

DIN EN ISO/ASTM 52929



ICS 25.030

Einsprüche bis 2023-12-13

Entwurf

**Additive Fertigung von Metallen –
Pulverbettbasiertes Schmelzen –
Darstellung von Werkstoffkennwerten in Materialdatenblättern
(ISO/ASTM DIS 52929:2023);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO/ASTM 52929:2023**

Additive manufacturing of metals –
Powder bed fusion –
Presentation of material properties in material data sheets (ISO/ASTM DIS 52929:2023);
German and English version prEN ISO/ASTM 52929:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-10-13 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 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 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO/ASTM 52929:2023) 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 (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Gemeinschaftsarbeitsausschuss NA 145-04-02 GA „Additive Fertigung – NWT, NAS & NL Gemeinschaftsarbeitsausschuss Metalle und Luft- und Raumfahrt“ im DIN-Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT).

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

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

ISO 6892-1	siehe	DIN EN ISO 6892-1
ISO 17295:2023	siehe	DIN EN ISO 17295:2023-04
ISO/ASTM 52900	siehe	DIN EN ISO/ASTM 52900
ISO/ASTM 52904	siehe	E DIN EN ISO/ASTM 52904
ISO/ASTM 52907	siehe	DIN EN ISO/ASTM 52907
ISO/ASTM DIS 52927	siehe	E DIN EN ISO/ASTM 52927
ISO/ASTM DIS 52928	siehe	E DIN EN ISO/ASTM 52928

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 6892-1, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch — Teil 1: Prüfverfahren bei Raumtemperatur*

DIN EN ISO 17295:2023-04, *Additive Fertigung — Grundsätze — Positionierung, Koordinaten und Ausrichtung des Bauteils (ISO 17295:2023); Deutsche Fassung EN ISO 17295:2023*

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

E DIN EN ISO/ASTM 52904, *Additive Fertigung von Metallen — Prozessanforderungen und Qualifizierung — Pulverbettbasiertes Schmelzen von Metallen für kritische Anwendungen*

DIN EN ISO/ASTM 52907, *Additive Fertigung — Ausgangswerkstoffe — Verfahren zur Charakterisierung von Metallpulvern*

E DIN EN ISO/ASTM 52927, *Additive Fertigung — Grundlagen — Hauptmerkmale und entsprechende Prüfverfahren*

E DIN EN ISO/ASTM 52928, *Additive Fertigung von Metallen — Ausgangsmaterialien — Steuerung des Lebenszyklus von Pulvern*

– *Entwurf* –

E DIN EN ISO/ASTM 52929:2023-11

– Leerseite –

**Additive Fertigung von Metallen – Pulverbettbasiertes Schmelzen – Darstellung von
Werkstoffkennwerten in Materialdatenblättern (ISO/ASTM DIS 52929:2023)**

Additive manufacturing of metals – Powder bed fusion – Presentation of material properties in material data sheets (ISO/ASTM DIS 52929:2023)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Abkürzungen	6
5 Anzuzeigende Werkstoffkennwerte	6
6 Optional anzuzeigende Werkstoffkennwerte	7
7 Grenzbedingungen für die Bestimmung von Werkstoffkennwerten	8
7.1 Allgemeines	8
7.2 Angewendete PBF-Maschine(n)	8
7.3 Angewendetes Ausgangsmaterial	8
7.4 Angewendete Prozessparameter	9
7.5 Angewendetes Schutzgas	9
7.6 Angewendete Pulververteilereinrichtung	9
7.7 Angewendete Nachbearbeitung	10
8 Prüfstück-Ausrichtung und Messrichtungen	10
8.1 Allgemeines	10
8.2 Zugprüfung	10
8.3 Kerbschlagbiegeversuch	11
8.4 Härte	11
8.5 Dichte	11
9 Anzahl der Prüfstücke und Bauaufträge	12
10 Angabe von Kennwerten	13
Anhang A (informativ) Beispiel für ein Materialdatenblatt	15
A.1 Werkstoffeigenschaften 1.4404	15
Literaturhinweise	17

