

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Emissionsminderung
Anlagen zum Beschichten oder Bedrucken
von bahnenförmigen Materialien

VDI 2587
Blatt 2 / Part 2

Emission control
Coating and printing systems
for web-type materials

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Der Entwurf dieser Richtlinie wurde mit Ankündigung im Bundesanzeiger einem öffentlichen Einspruchsverfahren unterworfen.

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

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
Vorbemerkung	3
Einleitung	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Begriffe	5
3 Rechtliche Rahmenbedingungen	9
4 Technik	11
4.1 Beschichtungs-/Druckverfahren	11
4.2 Eingesetzte Stoffe/Materialien	18
4.3 Prozesse, Emissionen und Vermeidungs-/ Minderungsmöglichkeiten	24
4.4 Übersicht über die relevanten Emissionsquellen	48
5 Sekundäre Maßnahmen zur Verminderung der Emissionen in die Luft	58
5.1 Erfassen der Emissionen	58
5.2 Nachgeschaltete Maßnahmen (End-of- Pipe-Maßnahmen)	59
5.3 Organisatorische Maßnahmen	66
6 Vermeidung und Verminderung sonstiger Umwelteinwirkungen	67
6.1 Allgemeines	67
6.2 Lärm	67
6.3 Erschütterungen/Vibrationen	70
6.4 Licht	70
6.5 Wärme	70
6.6 Abwasser	71
6.7 Abfall	72
7 Ableitung der Abgase	77
8 Begrenzung der Emissionen	77
9 Ermittlung und Überwachung der Emissionen in die Luft	83
9.1 Ermittlung der Emissionen in gefassten Abgasen durch Messung	83

Contents	Page
Preliminary note	3
Introduction	3
1 Scope	4
2 Terms and definitions	5
3 Legal framework	9
4 Technology	11
4.1 Coating/printing processes	11
4.2 Substances/materials used	18
4.3 Processes, emissions, and avoidance/reduction options	24
4.4 Overview of the relevant emission sources	48
5 Secondary measures to reduce emissions to air	58
5.1 Capturing emissions	58
5.2 Downstream measures (end-of-pipe measures)	59
5.3 Organisational measures	66
6 Avoidance and minimisation of other environmental impacts	67
6.1 General information	67
6.2 Noise	67
6.3 Shocks/vibrations	70
6.4 Light	70
6.5 Heat	70
6.6 Wastewater	71
6.7 Waste	72
7 Discharge of waste gases	77
8 Limitation of emissions	77
9 Determination and monitoring of emissions to air	83
9.1 Determination of emissions in captured waste gas by measurement	83

VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss
Fachbereich Umweltschutztechnik

VDI/DIN-Handbuch Reinhaltung der Luft, Band 3: Emissionsminderung II

Inhalt	Seite
9.2 Ermittlung und Bewertung der diffusen Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen	99
9.3 Anwendung eines Reduzierungsplans....	108
10 Ausnahmen bei Betriebsstörungen und Sonderfällen	111
11 Energieeffizienz.....	114
12 Sicherheitstechnische Aspekte	118
Schrifttum	120
Benennungsindex englisch–deutsch.....	124

Contents	Page
9.2 Determination and evaluation of fugitive emissions of volatile organic compounds.....	99
9.3 Application of a reduction plan.....	108
10 Exceptions in the event of malfunctions and special cases	111
11 Energy efficiency	114
12 Safety aspects.....	118
Bibliography	120
Term index English–German.....	124

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), 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/2587.

Einleitung

Anlagen zum Beschichten von bahnenförmigen Materialien insbesondere durch Drucken im Tiefdruck- oder Flexodruckverfahren setzen jährlich große Mengen an Lösungsmitteln und lösungsmittelhaltigen Beschichtungsstoffen ein. Die Emissionen solcher Anlagen werden daher in immissionsschutzrechtlichen Vorschriften begrenzt.

Die technischen Möglichkeiten zur Emissionsminderung insbesondere durch Sekundärmaßnahmen (Abgasreinigung) sind gegeben. Die Auswahl und Bewertung von Maßnahmen mit zunehmend komplexerer Anlagensteuerung soll im Zusammenwirken mit der Energieeffizienz und der Beachtung eines hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt durch diese Richtlinie erleichtert werden.

Auch im Rahmen immissionsschutzrechtlicher Bewertungen durch zuständige Behörden soll diese Richtlinie zu einem einheitlichen Vollzug sowie zur Klärung in Einzelfällen beitragen.

Diese Richtlinie wendet sich in erster Linie an Personen, die mit der Planung, der Errichtung, dem Betrieb, der Genehmigung oder der Überwachung von Anlagen aus dem Anwendungsbereich befasst sind. Sie soll auch eine thematische Einführung für eine erste Befassung mit dem Aspekt der Luftreinhaltung für diejenigen sein, die sich erstmalig mit dem Thema befassen.

Die Richtlinie fasst die technischen Anforderungen hinsichtlich der Luftreinhaltung an diese Anlagen zusammen und gibt Hilfestellung bei der Bewertung der Luftreinhaltung unter Berücksichtigung von Anforderungen aus der Energieeinsparung und dem

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) 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/2587.

Introduction

Plants for coating web-type materials, in particular by gravure or flexographic printing, use large quantities of solvents and solvent-based coating materials every year. The emissions from such systems are therefore limited by air quality regulations.

The technical possibilities for reducing emissions, particularly through secondary measures (waste gas cleaning), are available. The selection and evaluation of measures with increasingly complex system control should be facilitated by this standard in conjunction with energy efficiency and the observance of a high level of protection for the environment as a whole.

