechnungszeitraums von mindestens 6 h dürfen nicht mehr als 0,2 K abweichen.

Die Differenz zwischen der Wärmeleistung oder der Kühlleistung, gemessen über zwei Zeiträume von nicht weniger als 3 h am Beginn und am Ende des stationären Zeitraums und getrennt durch mindestens 6 h, muss geringer als 3 % sein.

Der Mittelwert der Temperaturen und der Heiz- und Kühlleistung über mindestens die letzten 6 h des stationären Zeitraums wird in der Berechnung des K-Koeffizienten verwendet.

Alle erzielten Ergebnisse müssen im Prüfbericht in Übereinstimmung mit Abschnitt 6 aufgezeichnet werden.

5.3.3 Prüfverfahren für Behälter (außer Tanks)

Während der Prüfdauer muss die mittlere Temperatur im klimatisierten Prüfraum so gewählt werden, dass sie gleichmäßig und konstant mit einer Grenzabweichung von $\pm 0,5$ K ist, so dass eine Temperaturdifferenz von $25\text{ K} \pm 2\text{ K}$ zwischen dem Innenraum des Behälters und dem Prüfraum sowie eine mittlere Wandtemperatur T_w des Behälters von $20\text{ °C} \pm 0,5\text{ K}$ erreicht werden.

Die Messpunkte für die mittlere Innentemperatur T_i und die für die mittlere Außentemperatur T_e werden in 5.3.2 angegeben.

5.3.4 Prüfverfahren für Tanks

Das Prüfverfahren wird in Anhang C „Behälter für flüssige Lebensmittelerzeugnisse“ festgelegt.

6 Prüfberichte

Der Prüfbericht muss die folgenden Angaben enthalten:

- eine Verweisung auf diese Norm;
- Beschreibung und wichtige Eigenschaften des Behälters;
- die in den einzelnen Prüfungen erzielten Messergebnisse und Berechnungen;
- Informationen über den Isolierwerkstoff (Werkstoff, Herstellungsverfahren, Dicke, Dichte; Wärmeleitfähigkeitskoeffizient bei $\pm 20\text{ °C}$, Treibmittel);
- die Zeichnungen und Maße und das Berechnungsverfahren für die Bestimmung der Oberflächen.

7 Gebrauchsanweisung

Die Gebrauchsanweisung muss vom Hersteller erstellt und zur Verfügung gestellt werden. Die Gebrauchsanweisung muss Hinweise zu Pflege, Instandhaltung und Reparatur geben. Im Schadensfall ist eine unverzügliche Reparatur verpflichtend.