

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Emissionsarme Kehrmaschinen

Low-emission street sweepers

VDI 2096

Blatt 1 / Part 1

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen. Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The draft of this standard has been subject to public scrutiny after announcement in the Bundesanzeiger (Federal Gazette).

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

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweise	2
3 Begriffe	3
4 Technologie	4
4.1 Allgemeines	4
4.2 Verfahrenstechnische Beschreibung der Fahrzeuge	5
5 Emissionsquellen	13
6 Technische Möglichkeiten zur Verminderung der Staubemissionen	14
6.1 Verfahrenstechnische Grundlagen	14
6.2 Umsetzung in Kehrmaschinen	14
7 Kenntnisstand zu Emissionswerten von Kehrmaschinen	16
7.1 Überblick zum Kenntnisstand	16
7.2 Ergebnisse der Untersuchungen an emissionsgeminderten Kehrmaschinen	20
8 Anforderungen an emissionsgeminderte Kehrmaschinen	26
8.1 Kehrmaschinentypen	26
8.2 Prozesskette der Kehrmaschinen	27
8.3 Emissionsminderung von Feinstäuben	31
8.4 Aufbaumotor	31
8.5 Fahrgestellmotor	31
8.6 Geräuschemissionen	31
9 Prüfverfahren für emissionsgeminderte Kehrmaschinen	32
9.1 Einleitung	32
9.2 Beschreibung eines Hallenprüfverfahrens für Kehrmaschinen	32
Anhang Technische Daten der geprüften Kehrmaschinen	37
Schrifttum	43

Contents	Page
Preliminary note	2
Introduction	2
1 Scope	2
2 Normative references	2
3 Terms and definitions	3
4 Technology	4
4.1 General	4
4.2 Description of sweeper technologies	5
5 Emission sources	13
6 Dust emission control techniques	14
6.1 Process principles	14
6.2 Implementation in street sweepers	14
7 State of the knowledge on street sweeper emission levels	16
7.1 Overview of the state of the knowledge	16
7.2 Tests results for low-emission street sweepers	20
8 Requirements for low-emission street sweepers	26
8.1 Street sweeper types	26
8.2 Process chain of street sweepers	27
8.3 Reduction of fine dust emissions	31
8.4 Auxiliary engine	31
8.5 Chassis engine	31
8.6 Noise emissions	31
9 Test protocols for low-emission street sweepers	32
9.1 Introduction	32
9.2 Description of the in-building test protocol for street sweepers	32
Annex Overview of technical data of the tested street sweepers	38
Bibliography	43

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Fachbereich Umweltschutztechnik

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

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

Eine Liste der aktuell verfügbaren Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter www.vdi.de/2096.

Einleitung

Die vorliegende Richtlinie soll als Entscheidungsgrundlage für den Einsatz von Kehrmaschinen im kommunalen Bereich dienen. Durch den Einsatz nachfolgend beschriebener emissionsarmer Kehrmaschinen kann ein Beitrag zur Feinstaubminderung erreicht werden. Als wirksam werden Maßnahmen angesehen, die die Feinstaubimmission bzw. die PM_{10} -Belastung in der Umwelt senken. Die nachfolgend beschriebenen Kehrmaschinen tragen zu einer Minderung der Feinstaubimmission bei.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für trocken und kombinierte nass/trocken absaugende Kehrmaschinen sowie für ausschließlich nasssaugende Kehrmaschinen, die als Kompakt- oder Aufbaukehrmaschinen konstruiert sein können und primär für kommunale Einsatzzwecke verwendet werden. Sonstige Spezialfahrzeuge sind nicht Gegenstand dieser Richtlinie. Diese Richtlinie beschreibt den Stand der Technik der oben angegebenen Kehrmaschinen, die als feinstaubgemindert und als besonders emissionsarm anzusehen sind.

Neben der Abreinigung von Grob- und Feinstaub sind diese Kehrmaschinen auch geeignet grobe Schmutzbestandteile wie Aststücke, kleine Steine, Papier oder Plastikteile bis hin zu vollen Flaschen aufzunehmen.

2 Normative Verweise

Das folgende zitierte Dokument ist für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

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 specified in the VDI Notices (www.vdi.de/richtlinien).

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

A catalogue of all available parts of this series of standards can be accessed on the internet at www.vdi.de/2096.

Introduction

The purpose of this standard is to provide a decision-making basis for the selection of street sweepers for municipal sweeping service. The use of the low-emission street sweepers presented below can make a contribution to fine dust reduction. The effectiveness of street cleaning measures is measured by their ability to reduce the fine dust and/or PM_{10} concentration in the ambient air. The types of street sweeper described below make a contribution to reducing fine dust concentration levels in the atmosphere.

1 Scope

This standard applies to vacuum-assisted dry and vacuum-assisted wet/dry combination street sweepers as well as to vacuum-assisted wet street sweepers that may be designed as compact or truck-mounted machines and are primarily used for municipal street cleaning service. Other specialist vehicles are not covered by this standard. This standard describes the state of the art of the above street sweeper technologies that are considered to be fine dust-efficient and generate very low emissions.

Besides collecting coarse dust and fine dust, these street sweepers are also suited to picking up coarse debris such as branch fragments, small pebbles, paper or plastic components through to full bottles.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this standard: