

DIN EN ISO 23953-2

ICS 97.130.20

Ersatzvermerk
siehe unten

**Verkaufskühlmöbel –
Teil 2: Klassifizierung, Anforderungen und Prüfbedingungen
(ISO 23953-2:2005);
Deutsche Fassung EN ISO 23953-2:2005**

Refrigerated display cabinets –
Part 2: Classification, requirements and test conditions (ISO 23953-2:2005);
German version EN ISO 23953-2:2005

Meubles frigorifiques de vente –
Partie 2: Classification, exigences et méthodes d'essai (ISO 23953-2:2005);
Version allemande EN ISO 23953-2:2005

Ersatzvermerk

Ersatz für DIN EN 441-2:1995-01, DIN EN 441-3:1995-01, DIN EN 441-4:1995-01, DIN EN 441-5:1996-03, DIN EN 441-6:1995-01, DIN EN 441-7:1995-01, DIN EN 441-8:1995-01, DIN EN 441-9:1995-01, DIN EN 441-10:1995-01, DIN EN 441-11:1995-01 und DIN EN 441-12:1997-08

Gesamtumfang 86 Seiten

Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 23953-2:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 44 „Haushaltskühlgeräte und Verkaufskühlmöbel“, dessen Sekretariat vom UNI (Italien) gehalten wird, in Zusammenarbeit mit ISO/TC 86 „Refrigeration and air-conditioning“ erarbeitet.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss FNKä 7 „Gewerbe- und Verkaufskühlmöbel“ im Normenausschuss Kältetechnik (FNKä) verantwortlich.

Es wird darauf hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokumentes dem Patentrecht unterliegen können. Das DIN haftet nicht dafür, solche Patentrechte ganz oder teilweise auszuweisen.

Diese erste Ausgabe der ISO 23953-2 ersetzt zusammen mit der ersten Ausgabe der ISO 23953-1 die Normen ISO 1992-1:1974, ISO 1992-4:1974, ISO 1992-5:1974, ISO 1992-6:1974, ISO 5160-1:1979 und ISO 5160-2:1980, die technisch überarbeitet wurden.

ISO 23953 besteht mit dem allgemeinen Titel „Verkaufskühlmöbel“ aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Begriffe*
- *Teil 2: Klassifizierung, Anforderungen und Prüfbedingungen*

Änderungen

Gegenüber DIN EN 441-2:1995-01, DIN EN 441-3:1995-01, DIN EN 441-4:1995-01, DIN EN 441-5:1996-03, DIN EN 441-6:1995-01, DIN EN 441-7:1995-01, DIN EN 441-8:1995-01, DIN EN 441-9:1995-01, DIN EN 441-10:1995-01, DIN EN 441-11:1995-01 und DIN EN 441-12:1997-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Normen komplett überarbeitet und die genannten Normen zu einer Norm zusammengefasst.

Frühere Ausgaben

DIN 8954: 1964-07
DIN 8954-1: 1980-04
DIN 8954-2: 1974-02
DIN 8954-3, 1974-02, 1983-10
DIN 8954-4: 1974-04, 1983-10
DIN 8954-5: 1974-02
DIN 8954-6: 1974-02
DIN 8954-8: 1974-02
DIN 8954-9: 1974-02
DIN 8954-10: 1981-12
DIN 8963: 1983-10, 1987-05
DIN EN 441-2: 1995-01
DIN EN 441-3: 1995-01
DIN EN 441-4: 1995-01
DIN EN 441-5: 1996-03
DIN EN 441-6: 1995-01
DIN EN 441-7: 1995-01
DIN EN 441-8: 1995-01
DIN EN 441-9: 1995-01
DIN EN 441-10: 1995-01
DIN EN 441-11: 1995-01
DIN EN 441-12: 1997-08

Deutsche Fassung

Verkaufskühlmöbel - Teil 2: Klassifizierung, Anforderungen und Prüfbedingungen (ISO 23953-2:2005)

Refrigerated display cabinets - Part 2: Classification, requirements and test conditions (ISO 23953-2:2005)

Meubles frigorifiques de vente - Partie 2: Classification, exigences et méthodes d'essai (ISO 23953-2:2005)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. September 2005 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen	5
3.1 Allgemeines	5
3.2 Direktverdampfungssysteme	6
3.3 Indirekte Kühlsysteme	6
4 Anforderungen	7
4.1 Konstruktion	7
4.1.1 Allgemeines	7
4.1.2 Werkstoffe	9
4.1.3 Wärmedämmung	9
4.1.4 Kälteanlage	10
4.1.5 Elektrische Komponenten	10
4.1.6 Temperaturanzeige	10
4.2 Betriebsmerkmale	12
4.2.1 Geruchs- und Geschmacksfreiheit	12
4.2.2 Klassifizierung nach der Temperatur	13
4.2.3 Abtauen	13
4.2.4 Wasserdampfkondensation	13
4.2.5 Energieaufnahme	13
5 Prüfungen	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Prüfungen außerhalb des Prüfraums	14
5.2.1 Dichtheitsprüfung von Türen und Deckeln	14
5.2.2 Abmessungen, Flächen und Inhalte	14
5.3 Prüfungen im Prüfraum	15
5.3.1 Allgemeine Bedingungen	15
5.3.2 Vorbereitung des Prüfmöbels und allgemeine Angaben zu den Prüfverfahren	24
5.3.3 Temperaturprüfung	44
5.3.4 Wasserdampfkondensationsprüfung	46
5.3.5 Prüfung der elektrischen Energieaufnahme	48
5.3.6 Messung der Kälteleistung für Kühlmöbel mit getrennt aufgestelltem Verflüssigungssatz	48
6 Prüfbericht	59
6.1 Allgemeines	59
6.2 Prüfungen außerhalb des Prüfraumes	59
6.2.1 Dichtheitsprüfung von Türen und Deckeln	59
6.2.2 Maße, Flächen und Inhalte	59
6.2.3 Prüfung auf Geruchs- und Geschmacksfreiheit (falls zutreffend)	59
6.3 Prüfungen im Prüfraum	59
6.3.1 Allgemeine Prüfbedingungen	59
6.3.2 Vorbereitung des Möbels	60
6.3.3 Temperaturprüfung	61
6.3.4 Prüfung der Wasserdampfkondensation	61
6.3.5 Prüfung der elektrischen Energieaufnahme	62
6.3.6 Kälteleistung für Möbel mit getrennt aufgestelltem Verflüssigungssatz	63
7 Markierung	64
7.1 Stapelgrenze	64
7.2 Typschild	65
7.3 Angaben des Herstellers	65

	Seite
Anhang A (normativ) Warenpräsentationsfläche (TDA)	67
Anhang B (normativ) Warensichtfläche nach der Bogenmethode (VPA)	74
Anhang C (informativ) Vergleich zwischen Labor- und Ladenbedingungen	81
Anhang D (informativ) Prüfung der Geruchs- und Geschmacksfreiheit	82
Literaturhinweise	84

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 23953-2:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 44 „Haushaltskühlgeräte und Verkaufskühlmöbel“, dessen Sekretariat vom UNI gehalten wird, in Zusammenarbeit mit ISO/TC 86 „Refrigeration and air-conditioning“ erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2006 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 441-2:1994, EN 441-3:1994, EN 441-4:1994, EN 441-5:1996, EN 441-6:1994, EN 441-7:1994, EN 441-8:1994, EN 441-9:1994, EN 441-10:1994, EN 441-11:1994, EN 441-12:1997.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 23953-2:2005 wurde vom CEN als EN ISO 23953-2:2005 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 23953 legt Anforderungen an die Konstruktion, Merkmale und an die Leistung von Verkaufskühlmöbeln für den Verkauf und die Ausstellung von Lebensmittelerzeugnissen fest. Die Norm legt Prüfbedingungen und Prüfverfahren fest für den Nachweis, dass diese Anforderungen erfüllt werden, sowie die Klassifizierung der Möbel, ihre Kennzeichnung und die Liste der vom Hersteller anzugebenden Eigenschaften. Sie gilt nicht für Verkaufskühlautomaten oder Möbel, die für Catering-Zwecke oder ähnliche Nicht-Einzelhandelsanwendungen bestimmt sind, ebenso fallen Entscheidungen hinsichtlich der Wahl der Lebensmitteltypen für die Ausstellung in den Möbeln nicht in den Geltungsbereich dieser Norm.

