DIN EN ISO/ASTM 52924

ICS 25.030 Einsprüche bis 2020-06-03

Entwurf

Additive Fertigung – Qualifizierungsgrundsätze – Güteklassen für additiv gefertigte Kunststoffbauteile (ISO/ASTM DIS 52924:2020); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO/ASTM 52924:2020

Additive manufacturing –
Qualification principles –
Classification of part properties for additive manufacturing of polymer parts (ISO/ASTM DIS 52924:2020);
German and English version prEN ISO/ASTM 52924:2020

Fabrication additive –
Principes de qualification –
Classes de qualité pour pièces en polymère obtenues par fabrication additive (ISO/ASTM DIS 52924:2020);
Version allemande et anglaise prEN ISO/ASTM 52924:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-04-03 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm 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 Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 49 Seiten

DIN-Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT)
DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52924:2020-05

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO/ASTM 52924:2020) 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 145-04-03 GA, „Additive Fertigung — NWT & FNK Gemeinschaftsarbeitsausschuss Kunststoffe & Elastomere“ 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.

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

ISO 291:2008	siehe	DIN EN ISO 291:2008-08
ISO 527-1:2012	siehe	DIN EN ISO 527-1:2012-06
ISO 3167:2014	siehe	DIN EN ISO 3167:2014-11
ISO 10350-1:2017	siehe	DIN EN ISO 10350-1:2018-03
ISO 16012:2015	siehe	DIN EN ISO 16012:2016-02
ISO 17296-2:2015	siehe	DIN EN ISO 17296-2:2016-12
ISO 20457:2018	siehe	DIN ISO 20457:2020-03
ISO/ASTM 52901:2017	siehe	DIN EN ISO/ASTM 52901:2018-12
ISO/ASTM 52921:2013	siehe	DIN EN ISO/ASTM 52921:2017-01

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52924:2020-05

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 291:2008-08, *Kunststoffe — Normalklimate für Konditionierung und Prüfung (ISO 291:2008); Deutsche Fassung EN ISO 291:2008*

DIN EN ISO 527-1:2012-06, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 527-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 527-1:2012*

DIN EN ISO 3167:2014-11, *Kunststoffe — Vielzweckprobekörper (ISO 3167:2014); Deutsche Fassung EN ISO 3167:2014*

DIN EN ISO 10350-1:2018-03, *Kunststoffe — Ermittlung und Darstellung vergleichbarer Einpunktkennwerte — Teil 1: Formmassen (ISO 10350-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 10350-1:2017*

DIN EN ISO 16012:2016-02, *Kunststoffe — Bestimmung der linearen Maße von Probekörpern (ISO 16012:2015); Deutsche Fassung EN ISO 16012:2015*

DIN EN ISO 17296-2:2016-12, *Additive Fertigung — Grundlagen — Teil 2: Überblick über Prozesskategorien und Ausgangswerkstoffe (ISO 17296-2:2015); Deutsche Fassung EN ISO 17296-2:2016*

DIN EN ISO/ASTM 52921:2017-01, *Normbegrifflichkeiten für die Additive Fertigung - Koordinatensysteme und Prüfmethodologien (ISO/ASTM 52921:2013); Deutsche Fassung EN ISO/ASTM 52921:2016*

DIN EN ISO/ASTM 52901:2018-12, *Additive Fertigung — Grundlagen — Anforderungen an erworbene additiv gefertigte Bauteile (ISO/ASTM 52901:2017); Deutsche Fassung EN ISO/ASTM 52901:2018*

DIN ISO 20457:2020-03, *Kunststoff-Formteile — Toleranzen und Abnahmebedingungen (ISO 20457:2018); Text Deutsch und Englisch*

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52924:2020-05

— Leerseite —

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52924:2020-05

– Entwurf –

CEN/TC 438

Datum: 2020-04

prEN ISO/ASTM 52924:2020

CEN/TC 438

Sekretariat: AFNOR

Additive Fertigung — Qualifizierungsgrundsätze — Güteklassen für additiv gefertigte Kunststoffbauteile (ISO/ASTM DIS 52924:2020)

