DIN EN ISO/ASTM 52938-1

DIN

ICS 13.100; 13.110

Einsprüche bis 2023-08-09

Entwurf

Additive Fertigung von Metallen – Umwelt, Gesundheit und Sicherheit – Teil 1: Sicherheitsanforderungen für PBF-LB-Maschinen (ISO/ASTM DIS 52938-1:2023); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO/ASTM 52938-1:2023

Additive manufacturing of metals – Environment, health and safety – Part 1: Safety requirements for PBF-LB machines (ISO/ASTM DIS 52938-1:2023); German and English version prEN ISO/ASTM 52938-1:2023

Fabrication additive de métaux – Environnement, hygiène et sécurité – Partie 1: Exigences de sécurité pour les machines PBF-LB (ISO/ASTM DIS 52938-1:2023); Version allemande et anglaise prEN ISO/ASTM 52938-1:2023

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-06-09 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.

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 85 Seiten

DIN-Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT)

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO/ASTM 52938-1:2023) 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 AA „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 beigefügt. 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:

IEC 60204-1:2016	siehe	DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2019-06
IEC 60529:1989	siehe	DIN VDE 0470-1 (VDE 0470-1):1992-11
IEC 60825-1:2014	siehe	DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1):2015-07
IEC 61310-1:2007	siehe	DIN EN 61310-1 (VDE 0113-101):2008-09
IEC 61496-1:2020	siehe	DIN EN IEC 61496-1 (VDE 0113-201):2021-06
IEC 61496-2:2020	siehe	DIN EN IEC 61496-2 (VDE 0113-202):2021-08
IEC 61496-3:2018	siehe	DIN EN IEC 61496-3 (VDE 0113-203):2019-10
IEC 61800-5-2:2017	siehe	DIN EN 61800-5-2 (VDE 0160-105-2):2017-11
ISO 3744:2010	siehe	DIN EN ISO 3744:2011-02
ISO 3746:2010	siehe	DIN EN ISO 3746:2011-03
ISO 3864	siehe	DIN ISO 3864-1
ISO 4413:2010	siehe	DIN EN ISO 4413:2011-04
ISO 4414:2010	siehe	DIN EN ISO 4414:2011-04
ISO 4871:1996	siehe	DIN EN ISO 4871:2009-11
ISO 11200	siehe	DIN EN ISO 11200
ISO 11201:2010	siehe	DIN EN ISO 11201:2010-10
ISO 11202:2010	siehe	DIN EN ISO 11202:2010-10
ISO 11252	siehe	DIN EN ISO 11252
ISO 11553-1:2020	siehe	DIN EN ISO 11553-1:2021-01
ISO 11546-1	siehe	DIN EN ISO 11546-1
ISO 11546-2	siehe	DIN EN ISO 11546-2
ISO 11691	siehe	DIN EN ISO 11691
ISO 11820	siehe	DIN EN ISO 11820
ISO 11821	siehe	DIN EN ISO 11821
ISO 12100:2010	siehe	DIN EN ISO 12100:2011-03
ISO 13732-1:2006	siehe	DIN EN ISO 13732-1:2008-12
ISO 13732-3:2005	siehe	DIN EN ISO 13732-3:2008-12
ISO 13849-1:2015	siehe	DIN EN ISO 13849-1:2016-06
ISO 13849-2:2012	siehe	DIN EN ISO 13849-2:2013-02
ISO 13850:2015	siehe	DIN EN ISO 13850:2016-05
ISO 13854	siehe	DIN EN ISO 13854
ISO 13855:2022*	siehe	E DIN EN ISO 13855:2022-04

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

ISO 13857	siehe	DIN EN ISO 13857
ISO 14118:2017	siehe	DIN EN ISO 14118:2018-07
ISO 14119:2013	siehe	DIN EN ISO 14119:2014-03
ISO 14120:2015	siehe	DIN EN ISO 14120:2016-05
ISO 14122-1:2016	siehe	DIN EN ISO 14122-1:2016-10
ISO 20607:2019	siehe	DIN EN ISO 20607:2019-10
ISO/ASTM 52900:2021	siehe	DIN EN ISO/ASTM 52900:2022-03
ISO/ASTM 52931	siehe	DIN EN ISO/ASTM 52931**
ISO/TR 22100-4	siehe	DIN CEN ISO/TR 22100-4

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

* Zurzeit Entwurf.