ANMERKUNG Informationen, die die Aufstellung, Wartung und Richtlinien für den Betreiber betreffen, finden sich im Anhang A.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

ISO 817, *Kältemittel — Kurzzeichen*

ISO 9050, *Glas im Bauwesen; Bestimmung von Lichttransmissionsgrad, direktem Sonnenlichttransmissionsgrad, Gesamttransmissionsgrad der Sonnenenergie und Ultravioletttransmissionsgrad sowie der entsprechenden Verglasungsfaktoren*

ISO 23953-1:2005, *Verkaufskühlmöbel — Teil 1: Begriffe*

IEC 60335-2-89, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 2: Besondere Anforderungen für Kühlschränke und Gefriergeräte*

EN 378-2, *Kälteanlagen und Wärmepumpen — Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen — Teil 2: Konstruktion, Herstellung, Prüfung, Kennzeichnung und Dokumentation*

EN 60335-1, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten die in ISO 23953-1 angegebenen Begriffe sowie die folgenden Symbole und Abkürzungen.

3.1 Allgemeines

t_{run}	Laufzeit — Zeit innerhalb von 24 h, während der der Verdichter läuft (oder das Magnetventil offen ist) oder während der der sekundäre Kälte Träger zirkuliert (oder das Magnetventil offen ist)
$t_{\text{run } 75}$	75 % der Laufzeit zwischen zwei Abtauungen, ausgenommen der Zeit direkt nach der Abtauung: $0,75 \cdot t_{\text{run}}$
t_{stop}	Standzeit — Zeit innerhalb von 24 h, während der der Verdichter steht (oder das Magnetventil geschlossen ist) oder während der der sekundäre Kälte Träger nicht zirkuliert (oder das Magnetventil geschlossen ist), ausgenommen der Abtauzeit
t_{deft}	Abtauzeit — Zeit innerhalb von 24 h, während der der Verdichter steht (oder das Magnetventil geschlossen ist) oder der sekundäre Kälte Träger im Allgemeinen nicht zirkuliert, die jedoch nicht als Standzeit zählt

q_m	Massenstrom des flüssigen Kältemittels oder des sekundären Kälteträgers in Kilogramm je Sekunde
Δt	Zeit zwischen zwei aufeinander folgenden Messungen
$N_{\max}$	Anzahl der Einzelmessungen in 24 Stunden
N_{75}	Anzahl der Einzelmessungen während 75 % der Laufzeit zwischen zwei Abtauungen, ausgenommen der Zeit direkt nach der Abtauung
d_{deft}	Anzahl der Abtauungen innerhalb von 24 Stunden
DEC	direkte elektrische Energieaufnahme, in Kilowattstunden je 24 h
REC_{RC}	der Kälteleistung entsprechende elektrische Energieaufnahme in Kilowattstunden je 2 h für Möbel mit getrennt aufgestellter Kompressionskälteanlage
REC_{RI}	der Kälteleistung entsprechende elektrische Energieaufnahme in Kilowattstunden je 2 h für Möbel mit getrennt aufgestellter Kälteträgeranlage
TEC	gesamte Energieaufnahme, in Kilowattstunden je 24 h
t_{rr}	relative oder prozentuale Laufzeit:
	$t_{rr} = \frac{t_{\text{run}}}{t_{\text{run}} + t_{\text{stop}}} = \frac{t_{\text{run}}}{24 \text{ h} - t_{\text{deft}}}$

Dabei ist

$$t_{\text{run}} + t_{\text{stop}} + t_{\text{deft}} = 24 \text{ h}$$

Φ_n momentane Kälteleistung

3.2 Direktverdampfungssysteme

h_8, h_4	spezifische Enthalpie in Kilojoule je Kilogramm, wobei der Zustand im Punkt 8 dem Kältemittelaustritt aus dem Möbel und im Punkt 4 dem Kältemiteleintritt in das Möbel entspricht
θ_7	mittlere Kältemitteltemperatur am Verdampferaustritt
θ_{mrun}	arithmetisches Mittel der Verdampfernassdampftemperatur in Grad Celsius die, entsprechend der Dampfdrucktabelle für das verwendete Kältemittel, während der Laufzeit t_{run} dem Druck p_7 entspricht
θ_{min}	arithmetisches Mittel der Verdampfernassdampftemperatur in Grad Celsius die, entsprechend der Dampfdrucktabelle für das verwendete Kältemittel, während der letzten 10 % aller Laufzeitperioden dem Druck p_7 entspricht
T_{mrun}	$= \theta_{\text{mrun}} + 273,18$

3.3 Indirekte Kühlsysteme

θ_i	die Temperatur des sekundären Kälteträgers am Eintritt in das Möbel, in Grad Celsius
θ_o	die Temperatur des sekundären Kälteträgers am Austritt aus dem Möbel, in Grad Celsius
θ	die mittlere Temperatur des sekundären Kälteträgers, in Grad Celsius $(\theta_i + \theta_o)/2$

θ_{mrun}	arithmetisches Mittel der mittleren Temperatur (θ) des sekundären Kälteträgers, in Grad Celsius, während der Laufzeit t_{run}
θ_{min}	arithmetisches Mittel der mittleren Temperatur (θ) des sekundären Kälteträgers, in Grad Celsius, während der letzten 10 % aller Laufzeitperioden
q_{mrun}	arithmetisches Mittel des Massenstromes des sekundären Kälteträgers während der Laufzeit t_{run} , in Kilogramm je Sekunde
c_i	spezifische Wärmekapazität des sekundären Kälteträgers am Eintritt in das Möbel, in Kilojoule je Kilogramm je Grad Celsius
c_o	spezifische Wärmekapazität des sekundären Kälteträgers am Austritt aus dem Möbel, in Kilojoule je Kilogramm je Grad Celsius
$p_{\text{irun-porun}}$	Druckdifferenz zwischen Eintritt und Austritt des Möbels während der Laufzeit t_{run} , in Newton je Quadratmeter
PEC	elektrische Energieaufnahme der Pumpen
v	spezifisches Volumen des sekundären Kälteträgers, in Kubikmeter je Kilogramm; (vereinfacht: $v = \text{konst.} = 0,001 \text{ m}^3/\text{kg}$)

4 Anforderungen

4.1 Konstruktion

4.1.1 Allgemeines

4.1.1.1 Festigkeit und Steifigkeit

Das Möbel und seine Teile müssen mit ausreichender Festigkeit und Steifigkeit für die normalen Bedingungen für die Handhabung, den Transport und den Betrieb konstruiert werden. Folgende Punkte sind zu beachten:

- a) die Innenausstattung einschließlich Regalauslagen, Körbe, Schienen usw. und deren Unterbau müssen für die geforderte Beanspruchung ausreichend stabil sein;
- b) wenn bewegliche Regalauslagen, Körbe, Schalen oder Schubladen eingebaut sind, so müssen diese auch bei voller Beladung ihre Form bewahren und leicht zu bewegen sein;
- c) alle Teile, die mit einem Anschlag versehen sind, um versehentliches Herausnehmen zu verhindern, müssen bei voller Beladung, und wenn sie bis zum Anschlag herausgezogen sind, selbsttragend sein;
- d) Anschläge.

4.1.1.2 Rohre und Verbindungen

Rohre und Verbindungen zu beweglichen und federnd angebrachten Teilen müssen so angeordnet sein, dass sie sich nicht berühren oder schädliche Schwingungen auf andere Teile übertragen. Alle anderen Rohre und Verbindungen müssen sicher befestigt sein. Es müssen genügend freie Längen und/oder schwingungsdämpfende Einrichtungen vorhanden sein, um einen Ermüdungsbruch zu verhindern. Wo es notwendig ist, müssen Rohre und Ventile ausreichend wärmegeklämt sein.

4.1.1.3 Kondensatabführung

Wenn Abflussrinnen, Tropfschalen oder Verdunstungsbehälter eingebaut sind, müssen sie ein ausreichend großes Fassungsvermögen haben und zum Reinigen leicht zugänglich sein.

Jeder Kondensat- oder Abtauwasserbehälter oder jede Gruppe von Behältern, die von Hand geleert werden, muss ein Fassungsvermögen für einen normalen Betrieb von mindestens 48 h in der für das Kühlmöbel vorgesehenen Klimaklasse aufweisen.

4.1.1.4 Geschlossene Kühlmöbel (Selbstbedienungsmöbel)

Geschlossene Kühlmöbel müssen bestimmte besondere Anforderungen wie folgt erfüllen.

Selbstschließende Türen müssen bei verschiedenen Öffnungswinkeln bis einschließlich 80° geöffnet werden und müssen aus den verschiedenen Positionen selbsttätig wieder in ihre Ausgangslage zurückkehren und dicht schließen, wie in 5.2.1 festgelegt.

Bei Tiefkühlung müssen verglaste Türen und Deckel in der vom Hersteller festgelegten Klimaklasse kondensatfrei sein. Verglaste Türen müssen über eine ausreichende Heizung der Innenseite verfügen, damit nach dem Schließen Beschlagfreiheit für eine klare Sicht sichergestellt ist. Schiebedeckel sind von dieser Anforderung ausgenommen.

Türverschlüsse und Scharniere müssen unter normalen Betriebsbedingungen leicht und gut funktionieren und für einen einwandfreien Betrieb ohne übermäßigen Verschleiß ausgelegt sein.

