

DIN 1946-3

ICS 43.040.60

Ersatz für
DIN 1946-3:1962-06**Raumluftechnik –****Teil 3: Klimatisierung von Personenkraftwagen und Lastkraftwagen**

Ventilation systems –

Part 3: Airconditioning of passenger cars and commercial vehicles

Système de ventilation –

Partie 3: Climatisation des véhicules particulières et véhicules utilitaires

Gesamtumfang 17 Seiten

Normenausschuss Kraftfahrzeuge (FAKRA) im DIN

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Grundlagen und Kurzbeschreibung.....	5
3.1 Komfort und Sicherheit	5
3.2 Außen- und Umluftbetrieb.....	5
4 Klimaphysiologie	6
4.1 Randbedingungen.....	6
4.2 Wärme- und Wasserdampfabgabe des Menschen	10
4.3 Wärmebeurteilungsindex	10
5 Richtwerte und Hinweise für die Klimatisierung von Fahrzeuginnenräumen	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Definition der Lufttemperaturen im Fahrzeuginnenraum	11
5.3 Luftmassenströme, Heiz- und Kühlleistungen.....	11
5.4 Aufheizung des Fahrzeuginnenraums	13
5.5 Abkühlung des Fahrzeuginnenraums bei Einsatz einer Kälteanlage.....	14
5.6 Lufttemperatur am Eintritt in den Fahrzeuginnenraum;	15
Sommerbetrieb ohne bzw. mit ausgeschalteter Kälteanlage	15
5.7 Luftgeschwindigkeit im Fahrzeuginnenraum.....	15
5.8 Beeinträchtigung durch Zugluft	15
5.9 Geräusche der Klimaanlage im Fahrzeuginnenraum	16
5.10 Luftdruck im Fahrzeuginnenraum	16
Literaturhinweise.....	17

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Normenausschuss Kraftfahrzeuge (FAKRA) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. ausgearbeitet. DIN 1946 *Raumlufttechnik* besteht aus:

- Teil 1: Terminologie und graphische Symbole (VDI-Lüftungsregeln)
- Teil 2: Gesundheitstechnische Anforderungen (VDI-Lüftungsregeln)
- Teil 3: Klimatisierung von Personenkraftwagen und Lastkraftwagen
- Teil 4: Raumlufttechnische Anlagen in Krankenhäusern (VDI-Lüftungsregeln)
- Teil 6: Lüftung von Wohnungen, Anforderungen, Ausführung, Abnahme (VDI-Lüftungsregeln)
- Teil 7: Raumlufttechnische Anlagen in Laboratorien (VDI-Lüftungsregeln)

Änderungen

Gegenüber DIN 1946-3:1962-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Geltungsbereich wurde von Fahrzeugen aller Art, zu Land, zu Wasser und in der Luft auf Personenkraftwagen und Lastkraftwagen reduziert;
- b) Gestrichen wurde Abschnitt 2.22 „Außenluft rate“;
- c) Gestrichen wurde Abschnitt 2.3 „Reinigung der Luft“ und auf die DIN 1946-2 und VDI 6032 verwiesen;
- d) Beim Abschnitt 2.5.2 „Zugfreiheit“ wurde auf Zahlenwerte verzichtet. Bild 1 ist entfallen;
- e) Der Katawert A als Klimasummengröße wurde gestrichen. Verwendet werden der Wärmebeurteilungsindex PMV (Predicted Mean Vote) nach DIN EN ISO 7730;
- f) Tabellen 1 und 3 wurden aktualisiert;
- g) Gestrichen wurde Abschnitt 3 „Bauliche Gesichtspunkte“;
- h) Die Absätze „Einleitung“, „Anwendungsbereich“, „Normative Verweisungen“, „Grundlagen und Kurzbeschreibung“ sind neu;
- i) Den Gebieten „Klimaphysiologie“ und „Richtwerte und Hinweise für die Klimatisierung von Fahrzeuginnenräumen“ wurden eigenständige Abschnitte gewidmet;
- j) Im Abschnitt „Richtwerte und Hinweise für die Klimatisierung von Fahrzeuginnenräumen“ werden die Lufttemperaturen im Fahrzeuginnenraum definiert und typische maximal notwendige Luftmassenströme sowie Heiz- und Kühlleistungen genannt. Beschrieben werden hier detailliert Prüfungen an Fahrzeugen für den Sommer- und Winterbetrieb. Genannt werden auch zulässige Druckdifferenzen zwischen Fahrzeuginnenraum und Umgebung.

