

DIN EN 17066-1



ICS 27.200; 55.180.10

Einsprüche bis 2018-11-07
Ersatz für
E DIN EN 17066-1:2017-01

Entwurf

**Wärme gedämmte Transportmittel für temperaturempfindliche Produkte –
Anforderungen und Prüfung –
Teil 1: Container;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17066-1:2018**

Insulated means of transport for temperature sensitive goods –
Requirements and testing –
Part 1: Container;
German and English version prEN 17066-1:2018

Moyen de transport isotherme pour les marchandises sensibles à la température –
Exigences et essais –
Partie 1: Cellule isotherme;
Version allemande et anglaise prEN 17066-1:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-09-07 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 57 Seiten

DIN-Normenausschuss Kältetechnik (FNKä)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17066-1:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 413 „Wärmegeämmte Transportmittel für temperaturempfindliche Produkte mit oder ohne Kühl- und/oder Heizeinrichtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

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

Bei diesem Dokument handelt es sich um einen zweiten Entwurf, da der erste Entwurf von der Mehrheit der CEN-Mitglieder abgelehnt wurde.

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

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 27956 siehe DIN ISO 27956

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 27956, *Straßenfahrzeuge — Ladungssicherung in Lieferwagen (Kastenwagen) — Anforderungen und Prüfmethoden*

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: zweite CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe, Symbole und Unsicherheiten	4
3.1 Begriffe	4
3.1.1 Allgemeines:	4
3.1.2 Maße:	6
3.1.3 Temperaturen und <i>K</i> -Wert:	6
3.1.4 Prüfung	7
3.2 Symbole und Unsicherheiten	8
4 Anforderungen an Behälter und Bausätze	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Werkstoffe und Bauteile	8
4.3 Wärmedämmung	9
4.3.1 Allgemeines	9
4.3.2 Dichtungen	9
4.4 Oberflächen und Innenvolumen	10
5 Prüfungen für Behälter	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Für die Prüfung erforderliche Unterlagen	10
5.3 Messung des <i>K</i> -Werts	11
5.3.1 Prüfbedingungen	11
5.3.2 Prüfablauf	11
5.3.3 Prüfablauf für Behälter (außer Tanks)	13
5.3.4 Prüfablauf für Tanks	13
5.4 Zusätzliche Prüfung	13
6 Prüfberichte	13
7 Gebrauchsanweisung	13
Anhang A (informativ) Luftdichtheit	14
A.1 Allgemeines	14
A.2 Verfahren der Luftdichtheitsprüfung	14
A.3 Empfohlene Luftaustrittsraten	15
Anhang B (informativ) Behälter und Wärmedämmbausatz	16
B.1 Inhalt des Behälterbausatzes	16
B.2 Bausatzhersteller	17
B.3 Zugelassener Bausatzmonteur	18
Anhang C (normativ) Tanks	19
C.1 Prüfverfahren	19
C.2 Temperaturmessung	19
Anhang D (normativ) Bewertung der Oberfläche von wärme gedämmten Lastwagen	23
D.1 Allgemeines	23
D.2 Verfahren A	23
D.3 Verfahren B	26
Literaturhinweise	27

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17066-1:2018) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 413 „Wärmegeädämmte Transportmittel für temperaturempfindliche Produkte mit oder ohne Kühl- und/oder Heizeinrichtung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur zweiten CEN-Umfrage vorgelegt.

Die Europäische Norm EN 17066, *Wärmegeädämmte Transportmittel für temperaturempfindliche Produkte — Anforderungen und Prüfung*, besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: Behälter;
- Teil 2: Einrichtungen¹⁾;
- Teil 3: Kleine Behälter¹⁾.

¹⁾ In Vorbereitung.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm gilt für wärmege­dämmte Transportmittel, einschließlich: LKW, Anhänger, Tanks, Lieferwagen, Güterwagen, Behälter für den Landtransport, kleine Behälter und Verpackungen. Sie bezieht sich auf alle Arten der Wärmedämmung. Wenn bestimmte Temperaturen unabhängig von den äußeren Bedingungen aufrechterhalten werden müssen, können die oben genannten Transportmittel zusätzlich mit einer Kühl- und/oder Heizeinrichtung ausgestattet werden.

