DIN EN ISO/ASTM 52911-1:2020-05 (D)

Additive Fertigung - Konstruktion - Teil 1: Laserbasierte Pulverbettfusion von Metallen (ISO/ASTM 52911-1:2019); Deutsche Fassung EN ISO/ASTM 52911-1:2019

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 4
Vorwort ... 5
Einleitung ... 6
1 Anwendungsbereich ... 7
2 Normative Verweisungen ... 7
3 Begriffe ... 7
4 Symbole und Abkürzungen ... 9
4.1 Symbole ... 9
4.2 Abkürzungen ... 9
5 Eigenschaften pulverbettbasierter Schmelzverfahren (PBF-Verfahren) ... 10
5.1 Allgemeines ... 10
5.2 Bauteilgröße ... 10
5.3 In Bezug auf das PBF-Verfahren zu berücksichtigende Vorteile ... 10
5.4 In Bezug auf das PBF-Verfahren zu berücksichtigende Einschränkungen ... 11
5.5 Wirtschaftlichkeit und Zeiteffizienz ... 12
5.6 Merkmalbedingte Randbedingungen (Insel, Überhang, Treppenstufeneffekt) ... 12
5.6.1 Allgemeines ... 12
5.6.2 Inseln ... 12
5.6.3 Überhang ... 13
5.6.4 Treppenstufeneffekt ... 14
5.7 Maß-, Form- und Lagegenauigkeiten ... 14
5.8 Datenqualität, Auflösung, Darstellung ... 14
6 Konstruktionsleitlinien für die laserbasierte Pulverbettfusion von Metallen (PBF-LB/M) ... 15
6.1 Allgemeines ... 15
6.1.1 Auswahl der PBF-LB/M ... 15
6.1.2 Entwurfs- und Prüfzyklen ... 16
6.2 Werkstoff- und Gefügecharakteristika ... 16
6.3 Stützstrukturen ... 17
6.4 Orientierung, Position und Anordnung des Aufbaus ... 19
6.4.1 Allgemeines ... 19
6.4.2 Pulververteilung ... 20
6.4.3 Gestaltung von Stützstrukturen ... 21
6.4.4 Curl-Effekt ... 22
6.5 Anisotropie der Werkstoffeigenschaften ... 22
6.6 Oberflächenrauheit ... 23
6.7 Folgeprozesse zur Nachbearbeitung ... 23
6.7.1 Allgemeines ... 23
6.7.2 Oberflächenbearbeitung ... 23
6.7.3 Entfernung von Pulverresten ... 23
6.7.4 Entfernung von Stützstrukturen ... 23
6.7.5 Einstellung von geometrischen Genauigkeiten ... 23
6.7.6 Wärmebehandlung ... 24
6.8 Konstruktive Aspekte ... 24
6.8.1 Allgemeines ... 24

6.8.2 Hohlräume 24
6.8.3 Spalte 25
6.8.4 Wanddicken 25
6.8.5 Bohrungen und Kanäle 25
6.8.6 Integrierte Kennzeichnungen 25
6.9 Anwendungsbeispiele 26
6.9.1 Allgemeines 26
6.9.2 Integralbauweise (bereitgestellt von CETIM – technisches Zentrum für Maschinenbau) 26
6.9.3 Entwurf eines Getrieberads (bereitgestellt durch Fraunhofer IGCV) 28
6.9.4 Unmögliche Kreuzung (bereitgestellt durch TNO – niederländische Organisation für angewandte naturwissenschaftliche Forschung) 29
Anhang A (informativ) Werkstoffe für PBF-LB/M 31
Literaturhinweise 32

Bilder

Bild 1 — Orientierung der Bauteiloberflächen in Bezug zur Bauplattform 8
Bild 2 — Inseln *I* (links) und Überhang *a* (rechts) während des Bauprozesses von Bauteil *P* in Richtung der *z*-Achse 13
Bild 3 — Auswirkung unterschiedlicher Schichtdicken auf den Treppenstufeneffekt 14
Bild 4 — Gefüge nach der PBF-LB/M 17
Bild 5 — Beispiele zur Vermeidung des Curl-Effekts bei der Belichtung großer Flächen 22
Bild 6 — Komponente einer drehenden Maschine zur Kabelherstellung 26
Bild 7 — Ursprüngliche Gestalt: Ergebnis der topologischen Optimierung 27
Bild 8 — Modifizierung der Geometrie für die PBF-LB/M 28
Bild 9 — Funktional optimiertes Getrieberad in Leichtbauweise 28
Bild 10 — Anwendung bei Hydraulikblock 29

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole 9
Tabelle 2 — Leitfaden zur Anwendung von Stützstrukturen 18
Tabelle 3 — Anordnung von kritischen Elementen im Bauraum der Maschine 20
Tabelle 4 — Beispiele für Stützstrukturen 21
Tabelle A.1 — Am häufigsten für PBF LB/M verwendete Metallwerkstoffe 31