

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Umweltmeteorologie  
Qualitätssicherung in der  
Immissionsberechnung  
Kraftfahrzeugbedingte Immissionen  
Environmental meteorology  
Quality control concerning air pollution forecast  
Vehicle-related air pollutions

VDI 3783

Blatt 14 / Part 14

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	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 Begriffe . . . . .</b>	<b>5</b>	<b>2 Terms and definitions . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>3 Formelzeichen und Abkürzungen . . . . .</b>	<b>5</b>	<b>3 Symbols and abbreviations . . . . .</b>	<b>5</b>
<b>4 Grundlagen der Bestimmung Kfz-bedingter Immissionen . . . . .</b>	<b>7</b>	<b>4 Fundamental principles for determining vehicle-generated air pollution . . . . .</b>	<b>7</b>
4.1 Rechtliche Vorgaben . . . . .	7	4.1 Legal provisions . . . . .	7
4.2 Immissionsstrukturen . . . . .	7	4.2 Air pollution structures . . . . .	7
4.3 Verfahren der Immissionssimulation . . . . .	9	4.3 Air pollution simulation methods. . . . .	9
4.4 Mindestanforderungen an Verfahren . . . . .	9	4.4 Minimum requirements for methods . . . . .	9
4.5 Simulation in der lokalen Skala. . . . .	10	4.5 Simulation at a local scale . . . . .	10
4.6 Regionalmodell . . . . .	11	4.6 Regional model . . . . .	11
<b>5 Anforderungen an eine Immissionsprognose 12</b>		<b>5 Requirements for an air pollution forecast . . 12</b>	
5.1 Allgemeine Angaben zum Vorhaben und zum Ziel der Immissionsprognose . . . . .	12	5.1 General information about the project and the objective of the air pollution forecast. . 12	
5.2 Beschreibung der Quellen und Emissionen. 17		5.2 Description of sources and emissions . . . 17	
5.3 Bebauung . . . . .	22	5.3 Building density . . . . .	22
5.4 Meteorologische Daten . . . . .	23	5.4 Meteorological data. . . . .	23
<b>6 Vorgehen bei Immissionsprognosen . . . . . 25</b>		<b>6 Procedure for air pollution forecasts . . . . . 25</b>	
6.1 Modelle für die lokale Skala . . . . .	25	6.1 Models for the local scale . . . . .	25
6.2 Regionalmodell . . . . .	31	6.2 Regional model . . . . .	31
<b>7 Immissionsvorbelastung . . . . . 33</b>		<b>7 Initial ambient air pollution . . . . . 33</b>	
7.1 Bestimmung der Immissionsvorbelastung auf Basis von Immissionsmessdaten . . . . .	33	7.1 Determining the initial ambient air pollution on the basis of measured air pollution data. 33	
7.2 Bestimmung der Immissionsvorbelastung auf Basis von Berechnungen . . . . .	34	7.2 Determining the initial air pollution on the basis of calculations . . . . .	34
7.3 Prognose der zukünftigen Entwicklung. . . . .	35	7.3 Predicting future developments. . . . .	35

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN – Normenausschuss KRdL

Fachbereich Umweltmeteorologie

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 1b: Umweltmeteorologie

	Seite
<b>8 Bildung der Gesamtbelastung</b> . . . . .	35
8.1 Berechnung der Kenngrößen für NO <sub>x</sub> und NO <sub>2</sub> . . . . .	35
8.2 Berechnung der Kenngrößen für Partikel (Angabe PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> ) . . . . .	37
<b>9 Darstellung der Ergebnisse</b> . . . . .	38
9.1 Bewertung und Diskussion der Ergebnisse . . . . .	39
9.2 Materialien und Unterlagen . . . . .	39
<b>10 Basisdatensatz</b> . . . . .	39
<b>Anhang A Prüfliste</b> . . . . .	41
<b>Anhang B Beschreibung des Basisdatensatzes   „Luft“</b> . . . . .	46
B1 Satzbeschreibung Straße . . . . .	46
B2 Satzbeschreibung Gebäude . . . . .	52
<b>Anhang C Umrechnungsfaktoren für   Lkw &gt; 2,8 t nach Lkw &gt; 3,5 t</b> . . . . .	62
Schrifttum . . . . .	63

