

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

ZENTRALVERBAND  
DEUTSCHES KRAFT-  
FAHRZEUGGEWERBE

Lufttechnik, Luftqualität in Fahrzeugen  
Hygieneanforderungen an die Lüftungstechnik  
Pkw/Lkw

VDI/ZDK 6032

Blatt 1 / Part 1

Ventilation and indoor-air quality in vehicles  
Hygiene requirements for ventilation and  
air-conditioning systems  
Passenger cars and trucks

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.*

*The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung .....	2	Preliminary note.....	2
Einleitung.....	2	Introduction.....	2
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>4</b>	<b>1 Scope</b> .....	<b>4</b>
<b>2 Normative Verweise</b> .....	<b>5</b>	<b>2 Normative references</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Begriffe</b> .....	<b>5</b>	<b>3 Terms and definitions</b> .....	<b>5</b>
<b>4 Abkürzungen</b> .....	<b>6</b>	<b>4 Abbreviations</b> .....	<b>6</b>
<b>5 Allgemeine Anforderungen</b> .....	<b>6</b>	<b>5 General requirements</b> .....	<b>6</b>
5.1 Grundsätzliches.....	6	5.1 Basics.....	6
5.2 Betriebs- und Umgebungsbedingungen.....	7	5.2 Operating and environmental conditions.....	7
5.3 Vergleichsluft.....	8	5.3 Reference air.....	8
5.4 Luftchemische und mikrobiologische Anforderungen .....	9	5.4 Air-chemistry and microbiological requirements .....	9
5.5 Fahrzeugspezifische Besonderheiten .....	10	5.5 Vehicle-specific features.....	10
<b>6 Spezifische Anforderungen</b> .....	<b>11</b>	<b>6 Specific requirements</b> .....	<b>11</b>
6.1 Produktentwicklung und Konstruktion ....	11	6.1 Product development and design .....	11
6.2 Erstmusterprüfung.....	13	6.2 Initial sample inspection .....	13
6.3 Fertigung, Verpackung, Lagerung, Transport und Montage.....	16	6.3 Manufacture, packaging, storage, shipment, and assembly .....	16
6.4 Komponenten.....	16	6.4 Components .....	16
6.5 Betrieb und Instandhaltung .....	18	6.5 Operation and maintenance .....	18
6.6 Reinigung und Desinfektion .....	20	6.6 Cleaning and disinfection .....	20
<b>7 Qualifizierung und Schulung</b> .....	<b>26</b>	<b>7 Qualification and training</b> .....	<b>26</b>
<b>Anhang</b> Merkblatt zu Duftstoffen .....	<b>28</b>	<b>Annex</b> Information sheet on fragrances .....	<b>28</b>
Schrifttum .....	31	Bibliography .....	31

VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik (FVT)

Fachbereich Kraftfahrzeugtechnik

VDI-Handbuch Fahrzeugtechnik  
VDI-Handbuch Produktentwicklung und Konstruktion  
VDI-Handbuch Raumlufttechnik

## Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren und in Bearbeitung befindlichen Blätter dieser Richtlinienreihe sowie gegebenenfalls zusätzliche Informationen sind im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/6032](http://www.vdi.de/6032).

## Einleitung

Die Richtlinie formuliert Anforderungen der Hygiene unter Berücksichtigung von baulichen, technischen und organisatorischen Einflüssen hinsichtlich der Planung, der Fertigung, der Ausführung, des Betriebes und der Wartung sowie Reinigung von raumluftechnischen Anlagen in Fahrzeugen. Diese Anforderungen dienen in erster Linie dem Gesundheits- und Arbeitsschutz von Personen sowie dem Umweltschutz.

Das Wohlbefinden des Menschen im Fahrzeuginnenraum wird durch die Einflussgrößen Temperatur, Luftgeschwindigkeit, Luftfeuchtigkeit, Strahlung von Bauteilen, Strahlung zu und von den Umgebungsflächen, direkte Sonnenstrahlung, Geräusche, Gerüche, Luftinhaltsstoffe usw. bestimmt. Richtwerte für diese Größen können u.a. der DIN 1946-3 für Pkw und Lkw entnommen werden.