Dieses Dokument legt die Terminologie, die Anforderungen an die Wärmedämmung, die Luftdichtheit, die Prüfvorschriften sowie die Maße der Behälter mit und ohne Kühl- und/oder Heizeinrichtung fest.

Dieses Dokument legt ebenfalls die Prüfvorschriften für neue und bereits eingesetzte Einrichtung(en) fest.

Dieses Dokument legt die Terminologie, die Anforderungen an die Wärmedämmung, die Luftdichtheit und die Prüfvorschriften für den *K*-Wert fest. Dieses Dokument gibt keine weiteren Anforderungen an den Landtransport hinsichtlich der Maße, Gewichte usw. an. Dieses Dokument befasst sich außerdem nicht mit Sicherheitsanforderungen. Dieses Dokument legt keine Sonderanforderungen an See­frachtcontainer fest, die durch ISO 1496-2 abgedeckt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 ISO/IEC 17025, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025)*

3 Begriffe, Symbole und Unsicherheiten

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1.1 Allgemeines:

3.1.1.1

Waren

temperaturempfindliche Produkte, die innerhalb eines bestimmten Temperaturbereichs transportiert werden müssen

3.1.1.2

Lastwagen

leichtes Nutzfahrzeug mit integrierter Wärmedämmung zum Transport von Waren, bei dem der Insassen- und der Laderaum thermisch von der Fahrerkabine abgetrennt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies gilt nicht für Lastwagen mit fest oder entnehmbar montierten wärmege­dämmten Behältern.

3.1.1.3

Behälter

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

3.1.1.4

kleiner Behälter

nicht fest eingebauter, wiederverwendbarer Behälter mit einem Innenvolumen von $0,02 \leq V_i \leq 2,00 \text{ m}^3$ einschließlich, der für die Aufbewahrung und den Transport von Waren verwendet wird und mit einer Kühl- und/oder Heizeinrichtung ausgestattet ist 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 oder Griffen ausgestattet sein.

3.1.1.5

Tank

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

3.1.1.6

Kammer

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

3.1.1.7

Behälterbausatz

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

3.1.1.8

Wärmedämmbausatz

vollständiger Satz geformter Wärmedämmplatten, 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 zur Herstellung eines Behälters

3.1.1.9

Abdeckung

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

3.1.1.10

Einrichtungen

Behälter, die mit einer Kühl- und/oder Heizeinrichtung ausgerüstet sind

3.1.1.11

wärmegeädmmte Verpackung

Werkstoff zum Einwickeln oder Aufbewahren von Waren zum Schutz vor Temperaturschwankungen

3.1.2 Maße:

3.1.2.1

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.)

3.1.2.2

Innenvolumen

V_i

gesamtes Innenvolumen, in m^3 , eines Behälters oder einer Kammer einschließlich Laderaum und Raum für Luftzirkulation

3.1.2.3

Gesamtinnenfläche des Behälters

S_i

Fläche, die bestimmt wird, indem die Gesamtinnenflächen bestimmter Konstruktionsmerkmale der Einrichtungen oder die Unregelmäßigkeiten der Oberfläche, wie Kurven, Furchen, Radkästen usw., berücksichtigt wird

3.1.2.4

Gesamtaußenfläche des Behälters

S_e

Fläche, die bestimmt wird, indem die Gesamtaußenflächen bestimmter Konstruktionsmerkmale der Einrichtungen oder die Unregelmäßigkeiten der Oberfläche, wie Kurven, Furchen, Radkästen usw., berücksichtigt wird

3.1.2.5

mittlere Oberfläche

S_m

geometrisches Mittel der Gesamtinnenfläche des Behälters S_i und der Gesamtaußenfläche des Behälters S_e in m^2

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

3.1.3 Temperaturen und K-Wert:

3.1.3.1

mittlere Innentemperatur

T_i

arithmetisches Mittel aller innerhalb der Einrichtungen gemessenen Temperaturen

Anmerkung 1 zum Begriff: Anzahl und Position(en) der Temperaturmessfühler werden in den jeweiligen Teilen dieser Norm angegeben.