Bilder

Bild 1 — Messrichtungen für die Bestimmung der Härte an würfelförmigen Geometrien	11
Bild 2 — Beispiel eines Bauprozesses für Tabelle 3	13

Tabellen

Tabelle 1 — Kodierung des Pulverausgangsmaterials nach Chargenreinheit und Nutzungszustand	8
Tabelle 2 — Kodierungsbeispiele	12
Tabelle 3 — Beispiel für die Angabe mechanischer Kennwerte	14
Tabelle A.1 — Beispiel für ein Materialdatenblatt	16

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO/ASTM 52929:2023) 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.

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 52929:2023 wurde von CEN als prEN ISO/ASTM 52929:2023 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-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.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist 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.

Einleitung

Gerätehersteller und Dienstleister veröffentlichen Werkstoffkennwerte für additiv gefertigte Komponenten oder Prüfstücke, welche durch pulverbettbasiertes Schmelzen mittels Laser- oder Elektronenstrahlen.

Solche veröffentlichten Werkstoffkennwerte sind nicht immer vergleichbar, da Spezifikationen fehlen, wie entsprechende Messungen durchgeführt wurden. Beispielsweise werden die Anzahl der geprüften Prüfstücke, die Anzahl der verwendeten Bauaufträge, die Geometrie des Prüfstücks und Abweichungen aufgrund der Ausrichtung individuell bestimmt und üblicherweise nicht veröffentlicht.

Zweck dieses Dokuments ist es, die Mindestanforderungen an die Herleitung und Berichterstattung der Werkstoffkennwerte festzulegen, um die Transparenz und Einheitlichkeit des Materialdatenblatts zu unterstützen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt den in Materialdatenblättern anzugebenden Mindestinhalt und die relevanten Parameter fest. Einzelne Ergänzungen und Erweiterungen sind möglich. Dieses Dokument richtet sich an Organisationen entlang der gesamten Lieferkette der additiven Fertigung, z. B. Hersteller von PBF-LB/M- oder PBF-EB/M-Einrichtungen, Pulverlieferanten, Dienstleister und Anwender der additiv gefertigten Bauteile.

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

ISO/ASTM 52927¹, *Additive manufacturing — General principles — Main characteristics and corresponding test methods*

ISO 17295:2023, *Additive manufacturing — General principles — Part positioning, coordinates and orientation*

ISO 6892-1, *Metallic materials — Tensile testing — Part 1: Method of test at room temperature*

ASTM E8/E8M, *Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials*

3 Begriffe

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

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 Abkürzungen

In diesem Dokument sind die folgenden Abkürzungen anwendbar:

PBF-LB/M	pulverbettbasiertes Schmelzen von Metallen mittels Laserstrahl (en: powder bed fusion of metals with laser beam)
PBF-EB/M	pulverbettbasiertes Schmelzen von Metallen mittels Elektronenstrahl (en: powder bed fusion of metals with electron beam)

5 Anzuzeigende Werkstoffkennwerte

Wenn ein Werkstoff verarbeitet wird, der quantitativ anhand seiner chemischen Zusammensetzung und der mechanischen Kennwerte für konventionelle Fertigungsprozesse angezeigt wird (z. B. für halbfertige Erzeugnisse, Stäbe, Profile, helle Produkte), müssen mindestens die Werkstoffkennwerte, die in den betreffenden Normen für konventionelle Fertigungsmethoden quantifiziert werden, geprüft und angegeben werden (siehe Abschnitt 7). Anhang A enthält ein Beispiel für die Werkstoffsorte 1.4404 nach EN 10088-3.

¹ In Vorbereitung. Stufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: ISO/ASTM DIS 52927.