Die geltenden Vorschriften, Normen und VDI-Richtlinien zu Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung von AC-Anlagen in Fahrzeugen werden mit dieser Richtlinie aus Sicht der Hygiene ergänzt. Gerade in der heutigen Zeit hat Hygiene einen lebenswichtigen Stellenwert in allen Lebensbereichen erhalten. Hygiene sicherzustellen, bedeutet generell Maßnahmen zu ergreifen, die der Verhütung von Krankheiten und der Erhaltung und Festigung der Gesundheit dienen. Nicht regelmäßig gereinigte AC-Anlagen in Fahrzeugen bedeuten ein gesundheitliches Risiko.

Seit der Erstausgabe dieser Richtlinie im Februar 2004 haben sich die Anforderungen an die hygienischen Verhältnisse in Fahrzeugen und auch die Bedürfnisse der Fahrzeugnutzer und -nutzerinnen

## Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

A catalogue of all available parts of this series of standards and those in preparation as well as further information, if applicable, can be accessed on the Internet at [www.vdi.de/6032](http://www.vdi.de/6032).

## Introduction

The standard specifies hygiene requirements, taking into account structural, technical and organisational influences with regard to the planning, manufacture, execution, operation, maintenance, and cleaning of AC systems in vehicles. These requirements primarily serve to protect the health and safety of persons and the environment.

The well-being of occupants in the passenger compartment is determined by the influencing variables of temperature, air velocity, air humidity, radiation from components, radiation to and from the surrounding surfaces, direct solar radiation, noise, odours, airborne substances, etc. Standard values for these variables can be taken, e.g., from DIN 1946-3 for cars and trucks.

This standard supplements the applicable regulations, standards, and VDI Standards for the planning, execution, operation, and maintenance of AC systems in vehicles from the hygiene perspective. Especially at the present time, hygiene has become vitally important in all areas of life. Ensuring hygiene generally means taking measures to prevent illness and maintain and consolidate health. AC systems in vehicles that are not cleaned on a regular basis pose a health risk.

Since the first edition of this standard in February 2004, the requirements for hygienic conditions in vehicles and the needs of vehicle users in terms of air quality and thermal comfort in the passenger

an Luftqualität und thermische Behaglichkeit im Fahrzeuginnenraum verändert. Der Möglichkeit, die klimatischen Bedingungen im Fahrzeug an die individuellen Bedürfnisse der Nutzer bzw. Nutzerinnen anzupassen und gleichzeitig den Eintrag von Luftschadstoffen und Allergenen, auch unter Arbeitsschutzgesichtspunkten, ins Fahrzeug zu minimieren, kommt heute eine wesentlich größere Bedeutung zu als noch vor 20 Jahren. Gleichzeitig entwickelt sich die Technik in diesem Bereich rasant weiter. Der VDI trägt dieser Entwicklung Rechnung, indem die Richtlinienreihe VDI 6032, dem Vorbild der Richtlinienreihe VDI 6022 folgend, fortgeschrieben wird. Bei der Überarbeitung wurde das bisherige Blatt 1 der Richtlinienreihe vom Mai 2015 in die verschiedenen Fahrzeugarten unterteilt, also Pkw und Lkw, Schienenfahrzeuge und Busse, Schiffe und Luftfahrzeuge. Das Blatt 1.1 behandelt die Schulung der Richtlinieninhalte aus dieser Richtlinie für diejenigen, die täglich mit den Fahrzeugen zu tun haben.

Der Schwerpunkt „Hygiene“ und generell Bedürfnisse an die Luftqualität im Fahrzeuginnenraum haben sich als wichtige Zielgrößen bei der Planung, dem Einbau und der Wartung von Lüftungstechnik in Fahrzeugen etabliert.