This standard is also intended to contribute to standardised enforcement and clarification in individual cases in the context of air quality assessments by the respective authorities.

This standard is primarily intended for persons involved in the planning, construction, operation, authorisation, or monitoring of installations within the scope. It is also intended as a thematic introduction to the aspect of air pollution control for those who are dealing with the subject for the first time.

The standard summarises the technical requirements with regard to air pollution control for these systems and provides assistance in the assessment of air pollution control, taking into account requirements for energy saving and climate protection, insofar as this

Klimaschutz, soweit dies die Abgasreinigung be-
rührt.

Anmerkung: Diese Richtlinie ersetzt die Richtlinien VDI 2587 Blatt 2 (Ausgabe 1998-12) und Blatt 3 (Ausgabe 2001-11).

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für Anlagen zum maschinellen Beschichten, Lackieren, Kaschieren oder Bedrucken (Tief-, Flexo- und Digitaldruckverfahren) von bahnenförmigen Materialien mit flüssigen Stoffen/Gemischen, soweit diese Stoffe/Gemische im gebrauchstauglichen Zustand flüchtige organische Verbindungen enthalten.

Bahnenförmige Materialien im Sinne der Richtlinie können aus Papier, Pappe, Kunststoffen, Vliesstoffen, Metallfolien (bis etwa 0,2 mm Dicke) sowie daraus hergestellten Verbundmaterialien bestehen.

Die Richtlinie gilt explizit nicht für folgende Verfahren:

- Rollenoffsetdruckverfahren mit Heißlufttrocknung (siehe VDI 2587 Blatt 1)
- Illustrationstiefdruck
- Veredeln von textilen Materialien durch Sengen, Thermofixieren, Thermosolieren, Beschichten, Imprägnieren oder Appretieren
- Beschichten und Bedrucken von Metallblechen (ab einer Materialdicke > 0,2 mm)
- Bedampfungsverfahren
- Beschichten/Imprägnieren mit Kunstharzen

Die Richtlinie beschreibt die Maßnahmen, mit denen die Emissionen solcher Anlagen nach dem Stand der Technik vermindert werden können. Dabei wird die Notwendigkeit eines hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt und damit die Verlagerung von Umweltauswirkungen von einem Schutzgut (z.B. Immissionsschutz) auf ein anderes Schutzgut (z.B. Abfallvermeidung) berücksichtigt.

Sie gibt ferner Hilfestellung bei der Bewertung von Emissionen bei Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs und gibt Hinweise auf sicherheitstechnische Anforderungen, die Auswirkungen auf die Emissionen der genannten Anlagen haben können.

Die Richtlinie gilt für alle Prozessschritte einer Anlage gemäß Absatz 1 dieses Abschnitts, in denen flüchtige organische Verbindungen gehandhabt werden (einschließlich Abfallentsorgung). Ausgenommen sind nachgeschaltete Teilprozesse ohne Handhabung von flüchtigen organischen Verbindungen, wie Endfertigung, Verpackung und/oder Versand.

Die Druckformherstellung wird nicht betrachtet.

affects waste gas cleaning.

Note: This standard replaces the standards VDI 2587 Part 2 (issue 1998-12) and Part 3 (issue 2001-11).

1 Scope

This standard applies to systems for machine coating, varnishing, laminating, or printing (gravure, flexographic, and digital printing processes) of web-type materials with liquid substances/mixtures, insofar as these substances/mixtures contain volatile organic compounds in a ready to use condition.

Web-type materials within the meaning of the standard can consist of paper, cardboard, plastics, non-woven materials, metal foils (up to about 0,2 mm thick), and composite materials made from these.

The standard explicitly does not apply to the following procedures:

- heatset web offset printing process (see VDI 2587 Part 1)
- commercial gravure printing
- finishing of textile materials by singeing, heat setting, thermosoling, coating, impregnating, or textile finishing
- coating and printing of metal sheets (from a material thickness > 0,2 mm)
- vapour deposition process
- coating/impregnating with synthetic resins

The standard describes the measures that can be taken to reduce the emissions of such installations in accordance with the state of the art. The need for a high level of protection for the environment as a whole and thus the shifting of environmental impacts from one protected good (e.g., air quality) to another protected good (e.g., waste prevention) is taken into account.

It also provides assistance in assessing emissions in the case of disruptions to intended operation and provides information on safety requirements that may have an impact on the emissions of the above-mentioned systems.

The standard applies to all process steps of a plant according to paragraph 1 of this section in which volatile organic compounds are handled (including waste disposal). Excluded are downstream sub-processes without handling of volatile organic compounds, such as completion, packaging, and/or shipping.

The production of printing forms is not considered.

Die Richtlinie kann als Erkenntnisquelle für vergleichbare Verfahren angewendet werden, die im Folgenden nicht explizit beschrieben werden.

Von den hier beschriebenen Maßnahmen/Anforderungen kann abgewichen werden, wenn sichergestellt ist, dass dadurch das gleiche Schutzniveau erreicht wird.

Wichtiger Hinweis

Alle Volumenangaben für Gase in dieser Richtlinie beziehen sich auf den Normzustand (293,15 K, 1013 hPa) nach Abzug des Wasserdampfanteils. Auf Ausnahmen wird besonders hingewiesen.

The standard can be used as a source of knowledge for comparable processes that are not explicitly described below.

It is possible to deviate from the measures/requirements described here if it is ensured that the same level of protection is achieved.

Important remark

All volume specifications for gases in this standard refer to the standard state (293,15 K, 1013 hPa) after deduction of the water vapour content. Special reference is made to exceptions.