

DIN EN ISO/ASTM 52909



ICS 25.030

Entwurf

Einsprüche bis 2024-02-08
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN ISO/ASTM
52909:2023-02

**Additive Fertigung von Metallen –
Eigenschaften von Fertigteilen –
Ausrichtungs- und Lageabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften
bei Metall-Bauteilen (ISO/ASTM FDIS 52909:2023);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO/ASTM 52909:2023**

Additive manufacturing of metals –
Finished part properties –
Orientation and location dependence of mechanical properties for metal parts
(ISO/ASTM FDIS 52909:2023);
German and English version prEN ISO/ASTM 52909:2023

Fabrication additive de métaux –
Propriétés des pièces finies –
Dépendance de l'orientation et de l'emplacement sur les propriétés mécaniques pour la
fusion sur lit de poudre métallique (ISO/ASTM FDIS 52909:2023);
Version allemande et anglaise prEN ISO/ASTM 52909:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-12-08 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 43 Seiten

DIN-Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO/ASTM 52909:2023) 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).

Die diesem Dokument zugrundeliegende ISO-Norm wurde auf der Grundlage einer Partnerschaftsvereinbarung zwischen ISO und ASTM International erarbeitet, die für den Bereich der Additiven Fertigung eine gemeinsame Normenentwicklung beider Organisationen zum Ziel hat sowie die Übernahme jeweiliger Normen durch die jeweils andere Organisation ermöglicht. Auf Grund dieser partnerschaftlichen Zusammenarbeit entsprechen die resultierenden Dokumente in ihrer Gestaltung in mancher Hinsicht nicht den ISO/IEC Directives, Teil 2. Die Gestaltung des vorliegenden Dokuments weicht daher von den Vorgaben von DIN 820-2 ab.

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 4506	siehe	DIN EN ISO 4506
ISO 6892-1	siehe	DIN EN ISO 6892-1
ISO 14556	siehe	DIN EN ISO 14556
ISO/ASTM 52900	siehe	DIN EN ISO/ASTM 52900
ISO/ASTM 52921 (zurückgezogen)	siehe	DIN EN ISO/ASTM 52921* (zurückgezogen)

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO/ASTM 52909:2023-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- das dritte Element des Titels der Norm wurde geändert zu „Ausrichtungs- und Lageabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften bei Metall-Bauteilen“;
- der Titel von Bild A.6 b) wurde korrigiert;
- Eintrag [12] in den Literaturhinweisen wurde korrigiert.

* Die Norm wurde zurückgezogen und durch DIN EN ISO 17295 ersetzt.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4506, *Hartmetalle — Druckversuch*

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

DIN EN ISO 14556, *Metallische Werkstoffe — Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy (V-Kerb) — Instrumentiertes Prüfverfahren*

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

DIN EN ISO/ASTM 52921, *Normbegrifflichkeiten für die Additive Fertigung — Koordinatensysteme und Prüfmethodologien*

– *Entwurf* –

E DIN EN ISO/ASTM 52909:2024-01

– Leerseite –

**Additive Fertigung von Metallen – Eigenschaften von Fertigteilen – Ausrichtungs- und Lageabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften bei Metall-Bauteilen
(ISO/ASTM FDIS 52909:2023)**

Additive manufacturing of metals – Finished part properties – Orientation and location dependence of mechanical properties for metal parts (ISO/ASTM FDIS 52909:2023)

Fabrication additive de métaux – Propriétés des pièces finies – Dépendance de l'orientation et de l'emplacement sur les propriétés mécaniques pour la fusion sur lit de poudre métallique (ISO/ASTM FDIS 52909:2023)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
3.1 Definition	9
3.2 Abkürzungen	9
3.3 Akronyme	10
4 Zusammenfassung des Dokuments	10
5 Bedeutung und Anwendung	11
6 Verfahren	11
7 Bericht	12
7.1 Allgemeines	12
7.2 Zusätzliche Anforderungen	12
Anhang A (informativ) Beispiel für Raster-(Scan-)Strategien für die Angabe	13
A.1 Beispiel für Strategien zur Angabe	13
A.2 Rechteckige Prüfkörper mit Ausrichtungsbezeichnung für Zugversuche, Ermüdungsversuche bei niedriger und hoher Zykluszahl	13
A.3 Ausrichtung runder Prüfkörper für Zugversuche und Ermüdungsversuche bei niedriger und hoher Zykluszahl	14
A.4 Prüfkörperausrichtungen, die die Richtungen des Risswachstums in Bezug auf die Baurichtung für Prüfungen der Bruchzähigkeit und der Rissausbreitungsgeschwindigkeit unter zyklischer Beanspruchung veranschaulichen . .	16
A.5 Beispiele für die Entnahme von Prüfkörpern aus Standardgeometrien sowie von Teilen zur direkten Messung positions- und ausrichtungsabhängiger mechanischer Eigenschaften	17
A.5.1 Allgemeines	17
A.5.2 Ausgeschnittener Prüfkörper	17
A.6 Ansatz zur Prüfung von Miniatur-Prüfkörpern	18
A.6.1 Allgemeines	18
A.6.2 Prüfungen der Bruchzähigkeit	19
A.6.3 Kraftgeregelte oder dehnungsgeregelte Ermüdungsversuche	19
Literaturhinweise	21

