

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

VERBAND DER
ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK
INFORMATIONSTECHNIK

Röntgenoptische Systeme
Röntgenspiegel und Röntgenspiegelsysteme
Totalreflexions- und Multischichtspiegel

X-ray optical systems
X-ray mirrors and X-ray mirror systems
Total reflection mirrors and multilayer mirrors

VDI/VDE 5575

Blatt 4 / Part 4

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.....	2	2 Normative references.....	2
3 Begriffe.....	3	3 Terms and definitions.....	3
4 Formelzeichen und Abkürzungen.....	3	4 Symbols and abbreviations.....	3
5 Physikalische Grundlagen.....	4	5 Physical basics.....	4
5.1 Substrat.....	4	5.1 Substrate.....	4
5.2 Beschichtung.....	6	5.2 Coating.....	6
6 Typen von Röntgenspiegeln.....	9	6 Types of X-ray mirrors.....	9
6.1 Totalreflexionsspiegel.....	9	6.1 Total reflection mirror.....	9
6.2 Multischichtspiegel.....	10	6.2 Multilayer mirror.....	10
7 Systeme von Röntgenspiegeln.....	12	7 Systems of X-ray mirrors.....	12
7.1 Kirkpatrick-Baez-Optik.....	12	7.1 Kirkpatrick-Baez optics.....	12
7.2 Wolter-Optik.....	12	7.2 Wolter optics.....	12
7.3 Schwarzschild-Optik.....	13	7.3 Schwarzschild optics.....	13
7.4 Montel-Optik.....	13	7.4 Montel optics.....	13
7.5 EUVL-Optiken.....	13	7.5 EUVL optics.....	13
8 Bestimmende Parameter und Definitionen... 15	15	8 Determining parameters and definitions..... 15	15
Schrifttum	19	Bibliography.....	19

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

Fachbereich Optische Technologien

VDI/VDE-Handbuch Optische Technologien
VDI/VDE-Handbuch Prozessmesstechnik und Strukturanalyse

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/5575.

Einleitung

Diese Richtlinie bezieht sich auf reflektive Röntgenoptiken, die

- auf der Nutzung der Totalreflexion sowie
- auf Multischichtsystemen auf Basis der Bragg-Reflexion an inneren Grenzflächen

zur Beeinflussung der spektralen Zusammensetzung und der Richtungscharakteristik beruhen. Die physikalischen Prinzipien und bestimmenden Parameter dieser Röntgenspiegel werden beschrieben. Die Rolle und der Einfluss von Substrat und Beschichtung werden im Detail erläutert und Totalreflexions- und Multischichtspiegel für verschiedene Anwendungen diskutiert. Die gebräuchlichsten röntgenoptischen Systeme, die Röntgenspiegel nutzen, wie Kirkpatrick-Baez-, Wolter-, Schwarzschild-, Montel- und EUVL-Optiken, werden kurz vorgestellt.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie wendet sich an Anwender, Entwickler und Hersteller von Röntgenspiegeln. Typische Anwendungsgebiete sind Laborgeräte, die Röntgenstrahlung z.B. für Diffraktion, Spektroskopie, Streuung, Tomographie und Mikroskopie nutzen, aber auch die Instrumentierung für Synchrotronstrahlung an Elektronenspeicherringen und Freie-Elektronen-Lasern. Weitere Anwendungsfelder sind die EUV-Lithografie und die Röntgenastrophysik.

2 Normative Verweise

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

VDI/VDE 5575 Blatt 1:2018-09 Röntgenoptische Systeme; Begriffe

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/5575.

Introduction

This standard deals with reflective X-ray optics that are based upon

- the use of total external reflection or
- Bragg reflection on inner interfaces of a multilayer structure

to influence the spectral composition and the directional characteristic. The physical basics and important parameters of X-ray optics are described. The role and the influence of substrate and coating are explained in detail. Total external reflection and multilayer mirrors for several applications are discussed. The most common X-ray optical systems using X-ray mirrors, such as Kirkpatrick-Baez, Wolter, Schwarzschild, Montel and EUVL optics, are briefly introduced.

1 Scope

This standard addresses users, developers and producers of X-ray mirrors. Typical application fields are laboratory equipment using X-rays, e.g., for diffraction, spectroscopy, scattering, tomography, and microscopy as well as instrumentation for synchrotron radiation at electron storage rings and free-electron-lasers. Further application fields are EUV-lithography and X-ray astrophysics.

2 Normative references

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

VDI/VDE 5575 Part 1:2018-09 X-ray optical systems; Terms and definitions