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_{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