Es werden die Anforderungen an Produktentwicklung, Konstruktion, Betrieb und Instandhaltung formuliert sowie Maßnahmen aufgezeigt, um bei bestimmungsgemäßem Betrieb einen hygienisch einwandfreien Zustand nach dem Stand der Technik sicherzustellen.

Die Verwendung von Duftstoffen zum Maskieren von Schadstoffen und deren Quellen ist dabei nicht erlaubt (siehe Anhang). Für die Verbesserung der Luftqualität in Fahrzeuginnenräumen nimmt die Instandhaltung einen hohen Stellenwert ein (Bild 1). Bei mangelhafter oder fehlender Hygienewartung und/oder zu seltenem Filterwechsel verschlechtert sich die Raumlufttechnik in Fahrzeugen, die ursprünglich vom Hersteller richtlinienkonform aus Sichtweise der Hygiene konzipiert und eingebaut wurde. Als Folge entstehen hygienische und gesundheitliche Risiken.

compartment have changed. The possibility of adapting the climatic conditions in the vehicle to the users' individual needs while minimising the entry of airborne contaminants and allergens into the vehicle, also with regard to occupational safety and health, is much more important today than it was 20 years ago. At the same time, technology in this field is developing rapidly. The VDI recognises this development by updating the series of standards VDI 6032, thus modelling it on the series of standards VDI 6022. In the revision, the previous Part 1 of the series of standards from May 2015 was divided into the various vehicle types, i.e., passenger cars and trucks, rail vehicles and buses, ships, and aircraft. Part 1.1 covers training in the contents of this standard for those who deal with vehicles on a daily basis.

The focus on “hygiene” and, generally, requirements regarding vehicle indoor-air quality have become established as important target parameters in the planning, installation, and maintenance of ventilation components in vehicles.

The requirements regarding product development, design, operation, and maintenance are specified, and measures are outlined to ensure a hygienically acceptable condition in accordance with the state of the art during specified normal operation.

The use of fragrances to mask harmful substances and their sources is not permitted (see Annex). Maintenance plays an important role in improving the indoor-air quality in vehicles (Figure 1). If hygiene maintenance is inadequate or lacking and/or filter change intervals are too long, the air-conditioning components in vehicles, originally designed and installed by the manufacturer in accordance with the hygiene standards, will deteriorate. This results in hygienic and health risks.

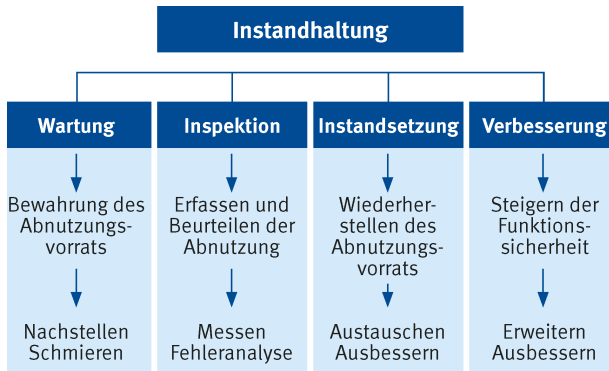


Bild 1. Definition „Instandhaltung“ (Quelle: DGUV Information 209-015)

Für Fahrzeuge, die aufgrund ihres Baujahrs nicht den Anforderungen (siehe Abschnitt 6.1) dieser Richtlinie entsprechen, sind die Wartungs- und Prüfintervalle unter Berücksichtigung der technischen und organisatorischen Möglichkeiten anzupassen. Für gewerblich genutzte Fahrzeuge sind weitere Vorschriften, z.B. der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (Suva) oder der österreichischen Allgemeinen Unfallversicherungsanstalt (AUVA) zu beachten (u.a. DGUV Regel 114-006 (Führerhäuser mit Liegeplätzen, Dachschlafkabinen und Ruheräume von Kraftomnibussen), DGUV Regel 114-615 (Branche Gütertransport im Straßenverkehr), DGUV Information 215-530 (Klima im Fahrzeug)).