In Fällen, in denen keine Normen, die eine Definition des anzugebenden Umfangs der Eigenschaften ermöglichen, veröffentlicht wurden, müssen zumindest die folgenden Kenngrößen angegeben werden:

Chemische Zusammensetzung des konsolidierten Werkstoffs

— Legierungsbestandteile	Masse	in % Massenanteil
--------------------------	-------	-------------------

Mechanische Kennwerte

— Härte	z. B. <i>Vickers/Brinell/Rockwell/Knoop</i>	in HV/HBW/HR/HK
---------	---	-----------------

— Streckgrenze/Fließgrenze	$R_p; R_e$	in MPa
----------------------------	------------	--------

— Zugfestigkeit	R_m	in MPa
-----------------	-------	--------

— Bruchdehnung	A	in %
----------------	-----	------

Physikalische Kennwerte

— Relative Dichte	ρ	in %
-------------------	--------	------

6 Optional anzuzeigende Werkstoffkennwerte

Optional können Kennwerte auch entsprechend den Werkstoff- und Anwendungsanforderungen und den angewendeten Prüfverfahren angegeben werden. Beispiele (die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit):

Mechanische Kennwerte

- Schlagarbeit;
- Elastizitätsmodul;
- Schubmodul;
- Bruchzähigkeit;
- Ermüdung.

Physikalische Kennwerte

- Dichte;
- Wärmeausdehnungskoeffizient;
- elektrische Leitfähigkeit;
- Wärmeleitfähigkeit.

Chemische Kennwerte

- Korrosionsbeständigkeit;
- chemische Reaktivität (Verhalten gegenüber Säuren, Basen usw.).

Weitere Kennwerte

- Oberflächenrauheit;
- mittlere Korngröße.

7 Grenzbedingungen für die Bestimmung von Werkstoffkennwerten

7.1 Allgemeines

Das Fertigungsergebnis des PBF-Prozesses hängt von mehreren Einflussfaktoren entlang der Prozesskette ab. Es ist daher notwendig, die Randbedingungen, unter denen die berichteten Kennwerte abgeleitet wurden, anzugeben. Dies beinhaltet

- die angewendete(n) PBF-Maschine(n) (siehe 7.2),
- das angewendete Ausgangsmaterial (siehe 7.3),
- die angewendeten Prozessparameter (siehe 7.4),
- das angewendete Schutzgas (siehe 7.5),
- das angewendete schichtbildende Element (siehe 7.6),
- die angewendete Nachbearbeitung (siehe 7.7).

7.2 Angewendete PBF-Maschine(n)

Die angewendete(n) PBF-Maschine(n) zur Bestimmung der berichteten Kennwerte muss/müssen angegeben werden.

7.3 Angewendetes Ausgangsmaterial

Die folgenden Kennwerte des Ausgangsmaterials müssen angegeben werden:

Pulverproduktionsverfahren (z. B. Zerstäubungsverfahren) und verwendetes Inertgas, sofern zutreffend.

Werkstoffbezeichnung

Angabe einer repräsentativen Partikelgrößenverteilung einschließlich des entsprechenden Messverfahrens, z. B.:

- dv_{10} -Quantil;
- dv_{50} -Quantil;
- dv_{90} -Quantil.

Wenn das verwendete Ausgangsmaterial nicht mit der erforderlichen Zusammensetzung des konsolidierten Werkstoffs übereinstimmt, müssen die Legierungselemente des Ausgangsmaterials im Einzelnen angegeben werden.

Das Ausgangsmaterial muss weiterhin nach Tabelle 1 im Hinblick auf die Chargenreinheit und die Nutzungsbedingung klassifiziert werden.

Tabelle 1 — Kodierung des Pulverausgangsmaterials nach Chargenreinheit und Nutzungszustand

	A) Pulverlos	B) Pulvermischung
1) Neupulver	„1A“	„1B“
2) gebrauchtes Pulver	„2A“	„2B“