** Veröffentlichung in Vorbereitung.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN CEN ISO/TR 22100-4, *Sicherheit von Maschinen — Zusammenhang mit ISO 12100 — Teil 4: Leitlinien für Maschinenhersteller zur Berücksichtigung der damit verbundenen IT-Sicherheits- (Cybersicherheits-) Aspekte*

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2019-06, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1:2016, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60204-1:2018*

DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1):2015-07, *Sicherheit von Lasereinrichtungen — Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen (IEC 60825-1:2014); Deutsche Fassung EN 60825-1:2014*

DIN EN 61310-1 (VDE 0113-101):2008-09, *Sicherheit von Maschinen — Anzeigen, Kennzeichen und Bedienen — Teil 1: Anforderungen an sichtbare, hörbare und tastbare Signale (IEC 61310-1:2007); Deutsche Fassung EN 61310-1:2008*

DIN EN 61800-5-2 (VDE 0160-105-2):2017-11, *Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl — Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit — Funktionale Sicherheit (IEC 61800-5-2:2016); Deutsche Fassung EN 61800-5-2:2017*

DIN EN IEC 61496-1 (VDE 0113-201):2021-06, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2020); Deutsche Fassung EN IEC 61496-1:2020*

DIN EN IEC 61496-2 (VDE 0113-202):2021-08, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, die aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen (AOPD) verwenden (IEC 61496-2:2020); Deutsche Fassung EN IEC 61496-2:2020*

DIN EN IEC 61496-3 (VDE 0113-203):2019-10, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive optoelektronische diffuse Reflexion nutzende Schutzeinrichtungen (AOPDDR) (IEC 61496-3:2018); Deutsche Fassung EN IEC 61496-3:2019*

DIN EN ISO 3744:2011-02, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 2 für ein im Wesentlichen freies Schallfeld über einer reflektierenden Ebene (ISO 3744:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3744:2010*

DIN EN ISO 3746:2011-03, *Akustik — Bestimmung der Schallleistungs- und Schallenergiepegel von Geräuschquellen aus Schalldruckmessungen — Hüllflächenverfahren der Genauigkeitsklasse 3 über einer reflektierenden Ebene (ISO 3746:2010); Deutsche Fassung EN ISO 3746:2010*

DIN EN ISO 4413:2011-04, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile (ISO 4413:2010); Deutsche Fassung EN ISO 4413:2010*

DIN EN ISO 4414:2011-04, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile (ISO 4414:2010); Deutsche Fassung EN ISO 4414:2010*

DIN EN ISO 4871:2009-11, *Akustik — Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996); Deutsche Fassung EN ISO 4871:2009*

DIN EN ISO 11200, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Leitlinien zur Anwendung der Grundnormen zur Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten*

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

DIN EN ISO 11201:2010-10, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten in einem im Wesentlichen freien Schallfeld über einer reflektierenden Ebene mit vernachlässigbaren Umgebungskorrekturen (ISO 11201:2010); Deutsche Fassung EN ISO 11201:2010*

DIN EN ISO 11202:2010-10, *Akustik — Geräuschabstrahlung von Maschinen und Geräten — Bestimmung von Emissions-Schalldruckpegeln am Arbeitsplatz und an anderen festgelegten Orten unter Anwendung angenäherter Umgebungskorrekturen (ISO 11202:2010); Deutsche Fassung EN ISO 11202:2010*

DIN EN ISO 11252, *Laser und Laseranlagen — Lasergerät — Mindestanforderungen an die Dokumentation*

DIN EN ISO 11553-1:2021-01, *Sicherheit von Maschinen — Laserbearbeitungsmaschinen — Teil 1: Anforderungen an die Lasersicherheit (ISO 11553-1:2020); Deutsche Fassung EN ISO 11553-1:2020 + A11:2020*

DIN EN ISO 11546-1, *Akustik — Bestimmung der Schalldämmung von Schallschutzkapseln — Teil 1: Messungen unter Laborbedingungen (zum Zweck der Kennzeichnung)*

DIN EN ISO 11546-2, *Akustik — Bestimmung der Schalldämmung von Schallschutzkapseln — Teil 2: Messungen im Einsatzfall (zum Zweck der Abnahme und Nachprüfung)*

DIN EN ISO 11691, Akustik — *Messung des Einfügungsdämpfungsmaßes von Schalldämpfern in Kanälen ohne Strömung — Laborverfahren der Genauigkeitsklasse* 3

DIN EN ISO 11820, *Akustik — Messungen an Schalldämpfern im Einsatzfall*

DIN EN ISO 11821, *Akustik — Messung der Schalldämpfung von versetzbaren Schallschirmen im Einsatzfall*

DIN EN ISO 12100:2011-03, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung (ISO 12100:2010); Deutsche Fassung EN ISO 12100:2010*

DIN EN ISO 13732-1:2008-12, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsverfahren für menschliche Reaktionen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 1: Heiße Oberflächen (ISO 13732-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 13732-1:2008*

DIN EN ISO 13732-3:2008-12, *Ergonomie der thermischen Umgebung — Bewertungsmethoden für Reaktionen des Menschen bei Kontakt mit Oberflächen — Teil 3: Kalte Oberflächen (ISO 13732-3:2005), Deutsche Fassung EN ISO 13732-3:2008*

DIN EN ISO 13849-1:2016-06, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13849-1:2015*

DIN EN ISO 13849-2:2013-02, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung (ISO 13849-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 13849-2:2012*