3.1.3.2

mittlere Außentemperatur

T_e

arithmetisches Mittel aller außerhalb der Einrichtungen gemessenen Temperaturen

Anmerkung 1 zum Begriff: Anzahl und Position(en) der Temperaturmessfühler werden in den jeweiligen Teilen dieser Norm angegeben.

3.1.3.3

mittlere Wandtemperatur

T_w

arithmetisches Mittel der mittleren Außentemperatur T_e und der mittleren Innentemperatur T_i

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

3.1.3.4

Temperaturdifferenz ΔT

Differenz zwischen der mittleren Innentemperatur T_i und der mittleren Außentemperatur T_e

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

3.1.3.5

K-Wert

Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient K , der durch folgende Gleichung berechnet wird:

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

Dabei ist

P_{HL}	die gesamte Heizlast, die bei stationären Bedingungen erforderlich ist, um eine konstante Temperaturdifferenz ΔT , in W, aufrechtzuerhalten;
ΔT	die Temperaturdifferenz zwischen der mittleren Außentemperatur T_e und der mittleren Innentemperatur T_i eines Behälters mit der mittleren Oberfläche S_m , in K;
T_e	mittlere Außentemperatur, in K;
T_i	mittlere Innentemperatur, in K;
S_m	mittlere Oberfläche, in m^2 .

Anmerkung 1 zum Begriff: Beim Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient werden die Wärmeverluste berücksichtigt, die durch alle äußeren Grenzen, durch Wärmebrücken und durch Luftaustritte entstehen.

3.1.3.6

Heizlast

P_{HL}

in den Behälter durch elektrische Heizelemente und ihre Lüfter während der Bestimmung des K -Werts eingeleitete Heizleistung

3.1.4 Prüfung

3.1.4.1

klimatisierter Prüfraum

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

3.1.4.2

stationäre Bedingungen

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

3.2 Symbole und Unsicherheiten

Die Anforderungen an die maximale Messunsicherheit oder an die Berechnungen können Tabelle 1 entnommen werden:

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: $0,050$ m $\leq x \leq 1$ m	m	± 2 mm
L_3	lineare Maße > 1 m	m	0,2 %
P_{HL}	Heizlast	W	1%
S_i	Gesamtinnenfläche der Einrichtungen	m	1,5%
S_e	Gesamtaußenfläche der Einrichtungen	m ²	1,5%
S_m	mittlere Oberfläche für Behälter, außer bei Lastwagen oder kleinen Behältern	m ²	1,5%
	mittlere Oberfläche für Lastwagen oder kleine Behälter	m ²	2%
T_i	mittlere Innentemperatur	°C	0,5 K
T_e	mittlere Außentemperatur	°C	0,5 K
T_w	mittlere Wandtemperatur	°C	0,5 K
ΔT	Temperaturdifferenz	K	0,5 K
K	K-Wert	W/(m ² ·K)	5 %

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. Alle Unsicherheiten werden mit einem Abdeckungsfaktor von 2 angegeben.

ANMERKUNG 2 Die linearen Maße L_1 , L_2 und L_3 gelten für die folgenden in Bild D.1 verwendeten Symbole: W , H , L , l , a , b , c .

4 Anforderungen an Behälter und Bausätze

4.1 Allgemeines

Alle Behälter 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 empfohlen 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 Wärmedämmung müssen den voraussichtlich angewendeten Temperaturbereichen standhalten.

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

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 Wärmedämmung des Laderaums nicht beeinträchtigt werden.

4.3 Wärmedämmung

4.3.1 Allgemeines

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

- geruchsfrei ist und gegen die Aufnahme von Gerüchen beständig ist;
- nur die Feuchtigkeitsaufnahme aufweist, die der ausgewählte Schichtwerkstoff zulässt;
- fäulnisresistent ist;
- Dimensionsstabilität im Temperaturbereich von -40°C bis $+80^{\circ}\text{C}$ und ausreichend Festigkeit und Dimensionsstabilität für alle beabsichtigten Anwendungsbereiche aufweist;
- eine gute Wärmedämmung mit geringen Alterungseigenschaften aufweist.

ANMERKUNG Aus Gründen der Energieeinsparung, der Aufrechterhaltung der Temperatur während des Transports und der Betriebskosten könnte im Zusammenhang mit dem Dämmungsgrad des Behälters Folgendes berücksichtigt werden:

- die Temperaturdifferenz zwischen den Innen- und Außentemperaturbereichen, die während der Verwendung des Behälters eingehalten werden soll;
- die optimierte Nutzung von Europaletten beim Transport.