Fabrication additive — Principes de qualification — Classes de qualité pour pièces en polymère obtenues par fabrication additive (ISO/ASTM DIS 52924:2020)

Additive manufacturing — Qualification principles — Classification of part properties for additive manufacturing of polymer parts (ISO/ASTM DIS 52924:2020)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.10b

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52924:2020-05

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4

Vorwort 5

Einleitung 6

1 Anwendungsbereich 7

2 Normative Verweisungen 7

3 Begriffe 8

4 Symbole und Abkürzungen 9
4.1 Symbole 9
4.2 Abkürzungen 9

5 Einordnungssystem 10
5.1 Definition der Bauteileigenschaftsklassen 10
5.2 Typische Einordnung wichtiger Materialklassen und Anwendung des Einordnungssystems für Bauteileigenschaften 11

6 Probekörper zur Ermittlung der Kennzahlen für das Einordnungssystem 13
6.1 Allgemeines 13
6.2 Zugeigenschaften 13
6.3 Maßhaltigkeit 13
6.4 Dichte 13
6.5 Beschriftung 14
6.6 Orientierung, Rasteranordnung und Verteilung im Bauraum 14
6.6.1 Allgemeines 14
6.6.2 Orientierung und zu verwendende Rasteranordnung 14
6.6.3 Verteilung im Bauraum 14
6.7 Fertigung 18

7 Kennwertermittlung und Einordnung in das Einordnungssystem 18
7.1 Allgemeines 18
7.2 Mechanische Eigenschaften 19
7.2.1 Allgemeines 19
7.2.2 Kennwertermittlung 19
7.2.3 Einordnung in das Einordnungssystems 19
7.3 Maßhaltigkeit 20
7.3.1 Allgemeines 20
7.3.2 Kennwertermittlung 20
7.3.3 Einordnung in das Einordnungssystems 20
7.4 Relative Bauteildichte 20
7.4.1 Allgemeines 20
7.4.2 Kennwertermittlung 20
7.4.3 Einordnung in das Einordnungssystems 20
7.5 Einordnung in Bauteileigenschaftsklassen 20

8 Initiale Einordnung und regelmäßige Überprüfung der Einordnungen 21
8.1 Standardmäßiges Einordnungsverfahren 21
8.2 Initiale Einordnung 21
8.3 Regelmäßige Überprüfung 22

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52924:2020-05

8.4 Neuermittlung der Einordnungen beim Austausch maßgeblicher Anlagenkomponenten 22
Anhang A (informativ) Formblatt für Bauteileigenschaftseinordnungen nach ISO/ASTM 52924 23
Literaturhinweise 24

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52924:2020-05

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO/ASTM 52924:2020) 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.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/ASTM DIS 52924:2020 wurde von CEN als prEN ISO/ASTM 52924:2020 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52924:2020-05

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-Direktiven, 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-Direktiven, 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.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 261, *Additive manufacturing*, in Zusammenarbeit mit ASTM F42, Komitee F42, *Additive Manufacturing Technologies*, auf der Grundlage eines Partnerschaftsvertrags zwischen ISO und ASTM International mit dem Ziel, einen gemeinsamen Satz von ISO/ASTM-Normen zur Additiven Fertigung zu schaffen.

Hierbei handelt es sich um die erste Ausgabe dieses Dokuments.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52924:2020-05

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 dieser Norm aufgestellten Eigenschaftsklassen helfen, Qualitätsunterschiede zu veranschaulichen. Die Eigenschaftsklassen befähigen die Anwender, Bauteilspezifikationen für die Fertigung zu definieren.

Neben der Spezifikation der Eigenschaftsklassen gibt diese Norm für übliche Materialien an, welche Eigenschaftsklassen damit erreicht werden können. Es werden Probekörper und deren Anordnung im Bauraum spezifiziert (Die CAD-Daten dafür liegen diesem Dokument als positionierte STL-Daten bei.). 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.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52924:2020-05

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die erforderlichen oder die erreichbaren Bauteileigenschaftsklassen für additiv gefertigte Kunststoffbauteile fest, um ein allgemeines Verständnis über die Bauteilqualität zu ermöglichen. Es wendet sich an Anbieter von Fertigungsdienstleistungen für Kunststoffbauteile, die zur Herstellung additive Fertigungsanlagen einsetzen, und an die Auftraggeber dieser Dienstleistungen. Konstrukteure von Bauteilen sowie Einkäufer und Anbieter von Fertigungsdienstleistungen können das erforderliche beziehungsweise die erreichbaren Bauteileigenschaften mithilfe dieser Norm nachvollziehbar spezifizieren.