DIN EN ISO 13850:2016-05, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt-Funktion — Gestaltungsleitsätze (ISO 13850:2015); Deutsche Fassung EN ISO 13850:2015*

DIN EN ISO 13854, *Sicherheit von Maschinen — Mindestabstände zur Vermeidung des Quetschens von Körperteilen*

DIN EN ISO 13857, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen*

DIN EN ISO 14118:2018-07, *Sicherheit von Maschinen — Vermeidung von unerwartetem Anlauf (ISO 14118:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14118:2018*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

DIN EN ISO 14119:2014-03, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl (ISO 14119:2013); Deutsche Fassung EN ISO 14119:2013*

DIN EN ISO 14120:2016-05, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen (ISO 14120:2015); Deutsche Fassung EN ISO 14120:2015*

DIN EN ISO 14122-1:2016-10, *Sicherheit von Maschinen — Ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen — Teil 1: Wahl eines ortsfesten Zugangs und allgemeine Anforderungen (ISO 14122-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 14122-1:2016*

DIN EN ISO 20607:2019-10, *Sicherheit von Maschinen — Betriebsanleitung — Allgemeine Gestaltungsgrundsätze (ISO 20607:2019); Deutsche Fassung EN ISO 20607:2019*

DIN EN ISO/ASTM 52900:2022-03, *Additive Fertigung — Grundlagen — Terminologie (ISO/ASTM 52900:2021); Deutsche Fassung EN ISO/ASTM 52900:2021*

DIN ISO 3864-1, *Graphische Symbole — Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen — Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen*

DIN VDE 0470-1 (VDE 0470-1):1992-11, *Schutzarten durch Gehäuse (IP Code); [IEC 60529 (1989), 2. Ausgabe]; Deutsche Fassung EN 60529:1991*

E DIN EN ISO 13855:2022-04, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherung des menschlichen Körpers (ISO/DIS 13855:2022); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 13855:2022*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

– Entwurf –

April 2023

prEN ISO/ASTM 52938-1

Additive Fertigung von Metallen – Umwelt, Gesundheit und Sicherheit – Teil 1: Sicherheitsanforderungen für PBF-LB-Maschinen (ISO/ASTM DIS 52938-1:2023)

Additive manufacturing of metals – Environment, health and safety – Part 1: Safety requirements for PBF-LB machines (ISO/ASTM DIS 52938-1:2023)

Fabrication additive de métaux – Environnement, hygiène et sécurité – Partie 1: Exigences de sécurité pour les machines PBF-LB (ISO/ASTM DIS 52938-1:2023)

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 4
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG 5
Vorwort 8
Einleitung 9
1 Anwendungsbereich 10
2 Normative Verweisungen 10
3 Begriffe 12
4 Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen 12
4.1 Allgemeines 12
4.2 Schutzmaßnahmen 12
4.2.1 Allgemeines 12
4.2.2 Schutzeinrichtungen 12
4.2.3 Steuerungseinrichtungen 13
4.2.4 Steuerungssysteme 13
4.3 Schutz vor mechanischen Gefahren 17
4.3.1 Standsicherheit 17
4.3.2 Bewegliche Teile 17
4.3.3 Schutz vor Ausrutschen, Stolpern oder Stürzen 18
4.4 Schutz gegen elektrische Gefahren 18
4.4.1 Allgemeines 18
4.4.2 Schutz vor elektrostatischen Phänomenen 18
4.5 Schutz gegen thermische Gefährdungen 19
4.6 Schutz vor Vibrationsgefährdungen 19
4.7 Lärmschutz 19
4.8 Schutz vor Gefährdungen durch Laserstrahlung 19
4.9 Schutz vor pneumatischen Gefährdungen 20
4.10 Schutz vor hydraulischen Gefährdungen 20
4.11 Schutz vor Gefährdungen durch Materialien und Substanzen 20
4.11.1 Handhabung und Rückgewinnung von Metallpartikeln 20
4.11.2 Partikel aus Bauobjekt-Erholungsglühen und -Nachbearbeitung 21
4.11.3 Explosions- und Brandgefährdungen 21
4.11.4 Gefährdungen durch Inertgase 22
4.12 Schutz vor ergonomischen Gefährdungen 23
4.13 Gefährdungen durch Überdruck 23
4.14 Gefährdungen durch den Ausfall der Energieversorgung 23
5 Überprüfung der Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen 23
5.1 Allgemeines 23
5.2 Verifizierung anhand von Geräuschemissionswerten 25
6 Benutzerinformationen 25
6.1 Allgemeines 25
6.2 Reinigung und Wartung 26
6.3 Handhabung 27
7 Kennzeichnung 27
Anhang A (informativ) Liste der signifikanten Gefährdungen 29
Anhang B (normativ) Übersicht über die erforderlichen Performance Level (PLr) 34
Anhang C (normativ) Geräuschmessnorm 36
C.1 Allgemeines 36
C.2 Bestimmung des A-bewerteten Schallleistungspegels 36
C.3 Bestimmung des A-bewerteten Emissions-Schalldruckpegels an Arbeitsstationen 36
C.3.1 Grundnormen und Messverfahren 36

