

DIN EN 1645-1

ICS 43.100

Ersatz für
DIN EN 1645-1:1998-10 und
DIN EN 1645-1/A1:2002-04

**Bewohnbare Freizeitfahrzeuge –
Caravans –
Teil 1: Anforderungen an den Wohnbereich hinsichtlich Gesundheit und
Sicherheit;
Deutsche Fassung EN 1645-1:2004**

Leisure accommodation vehicles –
Caravans –
Part 1: Habitation requirements relating to health and safety;
German version EN 1645-1:2004

Véhicules habitables de loisirs –
Caravanes –
Partie 1: Exigences d'habitation relatives à la santé et à la sécurité;
Version allemande EN 1645-1:2004

Gesamtumfang 51 Seiten

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 1. Februar 2005.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne des Gesetzes über technische Arbeitsmittel (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz).

Die Europäische Norm EN 1645-1:2004 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 245 „Bewohnbare Freizeitfahrzeuge“ erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss AA 14.2 „Caravan/Motorcaravan“ des Normenausschusses Sport- und Freizeitgerät (NASport) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Die Europäische Norm EN 1645-1:2004 gehört zu einer Reihe von Europäischen Normen für bewohnbare Freizeitfahrzeuge.

Caravans unterliegen dem Geräte- und Produktsicherheitsgesetz. Sie dürfen als Nachweis für die Einhaltung der darin enthaltenen Sicherheitsanforderungen nach erfolgreich abgeschlossener Prüfung durch eine vom Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung bezeichnete Prüfstelle mit dem Zeichen „GS = Geprüfte Sicherheit“ gekennzeichnet werden.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen und Europäischen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

IEC 60364-7-708 * CEI 60364-7-708	siehe DIN VDE 0100-708 (VDE 0100 Teil 708)
ISO 4649	siehe DIN 53516

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1645-1:1998-10 und DIN EN 1645-1/A1:2002-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderungen nach DIN EN 1645-1/A1 übernommen;
- b) zusätzliche Anforderungen zum starren Schutz bei Kojen und zur Kennzeichnung von Trinkwassertanks aufgenommen;
- c) Darstellung zum Nachweis der Mindestmaße für Fenster und Fluchtklappen sowie Erläuterungen zu deren Lage und Handhabung hinzugefügt;
- d) Abstand der Flammenaustrittsstelle von starren Teilen und Prüfung der Rutschfestigkeit von Eintrittsstufen bildlich dargestellt;
- e) Umgebungstemperatur bei der Prüfung der Steifigkeit eines Caravans festgelegt;
- f) Kontrolle zur dauerhaften Verformung von starren Schutzeinrichtungen bei Kojen in die Prüfung der Festigkeit einbezogen;
- g) redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 7941-1: 1977-03, 1977-08

DIN 7941: 1981-09

DIN EN 1645-1: 1998-10

DIN EN 1645-1/A1: 2002-04

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN 53516, *Prüfung von Kautschuk und Elastomeren — Bestimmung des Abriebs*

DIN VDE 0100-708 (VDE 0100 Teil 708), *Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V — Elektrische Anlagen auf Campingplätzen und in Caravans*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

**Bewohnbare Freizeitfahrzeuge - Caravans - Teil 1:
Anforderungen an den Wohnbereich hinsichtlich Gesundheit
und Sicherheit**

Leisure accommodation vehicles - Caravans - Part 1:
Habitat requirements relating to health and safety

Vehicules habitables de loisirs - Caravanes - Partie 1:
Exigences d'habitation relatives à la santé et à la sécurité

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. Oktober 2004 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	3
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Prüfung	5
5 Gestaltung und Konstruktion	6
6 Inneneinrichtung	8
7 Trinkwasserversorgung, Lagerung und Entsorgung von Abwasser	10
8 Geräte	11
9 Klassifizierung der Wärmedämmung und Heizung	11
10 Anlagen	12
11 Lüftung	12
12 Vorsichtsmaßnahmen gegen Feuer	13
13 Warnhinweis	16
14 Bedienungsanleitung	18
Anhang A (normativ) Prüfung der Steifigkeit (siehe 5.2)	19
Anhang B (normativ) Prüfung des Rangiergriffs (siehe 5.4)	20
Anhang C (normativ) Festigkeit der Eintrittsstufen (siehe 5.5.3)	22
Anhang D (normativ) Prüfung der Rutschfestigkeit (siehe 5.5.4)	24
Anhang E (normativ) Prüfung der Standfestigkeit von separaten Eintrittsstufen (siehe 5.5.4.2)	26
Anhang F (normativ) Lichte Höhe über den Kojen (siehe 6.1.2)	28
Anhang G (normativ) Festigkeit der Schutzvorrichtung gegen das Herausfallen von Benutzern aus den Kojen (siehe 6.1.3.3)	29
Anhang H (normativ) Mechanische Festigkeit von Kojen (siehe 6.1.4)	30
Anhang I (normativ) Sicherheit von Klappkojen (siehe 6.1.5)	31
Anhang J (normativ) Sicherheit des Zugangs zu oberen Kojen (siehe 6.1.6)	32
Anhang K (normativ) Messung von Zwischenräumen (siehe 6.1.7)	34
Anhang L (normativ) Wärmedämmung — Berechnungsverfahren (siehe Abschnitt 9)	36
Anhang M (normativ) Ermittlung des Wärmedurchgangs für Caravans — Prüfverfahren (siehe Abschnitt 9)	42
Anhang N (normativ) Prüfeinrichtung	44
Literaturhinweise	47

Vorwort

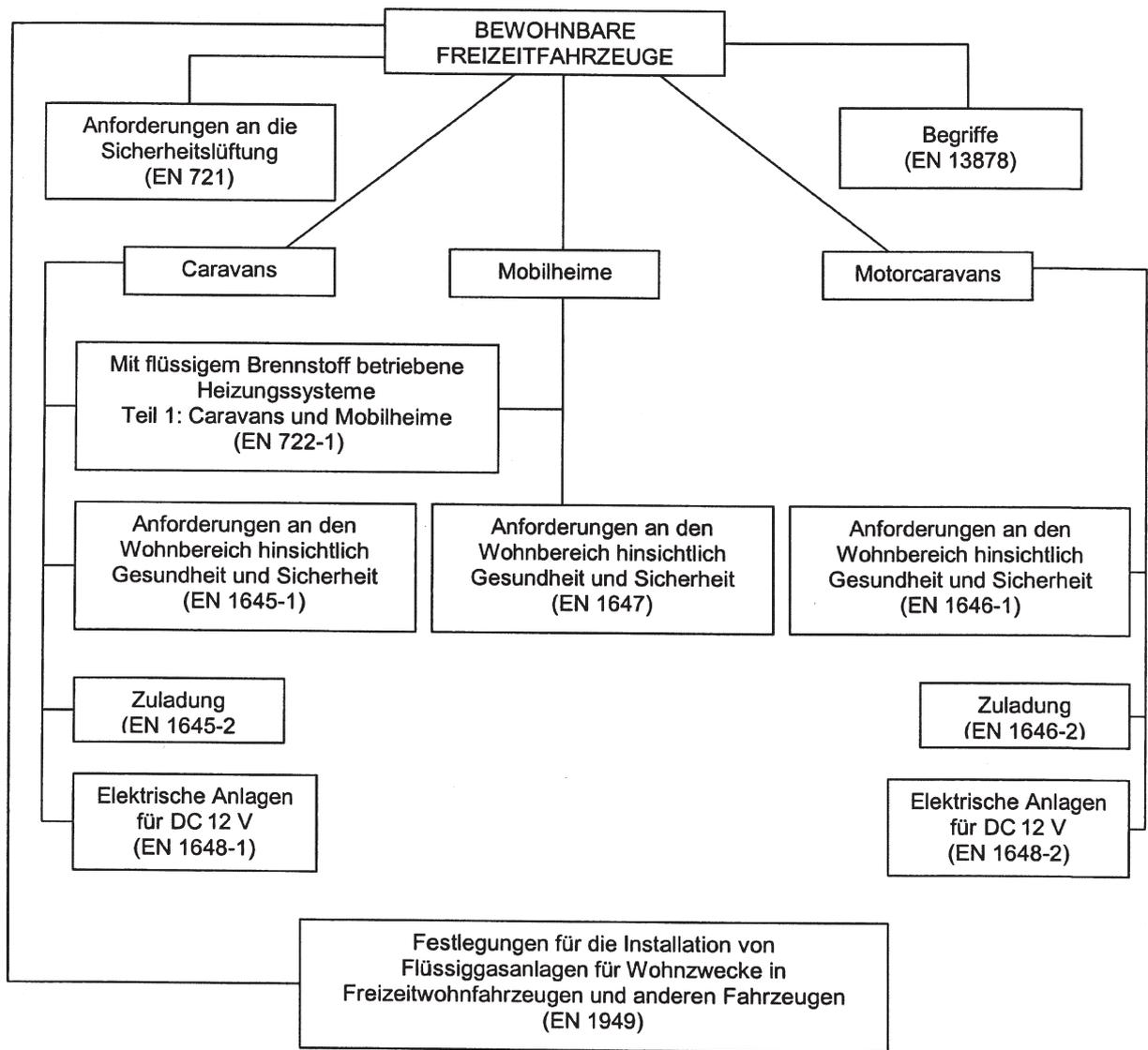
Dieses Dokument (EN 1645-1:2004) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 245 „Bewohnbare Freizeitfahrzeuge“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2005, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2005 zurückgezogen werden.

Dieses Dokument ersetzt EN 1645-1:1998.

Diese Norm gehört zu einer Reihe von Normen über Wohnaspekte von bewohnbaren Freizeitfahrzeugen. Die Norm enthält 14 normative Anhänge.

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.



1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen für die Sicherheit und Gesundheit von Personen fest, wenn diese die Caravans zeitweilig oder saisonbedingt benutzen.

Es legt auch die entsprechenden Prüfverfahren fest.

EN 1645-2 enthält die Anforderungen an die Zuladung von Caravans.

Anforderungen an die Sicherheit im Straßenverkehr gehören nicht zum Anwendungsbereich dieses Dokuments.

Dieses Dokument gilt ausschließlich für starre Caravans und Klappcaravans nach den Begriffen in EN 13878.

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).

EN 3-7, *Tragbare Feuerlöscher — Teil 7: Eigenschaften, Löschleistung, Anforderungen und Prüfungen.*

EN 721, *Bewohnbare Freizeitfahrzeuge — Anforderungen an die Sicherheitslüftung.*

EN 722-1, *Bewohnbare Freizeitfahrzeuge — Mit flüssigem Brennstoff betriebene Heizungssysteme — Teil 1: Caravans und Mobilheime.*

EN 1645-2, *Bewohnbare Freizeitfahrzeuge — Caravans — Teil 2: Zuladung.*

EN 1648-1, *Bewohnbare Freizeitfahrzeuge — Elektrische Anlagen für DC 12 V — Teil 1: Caravans.*

EN 1949, *Festlegungen für die Installation von Flüssiggasanlagen für Wohnzwecke in Freizeitwohnfahrzeugen und anderen Fahrzeugen.*

EN 13878:2003, *Bewohnbare Freizeitfahrzeuge — Begriffe.*

ISO 4649:1985, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of abrasion resistance using a rotating cylindrical drum device.*

IEC 60364.7.708, *Electrical installations of buildings — Part 7: Requirements for special installations or locations — Section 708: Electrical installations in caravan parks and caravans.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in EN 13878:2003 angegebenen Begriffe.

4 Prüfung

Die in den Anhängen A bis N beschriebenen Prüfungen dienen der Festlegung, ob ein Caravan, der repräsentativ für ein bestimmtes Modell ist, einschließlich seiner Teile und Anbauten den Anforderungen dieser Norm entspricht.

Diese Prüfungen sollen die schwierigsten Bedingungen bezüglich der betreffenden Eigenschaften simulieren.

5 Gestaltung und Konstruktion

5.1 Belegung

Der Hersteller muss die Belegung durch die Anzahl der vorhandenen regulären und zusätzlichen Schlafplätze, die durch den Hersteller eingerichtet werden, angeben und muss sie auch in der Bedienungsanleitung und in seinen Broschüren aufnehmen. Die Belegung ist auch zur Festlegung der Lüftungsanforderungen notwendig (siehe EN 721).

5.2 Steifigkeit

Der Caravan muss so torsionssteif sein, dass im aufgestellten Zustand auf waagrechtem Boden, wobei alle Kurbelstützen ausgefahren sind, eine senkrecht nach oben gerichtete Kraft von 1 500 N, die 15 min auf eine Kurbelstütze einwirkt, keine solche Deformation bewirkt, die es schwierig machen würde, eine Tür oder ein Fenster zu öffnen.

Die Steifigkeit muss nach Anhang A geprüft werden.

