

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Optische Kohärenztomografie (OCT)
Signalverarbeitung und Datenauswertung

Optical coherence tomography (OCT)
Signal processing and data processing

VDI/VDE 5565
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	3	Preliminary note.....	3
Einleitung.....	3	Introduction.....	3
1 Anwendungsbereich.....	3	1 Scope.....	3
2 Normative Verweise.....	4	2 Normative references.....	4
3 Begriffe.....	4	3 Terms and definitions.....	4
4 Formelzeichen und Abkürzungen.....	4	4 Symbols and abbreviations.....	4
5 Informationsgewinnung in der optischen Kohärenztomografie (OCT).....	4	5 Gain of information in optical coherence tomography (OCT).....	4
6 Signalverarbeitung.....	5	6 Signal processing.....	5
6.1 Mittelung des Detektorsignals.....	7	6.1 Averaging of the detector signal.....	7
6.2 Referenzierung des Detektorsignals.....	7	6.2 Referencing of the detector signal.....	7
6.3 Nutzspektrum extrahieren.....	8	6.3 Extracting the useable spectrum.....	8
6.4 Wellenzahl-Linearisierung.....	8	6.4 <i>k</i> -space resampling (dechirp).....	8
6.5 Numerische Dispersionskompensation.....	8	6.5 Numerical dispersion compensation.....	8
6.6 Spektralformung.....	8	6.6 Spectral reshaping.....	8
6.7 Zero-Padding.....	9	6.7 Zero padding.....	9
6.8 Diskrete Fourier-Transformation (DFT).....	9	6.8 Discrete Fourier transform (DFT).....	9
6.9 Skalierung der DFT-Amplitude (Rescaling).....	10	6.9 Rescaling of the DFT amplitude.....	10
7 Datenverarbeitung.....	10	7 Data processing.....	10
7.1 Interpretation des A-Scans.....	10	7.1 Interpretation of the A-scan.....	10
7.2 Verminderung von Speckle-Mustern.....	11	7.2 Reduction of speckle patterns.....	11
7.3 Kompensation des Helligkeitsabfalls.....	11	7.3 Compensation of the brightness loss.....	11
7.4 Synchronisation.....	12	7.4 Synchronisation.....	12
7.5 Auswertung von Grenzflächen.....	12	7.5 Evaluation of interfaces.....	12
7.6 Umrechnung.....	13	7.6 Conversion.....	13
7.7 Ausgabeformate.....	13	7.7 Output formats.....	13

VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (GMA)
Fachbereich Methodik der Mess- und Sensortechnik

VDI/VDE-Handbuch Optische Technologien
VDI-Handbuch Informationstechnik, Band 1: Angewandte Informationstechnik
VDI-Handbuch Medizintechnik

Frühere Ausgabe: 03.25 Entwurf
Former edition: 03/25 Draft

Zu beziehen durch / Available at DIN Media GmbH, 10772 Berlin – Alle Rechte vorbehalten / All rights reserved (a) © Verein Deutscher Ingenieure e.V., Düsseldorf 2026

Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet / Reproduction – even for internal use – not permitted

Inhalt	Seite
8 Artefakte	13
8.1 Signal-Roll-off	13
8.2 Coherence Revival	14
8.3 Spiegelartefakte.....	14
8.4 Unterschiedliche Dispersion	15
8.5 Auftreten von Speckle-Effekten.....	16
8.6 Auftreten von Autokorrelationseffekten	17
8.7 Einfluss der Probengeometrie auf die Messung	18
8.8 Einfluss der lateralen optischen Auflösung auf die Messung	18
8.9 Einfluss des Gruppenbrechungsindex der Probe auf die Messung.....	20
8.10 Einfluss der Streuung der Probe auf die Messung	20
8.11 Winkelabhängige Artefakte	21
8.12 Überbelichtung.....	23
8.13 Bewegungsartefakte	23
Schrifttum	26

Contents	Page
8 Artefacts	13
8.1 Signal roll-off	13
8.2 Coherence revival	14
8.3 Mirror artefacts	14
8.4 Different dispersion	15
8.5 Occurrence of speckle effects	16
8.6 Occurrence of autocorrelation effects	17
8.7 Influence of the sample geometry on the measurement	18
8.8 Influence of lateral optical resolution on the measurement	18
8.9 Influence of the group refractive index of the sample on the measurement.....	20
8.10 Influence of the scattering of the sample on the measurement.....	20
8.11 Angle-dependent artefacts	21
8.12 Overexposure.....	23
8.13 Motion artefacts	23
Bibliography	26

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/5565.

Einleitung

OCT-Systeme stellen, wie andere optische Messsysteme auch, Anforderungen an ihre Einsatzumgebung. Bei der OCT werden die erfassten Messsignale zudem einer aufwendigen Signalverarbeitung zugeführt, bevor sie mit Softwareunterstützung ausgewertet werden können. Diese Richtlinie vermittelt die notwendigen Grundkenntnisse zur Signalverarbeitung und Datenauswertung in OCT-Systemen. Dies unterstützt bei der anwendungsspezifischen Optimierung

- der Konfiguration zur Messdatenerfassung und
- der Parametrierung der Software.

Durch die Beschreibung der Parameter wird zudem eine herstellerübergreifende Vereinheitlichung der Terminologie zur Beschreibung von OCT-Systemparametern unterstützt. Mögliche Artefakte in den Messdaten und in deren Auswertung werden in dieser Richtlinie beschrieben, um Anhaltspunkte zu deren Vermeidung zu geben.

Wichtiger Hinweis

Die in dieser Richtlinie beschriebene Signal- und Datenverarbeitung ist unabhängig davon, mit welcher der in VDI/VDE 5565 Blatt 1 beschriebenen OCT-Varianten die Messung erfolgt ist.

1 Anwendungsbereich

Um OCT-Systeme auch als Anwender effizient zu nutzen und zu konfigurieren, ist ein grundlegendes Verständnis der Signalverarbeitung und Datenauswertung erforderlich. Die Grundkenntnisse dazu werden in dieser Richtlinie vermittelt.

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/5565.

Introduction

OCT systems, like other optical measurement systems, place demands on their operating environment. With OCT, the acquired measuring signals are also subjected to complex signal processing before they can be analysed with software support. This standard provides the necessary basic knowledge of signal processing and data processing in OCT systems. This helps to optimise

- the configuration for measurement data acquisition and
- the parameterisation of the software

for specific applications. The description of the parameters also supports the manufacturer-independent standardisation of the terminology for describing OCT system parameters. Possible artefacts in the measurement data and in their evaluation are described in this standard to provide guidance on how to avoid them.

Important remark

The signal and data processing described in this standard is independent of which OCT variant described in VDI/VDE 5565 Part 1 was used for the measurement.

1 Scope

In order to use and configure OCT systems efficiently as a user, a basic understanding of signal processing and data processing is required. The basic knowledge is conveyed in this standard.

Diese Richtlinie unterstützt die Kommunikation zwischen Herstellern und Anwendern und trägt dazu bei, die Nutzung der OCT-Messtechnik zu fördern. Sie wendet sich an Hersteller und Nutzer von OCT-Systemen, Softwareentwickler, Systemintegratoren im Maschinen- und Anlagenbau sowie an Systemhersteller in der Medizintechnik.

This standard supports communication between manufacturers and users and helps to promote the use of OCT measurement technology. It is aimed at manufacturers and users of OCT systems, software developers, system integrators in mechanical and plant engineering, and system manufacturers in medical technology.

: