DIN EN ISO/ASTM 52940

DIN

ICS 25.030

Einsprüche bis 2024-05-15

Entwurf

Additive Fertigung von Keramiken – Ausgangsmaterialien – Charakterisierung von Keramikschlicker der Vat-Photopolymerisation (ISO/ASTM DIS 52940:2024); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO/ASTM 52940:2024

Additive manufacturing of ceramics –
Feedstock materials –
Characterization of ceramic slurry in vat photopolymerization (ISO/ASTM DIS 52940:2024);
German and English version prEN ISO/ASTM 52940:2024

Fabrication additive de céramiques –
Matières premières –
Caractérisation de la barbotine de céramique en photopolymérisation en cuve (ISO/ASTM DIS 52940:2024);
Version allemande et anglaise prEN ISO/ASTM 52940:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-03-15 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nwt@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 33 Seiten

DIN-Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52940:2024-04

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO/ASTM 52940:2024) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 261 „Additive manufacturing“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 438 „Additive Fertigungsverfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 145-04-01 AA „Additive Fertigung –Querschnittsthemen/Digitalisierung“ im DIN-Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Dieses Dokument enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheit „P (Poise)“, die in Deutschland nicht zugelassen ist. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheit im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr auf Grund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen und die Zeitbestimmung (EinhZeitG) nicht zulässig ist. Die Angabe dieser Einheit dient lediglich als Hilfe im amtlichen und geschäftlichen Verkehr (z. B. bei Einfuhr und Ausfuhr) mit solchen Staaten, die diese Einheit anwenden.

Umrechnung:

Nicht zugelassene Einheit	Zugelassene Einheit	Umrechnung
P	Pa·s	1 P = 0,1 Pa·s

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 1513	siehe	DIN EN ISO 1513
ISO 2555	siehe	DIN EN ISO 2555
ISO 2884-2	siehe	DIN EN ISO 2884-2
ISO 3219-2	siehe	DIN EN ISO 3219-2
ISO 3252	siehe	DIN EN ISO 3252
ISO 9276-1	siehe	DIN ISO 9276-1
ISO 9276-2	siehe	DIN ISO 9276-2
ISO 11358-1	siehe	DIN EN ISO 11358-1
ISO 12058-1	siehe	DIN EN ISO 12058-1
ISO 13320	siehe	DIN ISO 13320
ISO 14887	siehe	DIN ISO 14887
ISO 21068-1	siehe	DIN EN ISO 21068-1
ISO 21068-2	siehe	DIN EN ISO 21068-2
ISO 21068-3	siehe	DIN EN ISO 21068-3
ISO 21814	siehe	DIN EN ISO 21814
ISO 22412	siehe	DIN ISO 22412
ISO 23739	siehe	DIN EN ISO 23739
ISO/ASTM 52900	siehe	DIN EN ISO/ASTM 52900

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52940:2024-04

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 1513, *Beschichtungsstoffe — Prüfung und Vorbereitung von Proben*

DIN EN ISO 2555, *Kunststoffe — Harze im flüssigen Zustand, als Emulsionen oder Dispersionen — Bestimmung der scheinbaren Viskosität mit einem Rotationsviskosimeter mit Einzelzylinder*

DIN EN ISO 2884-2, *Beschichtungsstoffe — Bestimmung der Viskosität mit Rotationsviskosimetern — Teil 2: Scheiben- oder Kugelviskosimeter bei festgelegter Geschwindigkeit*

DIN EN ISO 3219-2, *Rheologie — Teil 2: Allgemeine Grundlagen der Rotations- und Oszillationsrheometrie*

DIN EN ISO 3252, *Pulvermetallurgie — Begriffe*

DIN EN ISO 11358-1, *Kunststoffe — Thermogravimetrie (TG) von Polymeren — Teil 1: Allgemeine Grundsätze*

DIN EN ISO 12058-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Viskosität mit einem Kugelfall-Viskosimeter — Teil 1: Verfahren mit geneigtem Rohr*