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

C.3.2 Messdauer . . . 37
C.3.3 Position der Mikrophone an der Arbeitsstation . . . 37
C.3.4 Messunsicherheit . . . 37
C.4 Aufstellungsbedingungen . . . 38
C.5 Betriebsbedingungen . . . 38
C.6 Angaben im Messbericht . . . 38
C.7 Angaben im Prüfbericht . . . 38
C.8 Angabe und Überprüfung von Geräuschemissionswerten . . . 39
C.8.1 Allgemeines und Inhalt . . . 39
C.8.2 Beispiele für die Geräuschemissionsangabe . . . 40
Literaturhinweise . . . 41

Tabellen

Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG . . . 5
Tabelle 1 — Überprüfung der Sicherheitsanforderungen . . . 24
Tabelle A.1 — Liste signifikanter Gefährdungen . . . 30
Tabelle B.1 — Für Sicherheitsfunktionen und -einrichtungen erforderliches Performance Level (PLr) . . . 34
Tabelle C.1 — Beispiel für die Geräuschemissionsangabe . . . 40

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO/ASTM 52983-1:2023) 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 wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelsassoziation CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinie(n).

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinie(n) siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

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 52983-1:2023 wurde von CEN als prEN ISO/ASTM 52983-1:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

Anhang ZA
(informativ)

Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der abzudeckenden Richtlinie 2006/42/EG

Diese Europäische Norm wurde im Rahmen eines von der Europäischen Kommission erteilten Mandates „M/396 Mandat an CEN und CENELEC betreffend die Normung im Bereich Maschinen“ erarbeitet, um ein freiwilliges Mittel zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) bereitzustellen.

Sobald diese Norm im Amtsblatt der Europäischen Union im Sinne dieser Richtlinie in Bezug genommen worden ist, berechtigt die Übereinstimmung mit den in Tabelle ZA.1 aufgeführten normativen Abschnitten dieser Norm innerhalb der Grenzen des Anwendungsbereiches dieser Norm zur Vermutung der Konformität mit den entsprechenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie und den zugehörigen EFTA-Vorschriften.

Tabelle ZA.1 — Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweise
1.1.2 (a)	Abschnitt 4, Abschnitt 5, Abschnitt 6	
1.1.2. (c)	Abschnitt 4, Abschnitt 5, Abschnitt 6	
1.1.2. (d)	Abschnitt 4, Abschnitt 5, Abschnitt 6	
1.1.2. (e)	Abschnitt 4, Abschnitt 5, Abschnitt 6	
1.1.3. Materialien und Produkte	4.8, 4.9, 4.10, 4.12	
1.1.5. Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung	4.3.1, 4.11	Transport nicht abgedeckt
1.1.6. Ergonomie	4.2.4.8, 4.2.4.9, 4.2.4.10, 4.11	
1.1.7. Bedienpositionen	4.11	
1.1.8. Sitze	4.6	
1.2.1. Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen	4.2.4, 4.2.4.1, 4.2.4.8, 4.2.4.9, 4.2.4.10, 4.11	
1.2.2. Steuerungseinrichtungen	4.2.3, 4.2.4, 4.12	
1.2.3. Ingangsetzen	4.2.4.2	
1.2.4.1. Normales Stillsetzen	4.2.4.4	
1.2.4.2. Betriebsbedingtes Stillsetzen	4.2.4.5	
1.2.4.3. Not-Halt	4.2.4.6	
1.2.5. Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten	4.2.4.1, 4.2.4.8, 4.2.4.9, 4.2.4.10, 4.12	
1.2.6. Ausfall der Energieversorgung	4.2.4.2, 4.13.1	
1.3. Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen	4.3.2	

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

Tabelle ZA.1 (*fortgesetzt*)

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN	Anmerkungen/Hinweise
1.3.1. Risiko des Verlusts der Standsicherheit	4.3.1	
1.3.2. Bruchrisiko beim Betrieb	4.8, 4.9, 4.12	
1.3.6. Risiken durch Änderung der Betriebsbedingungen	4.3.2.1.2	
1.3.7. Risiken durch bewegliche Teile	4.3.2	
1.3.8. Wahl der Schutzeinrichtungen gegen Risiken durch bewegliche Teile	4.2.2	
1.3.9. Risiko unkontrollierter Bewegungen	4.2.4, 4.8, 4.9	
1.4. Anforderungen an trennende und nicht-trennende Schutzeinrichtungen	4.2	
1.4.1. Allgemeine Anforderungen	4.2.1	
1.4.2. Besondere Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen	4.2.2	
1.4.2.1. Feststehende trennende Schutzeinrichtungen	4.2.2.1	
1.4.2.2. Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung	4.2.2.2	
1.4.3. Besondere Anforderungen an nichttrennende Schutzeinrichtungen	4.2.2.3	
1.5.1. Elektrische Energieversorgung	4.4.1, 4.5	
1.5.2. Statische Elektrizität	4.4.2	
1.5.3. Nichtelektrische Energieversorgung	4.8, 4.9	
1.5.5. Extreme Temperaturen	4.5	
1.5.6. Brand	4.11.3, 4.5	
1.5.7. Explosion	4.11.3	
1.5.8. Lärm	4.7	
1.5.9. Vibrationen	4.6	
1.5.11. Strahlung von außen	4.2.4.1	
1.5.12 Laserstrahlung	4.8	
1.5.13. Emission gefährlicher Werkstoffe und Substanzen	4.11	
1.5.15. Ausrutsch-, Stolper- und Sturzrisiko	4.3.3	
1.6.1. Wartung der Maschine	4.11, 6.2	
1.6.2. Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung	4.11	
1.6.3. Trennung von den Energiequellen	4.4.1, 4.8, 4.9, 4.13.1	
1.6.4. Eingriffe des Bedienungspersonals	4.2.4, 4.3.2, 4.5, 4.7, 4.10.2, 4.10.3, 4.11, 6.2	

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

Tabelle ZA.1 (*fortgesetzt*)

Die relevanten grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG	**Abschnitt(e)/Unterabschnitt(e) dieser EN**	**Anmerkungen/Hinweise**
1.6.5. Reinigung innen liegender Maschinenteile	4.11.1, 6.2	
1.7.1. Informationen und Warnhinweise an der Maschine	Abschnitt 6, Abschnitt 7	
1.7.1.1. Informationen und Informationseinrichtungen	4.2.3, 6.1	
1.7.1.2. Warneinrichtungen	4.2.3, Abschnitt 7	
1.7.2. Warnung vor Restrisiken	Abschnitt 6, Abschnitt 7	
1.7.3. Kennzeichnung der Maschinen	Abschnitt 7	
1.7.4. Anleitungen	Abschnitt 6	
1.7.4.1. Allgemeine Grundsätze für die Abfassung der Betriebsanleitung	6.1	
1.7.4.2. Inhalt der Betriebsanleitung	Abschnitt 6	

WARNHINWEIS 1 — Die Konformitätsvermutung bleibt nur bestehen, solange die Fundstelle dieser Europäischen Norm in der im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlichten Liste erhalten bleibt. Anwender dieser Norm sollten regelmäßig die im Amtsblatt der Europäischen Union zuletzt veröffentlichte Liste einsehen.

WARNHINWEIS 2 — Für Produkte, die in den Anwendungsbereich dieser Norm fallen, können weitere Rechtsvorschriften der EU anwendbar sein.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

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 https://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 https://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.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

Einleitung

Die Normenreihe ISO/ASTM 52938 enthält technische Sicherheitsanforderungen an die Konstruktion und Herstellung von Maschinen für die Additive Fertigung (AM) zur industriellen Verwendung. Sie betrifft Konstrukteure, Hersteller, Lieferanten und Importeure von Maschinen innerhalb des Anwendungsbereiches. Sie enthält zudem eine Liste der Informationselemente, die der Hersteller dem Anwender zur Verfügung stellen muss.

Umwelt-, Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen zur Verwendung von AM-Maschinen, die metallische Ausgangsmaterialien verwenden, sind in ISO/ASTM 52931:2023 aufgeführt.

Dieses Dokument ist eine Typ-C-Norm, wie in ISO 12100:2010 angegeben.

Die betroffenen Maschinen und der Umfang, in dem Gefährdungen, Gefährdungssituationen oder Gefährdungsereignisse behandelt werden, sind im Anwendungsbereich dieses Dokuments angegeben.

Wenn Anforderungen dieser Typ-C-Norm von denen abweichen, die in Typ-A- oder Typ-B-Normen beschrieben werden, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm für Maschinen, die entsprechend den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut wurden, Vorrang vor den Anforderungen anderer Normen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument behandelt die technischen Anforderungen und die Mittel zu deren Verifizierung für Maschinen zur Additiven Fertigung (AM), die ein Metallpulverbett, unter Ausschluss pyrophorer Ausgangsmaterialien, und einen Laser verwenden und im Folgenden als Maschine bezeichnet werden.

Dieses Dokument behandelt alle in Anhang A aufgeführten signifikanten Gefährdungen, Gefährdungssituationen oder Gefährdungsereignisse während aller Phasen der Maschinen-Lebensdauer (ISO 12100:2010, 5.4), die bei vorgesehener Nutzung der AM-Maschinen, die ein Metallpulverbett und einen Laser verwenden, unter normalen Bedingungen oder bei durch den Hersteller vorhersehbaren Fehlanwendungen relevant sind.

Dieses Dokument behandelt keine Gefahren, die im Folgenden auftreten können:

— während des Baus;

— beim Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung.

