

DIN EN ISO/ASTM 52942



ICS 03.100.30; 25.030

Einsprüche bis 2019-07-03
Vorgesehen als Ersatz für
DIN 35225:2017-06

Entwurf

**Additive Fertigung –
Grundsätze der Qualifizierung –
Standard Richtlinie zur Prüfung von Anlagenbedienern für
pulverbettbasierte Laserstrahlanlagen zur additiven Fertigung für Luft-
und Raumfahrtanwendungen (ISO/ASTM DIS 52942:2019);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO/ASTM 52942:2019**

Additive manufacturing –
Qualification principles –

Qualifying machine operators of metal powder bed fusion machines and equipment used in aerospace applications (ISO/ASTM DIS 52942:2019);
German and English version prEN ISO/ASTM 52942:2019

Fabrication additive –

Principes de qualification –

Directive standard pour l'épreuve de qualification des opérateurs des machines de fabrication additive par faisceau laser sur lit de poudre pour les applications aérospatiales (ISO/ASTM DIS 52942:2019);

Version allemande et anglaise prEN ISO/ASTM 52942:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-05-03 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, 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 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT)
DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO/ASTM 52942:2019) 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 145-04-02 GA „Additive Fertigung — NWT & NAS Gemeinschaftsarbeitsausschuss Metalle“ 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 internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 14732:2013	siehe DIN EN ISO 14732:2013-12
ISO 15609-1 (all parts)	siehe DIN EN ISO 15609-1 (alle Teile)
ISO 24394	siehe DIN ISO 24394
ISO/ASTM 52900	siehe DIN EN ISO/ASTM 52900
ISO/ASTM 52921	siehe DIN EN ISO/ASTM 52921
ISO/DIS 52941	siehe E DIN EN ISO 52941

Änderungen

Gegenüber DIN 35225:2017-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überführung der Inhalte der DIN 35225 in diese Norm;
- b) grundlegende technische Überarbeitung der Inhalte.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 14732:2013-12, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14732:2013); Deutsche Fassung EN ISO 14732:2013*

DIN EN ISO 15609-1 (alle Teile), *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung*

E DIN EN ISO 52941, *Additive Fertigung — Systemleistung und Betriebssicherheit — Standard Richtlinie zur Abnahmeprüfung von pulverbettbasierten Laserstrahlmaschinen für metallische Werkstoffe zur additiven Fertigung für Luft- und Raumfahrtanwendungen*

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

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

DIN ISO 24394, *Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau — Prüfung von Schweißern und Bedienern von Schweißeinrichtungen — Schmelzschweißen von metallischen Bauteilen*

— Leerseite —

Additive Fertigung — Grundsätze der Qualifizierung — Standard Richtlinie zur Prüfung von Anlagenbedienern für pulverbettbasierte Laserstrahlanlagen zur additiven Fertigung für Luft- und Raumfahrtanwendungen (ISO/ASTM DIS 52942:2019)

Fabrication additive — Principes de qualification — Directive standard pour l'épreuve de qualification des opérateurs des machines de fabrication additive par faisceau laser sur lit de poudre pour les applications aérospatiales (ISO/ASTM DIS 52942:2019)

Additive manufacturing — Qualification principles — Qualifying machine operators of metal powder bed fusion machines and equipment used in aerospace applications (ISO/ASTM DIS 52942:2019)

ICS:

Deskriptoren:

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

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Qualifizierung	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Wesentliche Einflussgrößen und Geltungsbereich	6
4.2.1 Allgemeines	6
4.2.2 Pulverwerkstoffgruppe	7
4.2.3 Anlagenmodell	7
4.3 Nachweis des Sehvermögens	7
4.4 Theoretische Prüfung	8
4.5 Praktische Prüfung	8
5 Prüfungsbescheinigung	8
6 Gültigkeit der Prüfung	9
6.1 Allgemeines	9
6.2 Gültigkeitsdauer	9
6.3 Wiederholungsprüfung	9
6.4 Ergänzungsprüfung	9
Anhang A (normativ) Inhalte der theoretischen Prüfung	10
Anhang B (normativ) Inhalte der praktischen Prüfung	11
Anhang C (informativ) Beispiel für eine Prüfungsbescheinigung für Bediener von Maschinen zum pulverbettbasierten Schmelzen von Metallen	13
Anhang D (informativ) Beispiel einer Anweisung zur additiven Fertigung (APS)	15
Literaturhinweise	17

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO/ASTM 52942:2019) 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 52942:2019 wurde von CEN als prEN ISO/ASTM 52942:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (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 Themen 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.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 261, *Additive Manufacturing* 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.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen an die Qualifizierung von Bedienern von Maschinen und Ausrüstung zum pulverbettbasierten Schmelzen von Metall für die additive Fertigung fest.

Diese Norm ist anzuwenden, wenn eine Prüfung des Bedieners durch den Vertrag oder durch das Anwendungsregelwerk verlangt wird.

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 14732:2013, *Welding personnel — Qualification testing of welding operators and weld setters for mechanized and automatic welding of metallic materials*

ISO/ASTM 52900, *Additive manufacturing — General principles — Part 1: Terminology*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO/ASTM 52900 und ISO/ASTM 52921 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 <http://www.iso.org/obp>

3.1

Prüfer

qualifizierte Person, die benannt ist, um die Übereinstimmung mit der anzuwendenden Norm zu prüfen

Anmerkung 1 zum Begriff: In bestimmten Fällen kann ein unabhängiger externer Prüfer gefordert werden.

[QUELLE: ISO 14732:2013, 3.12]

3.2

Prüfstelle

Organisation, die benannt ist, um die Übereinstimmung mit der anzuwendenden Norm zu prüfen

Anmerkung 1 zum Begriff: In bestimmten Fällen kann eine unabhängige externe Prüfstelle gefordert werden.

[QUELLE: ISO 14732:2013, 3.13]

3.3

Bediener

Person, die Maschinen und Ausrüstung zum pulverbettbasierten Schmelzen von Metall für die additive Fertigung bedient

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition gilt nur für diese ISO/ASTM-Norm.

3.4

Anweisung zur additiven Fertigung

APS

(en: additive manufacturing procedure specification)

Dokument, das qualifiziert wurde und die erforderlichen Einflussgrößen des additiven Fertigungsprozesses bereitstellt, um die Wiederholpräzision während der Produktion sicherzustellen

3.5

vorläufige Anweisung zur additiven Fertigung

pAPS

(en: preliminary additive manufacturing procedure specification)

Dokument, das die erforderlichen Einflussgrößen des additiven Fertigungsprozesses enthält, der zu qualifizieren ist

4 Qualifizierung

4.1 Allgemeines

Die Prüfung von Bedienern muss nach den Anweisungen zur additiven Fertigung erfolgen. Ein Beispiel für eine Anweisung zur additiven Fertigung (APS) kann Anhang D entnommen werden.

Die Qualifizierung der Bediener muss die folgenden Aspekte beinhalten:

- a) theoretische Prüfung;
- b) praktische Prüfung;
- c) Nachweis des Sehvermögens.

4.2 Wesentliche Einflussgrößen und Geltungsbereich

4.2.1 Allgemeines

Die Qualifizierung der Bediener von Maschinen zum pulverbettbasierten Schmelzen von Metall für die additive Fertigung basiert auf wesentlichen Einflussgrößen. Für jede wesentliche Einflussgröße ist ein Geltungsbereich definiert. Wenn der Betreiber außerhalb des Geltungsbereichs arbeiten muss, ist eine neue Prüfung erforderlich. Die wesentlichen Einflussgrößen sind:

- a) Pulverwerkstoffgruppen;
- b) Anlagenmodell.

ANMERKUNG Für Anlagenmodelle siehe 4.2.3.

4.2.2 Pulverwerkstoffgruppe

Die theoretische Prüfung im Rahmen des Anwendungsbereichs der Qualifizierung muss an die für die Produktion verwendete Pulverwerkstoffgruppe angepasst werden.

Werkstoffgruppe A: Unlegierter Stahl, niedriglegierte Stähle, hochlegierte ferritische Stähle.

Werkstoffgruppe B: Austenitische, martensitische und aushärtende Stähle.

Werkstoffgruppe C: Titan und Titanlegierungen, Niob, Zirkonium und andere reaktive Metalle.

Werkstoffgruppe D: Aluminium und Magnesiumlegierungen.

Werkstoffgruppe E: Werkstoffe, die nicht mit anderen Werkstoffgruppen übereinstimmen (z. B. Molybdän, Wolfram, Kupferlegierungen, Titanaluminid).

Werkstoffgruppe F: Nickellegierungen, Kobaltlegierungen.

Eine Qualifizierung, die in einer Werkstoffgruppe gemacht wurde, gilt nur für diese spezifische Werkstoffgruppe.

4.2.3 Anlagenmodell

Das Anlagenmodell bezieht sich auf den Anlagenhersteller und den spezifischen Anlagentyp.