DIN EN ISO 21068-1, *Chemische Analyse von Siliciumcarbid enthaltenden Rohstoffen und feuerfesten Erzeugnissen — Teil 1: Allgemeine Angaben und Probenvorbereitung*

DIN EN ISO 21068-2, *Chemische Analyse von Siliciumcarbid enthaltenden Rohstoffen und feuerfesten Erzeugnissen — Teil 2: Bestimmung des Glühverlustes und Gehaltes an Gesamtkohlenstoff, freiem Kohlenstoff und Siliciumcarbid, des Gehaltes an gesamtem und freiem Silicium(IV)-oxid sowie an gesamtem und freiem Silicium*

DIN EN ISO 21068-3, *Chemische Analyse von Siliciumcarbid enthaltenden Rohstoffen und feuerfesten Erzeugnissen — Teil 3: Bestimmung des Gehaltes an Stickstoff, Sauerstoff sowie metallischen und oxidischen Bestandteilen*

DIN EN ISO 21814, *Hochleistungskeramik — Verfahren zur chemischen Analyse von Aluminiumnitridpulvern*

DIN EN ISO 23739, *Hochleistungskeramik — Verfahren zur chemischen Analyse von Zirconiumoxidpulvern*

DIN EN ISO/ASTM 52900, *Additive Fertigung — Grundlagen — Terminologie*

DIN ISO 9276-1, *Darstellung der Ergebnisse von Partikelgrößenanalysen — Teil 1: Grafische Darstellung*

DIN ISO 9276-2, *Darstellung der Ergebnisse von Partikelgrößenanalysen — Teil 2: Berechnung von mittleren Partikelgrößen/-durchmessern und Momenten aus Partikelgrößenverteilungen*

DIN ISO 13320, *Partikelgrößenanalyse — Laserbeugungsverfahren*

DIN ISO 14887, *Probenvorbereitung — Verfahren zur Dispergierung von Pulvern in Flüssigkeiten*

DIN ISO 22412, *Partikelgrößenanalyse — Dynamische Lichtstreuung (DLS)*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52940:2024-04

– Leerseite –

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52940:2024-04

März 2024

prEN ISO/ASTM 52940

Additive Fertigung von Keramiken – Ausgangsmaterialien – Charakterisierung von Keramikschlicker der Vat-Photopolymerisation (ISO/ASTM DIS 52940:2024)

Additive manufacturing of ceramics – Feedstock materials – Characterization of ceramic slurry in vat photopolymerization (ISO/ASTM DIS 52940:2024)

Fabrication additive de céramiques – Matières premières – Caractérisation de la barbotine de céramique en photopolymérisation en cuve (ISO/ASTM DIS 52940:2024)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52940:2024-04

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort . . . 3
Vorwort . . . 4
1 Anwendungsbereich . . . 5
2 Normative Verweisungen . . . 5
3 Begriffe . . . 5
4 Probenahme und Vorbereitung der Versuchsprobe . . . 6
5 Charakterisierung des Schlickers . . . 6
5.1 Keramikgehalt . . . 6
5.2 Dynamische Viskosität . . . 6
5.3 Partikelgrößenverteilung . . . 7
5.4 Chemische Zusammensetzung von Keramikpulvern . . . 8
5.5 Sedimentationsstabilität der Feststoffdispersion . . . 9
6 Bericht . . . 10
Anhang A (informativ) Kurzbeschreibung des Keramikgehalts . . . 11
Anhang B (informativ) Vergleich von rheologischen Eigenschaften . . . 12
B.1 Allgemeines . . . 12
B.2 Dynamische Viskosität . . . 12
B.3 Fließgrenze . . . 12
B.4 Thixotropie . . . 12
Anhang C (informativ) Eigenschaften und Beobachtungsmethoden in Bezug auf Veränderungen der Sedimentationsstabilität der Dispersion . . . 14
Literaturhinweise . . . 15

Bilder

Bild B.1 — Beispiele für die dynamische Viskosität der handelsüblichen AM-Keramikschlicker, mit einem Parallelplatten-Oszillationsrheometer gemessen . . . 13