5.3 Kurbelstützen

Jeder Caravan muss mit vier Kurbelstützen, je eine an jeder Ecke, ausgerüstet sein. Jede Kurbelstütze muss einziehbar und in der Höhe verstellbar sein. Jede Kurbelstütze muss im ausgezogenen Zustand in der Lage sein, mindestens 25 % der vom Hersteller angegebenen technisch zulässigen Gesamtmasse des Caravans zu tragen. Geeignetes Werkzeug für die Verstellung muss vorgesehen werden.

Es muss dem zu prüfenden Caravan ein Zertifikat des Herstellers oder Lieferers der Kurbelstützen beigelegt sein, das zeigt, ob die Tragfähigkeit jedes Typs der Kurbelstützen berechnet oder geprüft wurde.

5.4 Rangiergriffe

Vier Rangiergriffe müssen zum Rangieren außen an der Karosserie des Caravans befestigt werden, je einer auf beiden Seiten der Vorderseite und auf beiden Seiten der hinteren Seite.

Bei Caravans mit einer technisch zulässigen Gesamtmasse bis 750 kg genügen zwei Rangiergriffe auf beiden Seiten der Vorderseite.

Das lichte Maß jedes Rangiergriffs für die Hand muss min. 30 mm × 120 mm betragen.

Die Rangiergriffe müssen nach Anhang B geprüft werden.

Es darf keine bleibende Verformung oder ein Lösen der Griffe und/oder ihrer Befestigungen auftreten.

5.5 Eintrittsstufen

5.5.1 Höhen

Wenn sich der Eingang eines Caravans mit technisch zulässiger Gesamtmasse höher als 400 mm über dem ebenen Boden befindet, muss entweder eine fest angebrachte, eine eingebaute oder eine separate Eintrittsstufe vorhanden sein.

Die Höhe der ersten Stufe darf 400 mm nicht überschreiten. Die Höhe jeder weiteren Stufe darf 300 mm nicht überschreiten.

Es wird empfohlen, alle separaten Stufen bei Benutzung am Caravan zu befestigen, um ihre Stabilität zu erhöhen.

Es wird empfohlen, dass die Höhen aller Stufen gleich sind.

5.5.2 Mindestmaße der Auftrittsfläche

Die Mindestmaße der Auftrittsfläche müssen betragen:

- a) fest angebrachte oder eingebaute Eintrittsstufen: 150 mm Tiefe × 320 mm Breite;
- b) separate Eintrittsstufen: 270 mm Tiefe × 450 mm Breite.

5.5.3 Mechanische Festigkeit

Eine Eintrittsstufe sowie die zugehörigen Befestigungen müssen einer Belastung von 2 000 N standhalten, die auf einer beliebigen Fläche von 100 mm × 150 mm auf die Stufe aufgebracht wird.

Nach 5 min unter dieser Belastung darf keine bleibende Verformung von mehr als 5 mm sichtbar sein.

Die Festigkeit jeder Eintrittsstufe muss nach Anhang C geprüft werden.

5.5.4 Prüfung der Rutschfestigkeit

5.5.4.1 Fest angebrachte oder eingebaute Eintrittsstufe

Eine fest angebrachte oder eingebaute Eintrittsstufe muss eine rutschfeste Oberfläche haben. Die Rutschfestigkeit muss nach Anhang D geprüft werden.

5.5.4.2 Separate Eintrittsstufe

Eine separate Eintrittsstufe muss eine rutschfeste Oberfläche haben. Die Rutschfestigkeit muss nach Anhang D geprüft werden, nachdem die Füße oder der Sockel der Eintrittsstufe befestigt wurden.

Außerdem muss eine separate Eintrittsstufe bei der Prüfung nach Anhang E standfest bleiben.

5.6 Türen

5.6.1 Maße

Außentüren von starren Caravans müssen eine lichte Höhe von min. 1 590 mm und eine lichte Breite von min. 480 mm haben.

Außentüren von Klappcaravans und starren Caravans mit Hubdach müssen eine lichte Höhe von min. 1 300 mm und eine lichte Breite von min. 480 mm haben.

Die Messungen müssen auch innerhalb von Vorsprüngen oder Hindernissen (z. B. Fliegengitter, Türverschlüsse, Scharniere usw.) erfolgen. Ausgenommen ist ein Radius in jeder Ecke von nicht mehr als 90 mm.

ANMERKUNG Übereinstimmung ist gegeben, wenn ein rechteckiges Prüfbrett mit den Maßen 1 590 mm × 480 mm (oder 1 300 mm × 480 mm für Klappcaravans) sowie mit auf 90 mm abgerundeten Ecken durch die geöffnete Tür und parallel zur Außenwand geführt werden kann.

5.6.2 Sicherung der Türen

Jede Außentür muss mit einer Verschlussvorrichtung versehen sein, die die Tür bei Einwirkung aller Kräfte, verursacht durch Bewegungen des Fahrzeugs unter normalen Verkehrsbedingungen, geschlossen hält.

Die Innentüren müssen unter den vorgenannten Bedingungen in unveränderter Lage (offen oder geschlossen) bleiben.

6 Inneneinrichtung

6.1 Kojen

6.1.1 Matratze und/oder Polsterung

Kojen müssen mit Matratzen versehen oder gepolstert sein.

6.1.2 Kopfraum

Die lichte Breite der Kojen muss min. 500 mm betragen. Die lichte Höhe muss auf 2/3 der Oberfläche einer Koje min. 500 mm betragen, gemessen ab der belasteten oberen Fläche der Matratze oder Polsterung, in Übereinstimmung mit der Prüfung nach Anhang F.

6.1.3 Schutz gegen Herausfallen

6.1.3.1 Allgemeines

Eine Koje mit einer Höhe zwischen Boden und unbelasteter oberer Fläche der Matratze oder Polsterung von mehr als 1 000 mm muss auf allen Seiten mit einer Schutzvorrichtung versehen sein, um zu verhindern, dass die darin liegende Person herausfällt.

Alle Schutzvorrichtungen müssen gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert sein.

Die oberen Kojen müssen mit einem Schild mit folgendem Text versehen werden:

„Nicht für die unbeaufsichtigte Nutzung durch Kinder unter 6 Jahren geeignet.“

6.1.3.2 Starrer Schutz

Der starre Schutz muss eine Höhe von min. 150 mm über der unbelasteten oberen Fläche der Matratze oder Polsterung haben. Die Schutzvorrichtung muss durchgehend sein, ausgenommen ist ein Abschnitt von 300 mm bis 500 mm, um in die Koje gelangen zu können.

Wenn ein starrer Schutz eine offensichtliche Dehnbarkeit aufweist, muss seine Festigkeit nach Anhang G geprüft werden.

Ein Schutz gilt als starr, wenn er sich bei einer waagerechten Krafteinwirkung von 100 N auf die Mitte des Schutzes nicht mehr als 10 mm verformt.

6.1.3.3 Schutz durch Vorhänge oder Netze

Der Schutz kann auch durch Vorhänge oder Netze erfolgen. Der Schutz muss bei Belastung der Oberkante in vertikaler Richtung mit einer Kraft von 100 N eine Mindesthöhe von 160 mm über der unbelasteten oberen Fläche der Matratze oder Polsterung haben.

Um in die Koje gelangen zu können und eine Öffnung von mindestens 500 mm Breite zu ermöglichen, dürfen die Vorhänge oder Netze mindestens an einer Seite der Koje aushängbar sein.

Notausgangsmöglichkeiten aus der Koje müssen von der oberen Fläche der Koje zugänglich sein.

Die Vorhänge oder Netze müssen einer Kraft von 100 N, die 15 s waagrecht zum äußeren Rand der Koje auf einen Punkt der Vorhänge oder Netze aufgebracht wird, standhalten, und es darf weder zum Reißen oder Lösen führen, noch darf an der Unterkante des Schutzes ein Zwischenraum entstehen, der größer als 60 mm ist.

Die Festigkeit der Vorhänge oder Netze muss nach Anhang G geprüft werden.

Alle Zwischenräume, die während der Festigkeitsprüfung entstehen, müssen nach Anhang K gemessen werden.

6.1.4 Mechanische Festigkeit

Eine Kraft von 1 000 N, die senkrecht nach unten in der Mitte jedes Seitenteiles einer Koje, deren obere Fläche der belasteten Matratze oder Polsterung in einer Höhe von mehr als 500 mm über dem Boden angebracht ist, 1 h aufgebracht wird, darf weder eine bleibende Verformung von mehr als 5 mm am Rahmen der Koje bewirken noch die Befestigung der Koje an dem Aufbau des Caravans beschädigen.

Die mechanische Festigkeit muss nach Anhang H geprüft werden.

6.1.5 Sicherheit von Klappkojen

Ist die Koje so gestaltet, dass sie geklappt werden kann, muss sie gegen unbeabsichtigtes Umklappen gesichert sein.

Eine Klappkoje darf nicht unbeabsichtigt aus ihrer eingeklappten Position gebracht werden können. Beide Stellungen werden nach Anhang I geprüft.

6.1.6 Zugang zu oberen Kojen

Es ist ein Mittel als Zugang zu den oberen Kojen vorzusehen, wie z. B. Möbelflächen, Öffnungen in festen Bauteilen für die Füße, Haltegriffe oder eine Leiter, die entweder fest angebracht sein muss oder an der Koje auf sichere Art befestigt werden kann.

Die Breite der Stufen zwischen den Holmen muss min. 250 mm betragen.

Wenn eine Leiter verwendet wird, müssen die oberen Flächen der Stufen mit Grenzabmaßen von ± 12 mm abstandsgleich sein, und der Freiraum zwischen aufeinander folgenden Stufen muss $225 \text{ mm} \pm 25 \text{ mm}$ betragen.

Bei der Prüfung nach Anhang J darf die Leiter sich weder verschieben, wenn nach unten eine statische Kraft von 1 000 N und eine horizontale statische Kraft von 500 N aufgebracht wird, noch darf die Leiter oder ihre Sprossen brechen oder sich um mehr als 5 mm dauerhaft verformen.

Wenn es unpraktisch ist, die Leiter im Caravan zu prüfen, ist es möglich, eine identische Anordnung der Leiter, ihre Art der Anbringung und ihre Gebrauchsstellungen nach Anhang J außerhalb des Caravans zu prüfen.

6.1.7 Schutz gegen Einklemmen

Eine Koje und ihre Zugangsmittel dürfen im gebrauchsfertigen Zustand keine offenen Rohrenden aufweisen, und es dürfen keine Vorsprünge, Löcher, lose Scheiben, Schnellschlussmuttern oder Spalten vorhanden sein, an denen Kleidung oder Teile des Körpers zu Schaden kommen oder sich darin verfangen könnten. Ausgenommen sind Zugfedern im Unterbau. Alle zugänglichen Ecken, Kanten und vorspringenden Teile müssen gratfrei sein und dürfen keine scharfen Kanten haben.

Falls der Boden einer Koje nicht mit einer dauerhaft angebrachten Polsterung versehen ist, darf bei der Messung nach K.2 der Kegel (siehe K.1) an keinem Spalt im Boden über einen Kegeldurchmesser von 75 mm hinaus durchgedrückt werden.

Alle anderen Zwischenräume oder Öffnungen im Aufbau der Koje, die von der oberen Fläche der Koje zugänglich sind, einschließlich Matratze, falls vorhanden, müssen zwischen 12 mm und 25 mm oder zwischen 60 mm und 75 mm (geprüft nach K.3) oder gleich oder größer als 200 mm sein.

Kann ein Zwischenraum nicht geprüft werden, da der Kegel durch die Konstruktion bedingt nicht richtig angebracht werden kann, dann darf das behindernde Teil so weit verschoben werden, dass die Messung durchgeführt werden kann.

6.2 Regale und Schränke

Küchenregale und Böden von Schränken und Regale mit einer Höhe von mehr als 1 000 mm über dem Boden des Fahrzeugs auf der Messebene müssen mit Vorrichtungen versehen sein, die verhindern, dass der Inhalt herausrutscht.

ANMERKUNG Arbeitflächen werden nicht als Regale angesehen.

Der Schutz muss den üblicherweise in den Schränken verstauten Gegenständen angemessen sein. Wird eine Erhöhung zum Schutz gegen das Herausrutschen verwendet, sollte sie eine Mindesthöhe von 5 mm haben.

Bezüglich Bereiche zur Unterbringung von großen und/oder schweren Gegenständen siehe Abschnitt 14.

6.3 Kochgerät

Ein Kochgerät muss eingebaut sein.

7 Trinkwasserversorgung, Lagerung und Entsorgung von Abwasser

7.1 Anschlüsse für die Trinkwasserversorgung

Anschlüsse für die Trinkwasserversorgung müssen an der Außenseite des Caravans zugänglich sein. Ein Dichtungsdeckel, der an oder neben dem Anschlussstück befestigt ist, muss für jedes Anschlussstück mitgeliefert werden.

7.2 Trinkwasser

7.2.1 Tanks

Eingebaute oder nicht eingebaute Trinkwassertanks müssen entleert und gereinigt werden können.