4.3 Nachweis des Sehvermögens

Der Kandidat muss den dokumentierten Nachweis für zufriedenstellendes Sehvermögen entsprechend den nachfolgenden Anforderungen erbringen. Alle Beschränkungen (z. B. wenn Sehhilfen zur Durchführung des Sehtests benötigt werden) müssen in der Prüfungsbescheinigung dokumentiert werden. Alle Beschränkungen bei der Farbwahrnehmung müssen vor der Qualifizierung bewertet werden und müssen schriftlich genehmigt werden.

Die Anforderungen an das Sehvermögen müssen durch Verwendung eines oder beider Augen erfüllt werden. Der Kandidat muss erfolgreich die in diesem Dokument angegebenen Anforderungen an Nahsehvermögen und Farbwahrnehmung erfüllen.

Der Nachweis des Sehvermögens muss durch dafür kompetentes Personal durchgeführt werden.

Die Methode zur Prüfung des Nahsehvermögens muss aus einer der Folgenden ausgewählt werden:

- a) Jaeger Nr. 2 Augendiagramm bei ungefähr 400 mm;
- b) Visus 0,8 bei ungefähr 400 mm;
- c) Anforderungen an das Sehvermögen nach EN 4179/NAS 410 oder ISO 18490.

ANMERKUNG Die Ergebnisse aus den 3 Prüfverfahren des Nahsehvermögens sind nicht vollständig miteinander vergleichbar.

Das Farbsehvermögen muss mit einem geeigneten Verfahren geprüft werden, z. B. mit der Ishihara-Prüfung.

Das Nahsehvermögen muss nach diesen Anforderungen mindestens alle 2 Jahre geprüft werden. Das Farbsehvermögen muss nach diesen Anforderungen mindestens alle 5 Jahre geprüft werden.

4.4 Theoretische Prüfung

Die theoretische Prüfung muss die im Anhang A aufgeführten Inhalte enthalten.

Die theoretischen Kenntnisse müssen mindestens in einer programmierten Prüfung (en: multiple choice) nachgewiesen werden. Die Prüfung muss mindestens 20 Fragen umfassen. Mindestens 80 % der Fragen müssen korrekt beantwortet werden.

4.5 Praktische Prüfung

Die praktische Prüfung muss die im Anhang B aufgeführten Inhalte enthalten.

Zur Prüfung der praktischen Fähigkeiten muss der Bediener die an der Maschine zum pulverbettbasierten Schmelzen von Metallen im Rahmen der additiven Fertigung notwendigen Arbeitsschritte demonstrieren und die Anlage nach den (vorläufigen) Anweisung zur additiven Fertigung einrichten (pAPS oder APS).

ANMERKUNG Siehe Anhang D für ein Beispiel einer APS.

Die in Anhang B aufgeführten erweiterten Fähigkeiten müssen in der Prüfungsbescheinigung angegeben werden, sofern diese geschult und geprüft wurden.

5 Prüfungsbescheinigung

Der Prüfer oder die Prüfstelle muss bescheinigen, dass der Bediener von Maschinen zum pulverbettbasierten Schmelzen von Metall zur additiven Fertigung alle Prüfungen erfolgreich bestanden hat.

Wenn der Bediener von Maschinen zum pulverbettbasierten Schmelzen von Metallen eine der vorgeschriebenen Prüfungen nach 4.3, 4.4 und 4.5 nicht bestanden hat, darf keine Prüfungsbescheinigung ausgestellt werden.

Die Prüfungsbescheinigung muss mindestens folgende Angaben enthalten:

- a) Name;
- b) Geburtsdatum oder eindeutige Kennzeichnung, z. B. Mitarbeiternummer;
- c) Anlagenmodell (Anlagenhersteller und der spezifische Anlagentyp) der zur Schulung und Prüfung verwendeten Anlage(n);
- d) Werkstoffgruppe(n), die in den theoretischen Prüfungen enthalten sind;
- e) falls zutreffend, die geschulten und geprüften erweiterten Fähigkeiten (nach Anhang B);
- f) Korrektionsgläser, falls diese erforderlich sind, um die Prüfung des Sehvermögens nach 4.3 zu bestehen;
- g) Ausstellungsdatum der Prüfungsbescheinigung;
- h) Gültigkeitsdauer der Prüfung;
- i) Name und Unterschrift des Prüfers.

Die Prüfungsbescheinigung muss unter der Verantwortung des Prüfers oder der Prüfstelle ausgestellt werden. Anhang C enthält einen Vorschlag für eine Prüfbescheinigung.