Wenn Türen oder Deckel zur Sicherstellung eines luftdichten Abschlusses zu dem gekühlten Raum geschlossen sind, darf nicht zuviel Umgebungsluft nach innen dringen.

Die Türen oder Deckel dürfen sich nicht von selbst öffnen.

Die Dichtung muss aus einem Werkstoff sein, dessen Eigenschaften mit den Betriebsbedingungen (insbesondere Temperaturen) verträglich sind. Bei mechanischen Verschlussvorrichtungen ist ein Anschlag oder eine andere Vorrichtung vorzusehen, um eine übermäßige Verformung der Dichtung zu verhindern.

4.1.1.5 Verbindungs- und Nahtstellen

Alle konstruktiven Verbindungs- und Nahtstellen innerhalb des Nettoinhalts müssen die Ansammlung von möglicherweise schädlichen Stoffen verhindern.

Alle konstruktiven Verbindungs- und Nahtstellen innerhalb des Nettoinhalts müssen eine leichte Entfernung von eventuellen Ablagerungen möglicherweise schädlicher Stoffe ermöglichen.

4.1.1.6 Hustenschutz

Bei Möbeln für die Ausstellung und den Verkauf von unverpackten Lebensmittelerzeugnissen muss die Frontseite einen Schutz gegen die Gefahr der Kontamination durch Verbraucher bei dem Verkaufsvorgang, z. B. durch Husten usw., bilden.

Zu diesem Zweck muss die Summe des in Bild 1 dargestellten senkrechten Maßes *A* und des waagerechten Maßes *B* mindestens 1 500 mm betragen.

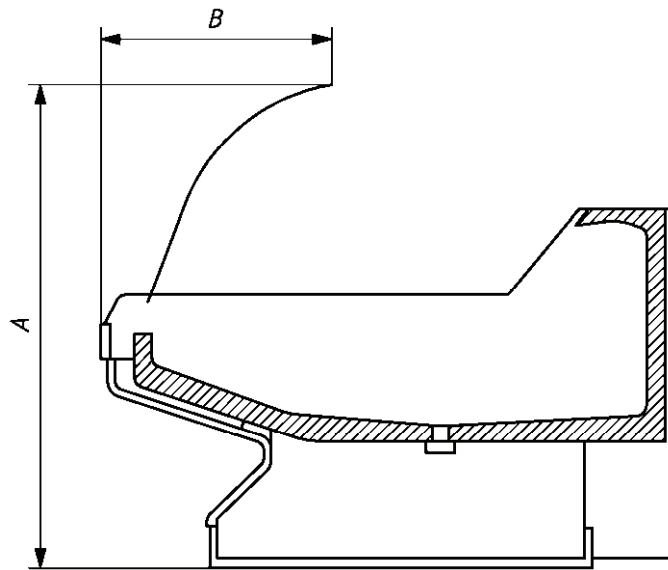


Bild 1 — Maße für den Hustenschutz

4.1.2 Werkstoffe

4.1.2.1 Allgemeines

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

Unter normalen Betriebsbedingungen müssen die Werkstoffe, die mit Lebensmittelerzeugnissen in Berührung kommen, feuchtigkeitsbeständig sein und dürfen weder giftig sein noch die Lebensmittel kontaminieren.

4.1.2.2 Verschleißfestigkeit

Innen- und Außenoberflächen müssen verschleißfest sowie leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein. Die Oberflächen dürfen unter normalen Betriebsbedingungen oder während der Reinigung keine Risse bekommen, sie dürfen nicht absplintern, nicht abblättern, sich nicht abreiben lassen oder aufweichen.

4.1.2.3 Korrosionsbeständigkeit

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

4.1.3 Wärmedämmung

4.1.3.1 Wirksamkeit

Die Wärmedämmung muss wirksam und dauerhaft befestigt sein. Der Wärmedämmstoff darf insbesondere nicht schrumpfen und unter normalen Betriebsbedingungen keine Ansammlung von Feuchtigkeit zulassen (siehe 4.2.4).

4.1.3.2 Dampfdiffusionsdichtheit

Es sind geeignete Mittel anzuwenden, damit die Wärmedämmung durch das Eindringen von Feuchtigkeit nicht beeinträchtigt wird.

4.1.3.3 Schaumkörper

Wenn der Raum für die Dämmschicht nach innen entlüftet wird, muss sichergestellt werden, dass keine Teilchen des Dämmstoffs in das Ausstellungsfach der Lebensmittelerzeugnisse eindringen können.

Bei fasrigen Dämmstoffen darf es nicht möglich sein, mit einem starren Prüffinger mit einem Durchmesser von 1 mm bei Aufwendung einer vernachlässigbaren Kraft in eine Öffnung einzudringen, die den Zugang zum Dämmstoff gestattet.

4.1.4 Kälteanlage

4.1.4.1 Auslegung und Konstruktion

Bei der Auslegung und Konstruktion aller einem Innendruck ausgesetzten Teile der Kälteanlage ist der maximale Arbeitsdruck, dem die Teile während des Betriebs und im Stillstand des Möbels ausgesetzt sind, zu berücksichtigen.

Bei Verkaufskühlmöbeln mit eingebautem Verflüssigungssatz oder deren Teilen, die vor dem Transport mit Kältemittel befüllt werden, muss die maximale Umgebungstemperatur während des Transports berücksichtigt werden. Alle Kältemittel enthaltenden Teile müssen EN 378-2 entsprechen.

4.1.4.2 Kondensation

Es müssen angemessene Vorkehrungen getroffen werden, damit das Wasser, das sich an den kalten Oberflächen des Möbels und seiner Teile niederschlägt, den Betrieb der Kälteanlage oder ihrer Regelgeräte nicht beeinträchtigt.

4.1.4.3 Schutz der Anlage

Bei Möbeln mit Türen oder Deckeln darf die Kälteanlage keinen Schaden erleiden, wenn irgendeine Tür oder irgendein Deckel in dem Möbel offen gelassen wird, während das Möbel bei einer Raumtemperatur entsprechend der für das Möbel vorgesehenen Klimaklasse betrieben wird (siehe Tabelle 3).

Wenn die Tür oder der Deckel unter normalen Betriebsbedingungen offen gelassen wird (z. B. während der Beschickung mit Produkten) oder versehentlich offen bleibt, kann sich ein automatischer Motorüberlastschutz einschalten.

4.1.4.4 Kältemittel

Bei der Entscheidung über das Kältemittel für die Anlage sind die möglichen Gefahren zu berücksichtigen, die mit der Verwendung bestimmter Kältemittel und Wärmeträger oder sekundärer Kälteüberträger aufgrund ihrer Toxizität, Entflammbarkeit usw. verbunden sind. Hinweise zu diesem Punkt sind EN 378-1 zu entnehmen.

4.1.5 Elektrische Komponenten

Elektrische Teile müssen IEC 60335-2-89 und EN 60335-1 entsprechen.

4.1.6 Temperaturanzeige

Die Möbel müssen als Indikatoren für den Betrieb und die einwandfreie Funktion der Kälteausrüstung und ihren Betriebszustand eine Temperaturanzeige enthalten, die die Lufttemperatur in Verkaufskühlmöbeln anzeigt.

ANMERKUNG Die gemessene Lufttemperatur ist in der Regel nicht identisch mit der Temperatur der Lebensmittel-erzeugnisse in den Verkaufskühlmöbeln.

4.1.6.1 Temperaturmessgerät

Es müssen geeignete Temperaturmessgeräte verwendet werden, d. h. Geräte, die die nachstehend aufgeführten Bedingungen erfüllen:

- Das Temperaturmessgerät muss das Symbol für die Einheit (°C) aufweisen oder anzeigen;
- der Messbereich muss mindestens zwischen – 25 °C und + 15 °C liegen;
- die Skalenteilung oder die kleinste numerische Einteilung muss gleich oder kleiner 1 °C sein;
- maximale Fehler müssen im gesamten Messbereich 2 K betragen;
- die Zeitkonstante t_{90} des Fühlers muss gleich oder kleiner 20 min sein.

ANMERKUNG Die Zeitkonstante t_{90} ist die Zeit, in der 90 % einer plötzlichen Temperaturänderung von 20 °C angezeigt werden, wobei das Messmedium mäßig bewegte Luft ist (Geschwindigkeit 1 m/s).

4.1.6.2 Anordnung des Temperaturaufnehmers

Der Temperaturaufnehmer muss leicht zugänglich sein, um die Überprüfung der korrekten Temperaturanzeige und den Austausch des Temperaturmessgeräts im Betrieb zu ermöglichen.

ANMERKUNG 1 Der Temperaturaufnehmer eines Thermometers gilt als „leicht zugänglich“, wenn er für Prüfzwecke direkt zugänglich ist. Dabei kann die Entfernung einer Abdeckplatte zur Durchführung des Austauschs erforderlich sein.