Bilder

Bild A.1 — Beispiel für Raster-(Scan-)Strategien für die Angabe	13
Bild A.2 — Prüfkörperausrichtungen zur beispielhaften Bezeichnung der Ausrichtung für Zug- und Ermüdungsversuch bei niedriger und hoher Zykluszahl für rechteckige Prüfkörper . .	14
Bild A.3 — Prüfkörperausrichtungen zur möglichen Bezeichnung der Ausrichtung für Zug- und Ermüdungsversuch bei niedriger und hoher Zykluszahl für runde Prüfkörper	15
Bild A.4 — Prüfkörperausrichtungen, die die Richtungen des Risswachstums in Bezug auf die Baurichtung für Prüfungen der Bruchzähigkeit und der Rissausbreitungsgeschwindigkeit unter zyklischer Beanspruchung veranschaulichen . .	16
Bild A.5 — Beispiele für die Entnahme von Prüfkörpern aus Standardgeometrien und von Teilen zur direkten Messung positions- und ausrichtungsabhängiger mechanischer Eigenschaften	17
Bild A.6 — Beispiel für die Geometrie des flachen Miniatur-Zugprüfkörpers	18

Bild A.7 — Beispiel für die Geometrie des Prüfkörpers im Ist-Zustand (9) 19

Bild A.8 — Miniprobengeometrie für Ermüdungsversuche nach kraft- und dehnungsgeregelten
Verfahren 20

Tabellen

Tabelle 1 — Abkürzungen 9

Tabelle 2 — Akronyme 10

Tabelle 3 — Normen, die nach dem Prüfverfahren anzuwenden sind 11

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO/ASTM 52909:2023) 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.

Dieses Dokument wird EN ISO/ASTM 52909:2022 ersetzen.

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 FDIS 52909:2023 wurde von CEN als prEN ISO/ASTM 52909:2023 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).

ISO weist auf die Möglichkeit hin, dass die Anwendung dieses Dokuments mit der Verwendung eines oder mehrerer Patente verbunden sein kann. ISO bezieht jedoch in dieser Hinsicht keinerlei Stellung bezüglich Nachweis, Gültigkeit oder Anwendbarkeit jeglicher beanspruchten Patentrechte. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments lag ISO keine Mitteilung über ein Patent bzw. mehrere Patente vor, welche/s zur Umsetzung dieses Dokuments erforderlich sein könnte/n. Anwender werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies möglicherweise nicht der aktuelle Informationsstand ist. Dieser kann jedoch der Patentdatenbank unter www.iso.org/patents entnommen werden. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO/ASTM 52909:2022), die geringfügig geändert wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

- das dritte Element des Titels der Norm wurde geändert in „Orientation and location dependence of mechanical properties for metal parts“;
- der Titel von Bild A.6 b) wurde korrigiert;
- Verweisung [12] in den Literaturhinweisen wurde korrigiert.

- Entwurf -

E DIN EN ISO/ASTM 52909:2024-01
prEN ISO 52909:2023 (D)

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

Mit AM (en: additive manufacturing) aufgetragene Metallteile werden heute zunehmend entwickelt und eingesetzt, wobei für die Zukunft ein noch schnelleres Wachstum erwartet wird. Dieses Dokument zielt darauf ab, die Bedürfnisse der Kunden zu unterstützen, um die Besonderheiten der mit AM hergestellten Teile zu ermitteln – orts- und ausrichtungsabhängige lokale Eigenschaften und ihre Abweichungen auf dem Teil oder in der Abscheidekammer.

Dieses Dokument stellt eine Liste genauer Terminologien und bestehender Normen für die mechanische Prüfung metallischer Werkstoffe, eine Anleitung zur Bestimmung von Koordinatensystemen und deren Anwendung auf die Bezeichnung von AM-Prüfkörpern/Teilen sowie Empfehlungen zu Möglichkeiten für die Messung lokaler Eigenschaften bereit.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält ergänzende Leitlinien für die Bewertung mechanischer Eigenschaften, einschließlich statischer/quasistatischer und dynamischer Prüfungen von Metallen, die mithilfe der additiven Fertigung (AM) hergestellt wurden, um eine Orientierungshilfe für die Angabe von Prüfergebnissen bereitzustellen, wenn die Ergebnisse aus der Prüfung von „as-built“-Proben oder solchen, die aus gedruckten, mit dieser Technik hergestellten Teilen entnommen wurden, oder aus beiden, stammen.

Dieses Dokument dient dazu, bereits bestehende Normen zu ergänzen. Es enthält Leitlinien für die Messung mechanischer Eigenschaften und die Angabe der Ergebnisse für additiv hergestellte metallische Prüfkörper sowie für Prüfkörper, die aus Bauteilen geschnitten wurden.

In diesem Dokument werden nicht alle Sicherheitsrisiken behandelt, die bei Anwendung der Norm auftreten können. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders dieses Dokuments, geeignete Vorkehrungen für den Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz zu treffen und vor der Anwendung festzulegen, welche einschränkenden Vorschriften gelten.

Dieses Dokument erweitert die Nomenklatur von ISO/ASTM 52900 und die Grundsätze von ISO/ASTM 52921 und erweitert sie speziell auf die additive Fertigung von Metallen. Die Anwendung dieses Dokuments ist in erster Linie dazu gedacht, eine Anleitung für Ausrichtungsbezeichnungen in Fällen zu geben, in denen eine aussagekräftige Ausrichtung/Richtung für AM nicht durch verfügbare Prüfverfahren ermittelt werden kann.

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 1099, *Metallic materials — Fatigue testing — Axial force-controlled method*

ISO 4506, *Hardmetals — Compression test*

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

ISO 12106, *Metallic materials — Fatigue testing — Axial-strain-controlled method*

ISO 12108, *Metallic materials — Fatigue testing — Fatigue crack growth method*

ISO 12135, *Metallic materials — Unified method of test for the determination of quasistatic fracture toughness*

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

ISO/ASTM 52921, *Standard Terminology for Additive Manufacturing — Coordinate Systems and Test Methodologies*

ASTM E8/E8M, *Standard test methods for tension testing of metallic materials*

ASTM E9, *Standard test methods of compression testing of metallic materials at room temperature*

ASTM E399, *Standard test method for linear-elastic plane-strain fracture toughness K_{IC} of metallic materials*

ASTM E466, *Standard practice for conducting force-controlled constant amplitude axial fatigue tests of metallic materials*

ASTM E561, *Standard test method for k - r curve determination*

ASTM E606/E606M, *Standard test method for strain-controlled fatigue testing*

ASTM E647, *Standard test method for measurement of fatigue crack growth rates*

ASTM E1820, *Standard test method for measurement of fracture toughness*

ASTM E1921, *Test Method for Determination of Reference Temperature, T_o , for Ferritic Steels in the Transition Range*

ASTM E2472, *Standard Test Method For Determination Of Resistance To Stable Crack Extension Under Low-Constraint Conditions*

ASTM E2899, *Standard test method for measurement of initiation toughness in surface cracks under tension and bending*

ASTM F2971, *Practice for Reporting Data for Test Specimens Prepared by Additive Manufacturing*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO/ASTM 52900, ISO/ASTM 52921 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen Terminologie-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/>

3.1 Definition

3.1.1

Bauteilposition

Position des Teils/Prüfkörpers innerhalb des Bauvolumens

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bauteilposition ist normalerweise durch die x-, y- und z-Koordinaten für die Position des geometrischen Mittelpunkts der Begrenzungsbox des Bauteils hinsichtlich des Bauvolumen-Ursprungs festgelegt.

3.2 Abkürzungen

Die in diesem Dokument und insbesondere in Bild A.1 verwendeten Abkürzungen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 — Abkürzungen

Abkürzung	Bezeichnung	Bemerkung
S	Anfang (en: Start)	Jede Unterlage des Prüfkörpers oder Bauteils, die eine Oberfläche bildet, auf der die Aufbringung beginnt (siehe Anhang A).
E	Ende (en: End)	Jeder Bereich eines Prüfkörpers oder Bauteils, der eine Oberfläche bildet, auf der die Aufbringung des Prüfkörpers oder des Bauteils endet (siehe Anhang A).
M	Mitte (en: Middle)	Mittlere Ebene eines Prüfkörpers oder eines Bauteils zwischen Anfang und Ende (siehe Anhang A).