

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN ISO/ASTM 52924:2023

Additive Fertigung von Polymeren - Qualifizierungsgrundsätze - Klassifizierung von Bauteileigenschaften (ISO/ASTM

Fabrication additive des polymères -
Principes de qualification - Classification
des propriétés de la pièce (ISO/ASTM
52924:2023)

Additive manufacturing of polymers -
Qualification principles - Classification of
part properties (ISO/ASTM 52924:2023)

08/2023



Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN ISO/ASTM 52924:2023 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN ISO/ASTM 52924:2023 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

ICS 25.030

Deutsche Fassung

Additive Fertigung von Polymeren - Qualifizierungsgrundsätze - Klassifizierung von Bauteileigenschaften (ISO/ASTM 52924:2023)

Additive manufacturing of polymers - Qualification
principles - Classification of part properties (ISO/ASTM
52924:2023)

Fabrication additive des polymères - Principes de
qualification - Classification des propriétés de la pièce
(ISO/ASTM 52924:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. Juli 2023 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	8
4.1 Symbole	8
4.2 Abkürzungen	8
5 Einordnungssystem	9
5.1 Definition der Bauteileigenschaftsklassen	9
5.2 Typische Einordnung wichtiger Materialklassen und Anwendung des Einordnungssystems für Bauteileigenschaften	10
6 Probekörper zur Ermittlung der Kennzahlen für das Klassifizierungssystem	14
6.1 Allgemeines	14
6.2 Zugeigenschaften	14
6.3 Maßhaltigkeit	14
6.4 Dichte	14
6.5 Beschriftung	15
6.6 Orientierung, Rasteranordnung und Verteilung im Bauraum	15
6.6.1 Allgemeines	15
6.6.2 Orientierung und zu verwendende Rasteranordnung	15
6.6.3 Verteilung im Bauraum	15
6.7 Fertigung	19
7 Kennwertermittlung und Klassifizierung in das Klassifizierungssystem	20
7.1 Allgemeines	20
7.2 Mechanische Eigenschaften	20
7.2.1 Allgemeines	20
7.2.2 Kennwertermittlung	20
7.2.3 Klassifizierung in das Klassifizierungssystem	21
7.3 Maßhaltigkeit	21
7.3.1 Allgemeines	21
7.3.2 Kennwertermittlung	22
7.3.3 Klassifizierung in das Klassifizierungssystem	22
7.4 Relative Bauteildichte	22
7.4.1 Allgemeines	22
7.4.2 Kennwertermittlung	22
7.4.3 Klassifizierung in das Klassifizierungssystem	22
7.5 Klassifizierung in Bauteileigenschaftsklassen	22
8 Initiale Klassifizierung und regelmäßige Überprüfung der Klassifizierung	23
8.1 Standardmäßiges Klassifizierungsverfahren	23
8.2 Initiale Klassifizierung	23
8.3 Regelmäßige Überprüfung	23
8.4 Neuermittlung der Klassifizierung beim Austausch maßgeblicher Anlagenkomponenten	24
Anhang A (informativ) Formblatt für Bauteileigenschaftseinordnungen nach diesem Dokument	25
Literaturhinweise	26

Bilder

Bild 1 — Rasteranordnung XY der Probekörper beim pulverbettbasierten Schmelzen	16
Bild 2 — Rasteranordnung ZX der Probekörper beim pulverbettbasierten Schmelzen	16
Bild 3 — Rasteranordnung XY der Probekörper bei der Materialextrusion	17
Bild 4 — Rasteranordnung ZX der Probekörper bei der Materialextrusion	17
Bild 5 — Vervielfachte Rasteranordnung für Probekörper in XY-Richtung für eine Beispielanlage beim pulverbettbasierten Schmelzen (Baufeldgröße 700 mm × 380 mm)	18
Bild 6 — Korrigierte und zentrierte Rasteranordnung aus Bild 5 für Probekörper in XY-Richtung für eine Beispielanlage beim pulverbettbasierten Schmelzen (Baufeldgröße 700 mm × 380 mm)	18
Bild 7 — Korrigierte und zentrierte Rasteranordnung für Probekörper in ZX-Richtung für eine Beispielanlage beim pulverbettbasierten Schmelzen (Baufeldgröße 700 mm × 380 mm)	19

Tabellen

Tabelle 1 — Bauteileigenschaftsklassen für additiv gefertigte Kunststoffbauteile	10
Tabelle 2 — Beispiele für die Klassifizierung typischer Materialien für pulverbettbasiertes Schmelzen und Materialextrusion	11
Tabelle 3 — Beispielbauteileigenschaftsklassen für PA12 beim pulverbettbasierten Schmelzen	22
Tabelle A.1 — Formblatt für Bauteileigenschaftsklassen	25

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO/ASTM 52924:2023) 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.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Februar 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

Entsprechend der CEN CENELEC Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/ASTM 52924:2023 wurde von CEN als EN ISO/ASTM 52924:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

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-Dokumententypen 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 Patenterteilungen (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 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.

