

# E DIN EN ISO 52957:2025-04 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-03-14

Additive Fertigung von Keramiken - Konstruktion - Konstruktionsleitlinien (ISO/ASTM DIS 52957:2025); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 52957:2025

Additive manufacturing of ceramics - Design - Design guidelines (ISO/ASTM DIS 52957:2025); German and English version prEN ISO 52957:2025

---

## Inhalt

Seite

|  |    |
|--|----|
| Europäisches Vorwort.....  | 8  |
| Vorwort.....   | 9  |
| 1 Anwendungsbereich.....   | 10 |
| 2 Normative Verweisungen .....   | 10 |
| 3 Begriffe .....   | 10 |
| 4 Fertigung und Eigenschaften von keramischen Bauteilen .....                      | 13 |
| 4.1 Allgemeines.....   | 13 |
| 4.2 Eigenschaften und Anwendungen.....   | 13 |
| 4.3 Prozess.....   | 17 |
| 4.4 Allgemeine Empfehlungen zur Konstruktion keramischer Bauteile .....            | 19 |
| 5 Konstruktionsfreiheit und Grenzen der additiven Fertigung.....                   | 20 |
| 5.1 Allgemeines.....   | 20 |
| 5.2 Funktionsorientierung .....  | 20 |
| 5.3 Integration von Funktionen.....  | 20 |
| 5.4 Freiheit zur Verwendung von Hinterschneidungen.....                            | 20 |
| 5.5 Topologieoptimierung und Leichtbau.....  | 20 |
| 5.6 Bauteilorientierung und Anisotropie .....                                      | 21 |
| 5.7 Stützkonstruktionen .....  | 21 |
| 5.7.1 Allgemeines.....   | 21 |
| 5.7.2 Stützenwerkstoff entspricht dem Werkstoff der Bauteile.....                  | 21 |
| 5.7.3 Stützenwerkstoff entspricht nicht dem Werkstoff der Bauteile .....           | 22 |
| 5.8 Oberflächenbearbeitung.....  | 22 |
| 5.8.1 Allgemeines.....   | 22 |
| 5.8.2 Treppenstufeneffekt .....  | 22 |
| 5.9 Porosität.....   | 23 |
| 5.10 Bauplattform-Schnittstelle.....   | 23 |
| 6 Additive Fertigungsverfahren für keramische Werkstoffe .....                     | 24 |
| 6.1 Allgemeines.....   | 24 |
| 6.2 Materialextrusion (MEX) — Kaltplastiken und thermoplastische Kunststoffe ..... | 25 |
| 6.2.1 Allgemeines.....   | 25 |
| 6.2.2 Prozessbeschreibung.....   | 26 |
| 6.2.3 Verfahrensbedingte Besonderheiten bei der Konstruktion .....                 | 27 |
| 6.3 Freistrah-Bindemittelauftrag (BJT) .....                                       | 27 |
| 6.3.1 Allgemeines.....   | 27 |
| 6.3.2 Prozessbeschreibung – Ausgangsmaterial Puder.....                            | 28 |
| 6.3.3 Prozessbeschreibung – Ausgangsmaterialsuspension.....                        | 28 |
| 6.3.4 Prozessbedingte Besonderheiten bei der Konstruktion .....                    | 28 |
| 6.4 Badbasierte Photopolymerisation (VPP) .....                                    | 29 |
| 6.4.1 Allgemeines.....   | 29 |
| 6.4.2 Prozessbeschreibung.....   | 30 |
| 6.4.3 Verfahrensbedingte Besonderheiten bei der Konstruktion .....                 | 31 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 6.5   | Freistrah-Materialauftrag (MJT).....                         | 31 |
| 6.5.1 | Allgemeines.....   | 31 |
| 6.5.2 | Prozessbeschreibung.....                                     | 32 |
| 6.5.3 | Verfahrensbedingte Besonderheiten bei der Konstruktion ..... | 32 |
| 7     | Spezifische Stärken und Anwendungsfelder .....               | 33 |
| 7.1   | Allgemeines.....   | 33 |
| 7.2   | Materialextrusion .....                                      | 33 |
| 7.3   | Freistrah-Bindemittelauftrag .....                           | 33 |
| 7.4   | Badbasierte Photopolymerisation .....                        | 33 |
| 7.5   | Freistrah-Materialauftrag.....                               | 34 |
|       | Literaturhinweise.....                                       | 35 |

## Bilder

|         |   |    |
|---------|---|----|
| Bild 1  | — Upskin-Winkel ( $\nu$ ) und Downskin-Winkel ( $\delta$ ) nach VDI 3405 Blatt 3 .....  | 11 |
| Bild 2  | — Verhältnis zwischen Dichte und Biegefestigkeit für ausgewählte keramische Werkstoffe im Vergleich zu Metallen .....                 | 15 |
| Bild 3  | — Verhältnis zwischen Elastizitätsmodul und Härte für ausgewählte keramische Werkstoffe im Vergleich zu Metall.....                   | 16 |
| Bild 4  | — Verhältnis zwischen Wärmeleitfähigkeit und Biegefestigkeit für ausgewählte keramische Werkstoffe im Vergleich zu Metallen .....     | 16 |
| Bild 5  | — Verhältnis zwischen Ausdehnungskoeffizient und Biegefestigkeit für ausgewählte keramische Werkstoffe im Vergleich zu Metallen ..... | 17 |
| Bild 6  | — Schematische Darstellung des Produktionsprozesses für technische keramische Werkstoffe .....  | 18 |
| Bild 7  | — Treppeneffekt bei unterschiedlichen Schichtdicken.....  | 23 |
| Bild 8  | — Prinzipskizze der Materialextrusion .....   | 27 |
| Bild 9  | — Prinzipskizze des Freistrah-Bindemittelauftrags .....   | 28 |
| Bild 10 | — Prinzipskizze der badbasierten Photopolymerisation (Bottom-Up).....   | 29 |
| Bild 11 | — Prinzipskizze der badbasierten Photopolymerisation (Top-Down) .....   | 30 |
| Bild 12 | — Schematische Darstellung des Freistrah-Materialauftrags .....   | 32 |

## Tabellen

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Tabelle 1 | — Übersicht über typische Eigenschaften von keramischen Bauteilen im Vergleich zu Baustahl nach [1],[2]..... | 14 |
| Tabelle 2 | — Additive Fertigungsverfahren für keramische Werkstoffe mit ihren wichtigsten Eigenschaften.....            | 24 |
| Tabelle 3 | — Typische Eigenschaften von additiv gefertigten Keramikbauteilen nach dem Sintern ohne Nachbearbeitung..... | 25 |
| Tabelle 4 | — Kategorien von Grenzabmaßen nach ISO 2768-1 .....  | 25 |