	Page
<b>8 Computing the total pollution</b> . . . . .	35
8.1 Calculating parameters for NO <sub>x</sub> and NO <sub>2</sub> . . . . .	35
8.2 Calculation of particle parameters (data for PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> ) . . . . .	37
<b>9 Displaying the results</b> . . . . .	38
9.1 Evaluation and discussion of the results . . . . .	39
9.2 Materials and documentation . . . . .	39
<b>10 Base dataset</b> . . . . .	39
<b>Annex A Checklist</b> . . . . .	41
<b>Annex B Description of the base dataset “Air”</b> . . . . .	46
B1 Dataset description: Road . . . . .	46
B2 Dataset description: Building . . . . .	52
<b>Annex C Conversion factors for   HGV &gt; 2,8 t to HGV &gt; 3,5 t</b> . . . . .	62
Bibliography . . . . .	63

**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](http://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/3783](http://www.vdi.de/3783).

**Einleitung**

Eine Immissionsprognose stellt ein Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Luftschadstoff-Konzentration dar. Für eine Prognose der Immissionen müssen in der Regel Ausbreitungsrechnungen durchgeführt werden. Im Bereich des verkehrsbezogenen Immissionsschutzes werden für die zu betrachtenden Schad-

**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](http://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/3783](http://www.vdi.de/3783).

**Introduction**

An air pollution forecast is a computational method for calculating air pollutant concentrations. Normally, it is necessary to perform dispersion calculations in order to forecast air pollution. In the field of traffic-related ambient air pollution safety, EU Directive 2008/50/EC establishes the relevant limits and

stoffe die entsprechenden Grenz- und Zielwerte, die Bedingungen an den Mess- und/oder Rechenort sowie die zeitliche Repräsentativität in der EU-Richtlinie 2008/50/EG festgelegt. Die Überführung in deutsches Recht erfolgte im BImSchG und in der 39. BImSchV.

Die EU-Richtlinie 2008/50/EG enthält Vorgaben zur zulässigen Unsicherheit von Modellergebnissen. Die vorliegende VDI-Richtlinie stellt Kriterien zur Qualitätssicherung in der Immissionsprognose auf und gibt Hinweise für die Durchführung und die Darstellung von Ausbreitungsrechnungen im Zusammenhang mit der Berechnung verkehrsbezogener Schadstoffimmissionen.

Je nach Komplexität des Anwendungsfalls und den räumlichen oder zeitlichen Bedingungen, die an die Beurteilungsgrößen oder Immissionswerte gestellt werden, ergeben sich unterschiedlich detaillierte Anforderungen an die Vorgehensweise zur Erstellung einer Immissionsprognose. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Vollständigkeit, Nachvollziehbarkeit und Plausibilität der Dokumentation, z.B. im Rahmen eines Gutachtens, gelegt. Diese Richtlinie ist somit ein Hilfsmittel sowohl für die Erstellung einer Immissionsprognose als auch für die Prüfung einer Immissionsprognose durch Dritte.

Im Hauptteil der Richtlinie werden Anforderungen zur Beschreibung der Immissionssituation, zur Festlegung von Modellparametern für die Ausbreitungsrechnung und zur Darstellung der Ergebnisse aufgeführt und erläutert.

Anhang A enthält eine Prüfliste, in der die Vollständigkeit, Nachvollziehbarkeit und Plausibilität dieser Anforderungen in Bezug auf eine konkrete Immissionsprognose vermerkt werden kann.

In Anhang B wird eine Datenschnittstelle beschrieben, die zur Dokumentation der bei der Ausbreitungsrechnung verwendeten Eingangsdaten sowie der Zwischen- und Endergebnisse in elektronischer Form dient.