7.2.2 Werkstoffe

Alle mit Trinkwasser in Berührung kommenden Werkstoffe müssen der Qualität entsprechen, die für die Berührung mit Lebensmitteln erforderlich ist.

ANMERKUNG Bei Werkstoffen aus Kunststoff wird auf die Anforderungen der Richtlinie 90/128/EWG, Richtlinie des Rates vom 23. Februar 1990 über Materialien und Gegenstände aus Kunststoff, die dazu bestimmt sind, mit Lebensmitteln in Berührung zu kommen, hingewiesen.

7.2.3 Kennzeichnung

Trinkwassereinfüllstutzen müssen deutlich schwarz oder blau gekennzeichnet werden.

7.3 Abwassertanks

Ist im Caravan ein Trinkwassertank fest eingebaut, muss ein (oder mehrere) Abwassertank(s) vorhanden sein, dessen Gesamtkapazität mindestens 50 % der Kapazität des Trinkwassertanks entspricht. Ein Abwassertank muss fest eingebaut oder herausnehmbar sein und muss ausgespült und gereinigt werden können. Wenn er herausnehmbar ist, muss eine Lagerstelle vorhanden sein.

7.4 Fäkalienentsorgung

7.4.1 Ableitungssystem

Fäkalien müssen in einem geschlossenen System aufgefangen werden und dürfen nicht in das Ableitungssystem für Abwasser abgelassen werden. Ein eingebauter Behälter, der für die Aufnahme von Fäkalien vorgesehen ist, muss mit einem Füllstandanzeiger oder einer Warnvorrichtung versehen sein, um dem Benutzer anzuzeigen, dass der Behälter nach weiteren drei oder vier Benutzungen geleert werden muss.

7.4.2 Ausflüsse und Kupplungen der Fäkaliensammelbehälter

Der Innendurchmesser einer Kupplung zur Fäkalienentleerung muss min. 70 mm betragen. Sie muss mit einem Bajonettverschluss zur Aufnahme eines Schlauches mit einem Innendurchmesser von min. 75 mm und von min. 1,5 m Länge versehen sein, der ebenfalls mitzuliefern ist.

Diese Anforderungen gelten nicht für Toiletten mit herausnehmbarem Fäkaliensammelbehälter.

8 Geräte

8.1 Einbau der Geräte

Der Einbau von Geräten muss in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Geräteherstellers erfolgen.

ANMERKUNG Es ist erforderlich, dass die Geräte sowie deren Einbau den jeweils geltenden Europäischen Richtlinien und Normen entsprechen.

8.2 Einschränkung der Mitlieferung von Geräten

Tragbare Geräte, die Wärme erzeugen, und nicht zum Raum hin abgedichtete Raumheizgeräte dürfen vom Hersteller des Caravans nicht mitgeliefert werden.

9 Klassifizierung der Wärmedämmung und Heizung

Die Wärmedämmung und Heizung bei bestimmten klimatischen Bedingungen müssen wie folgt klassifiziert werden:

- a) Stufe 1: Ein Caravan, einschließlich Fenster, Türen und Dachluken, in dem der durchschnittliche Wärmedurchgang (U) der Bauelemente nicht größer als $1,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ist.

Es gibt keine Heizungsanforderung für diese Stufe.

- b) Stufe 2: Ein Caravan, einschließlich Fenster, Türen und Dachluken, in dem der durchschnittliche Wärmedurchgang (U) der Bauelemente nicht größer als $1,7 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ist.

Es muss eine durchschnittliche Temperaturdifferenz von min. 20 K zwischen den Innen- und Außentemperaturen erreicht werden, wenn die Außentemperatur 0 °C beträgt.

- c) Stufe 3: Ein Caravan, einschließlich Fenster, Türen in Dachluken, in dem der durchschnittliche Wärmedurchgang (U) der Bauelemente nicht größer als $1,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ist.

Es muss eine durchschnittliche Temperaturdifferenz von min. 35 K zwischen den Innen- und Außentemperaturen erreicht werden, wenn die Außentemperatur -15 °C beträgt.

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, die sicherstellen, dass die Trinkwasserversorgung am Ende der Stabilisierungszeit von einer Stunde nach Anhang M gefüllt werden kann. Dann muss das Trinkwasserversorgungssystem funktionsfähig sein, wenn die Außentemperatur -15 °C beträgt.

EN 1645-1:2004 (D)

Für die 3 Stufen muss der durchschnittliche Wärmedurchgangskoeffizient (U) nach Anhang L berechnet oder für die Stufen 2 und 3 nach Wahl des Herstellers nach dem Prüfverfahren in Anhang M geprüft werden.

Um Übereinstimmung mit diesem Abschnitt sicherzustellen, ist es ausreichend, nur einen Caravan mit der größten Grundfläche aus einer bestimmten Anzahl von ähnlichen Caravans zu prüfen. Dieser Caravan muss die folgenden Bedingungen erfüllen:

- 1) die Bauart, die verwendeten Werkstoffe und die Querschnittsmaße an ähnlichen Stellen für Wände, Boden, Dach und Fenster sind identisch (mit Ausnahme der Farbe);
- 2) der geprüfte Caravan muss die größte Gesamtfensterfläche besitzen;
- 3) die Raumheizung muss die geringste Leistung haben;
- 4) alle Caravans müssen das gleiche Raumheizungssystem (Umluft, Gebläse, Warmwasser usw.) haben;
- 5) der Caravan muss die kleinste Anzahl von Auslassöffnungen für die Heizung (Luftauslässe, Wärmetauscher, Heizkörper usw.) der kleinsten Größe des Caravans haben;
- 6) alle Caravans müssen das gleiche Warm- und Kaltwasserversorgungssystem haben und die Tanks müssen gleichermaßen gegen Kälte geschützt sein.

10 Anlagen

10.1 Elektrizität

10.1.1 Niederspannung

Niederspannungs-Elektroanlagen müssen IEC 60364.7.708 entsprechen.

10.1.2 Kleinspannung

Elektrische Anlagen für DC 12 V müssen EN 1648-1 entsprechen.

10.2 Flüssiggas (LPG)

Flüssiggasanlagen müssen EN 1949 entsprechen.

ANMERKUNG Bei Flüssiggasgeräten wird auf die Anforderungen der Richtlinie 90/396/EWG, Richtlinie des Rates vom 29. Juni 1990 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Gasverbrauchseinrichtungen, hingewiesen.

10.3 Flüssiger Brennstoff

Mit flüssigem Brennstoff betriebene Anlagen müssen EN 722-1 entsprechen.

11 Lüftung

Eine Sicherheitslüftung muss vorhanden sein und EN 721 entsprechen.

12 Vorsichtsmaßnahmen gegen Feuer

12.1 Fluchtmöglichkeiten

12.1.1 Notausgänge

Jeder separate Wohnraum, der vom Rest des Caravans nicht nur durch einen losen Vorhang abgetrennt werden kann, muss mit einem Notausgang versehen werden, der direkten Zugang zur Außenseite des Motorcaravans nach 12.1.4 oder 12.1.6 (wie zutreffend) hat.

12.1.2 Fluchtweg

Es muss möglich sein, den Notausgang über einen hindernisfreien Fluchtweg zu erreichen.

Gegenstände wie Schubladen, Türen, Kojenleitern usw., die schnell und leicht, mit einer einzigen Bewegung, aus dem Fluchtweg, dem Notausgang oder der Nottür entfernt werden können, sind nicht als Hindernisse anzusehen.

Ein Fluchtweg muss min. 450 mm breit sein.

12.1.3 Toilettenräume

Toilettenräume müssen mit einem Notausgang versehen sein, außer wenn die Tür weniger als 2 000 mm von einem Notausgang des Caravans entfernt ist. Dieser Abstand oder die Summe der Abstände wird gemessen vom Türgriff des Toilettenraumes bis zum nächsten Teil des Notausgangs, der über einen Fluchtweg erreicht wird.

12.1.4 Nottüren

Nottüren müssen sich nach außen öffnen oder horizontal verschieben lassen und müssen eine lichte Öffnungsweite, frei von Hindernissen, in den in 5.6.1 festgelegten Maßen aufweisen. Die Türschlösser müssen so beschaffen sein, dass sie, auch wenn von außen verschlossen wird, unverzüglich von innen geöffnet werden können. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn die Nottür mit höchstens zwei Handgriffen geöffnet werden kann, nachdem Vorhänge, Jalousien oder Moskitonetze geöffnet sind. Der Gebrauch von zwei Händen für eine gleichzeitige Handlung muss als eine Handlung gelten. Eine Handlung ist eine Reihe von Bewegungsabläufen, die ausgeführt werden, ohne das Element, das betätigt wird, loszulassen (z. B. 1, 2 und 3 hintereinander). Siehe Bild 3.

12.1.5 Innentüren

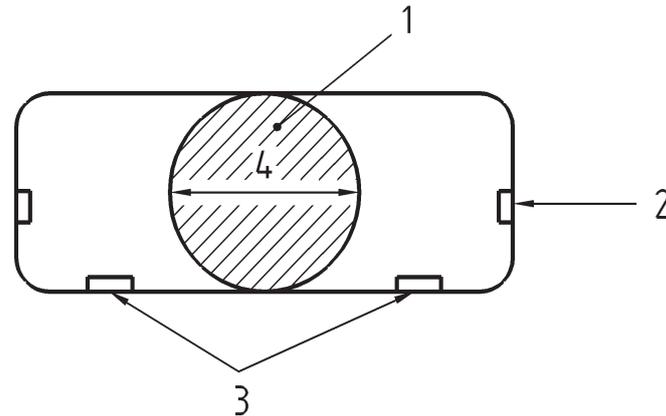
Die Öffnungseinrichtung von Innentüren muss von beiden Seiten zu betätigen sein. Wenn Hebelgriffe angebracht sind, müssen sie die Innentüren beim Herunterdrücken öffnen.

Wenn eine Innentür zwischen Räumen an einer Seite mit einer Schließeinrichtung versehen ist, muss an der anderen Seite eine Notöffnungseinrichtung vorhanden sein.

12.1.6 Notfenster und Notklappen

Notfenster und Notklappen müssen sich nach außen öffnen oder horizontal verschieben lassen und müssen eine lichte Öffnungsweite, frei von Hindernissen, von mindestens 0,25 m² aufweisen, und kein Abstand darf kleiner als 450 mm sein.

Bei Räumen, die ausschließlich zum Schlafen für Kinder vorgesehen sind und die mit zwei Kojen über der unteren Koje versehen sind, kann der Abstand in jede Richtung auf min. 350 mm reduziert werden, bis die lichte Öffnung nicht kleiner als 0,25 m² ist (siehe Bild 1). Vorstehende Teile sollten vom gesamten Öffnungsbereich abgezogen werden (z. B. Griffe, Schlösser, Fensterarretierungen, Jalousien).



Legende

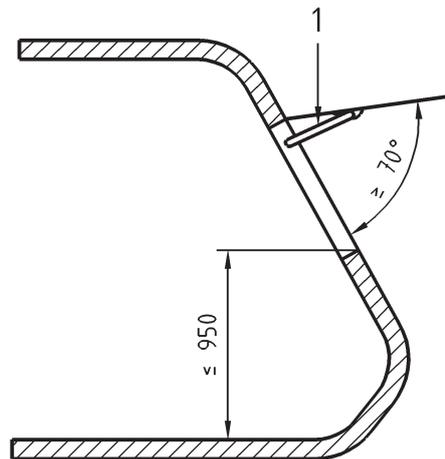
- 1 Mindestmaß der Scheibe aus festem Werkstoff zur Prüfung des Notausgangs
- 2 Fensterarretierungen
- 3 Fenstergriffe
- 4 350 mm oder 450 mm

Bild 1 — Nachweis der Mindestmaße eines Fensters oder einer Fluchtklappe

Die untere Kante einer Öffnung für ein Notfenster oder eine Notklappe darf sich max. 950 mm über dem Boden des Caravans befinden.

Alle nach außen zu öffnenden Notfenster oder Notklappen müssen am oberen Ende mit einem Scharnier versehen sein und mindestens um 70° geöffnet werden können und in dieser Stellung bleiben, bis sie von Hand geschlossen werden (siehe Bild 2).

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Fensterarretierungen, die das Fenster in seiner geöffneten Stellung halten

Bild 2 — Festlegung der Lage des Fensters und der Fluchtklappe

Das Öffnen eines Notfensters oder einer Notklappe darf höchstens drei Handlungen erfordern, nachdem Vorhänge, Jalousien oder Moskitonetze geöffnet sind. Der Gebrauch von zwei Händen für eine gleichzeitige Handlung muss als eine Handlung gelten. Nach der letzten Handlung müssen Notfenster oder Notklappen offen bleiben, bis sie von Hand geschlossen werden. Eine Handlung ist eine Reihe von Bewegungsabläufen, die ausgeführt werden, ohne das Element, das betätigt wird, loszulassen (z. B. 1, 2 und 3 hintereinander) (siehe Bild 3).

