

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Additive Fertigungsverfahren
Pulverbettbasiertes Schmelzen von Metall
mittels Laserstrahl (PBF-LB/M)
Fehlerkatalog – Fehlerbilder beim Laser-Strahlschmelzen
Additive manufacturing processes
Powder bed fusion of metal with laser beam (PBF-LB/M)
Defect catalogue – Defect images during
laser beam melting

VDI 3405
Blatt 2.8 / Part 2.8

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

| Inhalt | Seite | Contents | Page |
|---|-----------|--|-----------|
| Vorbemerkung..... | 2 | Preliminary note | 2 |
| Einleitung | 2 | Introduction | 2 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 2 | 1 Scope | 2 |
| 2 Normative Verweise | 3 | 2 Normative references | 3 |
| 3 Begriffe | 3 | 3 Terms and definitions | 3 |
| 4 Abkürzungen | 3 | 4 Abbreviations | 3 |
| 5 Übersicht möglicher Fehler beim PBF-LB/M | 4 | 5 Overview of possible defects with PBF-LB/M | 4 |
| 6 Gefügefehler..... | 6 | 6 Structural defects | 7 |
| 6.1 Einzelpore..... | 6 | 6.1 Single pore..... | 7 |
| 6.2 Porennest | 10 | 6.2 Clustered porosity | 11 |
| 6.3 Randporosität..... | 12 | 6.3 Surface porosity | 13 |
| 6.4 Bindefehler | 14 | 6.4 Lack of fusion..... | 15 |
| 6.5 Delamination | 18 | 6.5 Delamination..... | 19 |
| 6.6 Riss | 20 | 6.6 Crack..... | 21 |
| 6.7 Keramischer Einschluss..... | 26 | 6.7 Ceramic inclusion | 27 |
| 6.8 Partikeleinschluss | 30 | 6.8 Particle inclusion | 31 |
| 6.9 Sonstiger Einschluss | 32 | 6.9 Other inclusion..... | 33 |
| 6.10 Seigerung..... | 36 | 6.10 Segregation | 37 |
| 7 Geometriefehler | 38 | 7 Geometry defects..... | 39 |
| 7.1 Verzug | 38 | 7.1 Distortion | 39 |
| 7.2 Treppenstufeneffekt..... | 40 | 7.2 Stair-step effect..... | 41 |
| 7.3 Abweichende Wandstärke | 42 | 7.3 Deviating wall thickness..... | 43 |
| 7.4 Raue Oberfläche | 44 | 7.4 Rough surface..... | 45 |
| 7.5 Verfärbung..... | 46 | 7.5 Discolouration..... | 47 |
| 7.6 Schichtversatz..... | 50 | 7.6 Layer shift..... | 51 |
| 8 Prozessereignisse | 52 | 8 Process events..... | 53 |
| 8.1 Balling | 52 | 8.1 Balling | 53 |
| 8.2 Ungleichmäßiger Schichtauftrag | 54 | 8.2 Non-uniform coating..... | 55 |
| 8.3 Konturüberhöhung..... | 58 | 8.3 Contour superelevation | 59 |
| 8.4 Abzeichnung der Bauteilkonturen auf dem Laserfenster | 58 | 8.4 Traces of the part contour on the laser window | 59 |
| 8.5 Instabiles Prozessleuchten | 60 | 8.5 Unstable melt pool..... | 61 |
| 9 Weitere Unregelmäßigkeiten im Prozess und mögliche Auswirkungen..... | 62 | 9 Other irregularities in the process and possible consequences | 62 |
| 9.1 Prozessunterbrechungen | 62 | 9.1 Process interruptions..... | 62 |
| 9.2 Schutzgasfluss | 63 | 9.2 Protective gas flow..... | 63 |
| 9.3 Sauerstoffgehalt in der Prozessumgebung | 64 | 9.3 Oxygen content in the process environment | 64 |
| Schrifttum..... | 64 | Bibliography..... | 64 |

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)
Fachbereich Produktionstechnik und Fertigungsverfahren

VDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 2: Fertigungsverfahren