DIN EN ISO/ASTM 52948:2026-09 (D)

Additive Fertigung von Metallen - Pulverbettfusion - Klassifizierung von Unregelmäßigkeiten (ISO/ASTM 52948:2026); Deutsche Fassung EN ISO/ASTM 52948:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 7

Vorwort 8

Einleitung 9

1 Anwendungsbereich 10

2 Normative Verweisungen 10

3 Begriffe 10

4 Klassifizierung von Unregelmäßigkeiten 13
4.1 Allgemeines 13
4.2 Bezeichnung 14
4.3 Detaillierte Klassifizierung von bei der additiven Fertigung auftretenden Unregelmäßigkeiten 14
4.3.1 Allgemeines 14
4.3.2 Riss 15
4.3.3 Porosität 15
4.3.4 Einschlüsse 15
4.3.5 Bindefehler 15
4.3.6 Form-, Maß- und Oberflächenfehler 15
4.3.7 Sonstige Unregelmäßigkeiten 15

Anhang A (informativ) Darstellung von Unregelmäßigkeiten und den zugehörigen visuellen und metallographischen Kontrollen 36

Anhang B (informativ) Unregelmäßigkeiten aufgrund von Problemen mit dem Prozess oder der Ausrüstung 50
B.1 Allgemeines 50
B.2 Beschichtungsfehler 50
B.3 Maschinenabschaltung 50
B.4 Probleme mit der Gasströmung 51
B.5 Probleme mit dem optischen System 51
B.6 Probleme mit dem Kontakt zwischen Bauteil und Pulververteilereinrichtung 51
B.7 Probleme mit In-situ-Verzug oder -Bruch 52
B.8 Probleme mit dem im Fertigungsprozess vorhandenen Gas 52
B.9 Probleme mit dem Laser 53
B.10 Unzureichende Pulvermenge 53

Anhang C (informativ) Pulvermängel 54
C.1 Allgemeines 54
C.2 Auftragsfähigkeitsproblem 54
C.3 Feuchte — Oxidation 54
C.4 Verunreinigung 54

Anhang D (informativ) Bei nachfolgenden Fertigungsschritten auftretende Unregelmäßigkeiten 55
D.1 Allgemeines 55
D.2 Verzug — Risse/Bruch 55
D.3 Eingeschlossenes Pulver 55

D.4 Oberflächenbehandlungen 55

Literaturhinweise 56

Bilder

Bild 1 — Beispiel für eine Fertigungsstrategie unter Verwendung einer Kontur 11

Bild 2 — Upskin- und Downskin-Flächen *U* und *D* (aus Bild 1 von ISO/ASTM 52911-1:2019 entnommen) 11

Bild 3 — Verschiedene Arten von Scan-Strategien 13

Bild A.1 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 111: Riss an der Schnittstelle zwischen Bauteilen/Stützkonstruktion oder Bauteilen/Bauplattform oder Stützkonstruktion/Bauplattform 36

Bild A.2 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 121: Mikroriss im Kern 37

Bild A.3 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 122: Mikroriss auf der Oberfläche 37

Bild A.4 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 131: Mehrere Risse in horizontalen Ebenen 38

Bild A.5 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 132: Kontaktriss 38

Bild A.6 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 212: Globale sphärische Porositäten 39

Bild A.7 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 301: Nichtmetallischer Einschluss 39

Bild A.8 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 303: Kontamination von außen 40

Bild A.9 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 411: Zeitweiliger und unterbrochener Bindefehler 40

Bild A.10 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 412: Semi-kontinuierlicher Bindefehler 41

Bild A.11 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 413: Bindefehler mit unverfestigtem Pulver 41

Bild A.12 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 413: Bindefehler mit unverfestigtem Pulver 42

Bild A.13 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 413: Bindefehler mit unverfestigtem Pulver 42

Bild A.14 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 415: Hohe Anzahl von im Bauteil verteilten Unregelmäßigkeiten durch Bindefehler (wie 414, aber mehrere Schichten sind betroffen) 43

Bild A.15 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 418: Delaminierung zwischen Schichten 43

Bild A.16 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 419: Bindefehler unter der Oberfläche — Unregelmäßigkeit der Kontur 44

Bild A.17 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 420: Bindefehler zwischen zwei mit zwei verschiedenen Lasern bearbeiteten Bereichen 44

Bild A.18 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 511: Globaler Verzug 44

Bild A.19 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 513: Lokaler Verzug 45

Bild A.20 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 514: Unvollständiges Bauteil 45

Bild A.21 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 521: Schwundlinie 46

Bild A.22 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 531: Oberflächenstruktur 47

Bild A.23 — Unregelmäßigkeiten PBF 532: Zusammenbruch 47

Bild A.24 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 533: Linienunregelmäßigkeit 47

Bild A.25 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 601: Verfärbung 48

Bild A.26 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 605: Alpha-Case (Titan) 48

Bild A.27 — Unregelmäßigkeit bei PBF/M 606: Blasenbildung auf der Oberfläche 49

Bild B.1 — Beschichtungsfehler beim pulverbettbasierten Schmelzen mittels Laserstrahl 52

Bild B.2 — Beschichtungsfehler beim pulverbettbasierten Schmelzen mittels Laserstrahl 52

Bild B.3 — Beschichtungsfehler beim pulverbettbasierten Schmelzen mittels Laserstrahl 52

Tabellen

Tabelle 1 — Klassifizierung von Unregelmäßigkeiten nach Art 13

Tabelle 2 — Klassifizierung von Rissen 16

Tabelle 3 — Klassifizierung von Porositäten 20

Tabelle 4 — Klassifizierung von Einschlüssen 21

Tabelle 5 — Klassifizierung von Bindefehlern 23

Tabelle 6 — Klassifizierung von Form-, Maß- und Oberflächenfehlern 28

Tabelle 7 — Klassifizierung sonstiger Unregelmäßigkeiten 33