

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

VERBAND DER  
ELEKTROTECHNIK  
ELEKTRONIK  
INFORMATIONSTECHNIK

Fertigungsgerechte Optikentwicklung  
Beleuchtungsoptiken, nicht abbildende Optiken  
und Freiformoptiken  
Optikdesignprozess

Optical design for manufacturing  
Illumination optics,  
non-imaging and freeform optics  
Optical design process

VDI/VDE 5596

Blatt 1 / Part 1

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 Begriffe .....</b>	<b>3</b>	<b>2 Terms and definitions .....</b>	<b>3</b>
2.1 Allgemein.....	3	2.1 General terms.....	3
2.2 Optik und Lichtmesstechnik .....	3	2.2 Optics-related and photometric terms.....	3
<b>3 Formelzeichen.....</b>	<b>5</b>	<b>3 Symbols.....</b>	<b>5</b>
<b>4 Fertigungsgerechte Optikentwicklung.....</b>	<b>5</b>	<b>4 Optical design for manufacturing .....</b>	<b>5</b>
<b>5 Projektpartner .....</b>	<b>6</b>	<b>5 Project partners .....</b>	<b>6</b>
<b>6 Spezifikation/Lastenheft.....</b>	<b>6</b>	<b>6 Requirement specification .....</b>	<b>6</b>
<b>7 Optikdesign .....</b>	<b>11</b>	<b>7 Optical design .....</b>	<b>11</b>
7.1 Machbarkeitsanalyse.....	12	7.1 Feasibility study.....	12
7.2 Konzeptphase.....	12	7.2 Concept phase.....	12
7.3 Designphase.....	13	7.3 Design phase.....	13
7.4 Dokumentation.....	15	7.4 Documentation.....	15
<b>8 Prototypen/Test – Verifizierung und Validierung .....</b>	<b>17</b>	<b>8 Prototypes/testing – verification and validation .....</b>	<b>17</b>
8.1 Prototypen zur Validierung.....	17	8.1 Prototypes for validation purposes .....	17
8.2 Virtuelle Prototypen.....	17	8.2 Virtual prototypes .....	17
8.3 Prototypen zur Verifizierung .....	18	8.3 Prototypes for verification purposes.....	18
<b>Anhang Vergleich von radiometrischen und fotometrischen Größen .....</b>	<b>19</b>	<b>Annex Comparison of radiometric and photometric quantities.....</b>	<b>19</b>
Schrifttum .....	20	Bibliography .....	20

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)

Fachbereich Optische Technologien

**VDI/VDE-Handbuch Optische Technologien**  
**VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 2: Fertigungsverfahren**

## 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/5596](http://www.vdi.de/5596).

## Einleitung

Die Richtlinie beschreibt den Prozess zum Design von Kunststoff- und/oder Freiformoptiken sowie die Aufgaben aller beteiligten Partner. Dabei werden die zu spezifizierenden Anforderungen und kritischen Schnittstellen erläutert. Die Richtlinie beschreibt die generelle, verallgemeinerte Vorgehensweise. Detaillierte Festlegungen zu einzelnen Themengebieten werden in weiteren Blättern dieser Richtlinienreihe ausgearbeitet. Um Verwechslungen zu vermeiden, werden im Anhang radiometrische und fotometrische Größen gegenübergestellt.

### 1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie wendet sich an alle, die an der Entwicklung und Herstellung von Beleuchtungsoptiken und/oder Freiformoptiken (insbesondere Kunststoffoptiken) beteiligt sind, z.B. in folgenden Bereichen und Funktionen:

- Optikdesign und Simulation
- Konstruktion
- Industriedesign
- Werkzeug- und Formenbau
- Abformung/Optikfertigung
- Materiallieferanten
- Anwendung bzw. Integration der Freiform- und/oder Kunststoffoptiken

Typische Einsatzbereiche finden sich u.a. in der Beleuchtungsindustrie, Kfz-Industrie, in Kleingeräten mit Lichtelementen sowie in vielen Bereichen der technischen Optik (beispielsweise in der Sensorik und Medizintechnik). Die Richtlinie beschreibt

## 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/5596](http://www.vdi.de/5596).

## Introduction

This standard describes the design process for creating plastic optics and/or freeform optics, as well as the tasks of all partners involved. It also explains the requirements to be specified and the critical interfaces. The standard describes the general design approach. Detailed specifications relating to individual topics are to be drafted in further parts of this series of standards. In order to avoid confusion, the annex of this standard contains a comparison of radiometric and photometric quantities.

### 1 Scope

The standard is intended for all those involved in the development and production of illumination optics and/or freeform optics (in particular optic components made of plastic), e.g. professionals in the following areas and fields of responsibility:

- optical design and simulation
- engineering
- industrial design
- tool- and mould-making
- shape replication/optics production
- material suppliers
- application and/or integration of freeform optics and/or plastic optics

Typical fields of application can be found in the lighting and automobile industries, in small devices with light elements and in many areas of the technical optics sector (e.g. sensor technology and medical technology). The standard also describes

den Designprozess und die Schnittstellen zwischen den Projektpartnern. Sie hilft, den Designprozess strukturierter und damit effizienter zu gestalten.

Die Themen „Fertigung“, „Handhabung“, „Logistik“, „Transport“, „Betriebsbedingungen“ und „Entsorgung“ können den Designprozess beeinflussen. Sie werden in dieser Richtlinie nicht weiter berücksichtigt. Soweit notwendig, sollten diesbezügliche Anforderungen in die Spezifikation aufgenommen werden.

the design process and interfaces between project partners. It helps to give a clearer structure to the design process, thus making it more efficient.

The topics “production”, “handling”, “logistics”, “transportation”, “operating conditions” and “disposal” can all affect the design process, but are not discussed in this standard. Where necessary, the respective requirements should be included in the specifications.