Tabellen

Tabelle 1 — Verfügbare Prüfnormen zur Messung der dynamischen Viskosität von Keramikschlicker . . . 7
Tabelle 2 — Verfügbare Prüfnormen zur Messung der Partikelgrößenverteilung . . . 8
Tabelle 3 — Verfügbare Prüfnormen für die chemische Zusammensetzung von Keramikpulvern 8
Tabelle 4 — Verfügbare Prüfverfahren für die in ISO 13097 beschriebene Sedimentationsstabilität der Feststoffdispersion . . . 9
Tabelle A.1 — Dichte der wesentlichen üblicherweise für die additive Fertigung verwendeten Keramikwerkstoffe . . . 11
Tabelle B.1 — Beispiele für Faktoren, die die dynamische Viskosität, Fließgrenze und Thixotropie während der AM-Bearbeitung beeinflussen . . . 13

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52940:2024-04

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO/ASTM 52940:2024) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 261 „Additive manufacturing“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 438 „Additive Fertigungsverfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/ASTM DIS 52940:2024 wurde von CEN als prEN ISO/ASTM 52940:2024 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52940:2024-04

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC Directives, Teil 1, beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC Directives, Teil 2, erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 261, *Additive manufacturing*, in Zusammenarbeit mit dem ASTM-Komitee F42, *Additive Manufacturing Technologies*, auf Basis eines Partnerschaftsvertrags zwischen ISO und ASTM International mit dem Ziel, einen gemeinsamen Satz von ISO/ASTM-Normen zur additiven Fertigung zu schaffen, und in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 438, *Additive Fertigungsverfahren*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52940:2024-04

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Charakterisierung von Keramikschlicker zur Verwendung als Ausgangsmaterial im Vat-Photopolymerisationsverfahren für die additive Fertigung (AM, en: additive manufacturing) fest. Die Charakterisierung umfasst die Zusammensetzung und die Eigenschaften des Schlickers, wie Feststoffgehalt, dynamische Viskosität, Partikelgrößenverteilung, chemische Zusammensetzung und Sedimentationsstabilität der Feststoffdispersion. Dieses Dokument enthält zudem verfügbare Verfahren zur Probenahme und Vorbereitung von Schlickerproben für die Prüfung.

Sicherheitsaspekte werden in diesem Dokument nicht behandelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 1513, *Paints and varnishes — Examination and preparation of test samples*

ISO 3252, *Powder metallurgy — Vocabulary*

ISO 8213, *Chemical products for industrial use — Sampling techniques — Solid chemical products in the form of particles varying from powders to coarse lumps*

ISO 9276-1, *Representation of results of particle size analysis — Part 1: Graphical representation*

ISO 9276-2, *Representation of results of particle size analysis — Part 2: Calculation of average particle sizes/diameters and moments from particle size distributions*

ISO 11358-1, *Plastics — Thermogravimetry (TG) of polymers — Part 1: General principles*

ISO 13097, *Guidelines for the characterization of dispersion stability*

ISO 14703, *Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) — Sample preparation for the determination of particle size distribution of ceramic powders*

ISO 14887, *Sample preparation — Dispersing procedures for powders in liquids*

ISO/ASTM 52900, *Additive manufacturing — General principles — Fundamentals and vocabulary*

ASTM B243, *Standard Terminology of Powder Metallurgy*

ASTM C242, *Standard Terminology of Ceramic Whitewares and Related Products*

ASTM C1145, *Standard Terminology of Advanced Ceramics*

ASTM D6370, *Standard Test Method for Rubber — Compositional Analysis by Thermogravimetry (TGA)*

ASTM D7348, *Standard Test Methods for Loss on Ignition (LOI) of Solid Combustion Residues*

ASTM E1131, *Standard Test Method for Compositional Analysis by Thermogravimetry*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 3252, ISO/ASTM 52900, ASTM B243, ASTM C242 und ASTM C1145.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52940:2024-04

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter https://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: verfügbar unter https://www.electropedia.org/

4 Probenahme und Vorbereitung der Versuchsprobe

Versuchsproben müssen repräsentativ für die Produktcharge des Keramikschlickers sein. Die Probenahmeverfahren und Vorrichtungen für eine bestimmte Menge des Keramikschlickers müssen die Anforderungen erfüllen, die in gegenseitigem Einvernehmen zwischen dem Lieferanten und dem Kunden vereinbart wurden. Die gewonnenen Proben müssen für eine Untersuchung und Vorbereitung nach ISO 1513 geeignet sein.