Einleitung

Ziel dieses Dokuments ist es, die Kommunikation zwischen Anbietern und Anwendern von additiv gefertigten Kunststoffbauteilen bezüglich der zu liefernden Bauteilqualität zu verbessern. Dazu werden Qualitätskriterien und Bauteileigenschaften in ein System von Güteklassen eingeteilt.

Die Bauteileigenschaften hängen bei den für Polymere relevanten additiven Fertigungsverfahren sehr stark von den genutzten Anlagensystemen, dem Material sowie der verwendeten Prozessführung ab. Üblicherweise kann die Prozessführung auf Produktivität oder Qualität optimiert werden. Diese Ziele sind im Rahmen der Leistungsfähigkeit einer bestimmten Anlage prinzipiell gegenläufig.

Die in diesem Dokument aufgestellten Eigenschaftsklassen helfen, Qualitätsunterschiede zu veranschaulichen. Die Eigenschaftsklassen befähigen die Anwender, Bauteilspezifikationen für die Fertigung zu definieren.

Neben der Spezifikation der Eigenschaftsklassen gibt dieses Dokument an, welche Eigenschaftsklassen damit für übliche Materialien erreicht werden können. Es werden Probekörper und deren Anordnung im Bauraum spezifiziert (die CAD-Daten dafür liegen diesem Dokument als positionierte STL-Daten bei und AMF-Daten sind unter <https://standards.iso.org/iso/52924/ed-1/en/> verfügbar). Die Bestimmung der mechanischen Zugeigenschaften, der Maßhaltigkeit und der Bauteildichte mithilfe dieser Probekörper wird beschrieben, um die Zuordnung zu Festigkeitsklassen für die jeweiligen Kenngrößen zu ermöglichen.

Dieses Dokument bezieht sich auf Teile, die in pulverbettbasierten (PBF, en: powder bed fusion) Schmelz- und Materialextrusionsverfahren (MEX, en: material extrusion) hergestellt werden. Bestimmte Prozesse innerhalb dieser Kategorien sind auch unter anderen Prozessnamen und Marken bekannt. Zum Beispiel (für PBF) Laser-Sintern, wenn die Fusion durch einen Laser erfolgt, unter dem Markennamen SLS® (selektives Laser-Sintern)¹. Weitere thermoplastische PBF-Marken sind Multi Jet Fusion (MJF) oder Hochgeschwindigkeits-Sintern, bei dem die Fusion durch Infrarotlicht erfolgt. MEX-Prozesse für thermoplastische Polymere sind auch unter Namen wie Fused Layer Modelling (FLM), Fused Layer Manufacturing oder Fused Filament Fabrication (FFF) bekannt. FDM (Fused Deposition Modelling) ist ein bestehender Markenname für diese Prozessart. Die Erwähnung von Markennamen in diesem Dokument dient lediglich Informationszwecken und stellt keine Anerkennung der genannten Produkte dar.

Anstelle eines Vergleichs der Hardware-Fähigkeiten werden Materiallösungen auf Grundlage gemeinsamer Parametersatzeingaben auf Grundlage der resultierenden Bauteileigenschaften verglichen. Dieses Dokument liefert Rahmenbedingungen für den Vergleich dieser Ergebnisse. Dem Vergleich liegt die Fragestellung „Was ist erforderlich, um ein Ergebnis einer bestimmten Klasse zu erhalten“ zugrunde. Der Vorteil dieses Ansatzes liegt in der Entkopplung der Unterschiede zwischen verschiedenen Hardware-Anbietern vom Vergleichsprozess, sodass ein Schwerpunkt auf die Ergebnisse der Materialeigenschaft möglich ist, die sich wesentlich stärker auf den Wert für den Endverbraucher auswirken.

1 SLS® ist ein Beispiel für ein geeignetes Produkt, das kommerziell erhältlich ist. Diese Angabe dient nur zur Unterrichtung der Anwender dieses Dokuments und bedeutet keine Anerkennung dieses Produktes durch ISO.