ANMERKUNG 2 Für Möbel mit natürlicher Luftumwälzung (stiller Kühlung) gilt die Anordnung des Temperaturaufnehmers in einem Führungsrohr auch dann als „leicht zugänglich“, wenn der Fühler ohne Zuhilfenahme eines Werkzeugs in das Führungsrohr eingeführt oder herausgenommen werden kann.

Durch die Montagemethode darf möglichst keine Wärme auf den Temperaturaufnehmer übertragen oder davon abgeleitet werden.

Der Temperaturaufnehmer muss gegen Wärmestrahlung aus der Umgebung abgeschirmt werden.

Die Anordnung des Temperaturaufnehmers wird als Teil der Prüfung für das Verkaufskühlmöbel definiert. Während der Prüfung müssen die Lufttemperaturen an der Stelle, an der der Fühler angebracht ist, gemessen werden. Diese Werte werden in den Prüfbericht eingetragen.

Die Rücklufttemperatur muss angezeigt werden. Der Temperaturaufnehmer muss so angeordnet sein, dass er die Temperatur auf der Rückluftseite in Höhe der deutlich markierten Stapelmarke anzeigt. Vertikale Möbel für gekühlte Lebensmittelerzeugnisse, vertikale geschlossene Möbel für gekühlte und tiefgekühlte Lebensmittelerzeugnisse und Möbel mit natürlicher Luftumwälzung (stille Kühlung) sind hiervon ausgeschlossen.

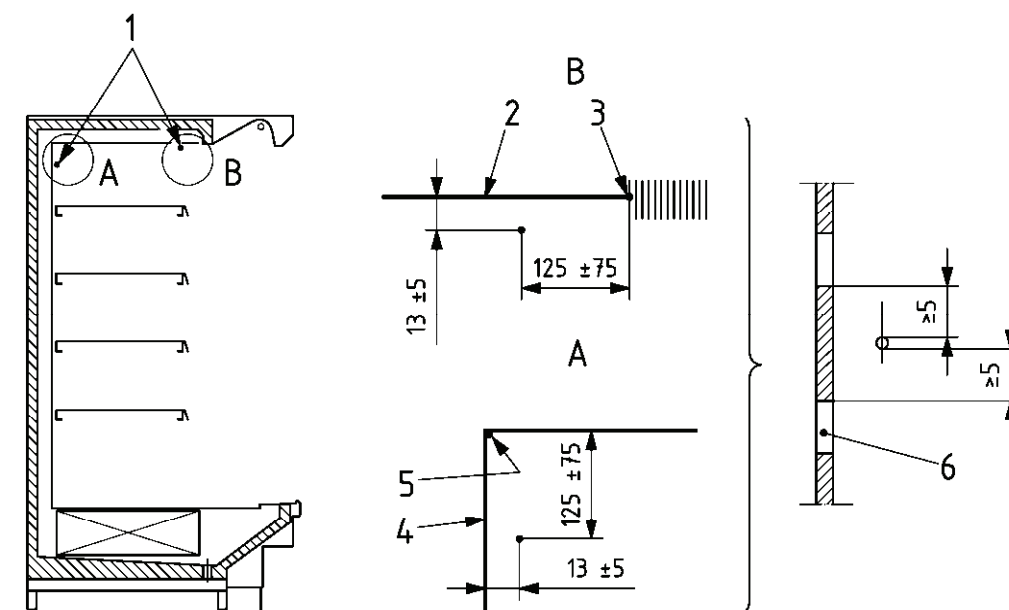
Für vertikale Möbel (halbhohe Möbel, Regale, Containerregale) für gekühlte Lebensmittelerzeugnisse und vertikale, geschlossene Möbel für gekühlte und tiefgekühlte Lebensmittelerzeugnisse muss der Temperaturaufnehmer so montiert sein, dass er die Temperatur an einem der folgenden Punkte anzeigt:

- a) auf der Rückluftseite, an einem frei wählbaren Platz zwischen dem Rückluftgitter und der Verdampfer-vorderseite;
- b) an einem Platz an der Luftleitwand oder an der Innendecke des Möbels rechts oder links (500 ± 200) mm horizontal vom Ende des Möbelmoduls entfernt (siehe Bild 2). Er muss (ohne ein Zuluftloch zu blockieren) (13 ± 5) mm von der Wand oder der Decke und (125 ± 75) mm von folgendem Referenzpunkt entfernt angeordnet werden:
 - Luftschleieraustritt bei Deckenmontage oder
 - Ecke zwischen Luftleitwand und Decke oder die Unterseite des Spiegels (falls vorhanden) bei Luftleitwandmontage.

Bei Möbeln mit natürlicher Konvektionskühlung bestimmt der Hersteller die Position des Temperaturaufnehmers.

ANMERKUNG 3 Bei elektronischer Steuerung ist es möglich, eine berechnete Temperatur anzuzeigen.

ANMERKUNG 4 Für die Temperaturanzeige und Aufzeichnung können ein oder zwei Temperaturaufnehmer benutzt werden. Die Aufnehmer können mit denen, die für die Steuerung der Kühlung benötigt werden, identisch sein. Im Falle eines Fehlers kann ein Alarm aktiviert werden. Diese Möglichkeit entspricht jedoch nicht den Anforderungen der EN 12830.



Legende

- 1 Temperaturlaufnehmer
- 2 Innendecke
- 3 Referenzpunkt für Deckenmontage: Innenseite des Luftschleieraustritts
- 4 Luftleitwand
- 5 Referenzpunkt für Luftleitwandmontage: Ecke zwischen Luftleitwand und Decke oder Unterseite des Spiegels
- 6 Luftleitwand oder Decke mit Zuluftlöchern

Bild 2 — Anordnung des Temperaturlaufnehmers in vertikalen gekühlten Möbeln, wenn er nicht auf der Rückluftseite angebracht ist

4.1.6.3 Anzahl der Temperaturmessgeräte

Bei Verwendung von Temperaturmessgeräten in Verkaufskühlmöbeln:

- muss für jedes Verkaufskühlmöbel mit einem eigenen Kältekreislauf ein Temperaturmessgerät verwendet werden;
- muss bei mehreren Verkaufskühlmöbeln mit einem gemeinsamen Kältekreislauf, die in einer Temperaturklasse betrieben werden, mindestens ein Temperaturmessgerät für maximal zwei Verkaufskühlmöbel mit einer Gesamtlänge von maximal 3,75 m vorgesehen werden;
- muss bei mehreren Verkaufskühlmöbeln mit einem gemeinsamen Kältekreislauf, die in unterschiedlichen Temperaturklassen betrieben werden, die obige Anforderung eingehalten werden, wobei jedoch für jede Temperaturklasse getrennte Temperaturmessgeräte verwendet werden müssen.

4.2 Betriebsmerkmale

4.2.1 Geruchs- und Geschmacksfreiheit

Geruchs- und Geschmacksfreiheit sind nicht zwingend vorgeschrieben. Ein mögliches Prüfverfahren ist in Anhang D enthalten.

4.2.2 Klassifizierung nach der Temperatur

Die Leistung der Möbel muss einer der in Tabelle 1 angegebenen Temperaturklassen entsprechen. Die Leistung muss nach den in 5.3.3 angegebenen Bedingungen und Prüfverfahren überprüft werden.

ANMERKUNG Im Anhang C werden Labor- und Ladenbedingungen verglichen.

Tabelle 1 — M-Paket-Temperaturklassen

Klasse	Höchste Temperatur θ_{ah} des wärmsten M-Pakets gleich oder niedriger als (siehe Bild 25)	Niedrigste Temperatur θ_b des kältesten M-Pakets gleich oder höher als (siehe Bild 25)	Niedrigste Temperatur θ_{al} des wärmsten M-Pakets gleich oder niedriger als (siehe Bild 25)
	°C		
L1	– 15	—	– 18
L2	– 12	—	– 18
L3	– 12	—	– 15
M1	+ 5	– 1	—
M2	+ 7	– 1	—
H1	+ 10	+ 1	—
H2	+ 10	– 1	—
S	Sonderklasse		

4.2.3 Abtauen

Die Ansammlung von Eis, Reif oder Schnee auf Oberflächen innerhalb des gekühlten Raumes (abgesehen von den Oberflächen der Prüfpakete) sowie die Ansammlung von Abtauwasser dürfen nicht auftreten, da es die Leistung der Möbel, die nicht für manuelle Abtauung vorgesehen sind, beeinträchtigen würde. Dies muss nach den in 5.3.3.3 angegebenen Bedingungen und Prüfverfahren überprüft werden.

Das vorgeschlagenen Abtauverfahren (automatisch oder manuell) darf die Temperaturanforderungen nicht beeinträchtigen.

Für Möbel oder Teile von Möbeln mit Abtauung von Hand muss der Hersteller alle erforderlichen Angaben für den korrekten Betrieb des Abtausystems liefern.