### 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für Kraftfahrzeuge der Klassen M und N sowie für landwirtschaftliche oder forstwirtschaftliche Fahrzeuge der Klasse T. Sie gilt nicht für Fahrzeuge der Klassen L, O sowie R und andere Fahrzeuge (u.a. Fahrzeuge, die ausschließlich für den Einsatz durch die Streitkräfte konstruiert und gebaut oder dafür angepasst wurden, Flurförderzeuge sowie Wasser- und Luftfahrzeuge), kann aber, sofern möglich, sinngemäß auch für diese Fahrzeuge herangezogen werden.

Die Richtlinie gibt unter Berücksichtigung der Hygieneanforderungen Planungs-, Fertigungs- und Instandhaltungshinweise und beschreibt dazu Prüfverfahren und Prüfkriterien für AC-Anlagen. Ein Schwerpunkt sind geeignete Reinigungsverfahren für die luftführenden und abscheidenden Komponenten sowie deren Austausch im Rahmen der Instandhaltung.

Die Richtlinie wendet sich an Entwickler, Planer, Konstrukteure, Geräte- und Komponentenhersteller, Aufsichtsbehörden und Überwachungseinrichtungen, Betreiber, Nutzer bzw. Nutzerinnen, Mitarbeitende in Werkstätten und mit der Wartung

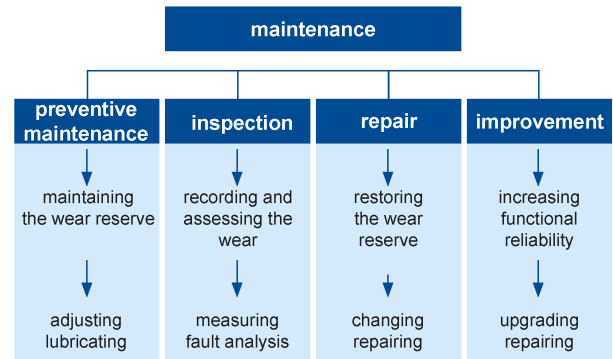


Figure 1. Definition of maintenance (source: DGUV Information 209-015)

For vehicles that do not meet the requirements of this standard (see Section 6.1) due to their year of construction, the maintenance and inspection intervals shall be adapted in accordance with the technical and organisational options available. For commercial vehicles, further regulations of, e.g., the German Social Accident Insurance (DGUV), the Swiss Institute for Accident Insurance (Suva), or the Austrian General Accident Insurance Institution (AUVA) shall be observed (e.g., DGUV Rule 114-006 (Lorry cabins with sleepers, roof sleeping cabins, and sleeping compartments in buses), DGUV Rule 114-615 (Road freight transport), DGUV Information 215-530 (Climate in the vehicle)).

### 1 Scope

This standard applies to motor vehicles of category M and N and agricultural and forestry vehicles of category T. It does not apply to vehicles of category L, O, and R and other vehicles (e.g., vehicles designed and built or modified exclusively for use by the armed forces, industrial trucks, watercraft, and aircraft) but can be used for these vehicles by analogy, if possible.

Taking into account the hygiene requirements, the standard gives guidance on planning, manufacture, and maintenance and describes the relevant inspection procedures and inspection criteria for AC systems. A key focus is on suitable cleaning methods for the air-handling and filtering components and their replacement during maintenance.

The standard is aimed at developers, planners, designers, equipment and component manufacturers, supervisory authorities and inspection agencies, operators, users, workshop employees, and companies involved in maintenance. Last but not

betraute Einrichtungen. Nicht zuletzt sind auch die zuständigen Unfallversicherungsträger sowie Betriebs- und Amtsärzte für die in und mit Fahrzeugen Beschäftigten angesprochen.

least, the competent accident insurance institutions as well as company doctors and medical officers for those working in and with vehicles are also addressed.