Dieses Dokument gilt nicht für Maschinen, die vor dem Veröffentlichungsdatum dieses Dokuments hergestellt 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/ASTM 52900:2021, *Additive manufacturing — General principles — Terminology*

ISO 3744:2010, *Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane*

ISO 3746:2010, *Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane*

ISO 4413:2010, *Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 4414:2010, *Pneumatic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 4871:1996, *Acoustics — Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment*

ISO 11553-1:2020, *Safety of machinery — Laser processing machines — Part 1: Laser safety requirements*

ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

ISO 11201:2010, *Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions in an essentially free field over a reflecting plane with negligible environmental corrections*

ISO 11202:2010, *Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions applying approximate environmental corrections*

ISO 13732-1:2006, *Ergonomics of the thermal environment — Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces — Part 1: Hot surfaces*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

ISO 13732-3:2005, *Ergonomics of the thermal environment — Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces — Part 3: Cold surfaces*

ISO 13849-1:2015, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design*

ISO 13849-2:2012, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 2: Validation*

ISO 13850:2015, *Safety of machinery — Emergency stop function — Principles for design*

ISO 13855:2022, *Safety of machinery — Positioning of protective equipment with respect to the approach speeds of parts of the human body*

ISO 14118:2017, *Safety of machinery — Prevention of unexpected start-up*

ISO 14119:2013, *Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection*

ISO 14120:2015, *Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards*

ISO 14122-1:2016, *Safety of machinery — Permanent means of access to machinery — Part 1: Choice of fixed means and general requirements of access*

ISO 20607:2019, *Safety of machinery — Instruction handbook — General drafting principles*

IEC 60204-1:2016, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60825-1:2014, *Safety of laser products — Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 60825-4:2022, *Safety of laser products — Part 4: Laser guards*

IEC 61310-1:2007, *Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals*

IEC 61496-1:2020, *Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 1: General requirements and tests*

IEC 61496-2:2020, *Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPDs)*

IEC 61496-3:2018, *Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Part 3: Particular requirements for active opto-electronic protective devices responsive to diffuse Reflection (AOPDDR)*

IEC 61800-5-2:2017, *Adjustable speed electrical power drive systems — Part 5-2: Safety requirements — Functional*

IEC 62477-1:2022, *Safety requirements for power electronic converter systems and equipment — Part 1: General*

EN 614-1:2006+A1:2009, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Gestaltungsgrundsätze — Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze*

EN 894-2:2008+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Ergonomische Anforderungen an die Gestaltung von Anzeigen und Stellteilen — Teil 2: Anzeigen*

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

EN 1005-2:2003+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 2: Manuelle Handhabung von Gegenständen in Verbindung mit Maschinen und Maschinenteilen*

EN 1005-3:2002+A1:2008, *Sicherheit von Maschinen — Menschliche körperliche Leistung — Teil 3: Empfohlene Kraftgrenzen bei Maschinenbetätigung*

EN ISO 11688-1:2009, *Akustik — Richtlinien für die Konstruktion lärmarmer Maschinen und Geräte — Teil 1: Planung*

EN 14034-3:2006+A1:2011, *Bestimmung der Explosionskenngrößen von Staub/Luft-Gemischen — Teil 3: Bestimmung der unteren Explosionsgrenze UEG von Staub/Luft-Gemischen*

EN 14034-4:2004+A1:2011, *Bestimmung der Explosionskenngrößen von Staub/Luft-Gemischen — Teil 4: Bestimmung der Sauerstoffgrenzkonzentration SGK von Staub/Luft-Gemischen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 12100:2010, ISO 13849-1:2015, IEC 60825-1:2014 und ISO/ASTM 52900:2021.

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 Sicherheitsanforderungen und -maßnahmen

4.1 Allgemeines

Eine Liste der signifikanten Gefährdungen im Zusammenhang mit der Maschine ist in Anhang A enthalten.

Die Maschine muss den Schutz- und/oder Risikominderungsanforderungen dieses Dokuments entsprechen. Zusätzlich müssen Ausrüstung und Systeme nach den Prinzipien von ISO 12100:2010 für relevante, aber nicht signifikante Gefährdungen konstruiert sein, die von diesem Dokument nicht abgedeckt werden.

Sicherheitsanforderungen und/oder -maßnahmen müssen in Übereinstimmung mit der Abschnitt 5 überprüft werden.

4.2 Schutzmaßnahmen

4.2.1 Allgemeines

Maschinen müssen in Übereinstimmung mit den jeweiligen nachfolgend aufgelisteten Anforderungen und/oder Schutzmaßnahmen konstruiert und geschützt werden.

Sicherheitseinrichtungen müssen nach ISO 13855:2022 positioniert werden.