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

$$K \leq \frac{20}{(T_e - T_i)} \quad (5)$$

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 $+80^{\circ}\text{C}$ voll einsatzfähig sind;
- sie so angebracht sind, dass sie ausgetauscht werden können;
- sie leicht und gründlich gereinigt werden können.

Die verwendeten 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 zur Berechnung der mittlere Oberfläche S_m bestimmt werden.

Bei wärmegeprägten Lastwagen muss die Außenoberfläche nach den Angaben in Anhang D betrachtet werden.

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

Alle verwendeten Messinstrumente müssen in regelmäßigen Abständen kalibriert werden.

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 Dämmstoff und seine Befestigung (Werkstoff, Art der Verarbeitung, 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, Aufhängeschienen, Doppelböden, Zurrschienen, Radkästen usw.);
- h) Anzahl, Größe, Ort und Form der Öffnungen;
- i) die Länge, Profilvernummer der Dichtungen;
- j) Informationen über den Hersteller des Dämmstoffs und, falls anwendbar, über den Monteur des Behälterbausatzes bzw. des Wärmedämmbausatzes;
- k) nur bei Tanks: Informationen über besondere Einrichtungen, wie Halterungen, Schwallbleche, Überlaufbehälter, Entlüftungsstutzen oder -schläuche und deren Positionen usw.;
- l) nur bei Tanks: Anzahl, Größe, Ort und Form der Einstiegsöffnungen.

5.3 Messung des K -Werts

5.3.1 Prüfbedingungen

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

Die Luft im klimatisierten Prüfraum muss kontinuierlich in horizontaler und in Längsrichtung zirkuliert werden, so dass ihre Geschwindigkeit in einem Abstand von 100 mm von den Wänden zwischen 1 m/s und 2 m/s gehalten werden muss. Dies gilt nicht bei kleinen Behältern, bei denen der Luftstrom auf 0,4 m/s bis 0,6 m/s begrenzt ist. Die Luftstromgeschwindigkeit muss in der Mitte der Seitenflächen verifiziert werden.

Bei der Bestimmung der Innen- und der Außentemperatur muss die Genauigkeit der Temperaturmesskette bei $\pm 0,3 \text{ K}$ liegen.

Alle Messungen der Temperaturen und des aktiven Stromverbrauchs müssen mithilfe automatischer Registriereinrichtungen erfolgen. Alle Temperaturmessfühler müssen zur gleichen Zeit gemessen werden (also innerhalb eines Zeitraums von weniger als 10 s). Aus den aufgezeichneten Werten muss das arithmetische Mittel gebildet werden. Das arithmetische Mittel jedes einzelnen Temperaturmessfühlers muss für alle Intervalle in einem Zeitraum von längstens 120 s aufgezeichnet 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. Die Wärmeaustauscher bzw. die elektrischen Heizgeräte müssen mit Ventilatoren ausgerüstet sein, die einen Luftstrom mit $60 \pm 15 \%$ des Innenvolumens des geprüften Behälters je Stunde, bei kleinen Behältern einen Luftstrom mit $40 \pm 20 \%$ des Innenvolumens je Stunde, erzeugen können, um eine gleichmäßige Temperatur im Inneren des Behälters sicherzustellen. Jede Messung beinhaltet Unsicherheiten, die auf die Messanordnung, das Messverfahren und die Messgeräte sowie die Ableitung zurückzuführen sind.

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

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 innen und außen in einem Abstand von 100 mm 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 Messung des K -Werts, nach dem Innenvolumen

Behälter-Innenvolumen (m ³)	Anzahl und Position der Innentemperatur-Messpunkte	Anzahl und Position der Außentemperatur-Messpunkte
$0,02 \leq V_i \leq 0,10$	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 Prüfung muss solange wiederholt werden, bis die stationären Bedingungen verifiziert worden sind.

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

Die mittleren Innen- und Außentemperaturen dürfen in den mindestens 6 h vom Beginn bis zum Ende des Berechnungszeitraums um nicht mehr als 0,2 K abweichen.