Dieses Dokument gilt für Bauteile, die mittels pulverbettbasiertem Schmelzen mit Lasern für Kunststoffe (PBF-LB/P), alternativ als Laser-Sintern (LS) bezeichnet, oder Materialextrusion (MEX) aus thermoplastischem Kunststoff hergestellt wurden. Die Übertragbarkeit auf weitere Verfahren für Polymere ist im Einzelfall zu prüfen.

ANMERKUNG Das Laser-Sintern ist auch bekannt unter der Bezeichnung *selektives Laser-Sintern* (SLS®).

ANMERKUNG Das in ISO/ASTM 52900 *Materialextrusion* (MEX) genannte Verfahren ist auch als *Fused Layer Modelling* (FLM), *Fused Layer Manufacturing*, *Fused Deposition Modelling* (FDM) oder *Fused Filament Fabrication* (FFF) bekannt.

Die Einordnung der Bauteileigenschaften gilt für Bauteile, die nach der Entnahme aus dem Bauraum und nach der Entfernung möglicher Stützkonstruktionen nicht durch weitere Nachbehandlungsschritte bearbeitet wurden.

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 37:2017, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tensile stress-strain properties*

ISO 291:2008, *Plastics — Standard atmospheres for conditioning and testing*

ISO 527-1:2012, *Plastics — Determination of tensile properties — Part 1: General principles*

ISO 3167:2014, *Plastics — Multipurpose test specimens*

ISO 10350-1:2017, *Plastics — Acquisition and presentation of comparable single-point data — Part 1: Moulding materials*

ISO 20457:2018, *Plastics moulded parts — Tolerances and acceptance conditions*

ISO/ASTM 52900:2018, *Additive manufacturing; General principles — Terminology*

ISO/ASTM 52921:2013-06, *Standard terminology for additive manufacturing — Coordinate systems and test methodologies*

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52924:2020-05

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO/ASTM 52900 und die folgenden Begriffe.

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

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

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

3.1
Bauteildichte
ρ
Verhältnis aus Bauteilmasse m und gemessenem Bauteilvolumen V eines Laser-Sinter- oder Materialextrusions-Bauteils

$$\rho = \frac{m}{V} \tag{1}$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Bauteil ist im Allgemeinen würfelförmig.

3.2
lasersinterfrisch
Zustand eines abgekühlten Bauteils nach Laser-Sinter-Prozessende unmittelbar nach dem Auspacken

Anmerkung 1 zum Begriff: Lasersinterfrische Bauteile sind in der Regel im trockenen Zustand.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der lasersinterfrische Bauteilzustand liegt für die Materialien PA12, PA11, PP, PE, PAEK, TPE für folgende Bedingungen vor:

— Die Abkühlung des Baujobs erfolgt unter Stickstoffatmosphäre bis Raumtemperatur, wobei eine Luftzufuhr während des Abkühlens bis zum Auspacken der Bauteile vermieden werden muss wenn möglich oder auf ein Minimum zu reduzieren ist.

— Das Auspacken der Bauteile erfolgt innerhalb von drei Tagen nach Baujobende.

— Seit Beginn der Bauteilentnahme sind die Bauteile maximal 4 h der Luft ausgesetzt.

— Die entnommenen Bauteile wurden unter Luftausschluss, z. B. in einer luft- und feuchtedichten Verpackung, gelagert.