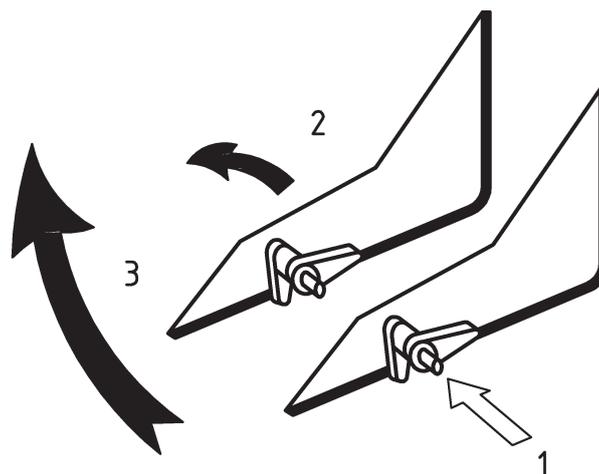


Bild 3 — Typische Einzelhandlung bei verschiedenen fortlaufenden Bewegungsabläufen

12.1.7 Arbeitsflächen

Keine Arbeitsfläche darf so zu einem Notausgang geöffnet werden können, dass der Notausgang behindert oder die lichte Öffnung nach 12.1.4 verkleinert wird.

12.1.8 Heiz- und Kochgeräte

Heiz- und Kochgeräte dürfen nicht an Türen befestigt oder in Fluchtwegen zu Notausgängen eingebaut werden.

ANMERKUNG Es ist erforderlich, dass der Schutz von Flächen, die an wärmeerzeugende Geräte angrenzen, gegeben ist, indem sichergestellt wird, dass Heiz- und Kochgeräte nach den für diese Geräte geltenden Europäischen Richtlinien und Normen für diese Geräte geprüft und zertifiziert werden.

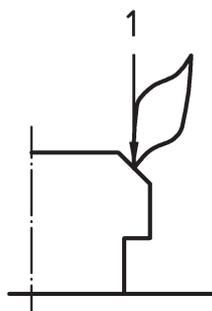
Diese Geräte müssen nach den Anweisungen des Geräteherstellers eingebaut werden.

12.2 Schutz der brennbaren Teile

12.2.1 Starre Teile

Alle starren Teile aus brennbaren Werkstoffen müssen von offenen Flammen mindestens 200 mm entfernt sein, gemessen ab der Flammenaustrittsstelle, außer diese Teile sind mit einem Schutzüberzug aus nichtbrennbarem Werkstoff versehen. Schutz aus nichtbrennbarem Werkstoff kann befestigt oder mit Scharnieren versehen sein, darf aber nicht ohne Werkzeug abnehmbar sein.

Bewegliche starre Teile müssen in ihrer ungünstigsten Stellung geprüft werden.



Legende

1 Flammenaustrittsstelle

Bild 4 — Flammenaustrittsstelle

12.2.2 Nichtstarre Teile

Alle nichtstarrten Teile wie Gardinen oder nicht geführte Rollos, die sich in einer Entfernung von weniger als 900 mm von der Flammenaustrittsstelle eines Kochers befinden, müssen kontrolliert werden, um sicherzustellen, dass sie nicht in einen Radius von 300 mm gelangen können. Ausgenommen hiervon ist der Fall, dass diese Teile durch nichtbrennbare Werkstoffe geschützt sind.

Das senkrechte Maß dieses nichtbrennbaren Schutzes muss größer sein als:

- a) 300 mm über der Flammenaustrittsstelle oder
- b) gleich oder höher als eine gedachte Linie zwischen der Flammenaustrittsstelle und dem nächsten Punkt, an dem das Teil aufgehängt ist.

Das Teil ist im geöffneten (zurückgezogenen) Zustand und ohne jegliche Halterungen zu betrachten.

12.3 Kochplatten

Bei Kochplatten mit offener Flamme müssen folgende Anforderungen erfüllt werden:

- a) die Fläche unterhalb der Brenner muss aus nichtbrennbarem Werkstoff bestehen;
- b) ist das Gerät mit einem Deckel versehen, der mit den Rosten in Berührung kommen kann, muss die Innenauskleidung des Deckels aus nichtbrennbarem Werkstoff bestehen.

13 Warnhinweis

13.1 Anbringung des Warnhinweises

Ein Warnhinweis, mindestens in der Sprache des Landes, in dem der Caravan zum ersten Mal verkauft wird, nicht kleiner als 200 mm × 130 mm, der einfache Feuerschutzhinweise gibt und die bei Feuer zu ergreifenden Maßnahmen nennt, muss im Inneren des Caravans an einer Stelle angebracht sein, wo er leicht und schnell zu sehen ist. Die Innenseite einer Garderoben- oder Toilettentür ist erlaubt.

Die Höhe der Buchstaben für die Überschriften, die in Rot gedruckt werden müssen, muss mindestens 6 mm, und für den Text in schwarzer Farbe mindestens 3 mm betragen.

13.2 Inhalt des Warnhinweises

Der Inhalt des Warnhinweises muss wie folgt sein:

SICHERHEITSHINWEIS FÜR DEN BENUTZER

LÜFTUNG

Ständige Lüftungsöffnungen dürfen nicht blockiert werden; Ihre Sicherheit hängt von ihnen ab.

BEI FEUER

- 1) Evakuieren Sie alle Insassen;
- 2) Schließen Sie das Ventil der Gasbehälter oder des Heizölbehälters, falls vorhanden;
- 3) Schalten Sie die elektrische Versorgung ab;
- 4) Geben Sie Alarm und rufen Sie die Feuerwehr;
- 5) Bekämpfen Sie das Feuer, falls das ohne Risiko möglich ist.

VORSICHTSMAßNAHME GEGEN FEUER

KINDER: LASSEN SIE KINDER NICHT ALLEIN IM FAHRZEUG.

FLUCHTWEGE: Überzeugen Sie sich von der Lage Handhabung der Notausgänge. Halten Sie alle Fluchtwege frei.

BRENNBARE MATERIALIEN: Sie sind von allen Heiz- und Kochgeräten fernzuhalten.

FEUERBEKÄMPFUNG: Halten Sie an der Hauptaustangstür mindestens einen 1-kg-Trockenpulverfeuerlöscher, der zugelassen ist oder EN 3-7 entspricht, und neben dem Kochgerät eine Feuerdecke bereit. Machen Sie sich mit den Hinweisen auf Ihrem Feuerlöscher sowie mit den auf dem Gelände getroffenen Sicherheitsvorkehrungen gegen Feuer vertraut.

14 Bedienungsanleitung

Mit jedem Caravan ist eine Bedienungsanleitung mitzuliefern, die mindestens in der Sprache des Landes, in dem der Caravan zum ersten Mal verkauft wird, abgefasst ist und die zumindest die folgenden Angaben enthält:

Genaue Angaben

Maße des Caravanaufbaus einschließlich der Transportlänge

Angaben nach EN 1646-2

Maximale statische Stützlast an der Kupplung

Erläuterung der Wärmedämmung und Heizungsstufe

Anlagen, Einrichtungen und Geräte

Installationspläne, Benutzerhinweise, Sicherheitshinweise und gegebenenfalls Leistungsangabe in Kilowatt bei Geräten zu folgenden Anlagen, Einrichtungen und Geräten:

- Anordnung der Notausgänge
- Fäkalienentsorgung
- Schema der Leitungen für LV und ELV;
- Flüssiggas;
- Trinkwasserversorgung und Abwasserversorgung;
- Lüftung, einschließlich der Lage von Öffnungen und der Reinigungsverfahren für Schutzgitter;
- Heizung.

Wo keine Heizgeräte dauerhaft eingebaut sind, aber Platz und Anschlüsse dafür vorgesehen sind, müssen der empfohlene, zum Raum hin abgedichtete Typ und die Nennleistung dieser Geräte angegeben werden.

Wo kein Kühlschrank eingebaut ist, aber Platz für einen späteren Einbau vorgesehen ist, ist dies sowie die Größe des dafür vorgesehenen Platzes und die für den Elektro- oder Gasanschluss vorgesehenen Einrichtungen in der Bedienungsanleitung anzugeben.

Andere Bedienungshinweise

Wechseln der Gasflaschen.

Raum unter dem Vorzelt und dessen Nutzung für die Ableitung von Abgasen.

Einschränkungen bei der Verwendung von Kurbelstützen.

Wartung

Empfehlungen für die regelmäßige Wartung der Caravankarosserie, der Fenster, Türen, des Zubehörs, der Anlagen und Geräte.

Ein Hinweis mit folgendem Wortlaut:

„Aus Sicherheitsgründen müssen die Ersatzteile für ein Heizgerät den Angaben des Geräteherstellers entsprechen und sind von diesem oder einem von ihm bevollmächtigten Vertreter einzubauen.“

Verhaltensregeln

Diese müssen Folgendes empfehlen:

- obere Kojen nur zum Schlafen benutzen und wenn der Schutz gegen Herausfallen in der richtigen Lage ist;
- bei der Benutzung von oberen Kojen durch Kinder, insbesondere unter 6 Jahren, ist auf die Gefahr des Herausfallens zu achten, diese Kojen sind nicht für die unbeaufsichtigte Nutzung durch Kleinkinder geeignet;
- die Lüftung **nicht** blockieren;
- flexible Anschlusschläuche von Gasgeräten regelmäßig auf Verschleiß untersuchen und erforderlichenfalls Erneuerung mit zugelassenen Typen, in jedem Fall nicht später, als das Verfalldatum auf dem Schlauch angibt;
- Bereitstellung von einem zugelassenen oder EN 3-7 entsprechenden Trockenpulverfeuerlöscher mit einer Kapazität von mindestens 1 kg an der Haupteingangstür und einer Feuerdecke nahe neben dem Kochgerät. Machen Sie sich mit den Hinweisen auf Ihrem Feuerlöscher sowie mit den auf dem Gelände getroffenen Sicherheitsvorkehrungen gegen Feuer vertraut;
- **NIEMALS** tragbare Koch- oder Heizgeräte benutzen, außer elektrische Heizgeräte, jedoch keine Heizstrahler, da diese eine Feuer- und Erstickungsgefahr darstellen;
- **NIEMALS** eine Veränderung von Elektro- oder Flüssiggassystemen und Einrichtungen vornehmen lassen, außer durch einen qualifizierten Fachmann.

Der Hersteller muss den Benutzer des Caravans darüber informieren, dass schwere und/oder voluminöse Gegenstände (z. B. TV, Radio) vor der Reise sicher gelagert werden müssen.

Außerdem eine Liste von durchzuführenden Sicherheitsmaßnahmen vor Fahrtantritt, die enthalten muss:

**ALLE HÄHNE VON GASGERÄTEN SCHLIEßEN, AUßER BEI HEIZGERÄTEN,
DIE WÄHREND DER FAHRT BENUTZT WERDEN DÜRFEN.**

Anhang A (normativ)

Prüfung der Steifigkeit (siehe 5.2)

A.1 Kurzbeschreibung

Mit diesem Prüfverfahren wird die Steifigkeit eines Caravans ermittelt.

A.2 Vorbereitung und Durchführung

- a) der Caravan wird auf einen ebenen, festen Boden gestellt;
- b) es ist sicherzustellen, dass alle Türen und Fenster geschlossen sind;
- c) die zwei vorderen und eine hintere Kurbelstütze werden bis zum Boden ausgezogen und so eingestellt, dass der Boden des Caravans mit einer Fehlergrenze von $\pm 2^\circ$ (3,5 %) waagrecht ist;
- d) eine Messzelle (siehe N.1) wird auf den Boden unter die vierte Stütze gelegt. Auf die Messzelle wird eine Belastungsplatte mit den Maßen 100 mm \times 150 mm \times 5 mm gelegt (siehe N.6);
- e) die vierte Kurbelstütze wird so eingestellt, dass eine Kraft von 1 500 N auf die Messzelle einwirkt;
- f) die Belastung wird 15 min gehalten;
- g) der Caravan wird betreten, und es wird geprüft, ob sich alle Außenfenster und -türen ungehindert öffnen und schließen lassen.

A.3 Bewertung der Ergebnisse

Die Prüfung des Caravans gilt als bestanden, und der Caravan gilt als ausreichend steif nach den Anforderungen in 5.2, wenn sich alle Außentüren und -fenster ungehindert von Hand öffnen und schließen lassen.

A.4 Prüfbericht

Es muss ein Prüfbericht erstellt werden mit der Angabe, ob der Caravan die Prüfung bestanden oder nicht bestanden hat.

Der Prüfbericht muss folgende Angaben, falls zutreffend, enthalten:

- a) welche Kurbelstütze bei der Prüfung belastet wurde;
- b) welche Tür(en) oder Fenster sich nicht ungehindert öffnen und schließen ließen;
- c) in welcher Form ein Versagen aufgetreten ist.

