

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Lufttechnik, Luftqualität in Fahrzeugen  
Hygieneanforderungen an die Lüftungstechnik  
Ventilation and indoor-air quality in vehicles  
Hygiene requirements for ventilation and  
air-conditioning systems

VDI 6032  
Blatt 10 / Part 10

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 .....	3	Preliminary note.....	3
Einleitung.....	3	Introduction.....	3
<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>7</b>	<b>4 Abbreviations.....</b>	<b>7</b>
<b>5 Allgemeine Anforderungen.....</b>	<b>7</b>	<b>5 General requirements.....</b>	<b>7</b>
5.1 Grundsätzliches.....	7	5.1 Fundamentals.....	7
5.2 Umwelteinflüsse.....	8	5.2 Environmental influences.....	8
5.3 Betriebs- und Umgebungsbedingungen.....	9	5.3 Operating and environmental conditions.....	9
5.4 Vergleichsluft.....	9	5.4 Reference air.....	9
5.5 Luftchemische und mikrobiologische Anforderungen.....	9	5.5 Air-chemistry and microbiological requirements.....	9
5.6 Planung, Fertigung, Ausführung.....	10	5.6 Planning, manufacture, execution.....	10
5.7 Abnahme, Erstinspektion, Erstmusterprüfung.....	12	5.7 Acceptance, initial inspection, initial sample inspection.....	12
5.8 Anforderungen an Betrieb und Instandhaltung.....	12	5.8 Requirements regarding operation and maintenance.....	12
5.9 Komponenten.....	13	5.9 Components.....	13
5.10 Wartungs- und Reinigungshinweise.....	17	5.10 Notes on maintenance and cleaning.....	17
<b>6 Messverfahren/Messstrategien.....</b>	<b>17</b>	<b>6 Measurement methods/measurement strategies.....</b>	<b>17</b>
6.1 Grundlagen.....	17	6.1 Fundamentals.....	17
6.2 Hygieneuntersuchungen von Wässern in Lüftungsanlagen.....	18	6.2 Hygiene tests of water in ventilation systems.....	18
6.3 Untersuchung von Oberflächen.....	20	6.3 Surface examination.....	20
6.4 Messungen der Luft.....	22	6.4 Air measurements.....	22
6.5 Bestimmung der Staubflächendichte/ Besenreinheit.....	22	6.5 Determination of dust surface density/clean-swept condition.....	22

VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik (FVT)  
Fachbereich Kraftfahrzeugtechnik

VDI-Handbuch Fahrzeugtechnik  
VDI-Handbuch Raumluftechnik  
VDI-Handbuch Schiffbau und Schiffstechnik

Frühere Ausgabe: VDI 6032 Blatt 1:2015-05  
Former edition: VDI 6032 Part 1:2015-05

Zu beziehen durch / Available at DIN Media GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2024

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

Inhalt	Seite
<b>7 Bus(KOM)-spezifische Anforderungen</b> .....	24
7.1 Fahrzeugspezifische Besonderheiten und daraus folgende Anforderungen.....	24
7.2 Planung, Fertigung, Ausführung.....	26
7.3 Erstmusterprüfung.....	27
7.4 Betrieb, Instandhaltung, Reinigung.....	31
<b>8 Bahnspezifische Anforderungen</b> .....	33
8.1 Fahrzeugspezifische Besonderheiten und daraus folgende Anforderungen.....	33
8.2 Planung, Fertigung, Ausführung.....	34
8.3 Abnahme.....	37
8.4 Betrieb und Instandhaltung.....	37
<b>9 Schiffsspezifische Anforderungen</b> .....	50
9.1 Fahrzeugspezifische Besonderheiten und daraus folgende Anforderungen.....	50
9.2 Planung, Fertigung, Ausführung.....	51
9.3 Abnahmeprüfung/Hygiene- Erstinspektion.....	61
9.4 Betrieb und Instandhaltung.....	75
<b>10 Flugzeugspezifische Anforderungen</b> .....	86
10.1 Flugzeugspezifische Besonderheiten und daraus folgende Anforderungen.....	86
10.2 Planung, Fertigung, Ausführung.....	87
10.3 Prüfung hygienerelevanter Aspekte in der Entwicklung und Herstellung.....	87
10.4 Betrieb und Instandhaltung.....	95
Schrifttum.....	101