Die Differenz zwischen der Wärmeleistung, 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 Heizleistung über mindestens die letzten 6 h des stationären Zeitraums wird in der Berechnung des K -Werts verwendet.

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

5.3.3 Prüfablauf 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, sodass eine Temperaturdifferenz von $25\text{K} \pm 2$ K zwischen dem Innenraum des Behälters und dem Prüfraum sowie eine mittlere Wandtemperatur T_w des Behälters von $20\text{ °C} \pm 0,5$ 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 Prüfablauf für Tanks

Das Prüfverfahren ist in Anhang C, „Tanks“, festgelegt.

5.4 Zusätzliche Prüfung

Ein empfohlener Prüfablauf für eine Messung der Luftdichtheit ist in Anhang A angegeben.

6 Prüfberichte

Der Prüfbericht muss EN ISO/IEC 17025 entsprechen und mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- a) eine Verweisung auf diese Norm;
- b) Beschreibung und wichtige Eigenschaften des Behälters (Behältertyp, Hauptmaße der Innen-, Außen- und mittleren Oberflächen, Angaben zu den Wänden des Behälters und den Merkmalen der Struktur sowie Informationen über Hilfsgeräte);
- c) die in den einzelnen Prüfungen erzielten Messergebnisse und Berechnungen (K -Wert);
- d) Informationen über den Dämmstoff (Werkstoff, Art der Herstellung, Dicke, Dichte; Wärmeleitfähigkeitskoeffizient bei $\pm 20\text{ °C}$, Treibmittel);
- e) 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.

Anhang A (informativ)

Luftdichtheit

A.1 Allgemeines

Die Luftaustrittsrate eines Behälters oder einer Einrichtung erhöht die Energieaufnahme der Einrichtung in Zusammenhang mit dem Außendruck, der durch die Geschwindigkeit der entlang der Außenwände zirkulierenden Luft bewirkt wird. Sie wird ebenfalls durch die am Behälter angebrachte Anzahl und Art der Öffnungen beeinflusst.

Der Laderaum sollte gegen positive und negative Innendrucke unter Berücksichtigung der wahrscheinlich auftretenden Betriebsbedingungen geschützt werden.

Bei normalen Ausstattungsbedingungen und auf herkömmliche Weise verschlossen sollte der Laderaum so (luft)dicht sein, dass bei einer Innendruckdifferenz von (250 ± 10) Pa die Luftaustrittsrate, bezogen auf die Innenfläche S_i , nicht größer als $0,25 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ ist.

Der auf ein Fahrzeug mit einer bestimmten Geschwindigkeit einwirkende Luftwiderstand erzeugt einen Unterdruck außerhalb des wärmegeprägten Behälters, insbesondere hinten und in gewissem Maße auch an den Seitenwänden. Dieser Unterdruck an der Außenseite kann zu Luftaustritt und Wärmefluss von innen nach außen durch die Dichtung oder die Baugruppen führen. Um solche Energieverluste oder einen negativen Einfluss auf die Messprüfung der K -Werte zu vermeiden, wird empfohlen, besonders wenn die Bauteile oder das Herstellungsverfahren verändert wurden, während des Konstruktionsverfahrens des Behälters und/oder der Einrichtungen eine Luftdichtheitsprüfung durchzuführen, die Werte hervorbringt und so zur Lösung des Problems beiträgt.

Im Prüfbericht sollte erwähnt werden, ob die Art der Prüfung bei Unter- oder Überdruck durchgeführt wurde. Dies sollte der betrieblichen Nutzung des Behälters entsprechen (stationär oder mobil). Aufgrund der besonderen Betriebsbedingungen kleiner Behälter, ist eine Luftdichtheitsprüfung unter Umständen nicht bei allen Arten dieser Behälter anwendbar.

A.2 Verfahren der Luftdichtheitsprüfung

Die Prüfung sollte in einem klimatisierten Raum stattfinden. Während der Prüfung sollte die Außentemperatur konstant auf $25 \text{ °C} \pm 5 \text{ K}$ gehalten werden.