Anhang B (normativ)

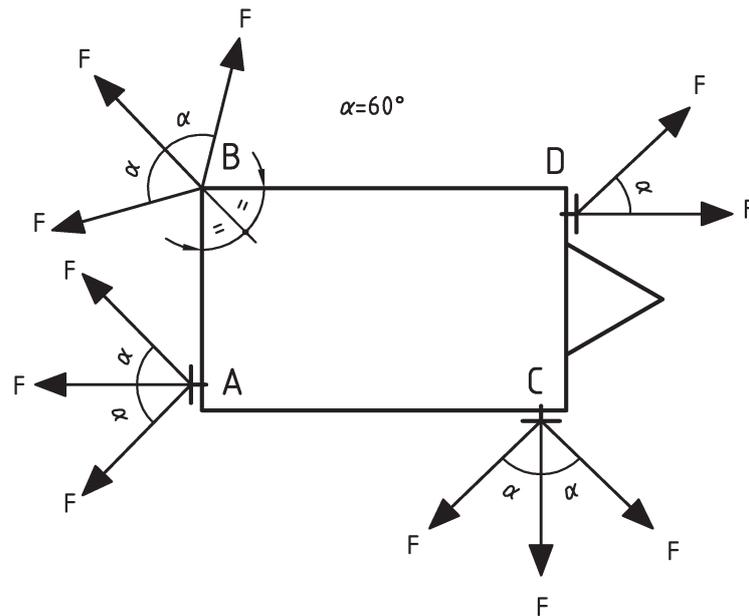
Prüfung des Rangiergriffs (siehe 5.4)

B.1 Kurzbeschreibung

Mit diesem Prüfverfahren wird ermittelt, ob jeder Rangiergriff für die Dauer von 15 min einer horizontalen Kraft von 1 200 N nach Bild B.1, die auf den Rangiergriff aufgebracht wird, ohne sichtbare bleibende Verformung standhalten kann und ob der Rangiergriff oder dessen Befestigungsmittel sich gelockert haben.

B.2 Vorbereitung und Durchführung

- a) der Caravan wird auf einen festen, ebenen Boden gestellt; die Umgebungstemperatur muss $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ betragen;
- b) mit einer 100 mm breiten Vorrichtung (siehe N.8) und einem verstellbaren Verbindungselement wird eine Messzelle (siehe N.2) am Rangiergriff befestigt;
- c) der Caravan wird so befestigt, dass er sich bei Aufbringung der Prüfkraft auf den Rangiergriff nicht aus seiner Stellung bewegt;
- d) eine Kraft von 1 200 N wird aufgebracht;
- e) die Prüfkraft (F) wird 15 min gehalten;
- f) die Prüfkraft wird weggenommen, Messzelle und Halterung werden entfernt, und der Rangiergriff wird auf sichtbare bleibende Verformungen untersucht;
- g) durch Besichtigen wird das Profil des geprüften Rangiergriffes mit dem Profil eines ungeprüften Rangiergriffes des gleichen Typs verglichen;
- h) die Befestigung der Rangiergriffe wird durch Handprobe und durch Besichtigen geprüft, und jede Lockerung wird verzeichnet;
- i) die Stufen a) bis h) sind für die verschiedenen Richtungen der Krafteinwirkung (F), die für den Rangiergriff zutreffen, wie im Bild B.1 gezeigt, zu wiederholen;
- j) die Stufen a) bis i) sind für die verschiedenen Arten von Rangiergriffen jeweils zu wiederholen.



Legende

- A Rangiergriff an der Rückseite
- B Rangiergriff an der Ecke
- C Rangiergriff an der Seite
- D Rangiergriff an der Vorderseite

$\alpha = 60^\circ$

Bild B.1 — Skizze typischer Rangiergriffpositionen

B.3 Bewertung der Ergebnisse

Die Rangiergriffe und deren Befestigungsmittel gelten als den Anforderungen nach B.1 entsprechend, wenn nach der Prüfung nach B.2 a) bis j) an keinem geprüften Rangiergriff eine sichtbare bleibende Verformung vorhanden ist und wenn deren Befestigungsmittel nach B.2 h) sich nicht gelockert haben.

B.4 Prüfbericht

Es muss ein Prüfbericht erstellt werden mit der Angabe, ob der Caravan die Prüfung bestanden oder nicht bestanden hat.

Der Prüfbericht muss folgende Angaben, falls zutreffend, enthalten:

- a) welche(r) Rangiergriff(e) geprüft wurde(n);
- b) ob an einem Rangiergriff eine sichtbare bleibende Verformung aufgetreten ist;
- c) ob sich ein Rangiergriff oder dessen Befestigungsmittel gelockert hat.

Anhang C (normativ)

Festigkeit der Eintrittsstufen (siehe 5.5.3)

C.1 Kurzbeschreibung

Mit diesem Prüfverfahren wird die erforderliche Festigkeit von separaten, fest angebrachten oder eingebauten Eintrittsstufen ermittelt.

C.2 Vorbereitung und Durchführung

- die (separate, fest angebrachte oder eingebaute) Eintrittsstufe wird an der Prüfeinrichtung angeordnet (siehe N.7);
- alle Kurbelstützen werden ausgezogen und so eingestellt, dass der Caravan mit einer Fehlergrenze von $\pm 2^\circ$ (3,5 %) waagrecht steht;
- die Belastungsplatte wird auf die Vorderkante der Stufe gelegt, wie in Bild C.1 gezeigt (siehe N.6);

Maße in Millimeter

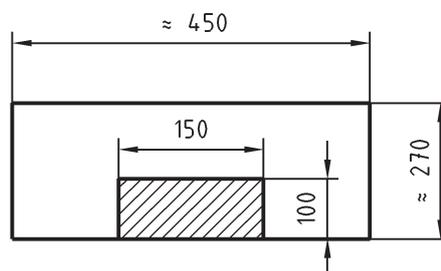


Bild C.1 — Typische Lage der Belastungsplatte

- die Vorrichtung zur Prüfung der Stufe wird so befestigt (siehe N.6), dass sie auf die Mitte der Belastungsplatte eine Kraft aufbringen kann;
- auf die Belastungsplatte wird eine Messzelle (siehe N.2) gelegt, und das Schraubengewinde der Prüfvorrichtung (siehe N.7) wird so lange angezogen, bis eine Kraft von 2 000 N auf die Messzelle einwirkt;
- die Belastung wird 5 min gehalten, danach wird die Prüfeinrichtung von der Stufe entfernt;
- es wird festgestellt, ob eine sichtbare bleibende Verformung der Eintrittsstufe oder ihre Befestigungen vorhanden ist;
- die Schritte c) bis g) sind für jede Eintrittsstufe zu wiederholen.

C.3 Bewertung der Ergebnisse

Der Caravan hat diese Prüfung bestanden, wenn die geprüfte(n) Stufe(n) der Prüfbelastung ohne bleibende Verformung von mehr als 5 mm standgehalten hat (haben) und wenn sich die Befestigungen bei fest angebrachten Eintrittsstufen nicht gelockert oder gelöst haben.

C.4 Prüfbericht

Es muss ein Prüfbericht erstellt werden mit der Angabe, ob die Caravanstufen die Prüfung bestanden oder nicht bestanden haben.

Wenn die Stufen die Prüfung nicht bestanden haben, muss der Prüfbericht folgende Angaben enthalten:

- a) welche Stufe(n) sich während der Prüfung gelockert oder vom Caravan gelöst hat (haben);
- b) welche Stufe(n) eine Verformung von mehr als 5 mm aufweist (aufweisen);
- c) die Anordnung der Belastung zu dem Zeitpunkt, als die Stufe(n) bei der Prüfung versagt hat (haben).

Anhang D (normativ)

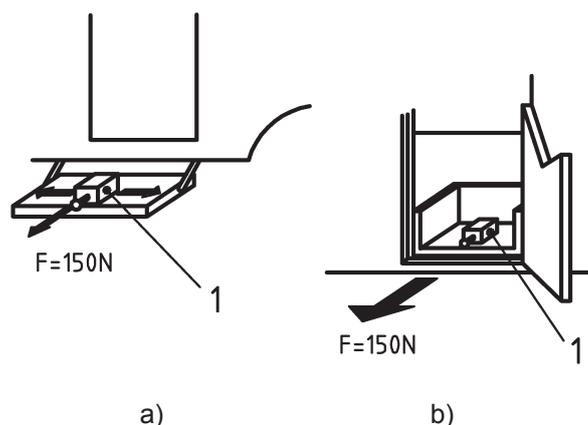
Prüfung der Rutschfestigkeit (siehe 5.5.4)

D.1 Kurzbeschreibung

Mit diesem Prüfverfahren wird die Rutschfestigkeit der Oberfläche von separaten, fest angebrachten oder eingebauten Eintrittsstufen ermittelt.

D.2 Vorbereitung und Durchführung

- a) die (separate, fest angebrachte oder eingebaute) Eintrittsstufe des Caravans wird waagrecht $\pm 2^\circ$ ($3,5\%$) angeordnet (siehe N.10);
- b) die Prüfung wird bei einer Umgebungstemperatur von $15\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ durchgeführt;
- c) die Reibungsfläche (Gummiplatte) des Reibungsprobekörpers wird mit Schmirgelpapier der Korngröße 60 bis 63 aufgeraut, indem dieser einmal vor jeder Prüfung über eine Länge von 300 mm mit einer konstanten Geschwindigkeit von (150 ± 10) mm/s über das Papier gezogen wird;
- d) die Auftrittsfläche der zu prüfenden Eintrittsstufe wird gleichmäßig mit mindestens 1l Trinkwasser unmittelbar vor Durchführung der Prüfschritte e) und f) besprüht;
- e) der Reibungsprobekörper (siehe N.10) wird auf die Eintrittsstufe gelegt;
- f) eine horizontale Kraft von 150 N wird etwa 10 s, indem die Messzelle (siehe N.3) benutzt wird, auf den Reibungsprobekörper aufgebracht. Dabei darf sich der Reibungsprobekörper nicht sichtbar verschieben;
- g) diese Vorgänge, e) und f), werden so oft wiederholt, bis die gesamte Fläche des Auftritts der Eintrittsstufe(n) geprüft ist.



Legende

- 1 Reibungsprobekörper (siehe N.10)
 a) Fest angebrachte Eintrittsstufe
 b) Eingebaute Eintrittsstufe

Bild D.1 — Prüfung der Rutschfestigkeit

D.3 Bewertung der Ergebnisse

Die Prüfung des Caravans gilt als bestanden und die Eintrittsstufe(n) nach den Anforderungen in 5.5.4 als ausreichend rutschfest, wenn sich bei der in D.2 beschriebenen Prüfung der Reibungsprobekörper nicht sichtbar verschoben hat.

D.4 Prüfbericht

Es muss ein Prüfbericht erstellt werden mit der Angabe, ob der Caravan die Prüfung bestanden oder nicht bestanden hat.

Der Prüfbericht muss folgende Angaben, falls zutreffend, enthalten:

- a) das ungefähre Ausmaß der Verschiebung des Reibungsprobekörpers auf der Eintrittsstufe;
- b) die Lage des Reibungsprobekörpers auf der Eintrittsstufe bei Sichtbarwerden der Verschiebung.

Anhang E (normativ)

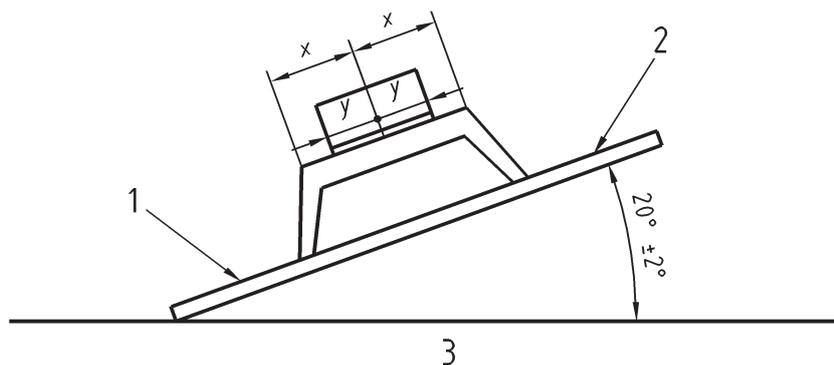
Prüfung der Standfestigkeit von separaten Eintrittsstufen (siehe 5.5.4.2)

E.1 Kurzbeschreibung

Mit diesen Prüfverfahren wird die Standfestigkeit von separaten Eintrittsstufen ermittelt.

E.2 Vorbereitung und Durchführung

- eine Prüfplatte, deren gesamte Oberfläche mit Schmirgelpapier der Korngröße 60 bis 63 überzogen ist, wird auf eine waagerechte Fläche mit einer Fehlergrenze von $\pm 2^\circ$ (3,5 %) gelegt (siehe N.9);
- die Oberseite der Prüfplatte wird gleichmäßig mit mindestens 1 l Trinkwasser unmittelbar vor Durchführung der Prüfschritte c) und d) besprüht;
- die zu prüfende Eintrittsstufe wird so auf die Prüfplatte gelegt, dass sich ihre längste Seite parallel zu der Kante der Platte befindet, die während der Prüfung mit dem Boden in Berührung bleibt. Auf die Oberseite der Eintrittsstufe wird mittig eine Last von 30 kg aufgebracht (siehe N.10);
- die Platte wird langsam bis zu einem Winkel von $(20 \pm 2)^\circ$, wie in Bild E.1 dargestellt, in Schrägstellung gebracht;
- es wird festgestellt, ob die Eintrittsstufe ins Rutschen kommt oder herunterfällt, und falls zutreffend wird vermerkt, bei welchem Winkel dies geschehen ist.