3.3
nominelle Materialdichte
ρ_M
Feststoffdichte des Ausgangsmaterials, gemessen an einer porenfreien Probe

Anmerkung 1 zum Begriff: In Datenblättern wird meist die nominelle Materialdichte als Materialdichte des Verbund-, Spritzguss- oder Formpressmaterials angegeben.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52924:2020-05

3.4
relative Bauteildichte
D
Verhältnis aus Bauteildichte ρ (3.1) und nomineller Materialdichte ρ_M (3.3)

$$D = \frac{\rho}{\rho_M} \quad (2)$$

4 Symbole und Abkürzungen

4.1 Symbole

In dieser Norm werden die nachfolgend aufgeführten Formelzeichen verwendet:

Symbol	Bezeichnung	Einheit
D	relative Bauteildichte	%
m	Bauteilmasse	g, kg
V	Bauteilvolumen	cm^3
ρ	Bauteildichte	g/cm^3
ρ_M	nominelle Materialdichte	g/cm^3

4.2 Abkürzungen

In dieser Norm werden die nachfolgend aufgeführten Abkürzungen verwendet:

ABS	Acrylnitril-Butadien-Styrol
LS	Laser-Sintern
MEX	Materialextrusion
NW	nicht werkzeuggebundene Maße
PA6	Polyamid 6
PA11	Polyamid 11
PA12	Polyamid 12
PAEK	Polyaryletherketon
PC	Polycarbonat
PE	Polyethylen
PEI/PC	Polyetherimid/Polycarbonat-Blend
PP	Polypropylen
TG	Toleranzgruppe
TPE	thermoplastisches Elastomer
TPA	thermoplastisches Copolyamid
TPC	thermoplastisches Polyesterelastomer
TPU	thermoplastisches Polyurethan

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52924:2020-05

5 Einordnungssystem

5.1 Definition der Bauteileigenschaftsklassen

Die Klassen der Bauteileigenschaften müssen auf Grundlage der mechanischen Zugeigenschaften, der Dichte und der Maßhaltigkeit der hergestellten Bauteile festgelegt werden.

Um Güteunterschiede bei der additiven Fertigung von Kunststoffbauteilen besser sichtbar und kommunizierbar zu machen, muss das in Tabelle 1 dargelegte Einordnungssystem verwendet werden.

Dieses klassifiziert typische Wertebereiche für wichtige Bauteilkennwerte und ordnet diese Bereiche üblichen Materialien für die Verfahren *Laser-Sintern* und *Materialextrusion* zu.

Das Einordnungssystem beinhaltet elf unterschiedliche Bauteileigenschaftsklassen, die von 0 bis 10 durchnummeriert werden.

Als Kenngrößen werden entsprechend üblicher Normen ermittelte Materialkennwerte aus dem Zugversuch (ISO 527-1 bzw. für elastische Materialien ISO 37) und der Dichtemessung nach 7.4 verwendet. Gleichzeitig erfolgt eine Zuordnung der mit der additiven Fertigung erzielbaren Maßhaltigkeit zu den Toleranzklassen nach ISO 20457 für nicht werkzeuggebundene Maße.

Die Bauteileigenschaftsklassen umfassen hierbei in den Klassen 0 bis 10 Spannen, die üblicherweise bei Betrachtung der Materialgesamtheit der kunststoffverarbeitenden additiven Verfahren erzielt werden können. Hierbei muss jede Kenngröße unabhängig von den anderen und abhängig von der Bauteilorientierung betrachtet werden. Dies bedeutet, dass jeder Kennwert eine unterschiedliche Klasse aufweisen kann.