Contents	Page
<b>7 Specific requirements for buses</b> .....	24
7.1 Vehicle-specific features and resulting requirements.....	24
7.2 Planning, manufacture, execution.....	26
7.3 Initial sample inspection.....	27
7.4 Operation, maintenance, cleaning.....	31
<b>8 Railway-specific requirements</b> .....	33
8.1 Vehicle-specific features and resulting requirements.....	33
8.2 Planning, manufacture, execution.....	34
8.3 Acceptance test.....	37
8.4 Operation and maintenance.....	37
<b>9 Ship-specific requirements</b> .....	50
9.1 Vehicle-specific features and resulting requirements.....	50
9.2 Planning, manufacture, execution.....	51
9.3 Acceptance test/initial hygiene inspection.....	61
9.4 Operation and maintenance.....	75
<b>10 Aircraft-specific requirements</b> .....	86
10.1 Aircraft-specific features and resulting requirements.....	86
10.2 Planning, manufacture, execution.....	87
10.3 Checking hygiene-relevant aspects during development and manufacture.....	87
10.4 Operation and maintenance.....	95
Bibliography.....	101

## 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

Seit der erstmaligen Veröffentlichung der VDI 6032 im Jahr 2004 hat sich in der Fahrzeugentwicklung und den Ansprüchen der Nutzerinnen und Nutzer viel verändert. Der Schwerpunkt „Hygiene“ und Bedürfnisse an die Luftqualität im Fahrzeuginnenraum haben sich als wichtige Zielgrößen bei der Planung, dem Einbau und der Wartung von Lüftungstechnik in Fahrzeugen etabliert.

Der VDI trägt dieser Entwicklung Rechnung, indem die Richtlinie VDI 6032, dem Vorbild der Richtlinienreihe VDI 6022 folgend, zukünftig als Blatt 1, Blatt 2 und Blatt 3 veröffentlicht wird. Von einer Integration in die Richtlinienreihe VDI 6022 wurde im Zuge des Einspruchsverfahrens zum vorliegenden Blatt der Richtlinie Abstand genommen. Die Richtlinie beschreibt die Planungsgrundlagen, die Betriebsbedingungen und die Maßnahmen zur Wartung für einen unter gesundheitlichen Aspekten nicht belastenden Betrieb von Lüftungsanlagen in Fahrzeugen. Den verschiedenen Anforderungen und Randbedingungen der Fahrzeugtypen sowie unterschiedlichen Umweltbelastungen wird durch entsprechende Fachabschnitte Rechnung getragen. Die Richtlinie beschreibt den derzeitigen Stand der Technik bezüglich der Hygienebedingungen in Lüftungsanlagen für unterschiedliche Fahrzeuge, nämlich Bussen (KOM) Bahnen, Schiffe und Flugzeuge. Die Inhalte Pkw/Lkw wurden in die VDI/ZDK 6032 Blatt 1 überführt und überarbeitet.

## 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

Since VDI 6032 was first published in 2004, vehicle development and user demands have changed considerably. The “hygiene” focus and requirements regarding vehicle indoor-air quality have become established as important target parameters in the planning, installation, and maintenance of ventilation components in vehicles.

Taking account of this development, the VDI will in the future publish the standard VDI 6032 as Part 1, Part 2 and Part 3, thus modelling it on the series of standards VDI 6022. The idea of integrating this part of the standard in the series of standards VDI 6022 was dismissed in the course of the associated opposition proceedings. The standard describes the planning criteria, the operating conditions and the maintenance measures for an operation of ventilation systems in vehicles which will not have negative impacts on health. The various requirements and basic conditions of the vehicle types and various environmental impacts are considered in the pertinent sections. The standard describes the state of the art in terms of the hygiene conditions in ventilation systems for different types of vehicles, namely buses, railway vehicles, ships, and aircrafts. The contents for cars and trucks have been transferred to VDI/ZDK 6032 Part 1 and revised.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für Lüftungsanlagen und Komponenten zur Luftbehandlung in Bussen (KOM) Bahnen, Schiffen und Flugzeugen, die die Zuluftqualität in den Fahrzeuginnenraum beeinflussen.