Legende

- 1 Prüfplatte
- 2 Schmirgelpapier der Korngröße 60 bis 63
- 3 Waagerechte Fläche

Bild E.1 — Prüfung der Standfestigkeit von separaten Eintrittsstufen

E.3 Bewertung der Ergebnisse

Die Eintrittsstufen gelten nach den Anforderungen in 5.5.4.2 als ausreichend rutschfest und standfest, wenn bei der Prüfung nach E.2 a) bis e) die Eintrittsstufe weder ins Rutschen kam noch herunterfiel.

E.4 Prüfbericht

Es muss ein Prüfbericht erstellt werden mit der Angabe, ob der Caravan die Prüfung bestanden oder nicht bestanden hat.

Der Prüfbericht muss folgende Angaben, falls zutreffend, enthalten:

- a) ob die Eintrittsstufe ins Rutschen kam und ungefähr bei welchem Winkel;
- b) ob die Eintrittsstufe herunterfiel und ungefähr bei welchem Winkel.

Anhang F (normativ)

Lichte Höhe über den Kojen (siehe 6.1.2)

F.1 Kurzbeschreibung

Mit diesem Prüfverfahren wird ermittelt, ob über allen Kojen im Caravan ein angemessener Kopfraum vorhanden ist.

F.2 Vorbereitung und Durchführung

- a) eine Belastungsplatte (N.5) wird so auf die Matratze oder Polsterung der Koje gelegt, dass die durchschnittliche Höhe über der Platte den größten Wert erreicht;
- b) bei Kojen, die kürzer als 1 700 mm sind, muss eine Belastungsplatte von 350 mm Breite, multipliziert mit der Gesamtlänge der Koje verwendet werden;
- c) eine Gesamtmasse von 75 kg (siehe N.4) wird so auf die Platte gelegt, dass die Gesamtlast gleichmäßig über die Fläche der Platte verteilt wird;
- d) es sind alle Stellen zu verzeichnen, an denen die lichte Höhe über der Fläche der Platte weniger als 500 mm beträgt.

F.3 Bewertung der Ergebnisse

Die Prüfung des Caravans gilt als bestanden und der Kopfraum über den Kojen nach den Anforderungen in 6.1.2 als ausreichend, wenn eine lichte Höhe von mindestens 500 mm über der belasteten Auflagefläche einer Koje über mindestens $\frac{2}{3}$ der Oberfläche der Koje gegeben ist.

F.4 Prüfbericht

Es muss ein Prüfbericht erstellt werden mit der Angabe, ob der Caravan die Prüfung bestanden oder nicht bestanden hat.

Der Prüfbericht muss folgende Angaben, falls zutreffend, enthalten:

- a) welche Koje(n) im Caravan die Prüfung nicht bestanden hat (haben);
- b) die Mindesthöhe, die für jede Koje, die die Prüfung nicht bestanden hat, verzeichnet wurde.

Anhang G (normativ)

Festigkeit der Schutzvorrichtung gegen das Herausfallen von Benutzern aus den Kojen (siehe 6.1.3.3)

G.1 Kurzbeschreibung

Mit diesem Prüfverfahren sind die Festigkeit und die Befestigung der Schutzvorrichtung gegen das Herausfallen von Benutzern aus den Kojen zu bestimmen.

G.2 Vorbereitung und Durchführung

- a) die Koje ist in ihre Gebrauchslage nach Herstelleranweisung zu bringen;
- b) eine Kugel mit einem Durchmesser von 100 mm (siehe N.11) ist an eine Messzelle (siehe N.3) anzuschließen;
- c) die Schutzvorrichtung gegen das Herausfallen von Benutzern aus den Kojen ist in der vom Hersteller vorgesehenen Lage zu befestigen;
- d) mit Hilfe der Messzelle ist 15 s eine horizontal ($\pm 5^\circ$) von der Koje nach außen gerichtete Kraft von 100 N aufzubringen;
- e) es ist zu beobachten, ob die Vorhänge oder Netze reißen oder sich lösen, oder ob (ein) starrer Schutz eine dauerhafte Verformung aufweist;
- f) die Schritte d) und e) sind an drei verschiedenen Stellen der Schutzvorrichtung zu wiederholen;
- g) die Schritte a) bis f) sind, wo anwendbar, für jede Koje zu wiederholen.

G.3 Bewertung der Ergebnisse

Die Prüfung des Caravans gilt als bestanden, wenn nach Beendigung dieser Prüfung von jeder Koje des Caravans die Vorhänge oder Netze nicht gerissen sind oder sich nicht gelöst haben, oder wenn der starre Schutz keine dauerhafte Verformung aufweist.

G.4 Prüfbericht

Es muss ein Prüfbericht erstellt werden mit der Angabe, ob der Caravan die Prüfung bestanden oder nicht bestanden hat.

Der Prüfbericht muss folgende Angaben, falls zutreffend, enthalten:

- a) welche Schutzvorrichtung(en) die Prüfung nicht bestanden hat (haben) und aus welchem Grund;
- b) die Art des Defekts, d. h. Lösen oder Reißen oder dauerhafte Verformung.

Anhang H (normativ)

Mechanische Festigkeit von Kojen (siehe 6.1.4)

H.1 Kurzbeschreibung

Mit diesem Prüfverfahren wird die mechanische Festigkeit von Kojen, ihren Rahmen und Befestigungen ermittelt, wenn sich die belastete obere Fläche der Matratze oder Polsterung der Koje höher als 500 mm über dem Boden befindet.

H.2 Auswahl der Kojen

Die Prüfschritte F.2 a), b) und c), die in Anhang F beschrieben sind, werden durchgeführt, um zu bestimmen, ob sich die belastete obere Fläche der Matratze oder Polsterung höher als 500 mm über dem Boden befindet. Wenn die sich ergebende Höhe mehr als 500 mm beträgt, wird die Prüfung der mechanischen Festigkeit der Kojen, wie in H.3 beschrieben, durchgeführt.

H.3 Vorbereitung und Durchführung

- a) die Belastungsplatte (siehe N.5) wird flach in der Mitte (± 200 mm) der oberen oder mittleren Koje aufgelegt, unmittelbar am Seitenteil;
- b) eine Gesamtmasse von 100 kg wird innerhalb eines Abstands von 200 mm vom Mittelpunkt der Kojenlängsseite so nahe wie möglich am Rand der Koje auf die Belastungsplatte gelegt (siehe N.4);
- c) die Belastung wird 1 h beibehalten;
- d) die Prüfeinrichtung wird entfernt, und jede bleibende Verformung der Koje wird gemessen, und es wird geprüft, ob ein sichtbarer Schaden an den Befestigungsmitteln der Koje vorhanden ist;
- e) die Schritte a) bis d) werden für jede Längsseite der Koje wiederholt;
- f) die Prüfung wird für jede Koje im Caravan wiederholt, falls zutreffend.

H.4 Bewertung der Ergebnisse

Der Caravan hat diese Prüfung bestanden, wenn die geprüfte(n) Koje(n) der Prüfkraft ohne eine bleibende Verformung von mehr als 5 mm oder ohne sichtbare Schäden an den Befestigungsmitteln der Koje standgehalten hat (haben).

H.5 Prüfbericht

Es muss ein Prüfbericht erstellt werden mit der Angabe, ob der Caravan die Prüfung bestanden oder nicht bestanden hat.

Der Prüfbericht muss folgende Angaben, falls zutreffend, enthalten:

- a) welche Koje(n) die Prüfung nicht bestanden hat (haben) und aus welchem Grund;
- b) wie groß und wo die bleibende Verformung der Koje(n) über 5 mm ist;
- c) ob und wo ein sichtbarer Schaden an den Befestigungsmitteln der Koje vorhanden ist.

Anhang I (normativ)

Sicherheit von Klappkojen (siehe 6.1.5)

I.1 Kurzbeschreibung

Mit dieser Prüfung wird ermittelt, ob eine obere Klappkoje gegen unbeabsichtigtes Umklappen gesichert ist.

I.2 Vorbereitung und Durchführung

- a) die Klappkoje wird nach den Anweisungen des Herstellers in Gebrauchsstellung geklappt;
- b) die Messzelle (siehe N.3) wird in einer Außenecke der Koje befestigt;
- c) eine vertikal nach oben gerichtete Kraft von 125 N wird aufgebracht;
- d) es wird beobachtet, ob sich die Koje aus ihren Befestigungen löst;
- e) die Schritte b), c) und d) werden wiederholt, wobei die Messzelle an der anderen Außenecke und einer anderen Stelle zwischen den beiden Außenecken befestigt wird;
- f) die Schritte a) bis e) werden an jeder Klappkoje im Caravan wiederholt;
- g) die Klappkoje wird nach den Anweisungen des Herstellers eingeklappt;
- h) die Messzelle (siehe N.3) wird in der Mitte der oberen Kante der eingeklappten Koje befestigt;
- i) es wird eine Kraft von 125 N lotrecht mit einer Toleranz von $\pm 10^\circ$ auf die Ebene der eingeklappten Koje aufgebracht.

I.3 Bewertung der Ergebnisse

Die Prüfung des Caravans gilt als bestanden und die Kojen nach 6.1.5 als ausreichend gegen unbeabsichtigtes Umklappen und unbeabsichtigte Bewegung gesichert, wenn sich nach Beendigung der Prüfungen nach I.2 die Koje(n) nicht aus ihren Befestigungen gelöst hat (haben).

I.4 Prüfbericht

Es muss ein Prüfbericht erstellt werden mit der Angabe, ob der Caravan die Prüfung bestanden oder nicht bestanden hat.

Der Prüfbericht muss folgende Angaben, falls zutreffend, enthalten:

- a) welche Koje(n) die Prüfung nicht bestanden hat (haben);
- b) die Art des Versagens;
- c) wo das Versagen aufgetreten ist.

Anhang J (normativ)

Sicherheit des Zugangs zu oberen Kojen (siehe 6.1.6)

J.1 Kurzbeschreibung

Mit dieser Prüfung wird die Sicherheit einer Leiter als Zugang zu oberen Kojen ermittelt.

J.2 Vorbereitung und Durchführung

J.2.1 Allgemeines

- a) der Caravan oder die Anordnung wird auf einen waagerechten Boden mit einer Fehlergrenze von $\pm 2^\circ$ (3,5 %) gestellt;
- b) die zu prüfende Koje wird in Gebrauchsstellung gebracht;
- c) die Leiter wird nach den Anweisungen des Herstellers des Caravans in Stellung gebracht.

J.2.2 Befestigung und Durchbiegung

Die senkrechten Leiterteile der Leiter dürfen nicht blockiert werden.

Eine nach unten gerichtete Vertikallast von 1 000 N wird auf das Zentrum des mittleren Auftritts aufgebracht, oder bei einer geraden Anzahl von Aufritten jeweils 500 N auf die beiden mittleren Aufritte.

Eine horizontale Last von 500 N wird in den in Bild J.1 gezeigten vier Stellungen in der angegebenen Reihenfolge aufgebracht. Die Last von 500 N muss entfernt werden, bevor sie in einer anderen Stellung aufgebracht wird.

Die Belastungsdauer muss 60 s betragen.

Die Belastungen werden auf die senkrechten Elemente aufgebracht, in Höhe des obersten Auftritts oder, falls dies nicht möglich ist, genau über dem obersten Auftritt (dem obersten horizontalen Leiterelement).

J.3 Bewertung der Ergebnisse

Die Prüfung des Caravans gilt als bestanden, wenn die Leiter sich während der Prüfung nicht verschiebt und nach Beendigung der Prüfung an jeder Koje im Caravan die Leiter sich nicht gelockert oder gelöst hat oder gebrochen ist und keine bleibende Verformung ihrer Struktur von mehr als 5 mm vorhanden ist.

J.4 Prüfbericht

Es muss ein Prüfbericht erstellt werden mit der Angabe, ob der Caravan die Prüfung bestanden oder nicht bestanden hat.

Der Prüfbericht muss folgende Angaben, falls zutreffend, enthalten:

- a) ob die Prüfung J.2.2 nicht bestanden wurde;
- b) die Art des Versagens, d. h. Lockern, Bruch, Loslösen oder Verformung von mehr als 5 mm.

