

DIN EN 16016-2

ICS 19.100

Einsprüche bis 2010-01-23

Entwurf

**Zerstörungsfreie Prüfung –
Durchstrahlungsverfahren –
Computertomographie –
Teil 2: Grundlagen, Geräte und Proben;
Deutsche Fassung prEN 16016-2:2009**

Non destructive testing –
Radiation method –
Computed tomography –
Part 2: Principle, equipment and samples;
Version allemande prEN 16016-2:2009

Essais non destructifs –
Méthodes par rayonnements –
Tomodensitométrie –
Partie 2 : Principes, équipements et échantillons;
German version prEN 16016-2:2009

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-11-16 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an nmp@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 23 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16016-2:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Gremium ist der NA 062-08-22 AA „Durchstrahlungsprüfung und Strahlenschutz“ im Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Zerstörungsfreie Prüfung — Durchstrahlungsverfahren — Computertomographie — Teil 2: Grundlagen, Geräte und Proben

Essais non destructifs — Méthodes par rayonnements - Tomodensitométrie — Partie 2 : Principes, équipements et échantillons

Non destructive Testing — Radiation method -- Computed tomography — Part 2: Principle, equipment and samples

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.2

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Allgemeine Grundlagen	5
4.1 Grundsätze	5
4.2 Vorteile der CT	6
4.3 Einschränkungen der CT	6
4.4 Hauptschritte des CT-Prozesses.....	7
4.4.1 Datenerfassung und -steuerung	7
4.4.2 Rekonstruktion.....	7
4.4.3 Darstellung und Analyse.....	8
4.5 Artefakte in CT-Bildern.....	8
5 Ausrüstung und Geräte.....	9
5.1 Allgemeines	9
5.2 Strahlenquellen	10
5.3 Detektoren	10
5.4 Manipulatoren	11
5.5 Steuerungs-, Rekonstruktions-, Darstellungs- und Speichersystem.....	11
6 CT-Systemstabilität	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Stabilität der Röntgenstrahlung	12
6.3 Stabilität des Manipulators	12
7 Geometrische Ausrichtung.....	13
8 Betrachtungen hinsichtlich der Probe.....	13
8.1 Größe und Form der Probe	13
8.2 Materialien (einschließlich Tabelle Spannung/Eindringtiefe)	14
Anhang A (informativ) Bauteile des CT-Systems.....	15
A.1 Strahlenquellen	15
A.1.1 Röntgengeräte mit offener Röhre	15
A.1.2 Röntgengeräte mit geschlossener Röhre	16
A.1.3 Linearbeschleuniger.....	17
A.1.4 Röntgentargetanordnungen	17
A.2 Detektoren	18
A.2.1 Ionisationsdetektoren	18
A.2.2 Szintillationsdetektoren	19
A.2.3 Halbleiterdetektoren	19
A.3 Manipulatoren	19
A.4 Datenerfassungs -, Rekonstruktions-, Darstellungs- und Speichersystem	20
A.4.1 Datenerfassungssystem	20
A.4.2 Rekonstruktionssystem	20
A.4.3 Darstellungssystem.....	21
A.4.4 Speichersystem	21

Vorwort

Dieses Dokument (prEN 16016-2:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument besteht unter dem allgemeinen Titel *Zerstörungsfreie Prüfung — Durchstrahlungsverfahren — Computertomographie* aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Terminologie*
- *Teil 2: Grundlagen, Geräte und Proben*
- *Teil 3: Durchführung und Auswertung*
- *Teil 4: Qualifizierung*

Einleitung

Dieses Dokument bietet einen Leitfaden zu den allgemeinen Grundlagen der Röntgencomputertomographie (CT), der für die industrielle Bildgebung gilt (industriell bedeutet im Rahmen dieser Norm nicht medizinische Anwendungen); es bietet auch einen einheitlichen Satz von Festlegungen zu CT-Leistungsparametern, einschließlich der Art des Zusammenhangs dieser Leistungsparameter mit den Spezifikationen des CT-Systems. Das vorliegende Dokument befasst sich mit der axialen Computertomographie und schließt andere Arten der Tomographie, wie z. B. Translationstomographie und Tomosynthese, aus.

1 Anwendungsbereich

In diesem Dokument sind die allgemeinen Grundlagen der Computertomographie (CT) aufgeführt. Es werden die angewendeten Geräte und die grundsätzlichen Überlegungen zu Proben, Materialien und Geometrie beschrieben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 473, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung — Allgemeine Grundlagen*

DIN EN 16016-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Durchstrahlungsverfahren — Computertomographie — Terminologie*

DIN EN 16016-3, *Zerstörungsfreie Prüfung — Durchstrahlungsverfahren — Computertomographie — Durchführung und Auswertung*

DIN EN 16016-4, *Zerstörungsfreie Prüfung — Durchstrahlungsverfahren — Computertomographie — Qualifizierung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN 16016-1.

4 Allgemeine Grundlagen

4.1 Grundsätze

Computertomographie ist ein radiographisches Untersuchungsverfahren, das dreidimensionale Informationen über einen Prüfgegenstand aus einer Anzahl von radiographischen Projektionen entweder über Querschnittebenen (CT-Schichten) oder über das gesamte Volumen bereitstellt. Die Röntgenbildgebung ist möglich, weil unterschiedliche Materialien unterschiedliche Schwächungskoeffizienten für Röntgenstrahlen aufweisen. In CT-Bildern werden die linearen Schwächungskoeffizienten für Röntgenstrahlen als unterschiedliche Grauwerte (oder in Falschfarben) dargestellt. Bei der konventionellen Röntgenaufnahme wird der dreidimensionale Prüfgegenstand aus einer Richtung durchleuchtet und aus den entsprechenden über die Strahlenbahn angesammelten Angaben wird eine Röntgenprojektion erzeugt. Im Gegensatz dazu werden bei einer CT-Abtastung mehrere Röntgenprojektionen eines Prüfgegenstandes unter unterschiedlichen Projektionswinkeln erfasst. Aus diesen Projektionsbildern werden die tatsächlichen Schnitte oder das Volumen rekonstruiert. Der wesentliche Vorteil gegenüber der Radiographie ist die Bewahrung der gesamten volumetrischen Information. Das sich ergebende CT-Bild (2D-CT-Schicht oder 3D-CT-Volumen) ist eine quantitative Darstellung des linearen Schwächungskoeffizienten für Röntgenstrahlen, gemittelt über das endliche Volumen des entsprechenden Volumenelements (Voxel) an jeder Stelle der Probe.

Der lineare Schwächungskoeffizient charakterisiert den lokalen Anteil, der beim Durchgang der Röntgenstrahlen durch den Prüfgegenstand während der Abtastung geschwächt wird. Die Schwächung der Röntgenstrahlen bei der Wechselwirkung mit der Materie ist das Ergebnis mehrerer verschiedener Wechselwirkungsmechanismen: Compton-Streuung und photoelektrische Absorption sind bei Röntgen-CT dabei die vorherrschenden Mechanismen. Der lineare Schwächungskoeffizient hängt von der Kernladungszahl der entsprechenden Materialien ab und ist proportional zur Materialdichte. Er hängt auch von der Energie des Röntgenstrahlenbündels ab.