

DIN EN 12543-2



ICS 19.100

Ersatz für
DIN EN 12543-2:2008-10

**Zerstörungsfreie Prüfung –
Charakterisierung von Brennflecken in Industrie-Röntgenanlagen für die
zerstörungsfreie Prüfung –
Teil 2: Radiographisches Lochkamera-Verfahren;
Deutsche Fassung EN 12543-2:2021**

Non-destructive testing –
Characteristics of focal spots in industrial X-ray systems for use in non-destructive testing –
Part 2: Pinhole camera radiographic method;
German version EN 12543-2:2021

Essais non destructifs –
Caractéristiques des foyers émissifs des tubes radiogènes industriels utilisés dans les essais
non destructifs –
Partie 2: Méthode radiographique par sténopé;
Version allemande EN 12543-2:2021

Gesamtumfang 21 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12543-2:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-08-22 AA „Industrielle Durchstrahlungsprüfung“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 12543-2:2008-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) das Dokument wurde technisch und redaktionell überarbeitet;
- b) der Anwendungsbereich wurde für digitale Detektoren auf bis zu 1 000 kV erweitert;
- c) Tabelle 1 wurde um Lochblenden mit 10 µm Durchmesser erweitert;
- d) in Anhang A wurden Brennfleckklassen zur einfachen Klassifizierung von Röntgenröhren eingeführt;
- e) in Abschnitt 5 wird ein neues Messverfahren „Integriertes Linienprofil“ eingeführt;
- f) Tabelle A.1 und Tabelle A.2 liefern eine neue Klassifizierung und das Ergebnis der Brennfleckmessung.

Frühere Ausgaben

DIN EN 12543-2: 1999-12, 2008-10

Deutsche Fassung

**Zerstörungsfreie Prüfung —
Charakterisierung von Brennflecken in
Industrie-Röntgenanlagen für die zerstörungsfreie Prüfung —
Teil 2: Radiographisches Lochkamera-Verfahren**

Non-destructive testing —
Characteristics of focal spots in industrial X-ray systems
for use in non-destructive testing —
Part 2: Pinhole camera radiographic method

Essais non destructifs —
Caractéristiques des foyers émissifs des tubes
radiogènes industriels utilisés dans les essais non
destructifs —
Partie 2: Méthode radiographique par sténopé

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. März 2021 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Prüfeinrichtung	6
4.1 Wesentliche Eigenschaften der Lochblende	6
4.2 Ausrichtung und Positionierung der Lochkamera	7
4.3 Anordnung des Röntgenbilddetektors	8
4.4 Anforderungen an den Röntgenbilddetektor	9
4.5 Bildverarbeitungsausrüstung für digitale Bilder	10
4.6 Belastungsfaktoren	10
5 Messung und Bestimmung der Brennfleckgröße	10
5.1 Messverfahren	10
5.2 Messung mithilfe von Digitaltechnik (bevorzugtes Verfahren)	12
5.3 Auswertung mit Digitaltechnik mit integriertem Linienprofil (ILP, en: Integrated Line Profiles)	12
5.4 Visuelle Messung der effektiven Brennfleckgröße mithilfe von Röntgenfilmaufnahmen	15
6 Klassifizierung und Ergebnis der Messung der Brennfleckgröße	16
Anhang A (normativ) Werte für die Klassifizierung der Brennfleckgrößen von Röntgenröhren	17
Literaturhinweise	19

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12543-2:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 12543-2:2008.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind die folgenden:

- Das Dokument wurde technisch und redaktionell überarbeitet;
- Der Anwendungsbereich wurde für digitale Detektoren auf bis zu 1 000 kV erweitert;
- Tabelle 1 wurde um Lochblenden mit 10 µm Durchmesser erweitert;
- In Anhang A wurden Brennfleckklassen zur einfachen Klassifizierung von Röntgenröhren eingeführt;
- In Kapitel 5 wird ein neues Messverfahren „Integriertes Linienprofil“ eingeführt;
- Tabelle A.1 und Tabelle A.2 liefern eine neue Klassifizierung und das Ergebnis der Brennfleckmessung.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Um den großen Bereich von effektiven Brennfleckgrößen abzudecken, werden in EN 12543-1, EN 12543-2, EN 12543-3, EN 12543-4 und EN 12543-5 verschiedene Verfahren beschrieben.

Das Lochkamera-Verfahren (EN 12543-2) ist für effektive Brennfleckgrößen über 0,1 mm vorgesehen und wird hauptsächlich für geschlossene Standard- und Minifokus-Röntgenröhren verwendet.

Das Kanten-Verfahren nach EN 12543-4 ist für Vor-Ort-Anwendungen vorgesehen, bei denen die Anwender den effektiven Brennfleck regelmäßig beobachten müssen und das Lochkamera-Verfahren praktisch nicht durchführbar ist.

Das Kanten-Messverfahren nach EN 12543-5 ist für die Messung effektiver Brennfleckgrößen zwischen 5 µm und 300 µm sowie hauptsächlich für die Anwendung von Mikrofokus-Röhren (bis 100 µm) und Minifokus-röhren mit Brennfleckgrößen zwischen 100 µm und 300 µm vorgesehen.

In den sich überschneidenden Bereichen liefern die verschiedenen Normteile vergleichbare Werte innerhalb einer Grenzabweichung von ± 20 %.

ASTM E1165 beschreibt das gleiche Lochkamera-Verfahren.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Verfahren für die Messung von effektiven Brennfleckgrößen oberhalb von 0,1 mm für Röntgenanlagen bis einschließlich 1 000 kV Röntgenröhrenspannung mit dem Lochkamera-Verfahren mit digitaler Auswertung fest. Die für die Messung verwendete Röntgenröhrenspannung ist für eine visuelle Auswertung des Films auf 200 kV begrenzt und darf bei Verwendung digitaler Detektoren höher als 200 kV gewählt werden.

Die Bildgüte und die Auflösung von Röntgenbildern hängen in hohem Maße von den Eigenschaften des effektiven Brennflecks ab, insbesondere von der Größe und der zweidimensionalen Intensitätsverteilung, wie von der Detektorebene aus gesehen. Im Vergleich zu den anderen Verfahren in der Normenreihe EN 12543 ermöglicht es dieses Verfahren, ein Bild des Brennflecks zu erhalten und dessen Zustand zu sehen (z. B. Kraterbildung an der Anode).

Dieses Prüfverfahren gibt Anleitungen für die Bestimmung der effektiven Größe (Abmessungen) von Standard-Brennflecken (Makro-Brennflecken) und Mini-Brennflecken industrieller Röntgenröhren. Diese Bestimmung basiert auf der Messung eines Bildes des Brennflecks, das mithilfe von Röntgenstrahlung und einer „Lochkamera“-Technik aufgenommen und mit einem digitalen Verfahren ausgewertet wurde.

Für die Charakterisierung handelsüblicher Röntgenröhren (d. h. zu Werbe- oder Handelszwecken) wird empfohlen, die jeweiligen FS-Werte (en: focal spot) von Anhang A zu verwenden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 ISO 19232-5, *Zerstörungsfreie Prüfung — Bildgüte von Durchstrahlungsaufnahmen — Teil 5: Bestimmung der Bildunschärfezahl mit Doppeldraht-Typ-Bildgüteprüfkörpern (ISO 19232-5)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

wahrer Brennfleck

Röntgenstrahlen aussendender Bereich der Anode, gesehen von einer Position senkrecht zur Anodenoberfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Der wahre Brennfleck wird in anderen Dokumenten auch als thermischer Brennfleck bezeichnet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 3, Legendenpunkt 7.