

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE  
  
VERBAND DER  
ELEKTROTECHNIK  
ELEKTRONIK  
INFORMATIONSTECHNIK

Prüfung von konfektionierten und unkonfektionierten  
Kunststoff-Lichtwellenleitern (POF)  
Prüfverfahren für optische Kennwerte  
  
Testing of connectorised and non-connectorised  
polymer optical fibres (POF)  
Testing of optical parameters

VDI/VDE-  
EE 5570  
  
Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch  
Issue German/English

Die deutsche Version dieser VDI-Expertenempfehlung ist verbindlich.

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

# VDI-EXPERTENEMPFEHLUNG

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung .....	2	Preliminary note.....	2
Einleitung.....	2	Introduction.....	2
<b>1 Anwendungsbereich.....</b>	<b>3</b>	<b>1 Scope.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Normative Verweise.....</b>	<b>3</b>	<b>2 Normative references.....</b>	<b>3</b>
<b>3 Begriffe .....</b>	<b>3</b>	<b>3 Terms and definitions .....</b>	<b>3</b>
<b>4 Formelzeichen und Abkürzungen .....</b>	<b>3</b>	<b>4 Symbols and abbreviations .....</b>	<b>3</b>
<b>5 Anforderungen an das Messsystem .....</b>	<b>3</b>	<b>5 Requirements for the measuring system .....</b>	<b>3</b>
5.1 Standardisierung der Messsysteme mit Parametersätzen .....	4	5.1 Standardisation of measuring systems with parameter sets .....	4
5.2 VDI/VDE-5570-Parametersatz 1 für Kfz-Anwendungen.....	5	5.2 VDI/VDE 5570 Parameter Set 1 for automotive applications.....	5
5.3 VDI/VDE-5570-Parametersatz 2 für die Automatisierungs- und Gebäudenetztechnik.....	6	5.3 VDI/VDE 5570 Parameter Set 2 for the automation and building network technology .....	6
<b>6 Dämpfungsprüfung.....</b>	<b>7</b>	<b>6 Attenuation test .....</b>	<b>7</b>
6.1 Referenzmessungen unter Laborbedingungen .....	8	6.1 Reference measurements under laboratory conditions .....	8
6.2 Prüfung installierter Kunststoff- Lichtwellenleiter vor Ort.....	10	6.2 Testing of polymer optical fibres installed on site .....	10
<b>7 Prüfung der numerischen Apertur <math>A_N</math>.....</b>	<b>12</b>	<b>7 Test of numerical aperture <math>A_N</math>.....</b>	<b>12</b>
7.1 Definition.....	12	7.1 Definition.....	12
7.2 Methoden zur Aperturmessung.....	14	7.2 Methods for aperture measuring.....	14
<b>Anhang</b> Spektrale Korrektur des Dämpfungskoeffizienten.....	<b>23</b>	<b>Annex</b> Spectral correction of the attenuation coefficient .....	<b>23</b>
A1 Definition des Referenz- Dämpfungskoeffizienten.....	23	A1 Definition of reference attenuation coefficient.....	23
A2 Einbeziehung der spektralen Quellen- Parameter .....	24	A2 Consideration of spectral parameters of the source.....	24
Schrifttum .....	27	Bibliography .....	27

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)  
Fachbereich Optische Technologien

VDI/VDE-Handbuch Optische Technologien  
VDI/VDE-Handbuch Fertigungsmesstechnik

## Vorbemerkung

Der Inhalt dieser VDI-Expertenempfehlung ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen von VDI-EE 1100.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser VDI-Expertenempfehlung 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-Expertenempfehlung mitgewirkt haben, sei gedankt.

Eine Liste der aktuell verfügbaren Richtlinien und Expertenempfehlungen dieser Reihe ist im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/5570](http://www.vdi.de/5570).

## Einleitung

Kunststoff-Lichtwellenleiter (optische Polymerfasern, englisch: polymer optical fibres, POF) werden in größerem Umfang zur Signalübertragung im Bereich der Industrieautomation und in Kraftfahrzeugen eingesetzt [1]. Bei der Konfektionierung, der Installation und dem Betrieb von Kunststoff-Lichtwellenleitern sind begleitende Prüfungen zur Sicherstellung der spezifizierten Qualität notwendig.

Die Richtlinien und Expertenempfehlungen der Reihe VDI/VDE 5570 leisten einen Beitrag zur Qualitätsverbesserung bei der Prüfung und Vermessung von Kunststoff-Lichtwellenleitern, indem sie die Reproduzierbarkeit und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse verbessern.