Frühere Ausgaben

DIN 1946-3: 1962-06

Einleitung

In der vorliegenden Norm wird von der Fahrzeugklimatisierung gesprochen, obwohl dies nach DIN 1946-1 keine exakte Bezeichnung für Raumluftechnische Anlagen mit thermodynamischen Luftbehandlungsfunktionen (Heizen, Kühlen, Entfeuchten und Befeuchten) ist. Diese Bezeichnung hat sich bei Fahrzeugen durchgesetzt und wird deshalb hier verwendet. Zur Klimatisierung von Pkw und Lkw finden Lüftungsanlagen für die Heizung und Kühlung Verwendung. Diese umfassen Lüftungsanlagen zum Heizen und Lüftungsanlagen zum Heizen und Kühlen (Trocknen). Der Nutzer ist in der Lage, sich sein gewünschtes Klima in gewissen Grenzen einzustellen. Die Klimatisierung von Fahrzeugen muss über den gesamten Geschwindigkeitsbereich betrieben werden können und die notwendige Sicht aus dem Fahrzeuginnenraum ermöglichen. Dabei sind die Hinweise in der Betriebsanleitung der betreffenden Fahrzeuge zu beachten. In der Hauptsache wird zwischen manuell und automatisch gesteuerten bzw. geregelten Anlagen unterschieden. Bei der manuellen Anlage können am Bediengerät vom Nutzer die Parameter Luftverteilung, Luftmenge je Zeiteinheit, Temperatur sowie teilweise der Betrieb mit Umluft und Außenluft eingestellt werden. Bei der Automatik ist das Bediengerät zusätzlich mit einer speziellen Regelungssoftware für hohen Komfort ausgestattet. Bei Bedarf kann die Automatik ausgeschaltet und die Anlage wie eine manuelle Anlage betrieben werden. Der Begriff Fahrzeuginnenraum umfasst hier die gesamte Fahrzeugkabine und damit den Raum für den Fahrzeugführer und die Fahrgäste. Der Anwendungsbereich dieser Norm beschränkt sich bei Lastkraftwagen damit auf die Fahrerkabine. Für Lastkraftwagen, die zum Transport von Lebensmitteln usw. im Laderaum vorgesehen sind, gelten entsprechend gesonderte Regelungen für die Klimatisierung des Laderaums.

Die Lastkraftwagen werden zum Teil für längere Strecken mit entsprechend längeren Fahrzeiten eingesetzt, wobei Ruhe- und Übernachtungspausen für den Fahrer notwendig sind. Darüber hinaus treten bei Lastkraftwagen unterschiedliche Belastungsgrade für den Fahrer in Abhängigkeit von der Fahrzeuggröße und dem Aktivitätszustand des Fahrers auf.

Die Inhalte dieser Norm sind Richtwerte und gelten für Neuentwicklungen, deren Konzeptphase (Lüftungstechnik) nach Veröffentlichung des Weißdruckes beginnt, nicht jedoch für die zum Zeitpunkt der Veröffentlichung bereits laufenden Entwicklungen und Produktionen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Klimatisierung der Fahrzeuginnenräume von Pkw und Lkw. Tangierend geltende Vorschriften wie z. B. für die Scheibenenteisung und Entfeuchtung (78/317/EWG, FMVSS 103, ADR 15 usw.) werden hier nicht beschrieben. Gleiches gilt auch für Richtlinien wie z. B. Hygiene-Anforderungen an die Lüftungstechnik in Fahrzeugen zur Personenbeförderung (VDI 6032). Die Mindestanforderungen an die Lüftung, Heizung und Klimatisierung von Fahrzeugkabinen werden wegen der unterschiedlichen Bauarten der Fahrzeuge gegebenenfalls getrennt spezifiziert.

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).

DIN 1946-2, *Raumluftechnik — Gesundheitstechnische Anforderungen (VDI-Lüftungsregeln)*

DIN EN ISO 7730, *Gemäßigtes Umgebungsklima — Ermittlung des PMV und des PPD und Beschreibung der Bedingungen für thermische Behaglichkeit*

DIN ISO 5128:1984-11, *Akustik — Innengeräuschmessungen in Kraftfahrzeugen*

DIN EN 563, *Sicherheit von Maschinen — Temperatur berührbarer Oberflächen — Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen*

DIN EN 13202, *Ergonomie der thermischen Umwelt — Temperaturen berührbarer Oberflächen — Leitfaden der Temperaturgrenzwerte von heißen Oberflächen in Produktnormen unter Anwendung von DIN EN 563*

E DIN EN ISO 13732-3, *Ergonomie des Umgebungsklimas — Berühren von kalten Oberflächen — Teil 3: Ergonomische Daten und Leitfaden für die Anwendung*

ADR 15: *Australian Design Rule, Dimisting of Windscreen*¹⁾

CIE 85:1989, *Solare spektrale Bestrahlungsstärke*

78/317/EEC: *Richtlinie des Rates vom 21. Dezember 1977 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Entfrosts- und Trocknungsanlagen für die verglasten Flächen von Kraftfahrzeugen*

FMVSS 103: *Federal Motor Vehicle Safety Standard; Windschutzscheibenentfeuchtung und Beschlagentfernung; Personenwagen, Mehrzweckpersonenwagen, Lastwagen und Omnibusse*¹⁾

VDI 2078: *Berechnung der Kühllast klimatisierter Gebäude bei Raumkühlung über gekühlte Raumumschließungsfläche*²⁾