Die Versuchsproben müssen unter Berücksichtigung der Mindestprobemenge sowie der in jedem Prüfverfahren erforderlichen Wiederholungen genommen werden. Es wird empfohlen, die Vorbereitung von Versuchsproben sowie alle Tätigkeiten für darauffolgende Charakterisierungsprüfungen unter Laborbedingungen bei Beleuchtung mit UV-Lichtfilter durchzuführen.

Das Probenahmeverfahren zur Prüfung von Rohkeramikpulvern vor dem Mischen mit lichthärtenden Harzen muss die in ISO 8213 festgelegten Anforderungen erfüllen; andernfalls müssen die in einer geeigneten nationalen Norm festgelegten Verfahren angewendet werden oder ein anderes in gegenseitigem Einvernehmen zwischen dem Lieferanten und dem Kunden vereinbartes Verfahren muss zur Anwendung kommen.

5 Charakterisierung des Schlickers

5.1 Keramikgehalt

Der Keramikgehalt bezieht sich auf die Menge an Keramikpulver im gesamten Schlicker. Die Menge an Keramikpulvern, die während des Verfahrens zur Vorbereitung des Schlickers hinzugegeben wurde, wird als Massenanteil in % oder Volumenanteil in % ausgedrückt. Wenn der Anteil an Keramikpulvern in der Versuchsprobe unbekannt ist, muss der Keramikgehalt über den Glühverlust des Keramikschlickers unter Bezugnahme auf ISO 11358-1, ASTM D6370, ASTM D7348 und ASTM E1131 geschätzt werden (Anhang A).

5.2 Dynamische Viskosität

Dynamische Viskosität steht für das Maß der Zähigkeit einer Flüssigkeit und stellt eine wichtige Eigenschaft der Flüssigkeit dar, die mit der Eigenreibung innerhalb der Flüssigkeit zusammenhängt. Die dynamische Viskosität wird üblicherweise in $N \cdot s/m^2$, $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$, Pa·s (oder mPa·s) in SI-Einheiten oder P (oder cP) in CGS-Einheiten ausgedrückt.

Dynamische Viskosität ist die Messung des Widerstandes einer Flüssigkeit gegen allmähliche Verformung oder Bewegung, die durch Scher- oder Zugspannung verursacht werden, und sie bezieht sich üblicherweise auf die rheologische Eigenschaft des Keramikschlickers. Die dynamische Viskosität eines Keramikschlickers in Vat-Photopolymerisation wird durch verschiedene Faktoren bestimmt, wie die Inhaltsstoffe des Keramikpulvers, Verteilung und Formen der Teilchen, die Arten von Harzen, hydrodynamische Wechselwirkungen zwischen Pulvern und Harzen sowie Mischbedingungen oder die Nachhärtungsfrist des Schlickers.

Da die dynamische Viskosität einer nichtnewtonschen Flüssigkeit abnimmt, wenn bei zunehmender Schergeschwindigkeit oder abnehmender Scherspannung eine Scherverdünnung eintritt, müssen sowohl Schergeschwindigkeit als auch Scherspannung bei der Wahl eines geeigneten Verfahrens zur Bewertung der dynamischen Viskosität berücksichtigt werden (Anhang B). Die dynamische Viskosität eines Keramikschlickers muss in Übereinstimmung mit einem oder mehreren der in Tabelle 1 aufgeführten Verfahren oder einem alternativen in gegenseitigem Einvernehmen zwischen dem Lieferanten und dem Kunden vereinbarten Verfahren bestimmt werden.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52940:2024-04