Qualitätskriterien, die die Modelle selbst – unabhängig von ihrem fachgerechten Einsatz – erfüllen müssen, werden hier nicht beschrieben. Hierzu sei unter anderem auf die Richtlinien VDI 3783 Blatt 9 und Blatt 10 sowie VDI 3945 Blatt 3 verwiesen. Des Weiteren wird in der Richtlinie VDI 3782 Blatt 7 die Modellierung der Kfz-Emissionen beschrieben. Für Modelle, die nicht in den genannten VDI-Richtlinien aufgeführt sind, werden in dieser Richtlinie Mindestanforderungen aufgeführt.

targets, the conditions governing the measurement and/or computation site and temporal representativeness for the pollutants of interest. These were implemented in German law in the Federal Immission Control Act (BImSchG) and in the 39<sup>th</sup> Ordinance on BImSchG implementation (39. BImSchV).

EU Directive 2008/50/EC contains standards on the permissible errors in modelling results. This VDI standard draws up criteria for quality assurance in air pollution forecasts and offers advice on performing and displaying dispersion calculations in the context of computing traffic-related pollutant concentrations.

Depending on the complexity of each application and on the spatial or temporal conditions governing the assessed variables or limit values, different detailed requirements are created in terms of the procedure followed for producing an air pollution forecast. Special attention is paid to the completeness, comprehensibility, and plausibility of the documentation, e.g. in the context of an expert report. This standard, therefore, is an aid both for preparing an air pollution forecast and for third-party auditing of one.

The main part of the standard lists and explains the requirements for describing the air pollution situation, for establishing modelling parameters for dispersion calculations and for displaying the results.

Annex A contains a checklist in which the completeness, comprehensibility and plausibility of these requirements in respect of a concrete air pollution forecast can be noted.

Annex B describes a data interface serving to document in electronic form the input data used in the dispersion calculations and the interim and final results.

Quality criteria which the models themselves, regardless of their proper deployment, have to fulfil are not described here. We refer inter alia to standards VDI 3783 Part 9 and Part 10 and VDI 3945 Part 3. In addition, standard VDI 3782 Part 7 describes the modelling of vehicle emissions. This standard lists minimum requirements for models not covered in the aforementioned VDI Standards.

## 1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie ist für die Durchführung und Prüfung von Ausbreitungsrechnungen im Rahmen einer Immissionsprognose von Kfz-bedingten Emissionen anzuwenden. Sie soll auch die Prüfung von Gutachten durch Verwaltungen erleichtern.

Der Anwendungsbereich der Richtlinie reicht, je nach Detaillierungsgrad der Aufgabenstellung, von der Untersuchung der immissionsrelevanten Auswirkung einzelner Straßenabschnitte bis zur Untersuchung komplexer Straßennetze in Ballungsräumen.

Bei der Erstellung und Prüfung von Studien und Gutachten dient die Richtlinie als unterstützendes Hilfsmittel. Die Anwendung der Richtlinie ist ein wichtiger Beitrag für die Einhaltung der in der EU-Richtlinie 2008/50/EG enthaltenen Datenqualitätsziele. Sie ersetzt jedoch nicht den Sachverstand, der für die Durchführung oder Prüfung einer Immissionsprognose erforderlich ist. Der einfache Bezug in einem Gutachten auf die vorliegende Richtlinie reicht nicht als Nachweis, dass die im Gutachten verwendeten Verfahren und getroffenen Annahmen zu plausiblen Ergebnissen in der Immissionsprognose führen.

In einer Immissionsprognose wird unterschieden zwischen der verkehrsbedingten Zusatzbelastung in dem zu untersuchenden Straßenabschnitt oder -netz und der Gesamtbelastung, gebildet aus der Summe von Vorbelastung und Zusatzbelastung – bei inerten Gasen ohne chemische Umwandlung. In dieser Richtlinie wird in erster Linie die durch eine Immissionsprognose ermittelte Zusatzbelastung durch den Kfz-Verkehr betrachtet. Es werden jedoch Angaben zur Ermittlung der Gesamtbelastung gemacht.