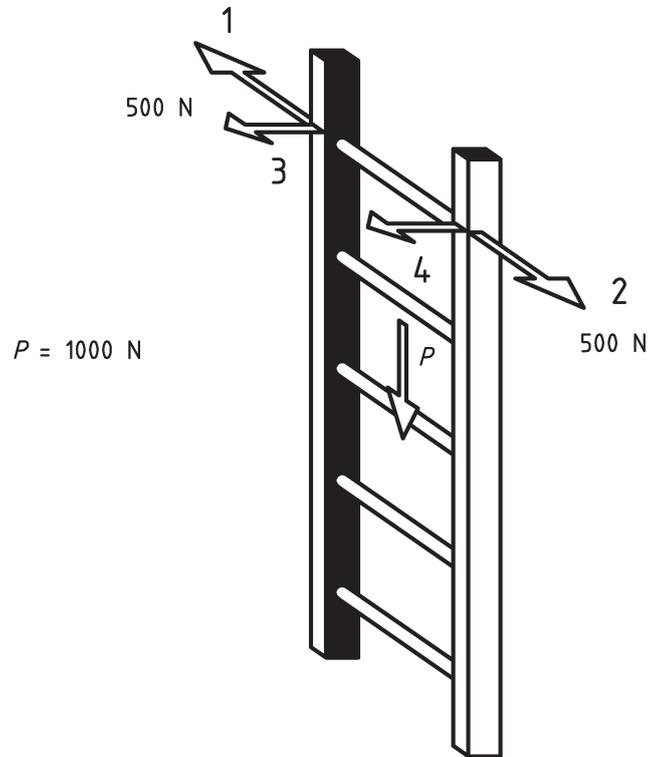
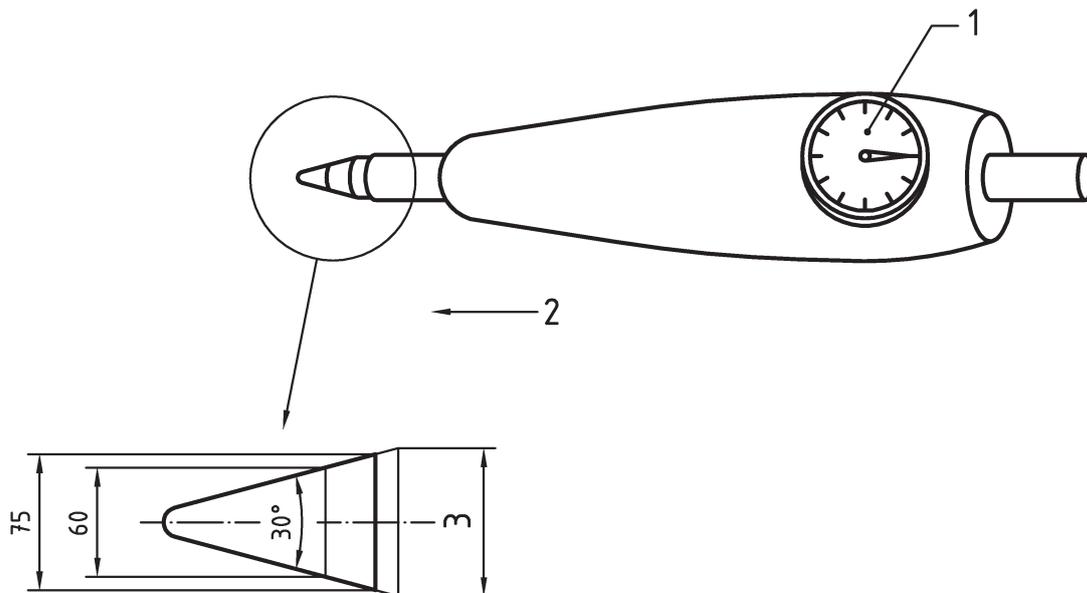


Bild J.1 — Befestigung der Leiter und Durchbiegung

Anhang K (normativ)

Messung von Zwischenräumen (siehe 6.1.7)

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Kraft in N
- 2 Richtung der Kraftübertragung
- 3 Durchmesser > 75 mm

Bild K.1 — Kegel-Messgerät

K.1 Kegel-Messgerät

Das Kegel-Messgerät (siehe Bild K.1) muss aus einem Kegel mit glatter Metall-Oberfläche bestehen, der auf ein Kraftmessgerät montiert ist, welches eine Axialkraft von 100 N anzeigen kann. Zwei auf der Oberfläche des Kegels markierte Linien geben jeweils die Kegeldurchmesser 60 mm und 75 mm an.

K.2 Zwischenräume in der Struktur des Unterbaus

Die Spitze des Kegels (siehe K.1) wird so in den zu messenden Zwischenraum eingeschoben, dass sich seine Symmetrieachse senkrecht zu der Ebene mit den Abgrenzungen des zu messenden Zwischenraums befindet. Der Kegel wird langsam und gleichmäßig weiter in den Zwischenraum eingeschoben, bis eine Axialkraft von 100 N angezeigt wird. Dabei dürfen die Berührungspunkte zwischen der Oberfläche des Kegels und den Abgrenzungen des zu messenden Zwischenraums nicht über der Linie liegen, die den Durchmesser 75 mm anzeigt.

Die Messungen werden an so vielen Stellen in allen Zwischenräumen wiederholt, wie dies erforderlich ist, um die ungünstigste Stelle des zu messenden Zwischenraums zu bestimmen.

K.3 Messung von Zwischenräumen

Die Spitze des Kegels (siehe K.1) wird so in den zu messenden Zwischenraum eingeschoben, dass sich seine Symmetrieachse senkrecht zu der Ebene mit den Abgrenzungen des zu messenden Zwischenraums befindet. Der Kegel wird langsam und gleichmäßig weiter in den zu messenden Zwischenraum eingeschoben, bis eine Axialkraft von 100 N angezeigt wird. Dabei müssen die Berührungspunkte zwischen dem Kegel und den Abgrenzungen des zu messenden Zwischenraums auf oder zwischen den Linien der Durchmessermarkierungen 60 mm und 75 mm liegen. Die Messungen werden an so vielen Stellen in allen Zwischenräumen wiederholt, wie dies erforderlich ist, um die ungünstigste Stelle des zu messenden Zwischenraums zu bestimmen.

Anhang L (normativ)

Wärmedämmung — Berechnungsverfahren (siehe Abschnitt 9)

L.1 Erläuterungen der verwendeten Begriffe

L.1.1 Wärmedurchgang, U

Der Grad der Wärmedämmung eines Bauteils, der die Wärmemenge angibt, die in einer bestimmten Zeit durch eine bestimmte Fläche hindurchgeht, bezogen auf den Temperaturunterschied zwischen Innenseite und Außenseite des Bauteils in Watt durch Quadratmeter Kelvin, wobei K die Temperaturdifferenz ist (thermodynamische Temperatur).

L.1.2 Wärmeleitfähigkeit, λ

Die Eigenschaft eines Stoffes, unabhängig von seiner Dicke, und ein Maß für die Geschwindigkeit, mit der Wärme durch den Stoff hindurch geleitet wird, wenn zwischen seinen Oberflächen ein Temperaturunterschied besteht. Sie wird ausgedrückt in Watt durch Meter Kelvin.

L.1.3 Wärmedurchlasswiderstand, R

Maß des gesamten Wärmedurchlasswiderstandes eines Stoffes oder einer Kombination von Stoffen in Quadratmeter Kelvin durch Watt.

L.1.4 Oberflächenwiderstand, R_{si} und R_{se}

Der Wärmedurchlasswiderstand von Außen- beziehungsweise Innenflächen. Die Wärme wird durch Strahlung und Konvektion an den Oberflächen übertragen und ist von der Art der Oberfläche, der Richtung des Wärmestroms und der Luftbewegung an der Außenseite beeinflusst. Er wird ausgedrückt in Quadratmeter Kelvin durch Watt.

Typische Werte für den Oberflächenwiderstand sind in Tabelle L.1 enthalten.

ANMERKUNG Weitere Angaben zu physikalischen Größen und Definitionen sind in ISO 7345:1987 „Thermal insulation — Physical quantities and definitions“ enthalten.

Tabelle L.1 — Typische Werte für den Oberflächenwiderstand

Oberflächen		Werte $m^2 \cdot K/W$
Innenseiten, R_{si}	Wände	0,12
	Dächer	0,10
	Böden	0,17
Außenseiten, R_{se}	Wände	0,04
	Dächer	0,04
	Böden	0,04
kombiniert, $R_{si} + R_{se}$	Wände	0,16
	Dächer	0,14
	Böden	0,21

L.2 Ziele der Berechnungen

Die Ziele der Berechnungen sind:

- a) Ermittlung des Wärmedurchgangs U eines Caravans;
- b) aus a) Berechnung des Heizbedarfs des Caravans für eine bestimmte klimatische Situation.

Ein vorgeschlagener Weg für die Aufzeichnung von Berechnungsangaben ist in Tabelle L.5 enthalten.

L.3 Berechnungsverfahren

L.3.1 Allgemeines

Der Wärmedurchgang U eines Caravan-Bauteils wird ermittelt, indem der Wärmedurchlasswiderstand seiner Einzelteile und die angrenzenden Luftschichten kombiniert werden. Er wird ausgedrückt in Watt durch Quadratmeter Kelvin.

$$U = \frac{1}{R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_{se}} \quad (1)$$

Dabei ist

R_1, R_2, R_3 die Wärmedurchlasswiderstände der Einzelteile dieses Bauteils (z. B. Sperrholz, Dämmstoffe, Aluminiumblech).

L.3.2 Berechnung von R_1, R_2, R_3

Für jeden in dem Bauteil verwendeten Werkstoff (z. B. Sperrholz, Dämmstoffe, Aluminiumblech) ergibt sich der Wärmedurchlasswiderstand R in Quadratmeter Kelvin durch Watt durch folgende Gleichung:

$$R = \frac{d}{\lambda} \quad (2)$$

Dabei ist

d die Werkstoffdicke, in Meter;

λ die Wärmeleitfähigkeit.

Typische Werte für λ sind in Tabelle L.2 enthalten.

Tabelle L.2 — Typische Werte für die Wärmeleitfähigkeit λ

Werkstoff	Wärmeleitfähigkeit λ W/(m · K)
Acrylharzplatte	0,2
Aluminium	160
Teppich	0,055
Spanplatte	0,15
Glasfaserwolle	0,04
Glasfaserverstärkter Kunststoff	0,34
Hartfaserplatte	0,15
Sperrholz	0,14
Polypropylen	0,24
Polystrol — expandierte Platte	0,034
Polystrol — extrudiert	0,033
Polyvinylchlorid	
— Fußbodenbelag	0,04
— starr	0,16
— starrer Schaumstoff	0,035
Polyurethan — starrer Schaumstoff	0,026

Für Luftkammern sind die typischen Werte für R in Tabelle L.3 enthalten.

Tabelle L.3 — Typische Werte für den Wärmedurchlasswiderstand von Luftkammern

Dicke der Luftkammer mm	Wärmedurchlasswiderstand R $m^2 \cdot K/W$
5	0,11
10	0,14
20	0,16
50 bis 100	0,17

L.3.3 Berechnung des Wärmedurchgangs für eine Caravan-Wand, U_w

Der Begriff „Wand“ wird in diesen Berechnungen benutzt, um Boden, Dach, Seitenwände, Vorder- oder Rückwände und gegebenenfalls Fenster zu bezeichnen. Ausgänge gelten als Teil der Wand.

Der Wärmedurchgang einer Wand, U_w , wird in Watt durch Quadratmeter Kelvin nach folgender Gleichung berechnet:

$$U_w = \frac{U_{ww} (A_w - A_z) + U_z \times A_z}{A_w} \quad (3)$$

Dabei ist

- U_{ww} der Wärmedurchgang der Wand ohne Fenster;
- U_z der Wärmedurchgang der (des) Fenster(s);
- A_w die Gesamtfläche der Wand einschließlich Fenster;
- A_z die Gesamtfläche der (des) Fenster(s).

Typische Werte für den Wärmedurchgang, U_z , für Fenster sind in Tabelle L.4 enthalten.

Tabelle L.4 — Typischer Wärmedurchgang für Fenster U_z

Werkstoff	U_z
Glas:	
— einfachverglast	5,7
— doppelverglast	3,0
Acryl:	
— einfachverglast	5,3
— doppelverglast	2,7

L.3.4 Berechnung des Gesamt-Wärmedurchgangs des Caravans U_e

Der Gesamt-Wärmedurchgang des Caravans, U_e , wird in Watt durch Quadratmeter Kelvin nach folgender Gleichung berechnet:

$$U_e = \frac{(U_{w1} \times A_{w1}) + (U_{w2} \times A_{w2}) + (U_{w3} \times A_{w3}) + \dots}{A_{w1} + A_{w2} + A_{w3} + \dots} \quad (4)$$

Dabei ist

- U_{w1} der Wärmedurchgang der Wand 1;
- U_{w2} der Wärmedurchgang der Wand 2 usw.;
- A_{w1} die Gesamtfläche der Wand 1 einschließlich Fenster;
- A_{w2} die Gesamtfläche der Wand 2 einschließlich Fenster usw.

Wärmebrücken werden bei diesen Berechnungen nicht berücksichtigt.