Tabelle 1 — Bauteileigenschaftsklassen für additiv gefertigte Kunststoffbauteile

Kennwert		**Zugmodul**	**Zugfestigkeit**	**Bruchdehnung**	**Relative Bauteildichte**	**Maß-haltigkeit**
Einheit		MPa	MPa	%	%	
Prüfnorm		ISO 527-1/	ISO 527-1/ISO 37	ISO 527-1/ISO 37	nach 8.3	ISO 20457
Festig-keits-klasse	Klasse 10	> 8 000	> 100	> 200	> 99,5	—
	Klasse 9	> 6 000 ≤ 8 000	> 85 ≤ 100	> 100 ≤ 200	> 99 ≤ 99,5	—
	Klasse 8	> 5 000 ≤ 6 000	> 70 ≤ 85	> 50 ≤ 100	> 98,5 ≤ 99	TG 1 NW
	Klasse 7	> 4 000 ≤ 5 000	> 60 ≤ 70	> 35 ≤ 50	> 97,5 ≤ 98,5	TG 2 NW
	Klasse 6	> 3 000 ≤ 4 000	> 50 ≤ 60	> 25 ≤ 35	> 95 ≤ 97,5	TG 3 NW
	Klasse 5	> 2 500 ≤ 3 000	> 45 ≤ 50	> 20 ≤ 25	> 92,5 ≤ 95	TG 4 NW
	Klasse 4	> 2 000 ≤ 2 500	> 40 ≤ 45	> 15 ≤ 20	> 90 ≤ 92,5	TG 5 NW
	Klasse 3	> 1 500 ≤ 2 000	> 30 ≤ 40	> 10 ≤ 15	> 85 ≤ 90	TG 6 NW
	Klasse 2	> 1 000 ≤ 1 500	> 20 ≤ 30	> 5 ≤ 10	> 80 ≤ 85	TG 7 NW
	Klasse 1	> 500 ≤ 1 000	> 10 ≤ 20	> 3 ≤ 5	> 70 ≤ 80	TG 8 NW
	Klasse 0	0 ≤ 500	> 0 ≤ 10	0 ≤ 3	> 0 ≤ 70	TG 9

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52924:2020-05

5.2 Typische Einordnung wichtiger Materialklassen und Anwendung des Einordnungssystems für Bauteileigenschaften

Das Ziel ist, die Spanne typischer Bauteileigenschaften für einen Materialtyp und ein additives Fertigungsverfahren kenntlich und vergleichbar zu machen. Um dies deutlich zu machen, sind in Tabelle 2 typische Einordnungen für wichtige Materialklassen beim Laser-Sintern und bei der Materialextrusion auf Basis des aktuellen Stands der Technik und der Erfahrung von Experten zusammengefasst.

Die Zusammenstellung zeigt, dass Kennwerte eines Materials nicht immer exakt in eine Klasse eingruppiert werden können. Aufgrund von Anlagen- und Parameterunterschieden können die jeweils erzielbaren Kennwerte in unterschiedliche Klassen fallen. Auf Basis von Tabelle 2 kann die Bauteilgüte unterschiedlicher Anbieter und Parametersätze verglichen und die Anforderungen an eigene Bauteile definiert werden.

Tabelle 2 — Beispiele für die Klassifizierung typischer Laser-Sinter- und Materialextrusions-Materialien

Kennwert	Einheit	Prüfnorm	Kennwertspanne	Klasse	PA 12 (LS)		PA 11 (LS)		PAEK (LS)		TPA/ TPC/ TPU (LS)		ABS (MEX)		PEI/ PC (MEX)		PA 12 (MEX)	
			Richtung		XY	ZX	XY	ZX	XY	ZX	XY	ZX	XY	ZX	XY	ZX	XY	ZX
Zugmodul	MPa	ISO 527-1/	< 500	0							X	X						
			500 ≤ 1000	1														
			1000 ≤ 1500	2													X	X
			1500 ≤ 2000	3	X	X	X	X									X	X
			2000 ≤ 2500	4									X	X		X		
			2500 ≤ 3000	5											X			
			3000 ≤ 4000	6					X	X								
			4000 ≤ 5000	7														
			5000 ≤ 6000	8														
			6000 ≤ 8000	9														
			> 8000	10														
Festigkeit/Zugfestigkeit	MPa	ISO 527-1/ ISO 37	< 10	0							X	X						
			10 ≤ 20	1							X	X						
			20 ≤ 30	2										X		X		
			30 ≤ 40	3									X					X
			40 ≤ 45	4		X		X									X	X
			45 ≤ 50	5	X	X	X	X									X	X
			50 ≤ 60	6	X	X	X	X		X							X	
			60 ≤ 70	7					X	X								
			70 ≤ 85	8					X						X			
			85 ≤ 100	9														
			> 100	10														

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52924:2020-05