4.2.4 Wasserdampfkondensation

Die Leistung der Möbel darf nicht durch Wasserdampfkondensation beeinträchtigt werden. Die Menge der Wasserdampfkondensation muss nach den in 5.3.4 angegebenen Bedingungen und Prüfverfahren überprüft werden.

4.2.5 Energieaufnahme

Die Kälteleistung und die Energieaufnahme müssen vom Hersteller angegeben werden.

Die direkte elektrische Energieaufnahme (*DEC*) und, für Möbel mit getrennt aufgestelltem Verflüssigungssatz, die der Kälteleistung entsprechende elektrische Energieaufnahme (*REC*) und die Gesamtenergieaufnahme (*TEC*) müssen entsprechend den in 5.3.5 und 5.3.6 angegebenen Bedingungen und Prüfverfahren gemessen und berechnet werden.

5 Prüfungen

5.1 Allgemeines

Bei der Überprüfung der Eigenschaften eines Möbels müssen alle Prüfungen an ein und demselben Kühlmöbel durchgeführt werden. Diese Prüfungen können auch individuell für die Untersuchung einer besonderen Eigenschaft erfolgen.

Tabelle 2 zeigt die Prüfungen. Die Möbel müssen den in diesem Teil der ISO 23953 festgelegten Anforderungen bei Anwendung des vorgesehenen Prüfverfahrens entsprechen.

Tabelle 2 — Liste der Prüfungen

Prüfungen und Inspektionen	Anforderung/Abschnitt	Prüfmethode	
Dichtheitsprüfung	4.1	5.2.1	außerhalb des Prüfraums (siehe 5.2)
Physikalische Abmessungen für den Hustenschutz	4.1.1.6	5.2.2	
Geruchs- und Geschmacksfreiheit (nicht zwingend vorgeschrieben)	—	Anhang D	
Temperatur	4.2.2	5.3.3	innerhalb des Prüfraums (siehe 5.3)
Abtauung	4.2.3	5.3.3	
Wasserdampfkondensation	4.2.4	5.3.4	
Energieaufnahme	4.2.5	5.3.5 und 5.3.6	

5.2 Prüfungen außerhalb des Prüfraums

Die Prüfungen, die außerhalb des Prüfraums durchgeführt werden können, sind Überprüfungen der konstruktiven Merkmale, der physikalischen Abmessungen und der Geruchs- und Geschmacksfreiheit.

5.2.1 Dichtheitsprüfung von Türen und Deckeln

Die Wirksamkeit der Türen oder Deckel zur Sicherstellung der Dichtheit muss wie folgt geprüft werden (Möbel ausgeschaltet):

Einführen eines Papierstreifens mit einer Breite von 50 mm, einer Dicke von 0,08 mm und einer entsprechenden Länge an einem beliebigen Punkt der Dichtung. Bei normal geschlossener Tür oder normal geschlossenem Deckel darf sich der Papierstreifen nicht frei bewegen.

ANMERKUNG 1 Es wird darauf hingewiesen, dass einige Möbel mit Türen zur Sicherstellung der Luftdichtheit mit Dekompressionsventilen versehen sind, die das Eindringen von Luft für kurze Zeit zulassen, so dass ein im Möbel entstandener Druckverlust ausgeglichen werden kann. Für diese Ventile ist keine Prüfung erforderlich.

ANMERKUNG 2 Die ungünstigsten Stellen können durch Prüfung der Haftung der Dichtung bei geschlossenem Möbel und eingeschalteter Innenbeleuchtung festgestellt werden.

5.2.2 Abmessungen, Flächen und Inhalte

Die Messungen müssen bei außer Betrieb befindlichem Möbel und bei Aufstellung an einem Ort, an dem die Temperatur zwischen 16 °C und 30 °C gehalten werden kann, erfolgen.

Für Möbel mit abnehmbaren Seitenwänden sind die Gesamtabmessungen mit und ohne Seiten anzugeben. Wenn das Möbel Hebevorrichtungen oder andere Teile zur Höhenverstellung enthält, muss die angegebene Höhe die erforderliche Mindesthöhe für die Aufstellung des Möbels sein.

Bei der Messung des Nettoinhaltes müssen die für den ordnungsgemäßen Betrieb des Möbels erforderlichen Teile, einschließlich Auslagen, die in die Berechnung der gekühlten Auslagefläche einbezogen werden, wie vorgesehen eingebaut werden und das Volumen, welches den durch diese Teile belegten Raum repräsentiert, muss abgezogen werden.

Die gesamte Präsentationsfläche (TDA) wird nach Anhang A berechnet. Die Sichtbarkeit der Lebensmittelzeugnisse (VPA) wird nach Anhang B berechnet.

5.3 Prüfungen im Prüfraum

Die Prüfungen, die im Prüfraum durchgeführt werden, beinhalten die Überprüfung der folgenden Merkmale:

- Temperatur und Abtauung;
- Wasserdampfkondensation;
- elektrische Energieaufnahme;
- Kälteleistung.

Diese Messungen sollten gleichzeitig durchgeführt werden.

5.3.1 Allgemeine Bedingungen

In diesem Abschnitt werden allgemeine Bedingungen beschrieben, die für alle Prüfungen innerhalb des Prüfraumes, die in 5.3.3 bis 5.3.6 beschrieben werden, gleich sind. Diese Bedingungen betreffen den Prüfraum, die Prüfpakete, die M-Pakete und die Messeinrichtungen.

5.3.1.1 Prüfraum: Allgemeine Auslegung, Wände, Boden und Strahlungswärme

Der Prüfraum muss ein quaderförmiger Raum sein, in dem zwei der sich gegenüberliegenden Seitenwände, als „technische Zuluftseitenwand“ und als „technische Rückluftseitenwand“ bezeichnet, so auslegt sind, dass sie innerhalb des Prüfraums einen gleichmäßigen, horizontalen Luftstrom erzeugen. Der Abstand zwischen diesen beiden „technischen Seitenwänden“ wird als die „Länge“ des Prüfraums bezeichnet.

Die minimalen Nutzabmessungen (Länge, Breite, Höhe) des Prüfraums müssen von den Gesamtabmessungen (Länge, Tiefe, Höhe) des zu prüfenden Möbels sowie der Position der Auslagenöffnung des Möbels abhängig sein (siehe 5.3.2.1).

Die Decke und die beiden nicht-technischen Seitenwände des Raumes müssen wärmeisoliert und innen mit einer Metallhaut versehen sein.

Für das Gebäude eines neuen Prüfraumes sollte ein Mindestwert für die Isolierung entsprechend 60 mm Polyurethanhartschaum ($\lambda = 0,03 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$) gewählt werden.

Der Boden muss aus Beton oder einem wärmetechnisch vergleichbaren Werkstoff sein und/oder ausreichend isoliert sein, um sicherzustellen, dass die externen Klimabedingungen die Bodentemperatur nicht beeinträchtigen.

Es muss eine fluoreszierende Beleuchtung installiert sein, die $(600 \pm 100) \text{ lx}$, gemessen in 1 m Abstand über dem Boden, aufweist und während der Prüfdauer eingeschaltet bleibt. Das Emissionsspektrum dieser Beleuchtungsausrüstung innerhalb des Infrarotfeldes darf keine Spitzen mit einem Wert von mehr als 500 W/5 nm/1 m beinhalten.

Wände, Decken und Zwischenwände der für die Prüfung von Verkaufskühlmöbeln vorgesehenen Räume müssen hellgrau gestrichen sein (z. B. NCS 2706-G90Y oder RAL 7032) und eine Emissivität zwischen 0,9 und 1 bei 25°C besitzen.

5.3.1.2 Prüfraum (leer): Thermische und Luftstromeigenschaften

Mindestens einmal pro Jahr muss eine experimentelle Bewertung der Prüfraumleistungen erfolgen:

- bei leerem Prüfraum und eingeschalteter Beleuchtung;
- in Prüfraum-Klimaklasse 3 (siehe Tabelle 3);
- durch Messen der Geschwindigkeit, der Temperatur und der relativen Luftfeuchte an verschiedenen Punkten von zwei vertikalen Ebenen, die parallel zu den technischen Seitenwänden und in einem Abstand von 600 mm von den technischen Seitenwänden angeordnet sind;
- während dieser Bewertung befindet sich der Klimamesspunkt in der geometrischen Mitte des Prüfraums.

Diese Messpunkte müssen ein zweidimensionales Gitter bilden, in dem der Gitterabstand maximal 500 mm in horizontaler und vertikaler Richtung beträgt. Die äußere Linie der Punkte darf höchstens 500 mm von den beiden anderen Seitenwänden, dem Boden und der Decke entfernt sein.

Bei Hindernissen/Besonderheiten entlang der Wände, deren auf die technische Seitenwand projizierte Fläche größer als 1 m² ist, muss ein dreidimensionales Gitter innerhalb des Prüfraums untersucht werden.