Unabhängig von den technischen Bedingungen der Prüfung sollte zum Erreichen vergleichbarer Werte angenommen werden, dass sich die Behälter in ordnungsgemäßem Zustand hinsichtlich der Betriebsvorschriften befinden und dass die Türen, Klappen, Wasserabläufe, Druckentlastungseinrichtungen und Entwässerungsschläuche der Kühleinrichtungen geschlossen sind.

Die Montagestelle sollte so ausgewählt werden, dass weder Sonneneinstrahlung noch Wind die Messergebnisse verfälschen. Vor der Messung sollten Innen- und Außentemperatur des Behälters gleich sein.

Um die Luftaustrittsrate des Behälters zu bestimmen, wird im Inneren mithilfe eines Luftgebläses ein Überdruck von (250 ± 10) Pa erzeugt. Daraus wird das gelieferte Volumen des Luftstroms bestimmt.

Die Messung des zugeführten Luftstromvolumens beginnt, wenn der Überdruck im Behälter bei stationärem Luftstromvolumen über einen Zeitraum von mindestens 10 min unverändert bleibt. Der Überdruck sollte während der Messung um nicht mehr als $\pm 2 \%$ abweichen.

A.3 Empfohlene Luftaustrittsraten

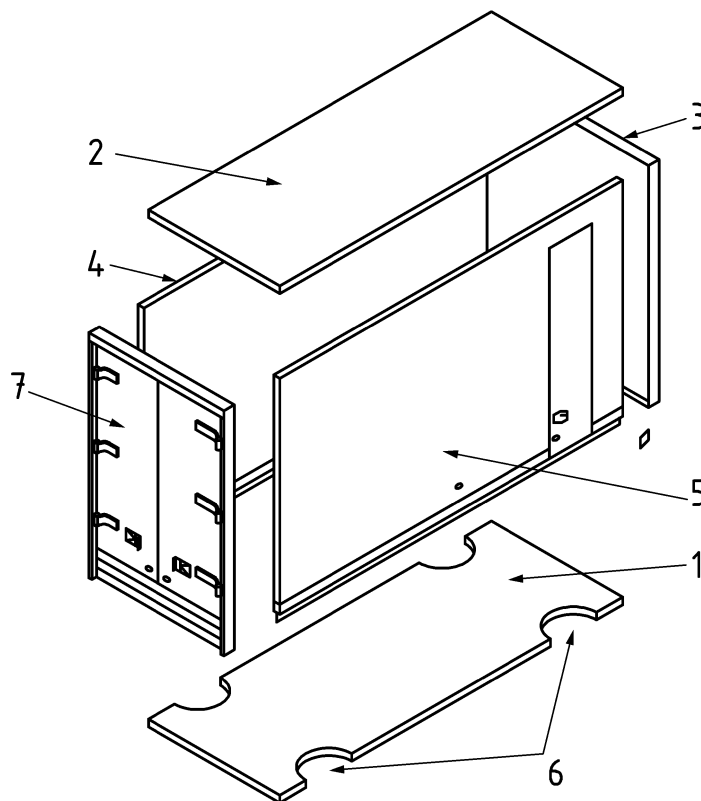
Es wird empfohlen, ein bestimmtes Luftstromvolumen von unter $0,25 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m})^2$ der Gesamtinnenfläche S_i anzustreben. Bei Lastwagen wird empfohlen, ein bestimmtes Luftstromvolumen von unter $1,5 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m})^2$ anzustreben.

Anhang B (informativ)

Behälter und Wärmedämmbausatz

B.1 Inhalt des Behälterbausatzes

Der Behälterbausatz muss die folgenden Teile enthalten, die auf unterschiedlichen Fahrzeugplattformen montiert werden sollen und eine thermische Wirkung auf seinen K -Wert haben (siehe Bild B.1):



Legende

- 1 Boden
- 2 Dach
- 3 vordere Trennwand
- 4 linke Seitenwand mit oder ohne Seitentür
- 5 rechte Seitenwand mit oder ohne Seitentür
- 6 Radkästen, sofern zutreffend
- 7 vollständige Rückwand, einschließlich Verschlussart und/oder Tür(en)

Bild B.1 — Plattensatz eines Behälterbausatzes

Der Wärmedämmbausatz muss die folgenden geformten Teile enthalten, die eine thermische Wirkung auf seinen K -Wert haben (siehe Bild B.2):