L.3.5 Wärmeverluste durch die Wände k_w

Wärmeverluste durch die Wände, k_w , in Watt durch Kelvin ergeben sich durch die Gleichung:

$$k_w = U_e \times A_w \quad (5)$$

Dabei ist

A_w die Gesamtfläche der Wände, z. B. $A_{w1} + A_{w2} + A_{w3} + A_{w4} + \dots$;

U_e der Gesamt-Wärmedurchgang des Caravans nach der Berechnung in L.3.3.

L.3.6 Wärmeverluste durch Lüftererneuerung k_v

Wärmeverluste durch Lüftererneuerung, k_v , in Watt durch Kelvin ergeben sich durch die Gleichung:

$$k_v = 0,33 \times N \times V \quad (6)$$

Dabei ist

N die Anzahl der Luftaustauschungen je Stunde (mindestens eine);

V das Volumen des Raumes, in Kubikmeter.

L.3.7 Nennleistung von Heizgeräten, P

Die Nennleistung von Heizgeräten, P , ergibt sich in kW durch die Gleichung:

$$P = \frac{(k_w + k_v) \times \Delta T}{1000} \quad (7)$$

Dabei ist

ΔT die Temperaturdifferenz zwischen geforderter Caravan-Innentemperatur θ_i und erwarteter Außentemperatur θ_e .

Ein Mindestwert von 10 % sollte für das Vorwärmen hinzugerechnet werden.

L.3.8 Temperatur

Als Grundlage für die Berechnungen gilt $\theta_i = 20$ °C.

Die Mindest-Außentemperatur $\theta_{e \min}$, unterhalb welcher die Heizung keine Temperatur von 20 °C im Inneren des Caravans erzeugen kann, ergibt sich in Grad Celsius durch die Gleichung:

$$\theta_{e \min} = 20 - \frac{P}{k_w + k_v} \times 1000 \quad (8)$$

Tabelle L.5 — Aufzeichnung der Berechnungen der Wärmedämmung

CARAVAN MODELL TYP							
1	2		3		4		
Teil des Caravans	U W/(m ² · K)		Fläche A m ²		Wärmeverluste, k_w (2) × (3) W/K		
Wand 1							
Fenster 1							
Wand 2							
Fenster 2							
Vorderwand							
Fenster							
Rückwand							
Fenster							
Dach							
Fenster							
Boden							
	Gesamt		(5)		(6)		
Gesamtaußenoberfläche des Caravans (5)m ²							
Gesamt-Wärmeverluste durch die Wände (6)W/K							
Gesamt-Wärmeverluste durch die Wände, k_w (6) = W/K							
Wärmeverluste durch Lüfterneuerung, $k_v = 0,33 \times N \times V$ = W/K							
Gesamt-Wärmeverluste (7) = W/K							
Wärmedurchgang der Wände, $U_e = (6)/(5)$ = W/m ² K							
Geforderte Nennleistung $P = (7) \times \Delta T/1\ 000$ = kW							
Mindest-Nennleistung des Heizgeräts = $1,1 \times P$ = kW							
Außentemperatur, °C	10	5	0	-5	-15	-25	-35
Mindest-Temperaturdifferenz, um die Innentemperatur θ_i von 20 °C zu halten	10	15	20	25	35	45	55
Geforderte Temperaturdifferenz, K							
Geforderte Nennleistung, kW							

Anhang M (normativ)

Ermittlung des Wärmedurchgangs für Caravans — Prüfverfahren (siehe Abschnitt 9)

Die Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten für Caravans erfolgt durch Messung in einem weitgehend zugfreien Raum.

Die Innentemperatur muss (20 ± 2) °C betragen, und die Umgebungstemperatur ist abhängig vom geforderten Wärmedurchgang, (U), während der gesamten Messzeit konstant zu halten (Grenzabweichungen ± 2 K):

für $U = 1,7$ W/(m² · K) bei 0 °C Umgebungstemperatur;

für $U = 1,2$ W/(m² · K) bei –15 °C Umgebungstemperatur.

Der Wärmedurchgang, U , wird nach folgender Gleichung ermittelt:

$$U = \frac{P}{A \times T}$$

$$A = 2(L + B) \times H + 2L \times B$$

Dabei ist

P die zugeführte Wärmeleistung (W);

A die Außenoberfläche (m²);

T die Temperaturdifferenz (K);

B die Breite des Caravans (m);

L die Durchschnittslänge des Aufbaus (m);

H die Durchschnittshöhe des Aufbaus (m).

Der Caravan ist mit der für den Fahrzeugtyp vorgesehenen Heizanlage auszurüsten.

Die Innentemperatur wird an einem Referenzmesspunkt gemessen, der 1 m über dem Innenboden in der Mitte des Wohnraumes liegt.

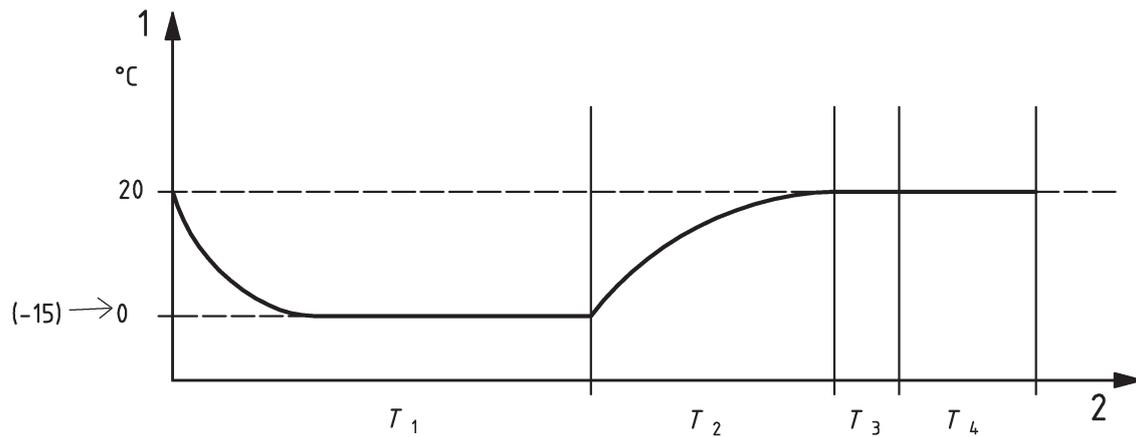
Die Temperaturabweichung zwischen Referenzmesspunkt und weiteren Vergleichsmesspunkten muss < 7 K sein.

Diese Vergleichsmesspunkte sollen in den Eckpunkten des Wohnraumes 200 mm von den Wänden entfernt in 1 000 mm Höhe vom Boden liegen.

Bei den Messungen muss die Lufttemperatur berücksichtigt werden. Temperaturregler müssen vor Wärmeübertragung durch Heizkörper geschützt werden.

Alle regulierbaren Lüftungsöffnungen sind zu verschließen.

Bei Überschreitung der zulässigen Toleranzwerte sind die Messungen zu wiederholen.

**Legende**

1 Umgebungstemperatur

2 Zeit

T_1 die Abkühlzeit ≥ 10 h;

T_2 die Aufheizzeit:

≤ 2 h für 20 K;

≤ 4 h für 35 K;

T_3 die Stabilisierungszeit = 1 h (Beginn bei Innentemperatur = 20 °C);

T_4 die Messzeit ≥ 2 h zur Messung des Wärmeenergieverbrauchs.

Bild M.1 — Diagramm für die Prüftemperatur

Anhang N (normativ)

Prüfeinrichtung

N.1 Allgemeines

Alle Prüfeinrichtungen müssen mit einer Fehlergrenze von $\pm 10\%$ arbeiten.

N.2 Messzelle

Messzelle, mit der Belastungen zwischen 450 N und 2 200 N gemessen werden können.

N.3 Messzelle

Messzelle, mit der Belastungen zwischen 50 kg und 150 kg gemessen werden können.

N.4 Geprüfte Gewichtstücke

Geprüfte Gewichtstücke, die ausreichen, um die Anforderungen nach den Anhängen F und H zu erfüllen.

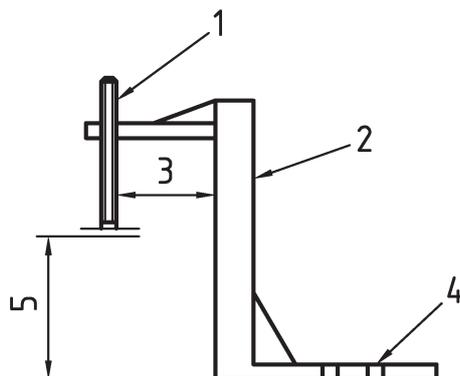
N.5 Belastungsplatte

Belastungsplatte 350 mm \times 1 700 mm (entspricht $\frac{2}{3}$ der Oberfläche einer Matratze oder Polsterung von 500 mm \times 1 700 mm) min. 12 mm dick. Gewicht zwischen 5 kg und 10 kg (typisch ist Bootsbau-Sperrholz).

N.6 Belastungsplatte

Belastungsplatte etwa 100 mm \times 150 mm \times 5 mm aus Flusstahl.

N.7 Vorrichtung für die Prüfung der Eintrittsstufe



Legende

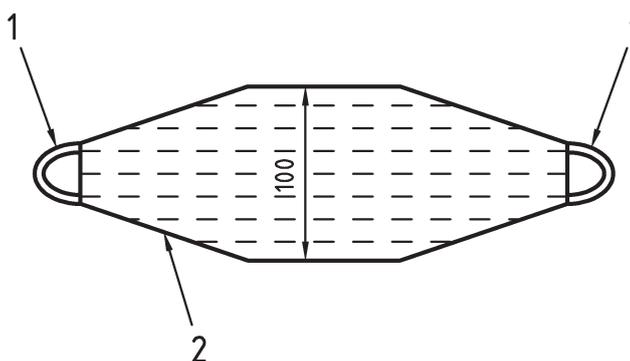
- 1 Sechskantstange mit Gewinde (z. B. Betätigungsorgan für Kurbelstütze)
- 2 Querschnitt des Stahlträgers
- 3 Für Doppelstufen etwa 400 mm
- 4 Bohrungen für Bodenbefestigung
- 5 Verstellbar 250 mm bis 450 mm

Bild N.1 — Typische Vorrichtung für die Prüfung der Eintrittsstufe

N.8 Flexible Vorrichtung zur Lastverteilung

Gurtband oder weiches Lederband, 100 mm breit, an beiden Enden mit einem Haken versehen zur Befestigung der Messzelle.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Befestigungspunkte für Messzelle
- 2 Gewebe oder weiches Leder

Bild N.2 — Typische flexible Vorrichtung zur Lastverteilung

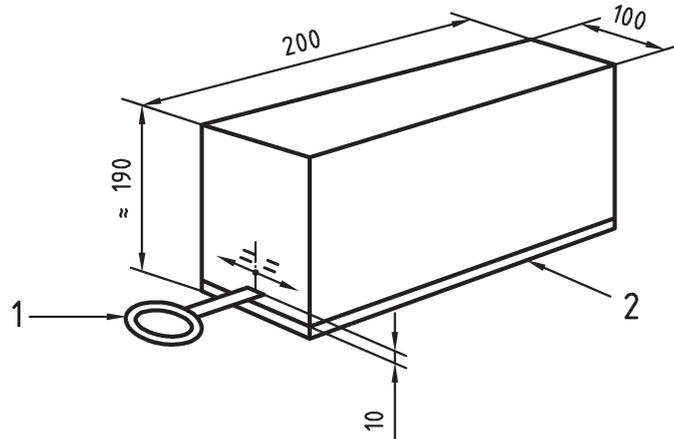
N.9 Platte für die Prüfung der Eintrittsstufe

Ein Teil aus einem starren Werkstoff, min. 10 % größer als die größte Abmessung der zu prüfenden Stufe(n). Diese Platte muss vollständig mit Schmirgelpapier, Korngröße 60 bis 63, überzogen sein.

N.10 Reibungsprobekörper

Der Reibungsprobekörper besteht aus einem 30 kg Stahlgewicht, 200 mm lang × 100 mm breit × etwa 190 mm tief (je nach Stahldichte), auf dessen Unterseite eine 8 mm dicke Gummiplatte geklebt ist, die die Reibungsfläche darstellt. Die Gummiplatte muss den Anforderungen nach B.2 von ISO 4649:1985 entsprechen. Ein typischer Reibungsprobekörper ist in Bild N.3 dargestellt.

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Ziehgriff sicher befestigt
- 2 Gummiplatte 8 mm

Bild N.3 — Typischer Reibungsprobekörper

N.11 Kugel

Holzku­gel mit einem Durchmesser von 100 mm, die an einem Kegel-Messgerät befestigt werden kann (siehe N.11).

N.12 Kegel-Messgerät

Kegel-Messgerät, wie in Anhang K beschrieben.

Literaturhinweise

ISO 7345:1987, *Thermal insulation — Physical quantities and definitions*