Die mittlere horizontale Luftgeschwindigkeit, gemessen während 1 Minute in Abständen von maximal 5 s an jedem der oben definierten Punkte, muss zwischen 0,1 m/s und 0,2 m/s liegen.

Die Lufttemperatur, gemessen an jedem der oben definierten Punkte, darf um nicht mehr als 2 °C von der Nenntemperatur der Prüfraum-Klimaklasse abweichen.

Der Prüfraum muss so beschaffen sein, dass die Feuchtwerte innerhalb von ± 3 Prozent der relativen Luftfeuchte der Prüfraum-Klimaklasse an den angegebenen Messpunkten gehalten werden können.

Die Oberflächentemperatur der Wände, der Decke und des Bodens müssen in der Nähe der Punkte gemessen werden, die die äußere Linie des oben beschriebenen Gitters bilden. Diese Oberflächentemperaturen müssen innerhalb einer Toleranz von ± 2 °C im Verhältnis zu der am nächstgelegenen Punkt des Gitters gemessenen Lufttemperatur liegen.

5.3.1.3 Festlegung des Prüfraum-Klimas

5.3.1.3.1 Prüfraum-Klimaklassen

Die Prüfungen sind in einer der nachstehenden Klimaklassen nach Tabelle 3 durchzuführen.

Der Prüfraum muss so beschaffen sein, dass während der Prüfung die Temperatur an den angegebenen Klimamesspunkten auf ± 1 °C und die Luftfeuchte auf ± 5 % der relativen Luftfeuchte gehalten werden kann (siehe 5.3.1.3.2). Ausgenommen ist die Prüfraum-Klimaklasse 3 mit ± 3 % der relativen Luftfeuchte.

Tabelle 3 — Klimaklassen

Klimaklasse des Prüfraums	Trockenkugeltemperatur °C	Relative Luftfeuchte %	Taupunkt °C	Wasserdampfgehalt in trockener Luft g/kg
0	20	50	9,3	7,3
1	16	80	12,6	9,1
2	22	65	15,2	10,8
3	25	60	16,7	12,0
4	30	55	20,0	14,8
6	27	70	21,1	15,8
5	40	40	23,9	18,8
7	35	75	30,0	27,3
8	23,9	55	14,3	10,2

ANMERKUNG Der Wasserdampfgehalt in trockener Luft ist einer der Hauptgrößen, die die einwandfreie Leistung und den Energieverbrauch der Möbel beeinflussen. Siehe auch Anhang C zum Vergleich von Labor- und Ladenbedingungen.

5.3.1.3.2 Klimamesspunkt

Der Messpunkt für die Umgebungstemperatur und die relative Luftfeuchte muss in der Mitte der Längenausdehnung des Möbels an den in den Bildern 3 bis 6 angegebenen Stellen liegen.

Bei typischen Inseln werden die Temperaturen an beiden Längsseiten gemessen (siehe Bild 4).

Bei steckerfertigen Möbeln muss durch Luftablenkungen oder andere Mittel verhindert werden, dass der warme Verflüssigerluftstrom die Temperatur am Messpunkt beeinflusst.

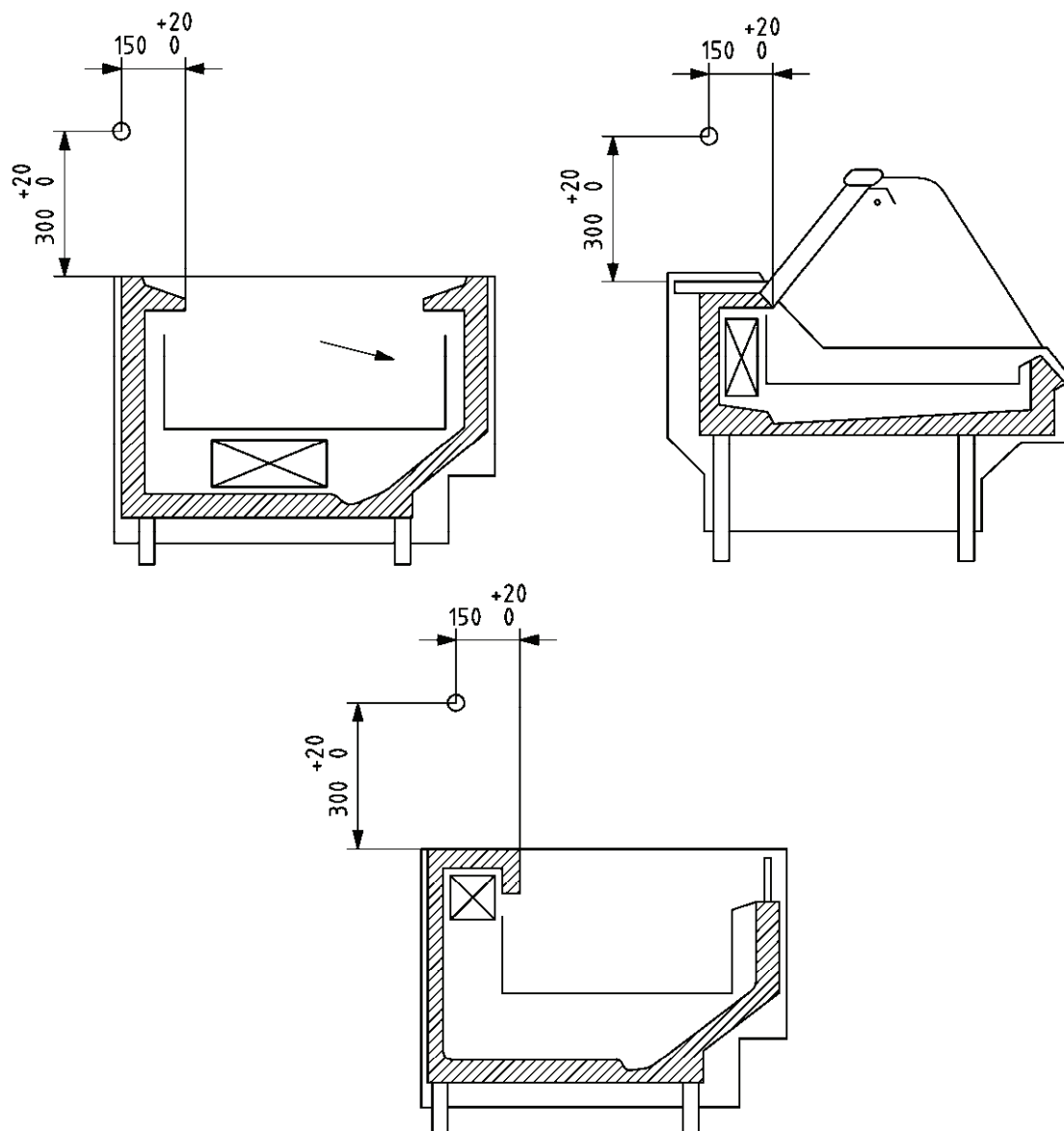


Bild 3 — Klima-Messpunkte für zwei typische Beispiele für horizontale, offene Möbel in Wandaufstellung und ein Beispiel für eine Bedienungstheke

Maße in Millimeter

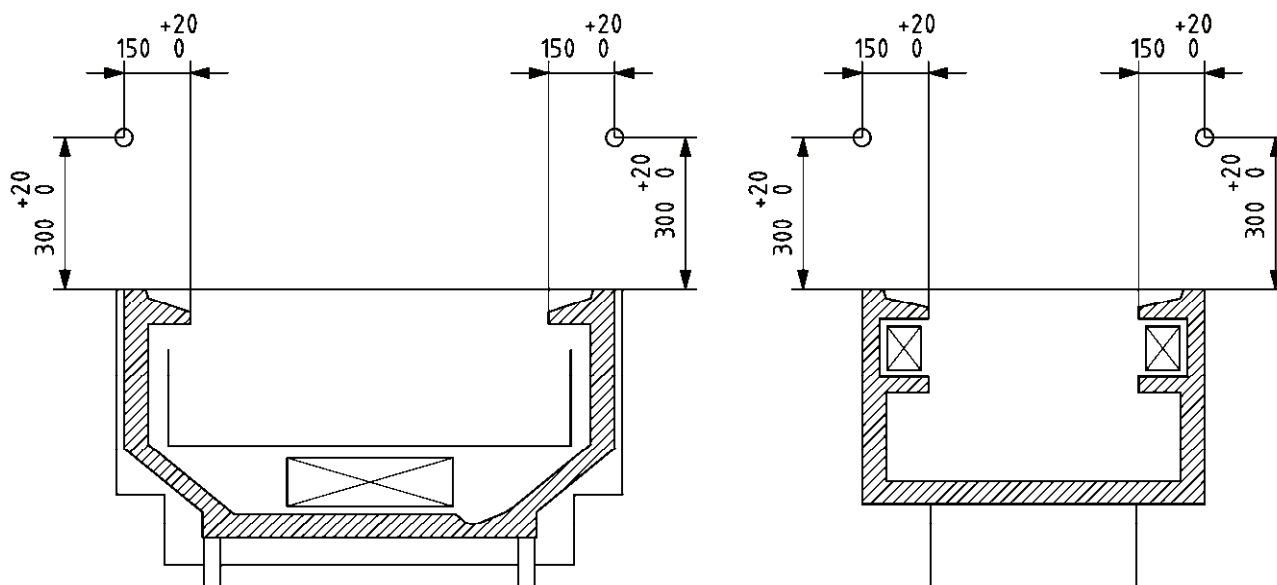


Bild 4 — Klima-Messpunkte für zwei typische Beispiele für horizontale, offene Möbel in Inselaufstellung

