

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Produktionsintegrierter Umweltschutz (PIUS)  
Lackierverfahren  
Cleaner production (PIUS)  
Painting processes

VDI 4075  
Blatt 2 / Part 2

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>2</b>	<b>1 Scope</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Normative Verweise</b> .....	<b>3</b>	<b>2 Normative references</b> .....	<b>3</b>
<b>3 Abkürzungen</b> .....	<b>3</b>	<b>3 Abbreviations</b> .....	<b>3</b>
<b>4 Vorgehensweise</b> .....	<b>3</b>	<b>4 Procedure</b> .....	<b>3</b>
4.1 Schritt 1 – Definition der Ziele und Wirkungsgrenzen .....	5	4.1 Step 1 – Define the objectives and system boundaries .....	5
4.2 Schritt 2 – Identifikation der typischen Ein- und Ausgangsströme .....	5	4.2 Step 2 – Identify the typical input and output flows .....	5
4.3 Schritt 3 – Feststellung der Rahmenbedingungen .....	6	4.3 Step 3 – Determine the relevant framework .....	6
4.4 Schritt 4 – Auswahl und Darstellung der Ein- und Ausgangsströme .....	8	4.4 Step 4 – Select and represent the input and output flows .....	8
4.5 Schritt 5 – Analyse des PIUS-Potenzials ...	9	4.5 Step 5 – Analyse the PIUS potential .....	9
4.6 Schritt 6 – Darstellung des Verbesserungspotenzials durch PIUS im Vergleich zur Istsituation anhand von Anwendungsbeispielen .....	14	4.6 Step 6 – Represent the potential for improvement through PIUS compared with the actual situation, using application examples .....	14
<b>5 Praxisbeispiele</b> .....	<b>14</b>	<b>5 Practical examples</b> .....	<b>14</b>
5.1 Kunststofflackierung .....	15	5.1 Painting of plastics .....	15
5.2 Praxisbeispiel zur Holzlackierung .....	18	5.2 Practical example from wood painting ...	18
5.3 Weitere Praxisbeispiele .....	20	5.3 Other practical examples .....	20
<b>6 Kennzahlen für PIUS-Maßnahmen</b> .....	<b>23</b>	<b>6 Indicators for PIUS measures</b> .....	<b>23</b>
Schrifttum .....	27	Bibliography .....	27

VDI-Gesellschaft Energie und Umwelt (GEU)  
Fachbereich Ressourcenmanagement

VDI-Handbuch Ressourcenmanagement in der Umwelttechnik  
VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 1: Grundlagen und Planung

## 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 Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/4075](http://www.vdi.de/4075).

## Einleitung

Produktionsintegrierter Umweltschutz (PIUS) hat bei Lackierverfahren für Anwender eine besondere Bedeutung, weil es sich beim Lackieren in der Regel um Produktionsverfahren mit hohem Potenzial zur Energie- und Ressourceneinsparung sowie zur Emissions- und Abfallreduzierung handelt. PIUS verfolgt dabei das Ziel, möglichst unmittelbar im Produktionsverfahren Umweltschutzvorgaben – häufig verbunden mit Kosteneinsparungen ohne zusätzliche Prozessschritte – zu erfüllen. Die Potenziale können vielfach erarbeitet werden durch:

- niedrigeren Lack- und Lösemittelverbrauch durch erhöhte Auftragswirkungsgrade,
- Energieeinsparungen beim Trocknungs- und Lackvernetzungsprozess,
- Verbesserung der Zuluftkonditionierung bei der Lackapplikation und
- reduzierten Einsatz von Druckluft.

Wesentliche Emissionen bei den Lackierverfahren stellen die organischen Lösemittel dar. Relevante Abfälle entstehen durch Lackkoagulat aus dem Overspray sowie aus Reinigungsvorgängen.

Insbesondere soll in dieser Richtlinie der Blick auf moderne Lackiersysteme gerichtet werden.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie wendet sich an Praktiker aus vorwiegend kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) der Lackierbranche. Die Richtlinie gibt einen Überblick über die ökonomischen und ökologischen Optimierungsmaßnahmen von Lackierverfahren.

## 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 can be accessed on the Internet at [www.vdi.de/4075](http://www.vdi.de/4075).

## Introduction

Cleaner production is of particular significance for users of painting processes, as these production processes usually have high potentials for energy and resource savings and for the reduction of emissions and waste. PIUS (German: Produktionsintegrierter Umweltschutz; production-integrated environmental protection) aims at achieving environmental compliance – plus possibly cost savings – directly within the production process, without introducing any extra process steps. In many cases, savings potentials lie in the following:

- reduced paint and solvent consumption due to increased transfer efficiencies,
- energy savings in the paint drying and curing steps,
- improvements in supply-air conditioning during paint application, and
- use of less compressed air.

Organic solvents are among the major emissions in painting processes. Relevant waste types generated are paint sludge from overspray and from cleaning processes.

This standard intends to focus especially on modern painting systems.

## 1 Scope

This standard is intended for practical experts mainly from small- and medium-sized enterprises (SME) of the painting industry. It provides an overview of economic and ecological measures for optimizing painting processes.

Lackierverfahren sind in der Regel begrifflich den organischen Beschichtungsverfahren der Oberflächentechnik zuzurechnen. Die Richtlinie konzentriert daher ihren Schwerpunkt auf den Prozessschritt „Lackapplikation“, z.B. in einer Spritzkabine, und die nachfolgenden Schritte „Lackvernetzung“ und „Trocknung“. Die Vorbehandlungsprozesse zum Lackieren, z.B. Reinigungs- und Nachbehandlungsverfahren, sind nicht Gegenstand dieser Richtlinie.

## 2 Normative Verweise

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

VDI 4075 Blatt 1:2014-10 Produktionsintegrierter Umweltschutz (PIUS); Grundlagen und Anwendungsbereich

Painting processes can in general be counted among the organic surface coating processes. This standard therefore puts its focus on the process step of “paint application”, e.g. in spray booths, and the subsequent steps of “paint curing” and “drying”. Painting pre- and post-treatment processes, such as cleaning, are not dealt with in this standard.

## 2 Normative references

The following referenced document is indispensable for the application of this standard:

VDI 4075 Part 1:2014-10 Cleaner production (PIUS); Basic principles and area of application