VDI 6032: *Hygiene-Anforderungen an die Lüftungstechnik in Fahrzeugen zur Personenbeförderung (VDI-Richtlinie)*²⁾

3 Grundlagen und Kurzbeschreibung

3.1 Komfort und Sicherheit

Bei allen Betrachtungsweisen der Heizung, Kühlung und Lüftung steht der Mensch im Mittelpunkt. In den Fahrzeugen mit ihren kleinen Innenräumen und großen Scheibenflächen soll bei allen Umgebungsbedingungen, wie Hitze mit Sonnenstrahlung und Feuchte, extreme Kälte, Regen und Schneefall ein komfortables Klima erzeugt werden. Bei instationären Vorgängen, wie Aufheizen, Scheibenenteisung und Entfeuchtung im Winter sowie Abkühlen, z. B. einer in der Sonne aufgeheizten Fahrzeugkabine, müssen eine mögliche Verkehrsgefährdung sicher vermieden und Komfortbeeinträchtigungen minimiert werden. Eine Beibehaltung der Kondition und Konzentrationsfähigkeit von Fahrer und Fahrgästen soll durch richtig ausgelegte und abgestimmte Heizungs- und Klimaanlage systeme unterstützt werden.

Nur bei Scheiben mit freier und klarer Sicht können Fahrzeuge sicher geführt werden. Deshalb müssen diese schnell enteist werden und beschlagfrei bleiben. Dabei sind insbesondere die gesetzlichen Vorschriften zu beachten.

3.2 Außen- und Umluftbetrieb

3.2.1 Allgemeines

Es werden Außen- und Umluftbetrieb beschrieben. Dabei sind Fahrzeuginnenräume gegenüber ihrer Umgebung nicht vollständig luftdicht ausgeführt. Es erfolgt ein zusätzlicher Luftaustausch mit der Umgebung durch Öffnungen (Spalte, Durchführungen usw.) der Karosserie. Dieser Luftaustausch wird von der Fahrgeschwindigkeit sowie sonstigen Betriebs- und Umgebungsbedingungen beeinflusst.

1) Zu beziehen bei: Dokumentation Kraftfahrwesen e.V. (DKV), Ulrichstraße 14, 74321 Bietigheim-Bissingen

2) Nachgewiesen in der DITR-Datenbank der DIN Software GmbH, zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

3.2.2 Außenluftbetrieb

Außenluft strömt durch das Belüftungssystem in den Fahrzeuginnenraum. Deren Wassergehalt ist im Winter sehr gering, so dass im Fahrzeuginnenraum die Luftfeuchte abgesenkt wird. Zum Aufheizen der Außenluft sind jedoch erhebliche Heizleistungen erforderlich. Im Sommer ist der Wassergehalt der Außenluft oft hoch. An der Oberfläche des Verdampfers kondensiert bei Abkühlung der Luft unter den Taupunkt ein Teil dieses Wassergehaltes aus. Die hierfür notwendigen Kühlleistungen sind ebenfalls beträchtlich. Hinsichtlich der Bedeutung der Filterung der Zuluft gelten 4.1.10 und die VDI 6032.

3.2.3 Umluftbetrieb

Luft strömt überwiegend bis nahezu vollständig von dem Fahrzeuginnenraum in das Belüftungssystem und von dort aus wieder in den Fahrzeuginnenraum. Umluftbetrieb wird angewendet, um z. B. ein in der Sonne aufgeheiztes Fahrzeug schnell mit einer Kälteanlage abzukühlen oder um Geruchsbelästigungen von außen zu vermeiden. Bei niedrigen Außentemperaturen kann im Umluftbetrieb effizienter geheizt werden, jedoch können die Scheiben, ohne zusätzliche Trocknungsmaßnahmen, von innen beschlagen. Die erforderlichen Heiz- und Kühlleistungen können bei Umluftbetrieb gegenüber Außenluftbetrieb auf bis zu 50 % reduziert werden, was sich positiv auf den Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs auswirken kann.

4 Klimaphysiologie

Siehe [1] und [2] unter Literaturhinweise.

4.1 Randbedingungen

4.1.1 Allgemeines

Im Klima des Fahrzeuginnenraums wirken folgende Größen auf den Menschen:

- Lufttemperatur (inhomogenes Temperaturfeld im Fahrzeuginnenraum),
- Luftgeschwindigkeit (inhomogenes Strömungsfeld im Fahrzeuginnenraum),
- Luftfeuchte,
- Oberflächentemperatur der Umschließungsflächen (Strahlungsaustausch),
- direkte Sonnenstrahlung,
- Lufthygiene,
- Geräusch,
- Luftdruck im Fahrzeuginnenraum,
- Schwingungen.

Die notwendigen Parameter für ein gewünschtes Innenraumklima werden häufig in Tabellen und Diagrammen dargestellt. Es sei darauf hingewiesen, dass einheitliche objektive physiologische Bewertungen noch nicht vorhanden sind. Zur Absicherung sind deshalb subjektive Beurteilungen durch Testfahrten unumgänglich.