Maße in Millimeter

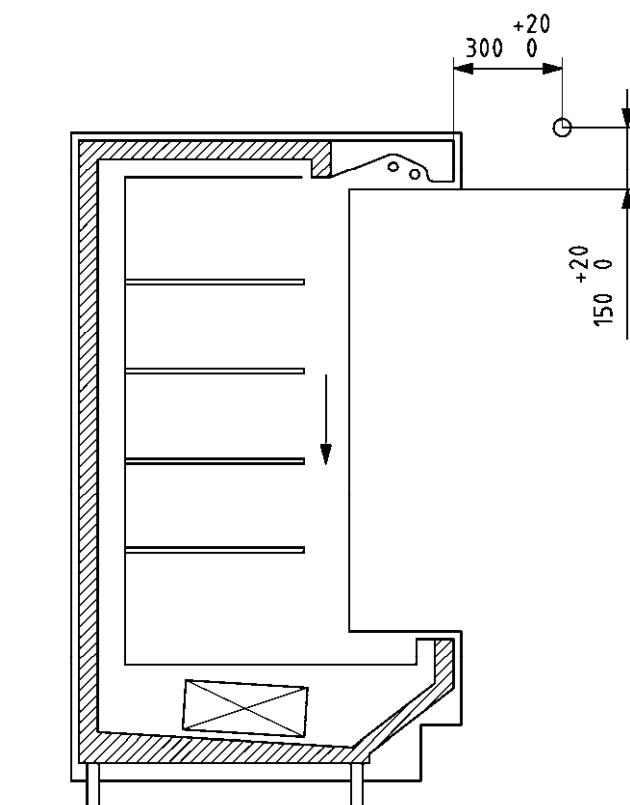


Bild 5 — Klima-Messpunkte für ein typisches Beispiel für ein Regal

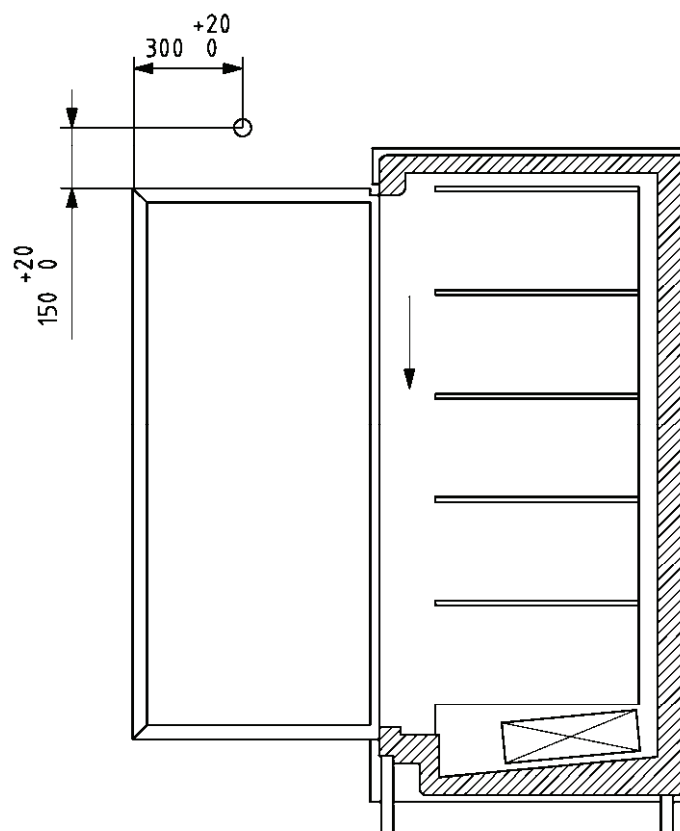


Bild 6 — Klima-Messpunkt für ein typisches Beispiel für ein vertikales Möbel mit Glastüren

5.3.1.4 Prüfpakete und Lebensdauer

Für die Prüfungen müssen quaderförmige Prüfpakete benutzt werden; die Maße und das Gewicht der Pakete, einschließlich der Verpackung, müssen den Angaben in Tabelle 4 entsprechen.

Die Grenzabweichungen für neue Prüfpakete sind wie folgt:

- ± 2 mm für die Maße 25 mm bis 50 mm;
- ± 4 mm für die Maße 100 mm bis 200 mm;
- ± 2 % für das Gewicht.

Tabelle 4 — Maße und Gewicht der Prüfpakete

Maße	Gewicht
mm	g
50 × 100 × 100	500
50 × 100 × 200	1 000
Die nachstehenden Pakete können als Füller verwendet werden, um die Beladung des Möbels zu vervollständigen:	
25 × 100 × 200	500
37,5 × 100 × 200	750

Auf Grund der Häufigkeit der Benutzung und des Druckes während der Beschickung können sich Maße und Gewicht der Pakete verändern. Prüfpakete müssen jährlich auf die Übereinstimmung mit folgenden Lebensdauertoleranzen überprüft werden. Falls bei einem der Prüfpakete festgestellt wird, dass es die Grenzabmaße überschreitet, muss es ausgetauscht werden.

- a) Gewichtsverlust: – 5 %;
- b) Folienverpackung: keine sichtbaren Löcher;
- c) Veränderung der Maße:
 - 1) ± 4 mm für die Maße 25 mm und 50 mm;
 - 2) ± 8 mm für die Maße 100 mm und 200 mm.

Jedes Prüfpaket muss aus einem Füllstoff und einer Folienverpackung bestehen:

Füllstoff, der auf 1 000 g folgende Anteile enthält:

- 230,0 g Oxyethylmethylcellulose;
- 764,2 g Wasser;
- 5,0 g Kochsalz und
- 0,8 g Parachlormetakresol.

Der Gefrierpunkt dieses Stoffes liegt bei -1 °C (seine Wärmeeigenschaften entsprechen denen von magerem Rindfleisch). Der Enthalpiewert von 285 kJ/kg muss der Temperatur von $(-1 \pm 0,5)\text{ °C}$ (siehe Bild 7, Tabellen 5 und 6) entsprechen.

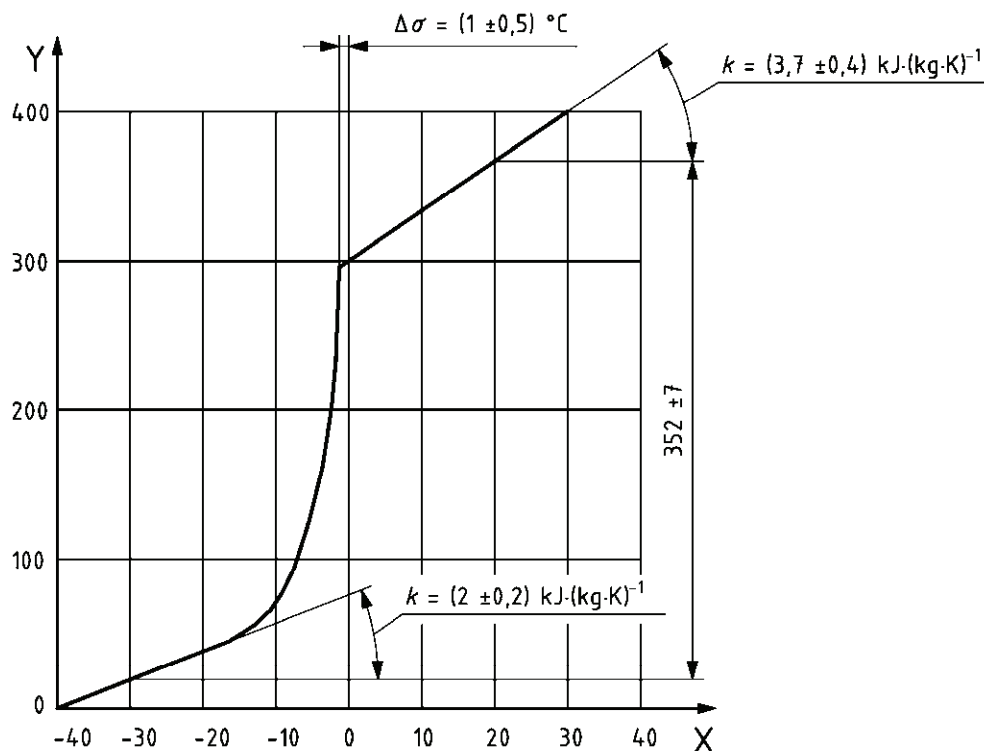
Es sollten ca. 4 % Wasser zwecks Kompensation der Verdampfungsverluste während der Anfertigung des Füllstoffs beigegeben werden.

