

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 (ν) und Downskin-Winkel (δ) 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