Die Auswahl der geeigneten Modelle entsprechend der Aufgabenstellung ist Bestandteil des hier abgebildeten Prüfverfahrens. Die Verfahrensweise der RLuS 012 [1] wird hier nicht direkt angesprochen. Die Prüfliste dieser Richtlinie kann jedoch, soweit sinnvoll, für die Anwendung der RLuS 2012 verwendet werden.

Die Richtlinie beinhaltet nicht das Verfahren zur Ermittlung der Kfz-Emissionen (siehe Richtlinie VDI 3782 Blatt 7) und ebenso keine Verfahren zur Validierung der verwendeten Modelle (siehe z.B. Richtlinie VDI 3783 Blatt 9 oder Blatt 10).

Prinzipiell können mit dieser Richtlinie auch Immissionsbelastungen durch Offroadfahrzeuge und durch Baumaschinen auf befestigten und unbefestigten Wegen bestimmt werden. Die Emissionsfaktoren für die Beschreibung dieser Situationen müssen gegebenenfalls der Richtlinie VDI 3790 Blatt 3 entnommen werden. Im Fall von Genehmigungsverfahren kann die Immissionsprognose nach TA Luft entsprechend

## 1 Scope

This standard should be used for performing and checking dispersion calculations in the context of an air pollution forecast of vehicle-generated emissions. It should also facilitate the examination of expert reports by governmental agencies.

Depending on the particular task's level of detail, the standard's scope extends from examination of the relevant air pollution effects of single road sections to that of complex road networks in agglomerations.

In the preparation and examination of studies and expert reports, the standard serves as a supporting aid. Use of the standard makes an important contribution to compliance with the data quality objectives in EU Directive 2008/50/EC. It does not, however, replace the expertise needed for carrying out or examining an air pollution forecast. A simple reference in an expert report to this standard is not sufficient to demonstrate that the methods and assumptions relied upon in the report lead to plausible results in the air pollution forecast.

Air pollution forecasts distinguish between the traffic-generated additional pollution in the road section or network being investigated and the total pollution, consisting of the sum of the initial pollution and the additional pollution (for inert gases, without chemical conversion). This standard discusses first and foremost the additional pollution arising from vehicular traffic and computed by means of an air pollution forecast, but details are provided for determining the total pollution.

The choice of models appropriate to the specific task at hand is an integral part of the investigation method described here. The approach pursued by RLuS 2012 [1] is not addressed here directly. The checklist included in this standard, however, can be used where sensible for implementing RLuS 2012.

This standard does not include the method for computing vehicle emissions (see standard VDI 3782 Part 7), nor methods for validating the models used (see e.g. standard VDI 3783 Part 9 or Part 10).

In principle, this standard can also be used to determine ambient air pollution due to off-road vehicles and to construction vehicles on surfaced and unsurfaced roads. The emission factors for the description of these situations may need to be looked up in standard VDI 3790 Part 3. In the event of licensing procedures, the air pollution forecast can be carried out pursuant to the Technical Instructions on Air Quality

der Richtlinie VDI 3783 Blatt 13 durchgeführt werden.

Bei bestimmten Aufgabenstellungen kann es notwendig sein, die Deposition der Schadstoffe zu berücksichtigen. Beispielsweise sind für Flora- und Fauna-Habitate (FFH) die sogenannten „Critical Loads“ (kritische Eintragsraten) von Stickstoffeinträgen für stickstoffempfindliche Biotope zu ermitteln. Man unterscheidet zwischen trockener und nasser Deposition. Die nasse Deposition von verkehrsbedingten Schadstoffen ist im Jahresmittel in den meisten Fällen deutlich geringer als die trockene Deposition. Die Parametrisierung der Deposition wird in der Richtlinie VDI 3782 Blatt 5 behandelt.

Control (TA Luft) in accordance with standard VDI 3783 Part 13.

For certain tasks, it may be necessary to consider the deposition of pollutants. For example, for flora and fauna habitats (FFH) the “critical loads” of nitrogen inputs have to be determined for nitrogen-sensitive biotopes. A distinction is made between dry and wet deposition. In most cases, the annual mean of wet deposition of traffic-generated pollutants is significantly lower than dry deposition. Parameterisation of the deposition is covered in standard VDI 3782 Part 5.