4.2.2 Schutzeinrichtungen

4.2.2.1 Feststehende trennende Schutzeinrichtungen

Feststehende trennende Schutzeinrichtungen müssen nach ISO 12100:2010, 6.3.3.2.2 und ISO 14120:2015, 5.3 gestaltet sein. Schutzeinrichtungen müssen nach ISO 14120:2015, Abschnitt 6 ausgewählt werden; alle weiteren Anforderungen an Schutzmaßnahmen werden in diesem Abschnitt aufgeführt.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

4.2.2.2 Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung

4.2.2.2.1 Allgemeines

Sofern vorhanden, müssen bewegliche trennende Schutzeinrichtungen in Übereinstimmung mit ISO 14120:2015, 5.3.12 konstruiert und verriegelt sein.

4.2.2.2.2 Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung ohne Zuhaltung

Ohne Zuhaltung verriegelnde Schutzeinrichtungen müssen die Grundsätze von ISO 14119:2013, 4.2 erfüllen.

4.2.2.2.3 Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung und Zuhaltung

Mit Zuhaltung verriegelnde Schutzeinrichtungen müssen die Grundsätze von ISO 14119:2013, 4.3 erfüllen.

Mit manuell betriebener Zuhaltung verriegelnde Schutzeinrichtungen nach ISO 14119:2013, F.5 dürfen dann verwendet werden, wenn für die Entriegelung der Zuhaltung mehr Zeit benötigt wird, als die gefährliche Bewegung andauert.

4.2.2.3 Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS)

Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen (BWS) müssen nach folgenden Normen konstruiert und angeordnet werden:

a) IEC 61496-1:2020 und IEC 61496-2:2020 und mindestens Typ 2 wie in IEC 61496-2:2020 für aktive optoelektronische Schutzeinrichtungen (AOPD), auch als Lichtvorhänge oder Lichtschranken bezeichnet, festgelegt, entsprechen;

b) IEC 61496-3:2008 und mindestens Typ 3 wie in IEC 61496-2:2020 für Laserscanner (AOPDDR), festgelegt, entsprechen.

4.2.3 Steuerungseinrichtungen

Die elektrischen, handbetätigten Steuerungseinrichtungen der Maschine, d. h. für Start, normalen Halt und, falls vorhanden, den programmierbaren Endhalt, Plattenschieber müssen sich an der Vorderseite des an der Maschinenvorderseite befestigten Hauptbedienfelds befinden.

4.2.4 Steuerungssysteme

4.2.4.1 Allgemeines

Für die Gestaltung und Umsetzung von Sicherheitsfunktionen, die entweder elektrisch, pneumatisch, hydraulisch oder mechanisch realisiert werden, gelten die entsprechenden Anforderungen von ISO 13849-1:2015.

Sicherheitsfunktionen von Maschinen werden durch sicherheitsbezogene Teile des Steuersystems (SRP/CS) umgesetzt und sichergestellt, die einen erforderlichen Performance Level (PL_r) erreichen müssen. Diese Anforderung ist in Anhang B angegeben.

Wenn in diesem Dokument ein Performance Level erwähnt wird, beziehen sich die Anforderungen an diesen Performance Level (PL) immer auf ISO 13849-1:2015.

Für SRP/CS als Teil einer Sicherheitskomponente oder einer Schutzeinrichtung, für die eine entsprechende Typ-B-Sicherheitsnorm vorliegt, gelten sämtliche Anforderungen dieser Norm.

Die sicherheitsrelevante eingebettete Software (SRESW) der SRP/CS muss mit ISO 13849-1:2015, 4.6.1 und 4.6.2 übereinstimmen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

Die sicherheitsrelevante Anwendungssoftware (SRASW) der SRP/CS muss mit ISO 13849-1:2015, 4.6.1 und 4.6.3 übereinstimmen.

SRP/CS müssen in Übereinstimmung mit ISO 13849-1:2015, Abschnitt 8 (siehe auch ISO 13849-2:2012) geprüft werden.

Die Umgebungsbedingungen, denen SRP/CS ausgesetzt sind, z. B. Staub, Dämpfe und/oder Gase, müssen berücksichtigt werden. Die SRP/CS müssen die Umweltanforderungen von IEC 62477-1:2022 erfüllen.

4.2.4.2 Anlauf und Wiederanlauf

Vor dem Anlauf oder Wiederanlauf der Maschine müssen alle relevanten Schutzeinrichtungen vorhanden und betriebsbereit sein. Der Start oder Neustart darf nur durch Betätigung der dafür vorgesehenen Startregelvorrichtung möglich sein. Eine unbeabsichtigte Betätigung muss verhindert werden, z. B. durch eine Steuerungseinrichtung mit Abdeckhaube.

SRP/CS zur Verhinderung eines unbeabsichtigten Anlaufs/Wiederanlaufs und für Verriegelungseinrichtungen müssen die Anforderungen aus ISO 14118:2017 erfüllen. Zu elektrisch angetriebenen Maschinen, siehe IEC 60204-1:2016, 7.5 und 9.2.5.2.