Folienverpackung:

Verpackung aus Kunststoffolie oder einem anderen geeigneten Material, das den Feuchtigkeitsaustausch mit der Umgebung vernachlässigbar begrenzt. Die Emissivität der Oberfläche muss gleich $0,9 \pm 0,05$ bei 25 °C sein.

Es sollte Schichtfolie aus Hochdruck-Polyethylen mit einer Dicke von 120 μm , zusammen mit einer äußeren Folie aus Polyterephthalat mit einer Dicke von ca. 12,5 μm verwendet werden, wobei die beiden Lagen miteinander verklebt sind. Nach dem Füllen wird die Verpackungsfolie verschweißt.

Die Übereinstimmung der Paketmaterialzusammensetzung mit obigen Anforderungen muss vom Hersteller oder einem unabhängigen Labor zertifiziert werden.

**Legende**

X Temperatur, °C
Y spezifische Enthalpie

Bild 7 — Wärmeeigenschaften der Prüfpakete**Tabelle 5 — Temperatur und spezifische Enthalpie der Prüfpakete**

Temperatur °C	Spezifische Enthalpie kJ/kg
– 40	0
– 30	19
– 25	28
– 20	39
– 18	43
– 16	49
– 14	55
– 12	63
– 10	73
– 9	79
– 8	85
– 7	93
– 6	102
– 5	114
– 4	129
– 3	152
– 2	194
– 1	285
0	297
+ 10	334
+ 20	371

Tabelle 6 — Temperatur und Anstieg der spezifischen Enthalpie der Prüfpakete

Temperaturbereich °C	Anstieg der spezifischen Enthalpie kJ/kg
– 30 bis – 20	20 ± 2
+ 10 bis + 20	37 ± 4
– 30 bis + 20	352 ± 7

5.3.1.5 M-Pakete und Lebensdauer

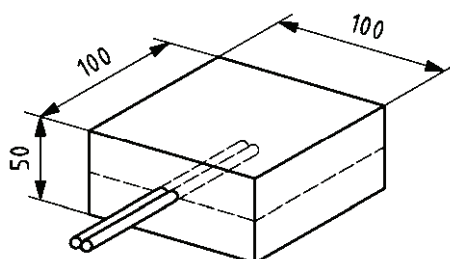
Einige 500-g-Pakete (50 mm × 100 mm × 100 mm), wie in 5.3.1.4 angegeben, sind für die Temperaturmessung mit Temperaturlaufnehmern ausgerüstet, die in die geometrischen Mittelpunkte der Pakete in direktem Kontakt mit dem Füllstoff eingeführt werden. Es sind alle erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, um Fremdwärmeleitung auf ein Minimum zu reduzieren und um einen möglichen Lufteintritt durch das Loch in der Verpackungsfolie zu verhindern, der Oxidation am Temperaturlaufnehmer oder Gewichtsverlust des Füllmaterials bewirken könnte. Diese Pakete werden als M-Pakete bezeichnet (siehe Bild 8).

Auf Grund der Häufigkeit der Benutzung und des Druckes während der Beschickung können sich Maße und Gewicht der Pakete verändern. Alle M-Pakete müssen jährlich auf die Übereinstimmung mit den in 5.3.1.4 definierten Lebensdauertoleranzen überprüft werden.

Für jedes Los M-Pakete müssen die Ergebnisse der Überprüfung dokumentiert werden.

Falls bei einem der M-Pakete festgestellt wird, dass es die Grenzaßmaße überschreitet, muss es ausgetauscht werden.

Maße in Millimeter

**Bild 8 — M-Paket****5.3.1.6 Messgeräte, Messeinrichtung und Messgenauigkeit**

Alle Messungen müssen mit kalibrierten Messgeräten ausgeführt werden.

- Die Temperaturmessungen müssen mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5$ °C durchgeführt werden. Die Lufttemperaturen der Klima-Messpunkte werden mit Fühlern gemessen, die in die Mitte von Zylindern aus massivem verzinnem Kupfer oder Kupfer-Zink-Legierung mit einem Gewicht von 25 g und einer möglichst kleinen Außenfläche eingeführt werden (Durchmesser = Höhe = ca. 12,5 mm).

Speziell bei Prüfungen von Möbeln, die für den Anschluss an indirekte Kühlsysteme vorgesehen sind, muss die Temperatur der sekundären Kälteträger mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1$ °C gemessen werden (siehe 5.3.6.2.2).

- Die Beleuchtungsstärke je Quadratmeter muss auf ± 10 % gemessen werden.
- Drücke müssen auf ± 1 % des Messwerts bestimmt werden.

- Die relative Luftfeuchte muss auf $\pm 3\%$ gemessen werden.
- Die elektrische Energieaufnahme muss auf $\pm 2\%$ gemessen werden (siehe 5.3.5).
- Zeitintervalle für die Messungen müssen auf $\pm 1\%$ oder genauer bestimmt werden. Alle Temperaturen werden alle 60 s überprüft.

Die Zeitintervalle für die Messungen des Massenstromes, der Eintritts-/Austrittstemperatur und des Eintritts- und Saugdruckes des Kältemittels müssen 20 s betragen (siehe 5.3.6.2).

- Die Luftgeschwindigkeit muss mit einem Feinmessgerät mit einer Genauigkeit von 10 % und einer Empfindlichkeit von mindestens 0,03 m/s im Bereich von 0 bis 1,5 m/s in einem horizontalen Strom bei der Temperatur der gewählten Umgebungsklasse gemessen werden.
- Der Massenstrom muss mit einer Genauigkeit von $\pm 1\%$ gemessen werden (siehe 5.3.6).

5.3.2 Vorbereitung des Prüfmöbels und allgemeine Angaben zu den Prüfverfahren

5.3.2.1 Wahl des Möbels, Aufstellung und Anordnung im Prüfraum

Jedes zu prüfende Verkaufskühlmöbel — mit Ausnahme von Prototypen — muss aus dem Lagerbestand oder aus der laufenden Serienfertigung ausgewählt werden und bezüglich der Ausführung und Einstellung repräsentativ sein.

Das Möbel muss mit allen für den normalen Betrieb erforderlichen Teilen, soweit möglich, so zusammengebaut und aufgestellt werden, wie es auch im Betrieb aufgestellt würde; dabei sind die Angaben des Herstellers einzuhalten. Alle für den normalen Gebrauch erforderlichen, ständig eingebauten Zubehörteile müssen an den entsprechenden Plätzen vorhanden sein.

Das Möbel muss wie folgt aufgestellt werden (siehe Bild 9):

- $X \geq 1,5\text{ m}$ und $B \geq 0,5\text{ m}$ für vertikale Möbel mit Glastüren mit einer Länge von weniger als 1,6 m und für horizontale geschlossene Möbel;
- $X = 2\text{ m}$ und $B \geq 1\text{ m}$ für alle anderen Möbel;
- $Y \geq 1,5\text{ m}$ für offene vertikale Möbel und kombinierte Möbel mit offenem Aufsatz, die als Möbelfamilien VC1, VC2, VC3, VF1, VF2, YC1, YC2, YF1, YF2, YM5, YM6 definiert sind (siehe ISO 23953-1:2005, Anhang A);
- $Y \geq 0,8\text{ m}$ für horizontale Möbel, vertikale Möbel mit Glastüren und kombinierte Möbel mit Glastüraufsatz, die als Möbelfamilien HC1, HC2, HC3, HC4, HC5, HC6, HF1, HF3, HF4, HF5, HF6, VC4, VF4, YC3, YC4, YF3, YF4, YM7, YM8 definiert sind (siehe ISO 23953-1:2005, Anhang A);
- $A \geq 0,8\text{ m}$;
 $A = Y$ ist eine empfohlene Anordnung für $A \geq 1,5\text{ m}$;
- $C \geq \text{Höhe des Möbels} + 0,5\text{ m}$ (für vertikale Möbel).

Bei Möbeln, die für Wandaufstellung vorgesehen sind, und zur Prüfung des korrekten Betriebes von Möbeln mit eingebautem Verflüssigungssatz nach 5.3.2 oder der Wasserdampfkondensation nach 5.3.4 muss an der Rückwand des Möbels oder in einem Abstand von der Rückwand, wie vom Hersteller angegeben, eine senkrechte Trennwand angebracht werden (siehe Bild 9).