

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Prüfung von konfektionierten und unkonfektionierten
Kunststoff-Lichtwellenleitern (POF)

Prüfverfahren für mechanische Kennwerte,
Umwelteinflüsse und Alterungsverhalten

Testing of connectorised and non-connectorised
polymer optical fibres (POF)

Testing of mechanical characteristics, environmental
influences and aging behaviour

VDI/VDE 5570

Blatt 3 / Part 3

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
1 Anwendungsbereich	2	1 Scope	2
2 Normative Verweise	3	2 Normative references	3
3 Begriffe	3	3 Terms and definitions	3
4 Formelzeichen und Abkürzungen	3	4 Symbols and abbreviations	3
5 Prüfverfahren für mechanische Kennwerte	3	5 Test method for mechanical characteristics	3
5.1 Zugfestigkeit.....	3	5.1 Tensile strength.....	3
5.2 Querdruckfestigkeit.....	6	5.2 Lateral force strength.....	6
5.3 Schlagfestigkeit.....	8	5.3 Impact resistance.....	8
5.4 Wechselbiegung.....	11	5.4 Alternating bending.....	11
5.5 Torsion.....	13	5.5 Torsion.....	13
5.6 Rollenwechselbiegung.....	15	5.6 Alternating pulley bending or flexing.....	15
5.7 Statische Biegung.....	17	5.7 Static bending.....	17
5.8 Haftsitz (Absetzen) der Schutzhülle – Stripping.....	18	5.8 Tightness of buffer fit – stripping force.....	18
5.9 Biegesteifigkeit.....	20	5.9 Bending stiffness.....	20
5.10 Gleitverhalten – Reibung.....	21	5.10 Sliding behaviour – friction.....	21
6 Prüfverfahren für Umwelteinflüsse	23	6 Testing of environmental characteristics	23
6.1 Temperaturbeständigkeit.....	23	6.1 Thermal stability.....	23
6.2 Klimabeständigkeit.....	24	6.2 Climate resistance.....	24
6.3 Beständigkeit gegen Klimawechsel.....	26	6.3 Resistance to climatic change.....	26
6.4 Faserverschiebung (Pistoning).....	27	6.4 Fibre displacement (pistoning).....	27
6.5 Fremdlichteinkopplung.....	29	6.5 Excitation by extraneous light.....	29
6.6 Chemikalienbeständigkeit.....	33	6.6 Chemical resistance.....	33
7 Abschätzung der Nutzungsdauer durch beschleunigte Alterung	35	7 Estimation of useful life due to accelerated ageing	35
7.1 Ermittlung des Alterungskoeffizienten.....	35	7.1 Determination of the ageing coefficient.....	35
7.2 Vortest zur Abschätzung optimaler Alterungstemperaturen.....	39	7.2 Pre-test to assess optimal ageing temperatures.....	39
Schrifttum	41	Bibliography.....	41

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

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

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 Blätter dieser Richtlinienreihe ist im Internet abrufbar unter 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 Richtlinienreihe VDI/VDE 5570 leistet einen Beitrag zur Qualitätsverbesserung bei der Prüfung und Vermessung von Kunststoff-Lichtwellenleitern, indem sie die Reproduzierbarkeit und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse verbessert.

Die vorliegende Richtlinie VDI/VDE 5570 Blatt 3 beschreibt Prüfverfahren für mechanische Kennwerte, für die Quantifizierung von Umwelteinflüssen und für die Abschätzung der Nutzungsdauer. Diese Richtlinie ist die überarbeitete Fassung der Richtlinie VDI/VDE 5570 Blatt 3:2006-03. Neben einer redaktionellen Überarbeitung wurden Prüfverfahren insbesondere zum Alterungsverhalten ergänzt.

Anmerkung: Für die zum Einsatz kommenden Messsender und -empfänger empfiehlt sich die Beachtung von VDI/VDE 5570 Blatt 2.

1 Anwendungsbereich

Die hier beschriebenen Prüfverfahren sind in erster Linie zur Prüfung von Adern (Kombination aus optischer Faser und Schutzhülle) gedacht. Damit gibt die Richtlinie Herstellern, Lieferanten und Anwendern eine Grundlage für eine bessere und einfachere Verständigung über die technischen Eigenschaften von Kunststoff-Lichtwellenleitern.

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 can be accessed on the Internet at 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 polymer optical fibres, accompanying tests are required in order to secure the quality specified.

The series of standards VDI/VDE 5570 makes a contribution to quality improvement in the testing and measurement of polymer optical fibres by improving the reproducibility and comparability of the results.

VDI/VDE 5570 Part 3, the present standard, describes testing for mechanical characteristics, for quantification of environmental influences, and for estimation of service life. This standard is the revised version of standard VDI/VDE 5570 Part 3: 2006-03. In addition to an editorial revision, more test methods, particularly relating to ageing behaviour, have been included.

Note: Regarding the measurement transmitters and receivers employed, it is advisable to consult VDI/VDE 5570 Part 2.

1 Scope

The test methods described here are intended primarily for testing buffered fibres (combination of optical fibre and buffer). The standard thus provides manufacturers, suppliers and users with a basis for a better and easier understanding of the technical properties of polymer optical fibres.

Hinsichtlich der Prüfmethodik und Messtechnik sind die Prüfverfahren auch für Kabel anwendbar. In diesem Fall müssen lediglich die Prüfparameter (z.B. Biegeradius) der zu prüfenden Kabelkonstruktion angepasst werden. Hilfestellung für die Wahl geeigneter Prüfparameter für die Kabelprüfung können einschlägige Normen für die Prüfung von Lichtwellenleitern (z.B. IEC 60794-2-42) leisten.

2 Normative Verweise

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieser Richtlinie erforderlich:

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

VDI/VDE 5570 Blatt 2:2006-03 Prüfung von konfektionierten und unkonfektionierten Kunststoff-Lichtwellenleitern (POF); Prüfverfahren für optische Kennwerte

As regards the testing methodology and instrumentation, the test methods are also applicable to cables. In such a case the test parameters (e.g. bend radius) only need adapting to the cable design to be tested. Relevant standards for the testing of optical fibres (such as IEC 60794-2-42) can be helpful in selecting suitable test parameters for cable testing.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this standard:

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

VDI/VDE 5570 Part 2:2006-03 Testing of connectorised and non-connectorised polymer optical fibres; Testing of optical parameters