Sie wendet sich an Entwicklerinnen und Entwickler, Planerinnen und Planer, Konstrukteurinnen und Konstrukteure, Geräte- und Komponentenhersteller, Aufsichtsbehörden und Überwachungseinrichtungen, Betreiber, Nutzerinnen und Nutzer und mit der Wartung betraute Einrichtungen. Nicht zuletzt sind auch die Betriebsärzte und die DGUV für die in Fahrzeugen Beschäftigten angesprochen.

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

Für Lüftungsanlagen im Bestand gilt ein Bestandschutz, solange von den Anlagen keine Gefahren bezüglich der Hygiene (Maßnahmen, die der Verhütung von Krankheiten und der Erhaltung und Festigung der Gesundheit dienen) ausgehen. **Bestandsanlagen sind dabei alle Anlagen, deren Konzeptphase (Lüftungstechnik) vor Veröffentlichung dieser Richtlinie begann.** Für Fahrzeuge, die aufgrund ihres Baujahres nicht den konstruktiven Forderungen dieser Richtlinie entsprechen, sind die Wartungs- und Prüfindervalle unter Berücksichtigung der technischen und organisatorischen Möglichkeiten anzupassen. Darüber hinausgehende Forderungen, z.B. durch die Berufsgenossenschaften, sind zu beachten. Im Interesse einer dauerhaften Sicherstellung der Hygienequalität sind dazu die Inhalte der Hygienekontrollen und Hygieneinspektionen anlagenspezifisch zu integrieren.

Bei einem kritischen Befund sind notwendige Maßnahmen sofort einzuleiten.

Fahrzeuge im Sinne dieser Richtlinie sind:

- Busse (KOM)
- Schienenfahrzeuge (Straßen- und U-Bahnen, Regionalverkehrsfahrzeuge, Fernverkehrsfahrzeuge, Lokomotiven)
- Schiffe mit Lüftungsanlagen (für Unterwasserfahrzeuge gelten darüber hinaus weitere Anforderung)
- Luftfahrzeuge mit Druckkabine

## 1 Scope

This standard is applicable to ventilation systems and air-handling components in buses, railway vehicles, ships and aircrafts, which influence the supply-air quality into the vehicle interior.

The target group of this standard includes developers, planners, designers, device and component manufacturers, supervisory authorities and monitoring bodies, operators, users, and maintenance providers. Last but not least, it is intended for company physicians and the German Statutory Accident Insurance Association (DGUV) for those working in vehicles.

The standard specifies the requirements to be met in planning, execution, operation and maintenance and describes measures required to ensure a perfect hygienic condition according to the state of the art during specified normal operation.

Existing ventilation systems are exempted as long as they do not give rise to any hazards in terms of hygiene (measures serving for disease prevention and health preservation and strengthening). **Existing systems are understood to mean all systems for which the conceptual design phase (ventilation components) began prior to the publication of this standard.** For vehicles which, due to their year of manufacture, do not meet the design requirements of this standard, the maintenance and inspection intervals shall be adapted taking into account technical and organisational feasibility. Additional requirements, set, e.g., by the employer's liability insurance associations, shall be observed. The system-specific contents of the hygiene checks and hygiene inspections shall be included to ensure sustained hygiene quality.

In case of a critical result, necessary measures shall be initiated immediately.

For the purposes of this standard, vehicles are understood to mean:

- buses
- railway vehicles (trams and underground vehicles, suburban and main line rolling stock, locomotives)
- ships with ventilation systems (further requirements apply to submarine vehicles)
- aircraft with pressurised cabins