Diese Expertenempfehlung VDI/VDE-EE 5570 Blatt 2 beschreibt Prüfverfahren für optische Kennwerte. Sie ist die überarbeitete Fassung der Richtlinie VDI/VDE 5570 Blatt 2:2006-03. Die Überarbeitung wurde von einer kleinen Expertengruppe durchgeführt und genügt daher nicht vollständig den formalen Anforderungen an eine VDI-Richtlinie nach VDI 1000. Wenn auf VDI/VDE 5570 Blatt 2:2006-03 verwiesen wird, kann VDI/VDE-EE 5570 Blatt 2 uneingeschränkt zur Anwendung kommen, Neben einer redaktionellen Überarbeitung wurden technische Parameter aktualisiert und die Anhänge auf das für diese Expertenempfehlung relevante Maß gekürzt. Für Lichtwellenleiter allgemein sind IEC 60793-2-40 und IEC 61300-3-4 gültig. VDI/VDE-EE 5570 Blatt 2 ergänzt diese Standards durch spezifische Festlegungen für Kunststoff-Lichtwellenleiter.

## Preliminary note

The content of this VDI Expert Recommendation has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of VDI-EE 1100.

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 VDI Expert Recommendation 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 VDI Expert Recommendation.

A catalogue of all available standards and expert recommendations of this series can be accessed on the Internet at [www.vdi.de/5570](http://www.vdi.de/5570).

## Introduction

Polymer optical fibres (POF) are widely used for signal transmission in the field of industrial automation and motor vehicles [1]. In connectorising, installing and operating plastic optical fibres, accompanying tests are required in order to secure the quality specified.

The various standards and expert recommendations of the series VDI/VDE 5570 make a contribution to quality improvement in the testing and measurement of plastic optical fibres by improving the reproducibility and comparability of the results.

This expert recommendation VDI/VDE-EE 5570 Part 2 describes testing for optical characteristics. It is the revised version of the standard VDI/VDE 5570 Part 2:2006-03. The revision was done by a small group of experts. Thus, the formal requirements on a VDI Standard as per VDI 1000 are not fully met. VDI/VDE-EE 5570 Part 2 can be used without constraints in the case of references to VDI/VDE 5570 Part 2. In addition to an editorial revision, technical parameters were updated and the annexes were limited to those relevant for this expert recommendation. IEC 60793-2-40 and IEC 61300-3-4 generally apply to optical fibres. VDI/VDE-EE 5570 Part 2 supplements these standards by regulations specific for polymer optical fibres.

## 1 Anwendungsbereich

Die hier beschriebenen Prüfverfahren für optische Kennwerte wie Dämpfung und numerische Apertur sind in erster Linie zur Prüfung von Adern (Kombination von optischer Faser und Schutzhülle) gedacht. Hinsichtlich der Prüfmethodik und Messtechnik sind sie auch für einzelne Adern in Kabeln anwendbar. Diese Expertenempfehlung gibt Herstellern, Lieferanten und Anwendern eine Grundlage für eine bessere und einfachere Verständigung über die optischen Kennwerte von Kunststoff-Lichtwellenleitern.

## 2 Normative Verweise

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser VDI-Expertenempfehlung erforderlich:

VDI/VDE 5570 Blatt 1:2017-01 Prüfung von konfektionierten und unkonfektionierten Kunststoff-Lichtwellenleitern (POF); Begriffe

VDI/VDE 5596 Blatt 1 (Entwurf) Fertigungsgerechte Optikentwicklung; Beleuchtungsoptiken, nicht abbildende Optiken und Freiformoptiken; Optikdesignprozess

## 1 Scope

The test methods for optical characteristics like attenuation and numerical aperture described here are intended primarily for testing buffered fibres (combination of optical fibre and buffer). As regards the testing methodology and instrumentation, the test methods are also applicable to single buffered fibres in cables. This expert recommendation provides manufacturers, suppliers and users with a basis for a better and easier understanding of the optical properties of polymer optical fibres.

## 2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this VDI Expert Recommendation:

VDI/VDE 5570 Part 1:2017-01 Testing of connectorised and non-connectorised polymer optical fibres; Terms and definitions

VDI/VDE 5596 Part 1 (Draft) Optical design for manufacturing; Illumination optics, non-imaging and freeform optics; Optical design process