

# E DIN EN ISO/ASTM 52971:2026-07 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-05-29

**Additive Fertigung - Zerstörungsfreie Prüfung und Bewertung - Dimensionelle Messungen auf Röntgen-Computertomographie-Bildern (ISO/ASTM DIS 52971:2026); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO/ASTM 52971:2026**

**Additive manufacturing - Non-destructive testing and evaluation - Guideline for dimensional measurements based on cone beam X-ray Computed Tomography (ISO/ASTM DIS 52971:2026); German and English version prEN ISO/ASTM 52971:2026**

## Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort . . . . .	4
Vorwort . . . . .	5
Einleitung . . . . .	6
1 Anwendungsbereich . . . . .	9
2 Normative Verweisungen . . . . .	9
3 Begriffe . . . . .	10
4 Qualifizierung der Leistungsfähigkeit eines XCT-Systems . . . . .	10
4.1 Allgemeine Grundsätze . . . . .	10
4.2 Geschäftsbedingungen . . . . .	11
4.3 Quantifizierung der Bildqualität des XCT-Systems mit den spezifischen XCT-Einstellungen für das jeweilige Bauteil unter bestimmten Umgebungsbedingungen: Anfängliche Leistungsfähigkeit des Systems hinsichtlich der Bildqualität und Überwachung seiner Langzeitstabilität . . . . .	13
4.3.1 Allgemeine Überlegungen zur XCT-Bildqualität . . . . .	13
4.3.2 Anweisungen zur Bestimmung der XCT-Bildqualität . . . . .	14
4.3.3 Langzeitstabilität der XCT-Bildqualität . . . . .	15
4.4 Grundlegende Quantifizierung der Genauigkeit der dimensionellen Messungen des XCT-Systems mit den spezifischen XCT-Einstellungen für das jeweilige Bauteil unter bestimmten Umgebungsbedingungen: Voxelgröße und grundlegende Leistungsfähigkeit des Systems hinsichtlich der dimensionellen Messgenauigkeit . . . . .	16
4.4.1 Kalibrierung der Voxelgröße und Quantifizierung des Einflusses der Hardware-Geometrie des XCT-Systems unter Verwendung eines Referenzobjekts . . . . .	19
4.4.2 Optionale Quantifizierung der grundlegenden dimensionellen Messgenauigkeit des XCT-Systems unter Verwendung repräsentativer Qualitätsindikatoren (RQI) . . . . .	22
4.4.3 Anleitung zur Quantifizierung der Leistungsfähigkeit des XCT-Systems hinsichtlich der dimensionellen Messgenauigkeit . . . . .	25
4.5 Schlussfolgerung zur Qualifizierung der Leistungsfähigkeit eines XCT-Systems . . . . .	26
5 Validierung der Konformität des XCT-Systems . . . . .	26
5.1 Allgemeine Grundsätze . . . . .	26
5.2 XCT-Scan und dimensionelle Messungen der relevanten Merkmale des spezifischen Bauteils . . . . .	28
5.3 Oberflächencharakterisierung und dimensionelle Messungen der relevanten Merkmale des jeweiligen Bauteils unter Verwendung eines Referenzverfahrens . . . . .	28
6 Schlussfolgerung . . . . .	29
7 Beispiel für einen Bericht über die Leistungsqualifizierung eines XCT-Systems und die Validierung der Konformität des XCT-Systems . . . . .	29
Literaturhinweise . . . . .	33

## Bilder

Bild 1 — Flussdiagramm zur Darstellung der verschiedenen erforderlichen Schritte zur Durchführung von dimensionellen Messungen an 3D-XCT-Volumendaten . . . . .	8
---	---

Bild 2 — Verschiedene Schritte zur Qualifizierung der Leistungsfähigkeit eines XCT-Systems . . .	11
Bild 3 — Grafische Darstellung von MFT, CDF, CDD und $DDS_{\text{limit}}$ [ASTM E3505] . . . . .	15
Bild 4 — Verschiedene Schritte zur Quantifizierung der Bildqualität des XCT-Systems mit den spezifischen XCT-Einstellungen für das jeweilige Bauteil unter bestimmten Umgebungsbedingungen nach ASTM E1695, ASTM E1441 und ASTM E3505 . . . . .	16
Bild 5 — Verschiedene Schritte zur Quantifizierung der grundlegenden dimensionellen Messgenauigkeit des XCT-Systems mit den spezifischen XCT-Einstellungen für das jeweilige Bauteil unter bestimmten Umgebungsbedingungen . . . . .	18
Bild 6 — Schematische Darstellung der Quantifizierung der Ausrichtung der geometrischen Achsen des XCT-Systems . . . . .	20
Bild 7 — Schematische Darstellung von Richtigkeit und Präzision . . . . .	23
Bild 8 — Verschiedene Schritte zur Validierung der dimensionellen Messgenauigkeit des XCT-Systems unter Verwendung des spezifischen Bauteils, mit den gewählten XCT-Einstellungen unter den spezifischen Umgebungsbedingungen . . . . .	27

## Tabellen

Tabelle 1 — Beispiele für empfohlene Neigungswinkel als Funktion des Abstands von der Achse des Kegelstrahls zu einer Ebene im Objekt sowie des Abstands zwischen Quelle und Objekt, wie von Tuy [8] angegeben . . . . .	12
Tabelle 2 — Zusammenfassung der Ergebnisse der Quantifizierung der Ausrichtung der geometrischen Achsen des XCT-Systems unter Verwendung eines Referenzobjekts . . . .	21
Tabelle 3 — Zusammenfassung der Ergebnisse zur Quantifizierung der Reproduzierbarkeit der Neupositionierung der Drehplattform des XCT-Systems in alle Richtungen unter Verwendung eines Referenzobjekts . . . . .	21
Tabelle 4 — Zusammenfassung der Ergebnisse zur Quantifizierung der Stabilität des XCT-Systems im Zeitverlauf und unter den spezifischen Umgebungsbedingungen unter Verwendung eines Referenzobjekts . . . . .	22
Tabelle 5 — Zusammenfassung der Ergebnisse der Maßmessungen, die mit dem XCT-System am RQI von einer bestimmten Bedienperson und für eine bestimmte Messgröße durchgeführt wurden . . . . .	25
Tabelle 6 — Zusammenfassung der Ergebnisse der mit dem Referenzverfahren am RQI durchgeführten Maßmessungen für eine bestimmte Messgröße . . . . .	25
Tabelle 7 — Zusammenfassung der Ergebnisse der dimensionellen Messungen, die an dem betreffenden Bauteil mit dem XCT-System von einer bestimmten Bedienperson für ein bestimmtes Merkmal (Messgröße) durchgeführt wurden . . . . .	28
Tabelle 8 — Zusammenfassung der Ergebnisse der dimensionellen Messungen, die an dem spezifischen Bauteil mit dem Referenzverfahren für ein bestimmtes interessierendes Merkmal (Messgröße) durchgeführt wurden . . . . .	29
Tabelle 9 — Beispiel für einen Bericht über die XCT-Einstellungen . . . . .	29
Tabelle 10 — Beispiel für einen Bildqualitätsbericht für $XCT_i$ . . . . .	30
Tabelle 11 — Beispiel für einen Bericht zur Quantifizierung der grundlegenden Maßgenauigkeit für $XCT_i$ . . . . .	31
Tabelle 12 — Beispiel für einen Bericht zur Messunsicherheit bei der dimensionellen Messung für jede Messgröße des betreffenden Bauteils . . . . .	31