4.2.4.3 Stopp-Funktion

Die Stopp-Funktion muss in Übereinstimmung mit IEC 60204-1:2016, 9.2.2 umgesetzt werden.

4.2.4.4 Normales Stillsetzen

Die Maschine muss über eine Stopp-Steuerung verfügen, die bei Aktivierung sämtliche Maschinen-Antriebselemente und sämtliche abnehmbaren Energiezufuhreinheiten sicher anhält.

Sofern keine Not-Halt-Steuerung erforderlich ist, müssen alle Steuerungseinrichtungen für das normale Stillsetzen hervorstehen und dürfen keine Abdeckung haben.

Für das normale Stillsetzen des PDS(SR) (Leistungsantriebssystem, sicherheitsbezogen) gelten IEC 61800-5-2:2017, 4.2.3.2 [sicher abgeschaltetes Moment (STO, en: safe torque off)] und IEC 61800-5-2:2017, 4.2.3.3 [sicherer Stopp 1 (SS1)].

Bei Maschinen-Antriebselemente, die in der Stoppkategorie 0 angehalten wurden, muss die Energieversorgung zu diesen Maschinen-Antriebselementen (sofern vorhanden) unterbrochen werden, außer es wird ein STO nach IEC 61800-5-2:2017 verwendet.

4.2.4.5 Betriebsbedingtes Stillsetzen

Für das betriebsbedingte Stillsetzen muss die Haltesequenz folgendermaßen beschaffen sein.

a) Die Maschinen-Antriebselement in Stoppkategorie 2 nach IEC 60204-1:2016, 9.2.2 anhalten und die Klemmfunktion (sofern vorhanden) aktiviert halten.

b) Die Zustandsüberwachung nach dem Halt überwacht und aktiviert halten.

Für das betriebsbedingte Stillsetzen des PDS(SR) (Leistungsantriebssystem, sicherheitsbezogen) gelten IEC 61800-5-2:2017, 4.2.3.4 [„sicherer Stopp 2“ (SS2)] und IEC 61800-5-2:2017, 4.2.4.2 [„sicherer Betriebshalt“ (SOS, en: safe operating stop)].

4.2.4.6 Not-Halt

Maschinen mit mehr als einem Maschinen-Antriebselement oder mit Vorrichtungen zur Nutzung mit mehr als einem Maschinen-Antriebselement (z. B. mit einer Buchse für eine abnehmbare Energieeinspeisung) müssen

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

über eine Not-Halt-Steuerung verfügen. Elektrische Not-Halt-Steuerungssysteme müssen die Anforderungen von IEC 60204-1:2016, 9.2.3.4.2 und 10.7 erfüllen.

Sämtliche Not-Halte [Maschine und verbundene Einheit(en)] müssen miteinander verbunden sein und die Betätigung jedes Not-Haltes muss zum gleichen Ergebnis führen.

Sofern eine Not-Halt-Steuerung erforderlich ist, muss sie entsprechend der Anforderungen nach ISO 13850:2015 angebracht werden. Die Steuerungseinrichtung muss sich an der Vorderseite des an der Maschinenvorderseite befestigten Hauptbedienfelds befinden.

In folgenden Fällen müssen weitere Not-Halt-Einrichtungen angebracht werden:

— Wenn es nicht möglich ist, vom Hauptbedienfeld aus eine vollständige Übersicht über die Maschinenbereiche zu haben, in denen Gefährdungen entstehen könnten und/oder;

— wenn es bei tatsächlichen oder drohenden Notsituationen nicht möglich wäre, die Not-Halt-Einrichtung von den anderen Positionen aus, in denen entsprechend der bestimmungsgemäßen Verwendung der Maschine eine Interaktion zwischen Mensch und Maschine erwartet wird, rechtzeitig zu aktivieren.

Für den Not-Halt des PDS(SR) (Leistungsantriebssystem, sicherheitsbezogen) gelten IEC 61800-5-2:2017, 4.2.3.2 [sicher abgeschaltetes Moment (STO, en: safe torque off)] und IEC 61800-5-2:2007, 4.2.2.3 [sicherer Stopp 1 (SS1)].

Die Aktivierung des Not-Halts muss zu einem sicheren Stillsetzen folgender Funktionen/Einrichtungen führen:

— der Laser-Emission;

— der Luftversorgung;

— jeglicher Bewegungen durch pneumatische Energie und Abschaltung der pneumatischen Kraft;

— der Achsrotation;

— des Gebläses;

— des Rauchfiltersystems;

— des Auffangsystems für Staub, Pulver und Rauch;

— der Heizeinrichtung, sofern vorhanden;

— der Rauchfilter, sofern vorhanden;

— der Handhabungseinheit, sofern vorhanden.

Die Aktivierung des Not-Halts darf folgende Funktionen/Einrichtungen nicht anhalten:

— der Schutzgasversorgung;

— des Kühlsystems, sofern vorhanden.

4.2.4.7 Manuelle Rückstellung

Es gelten die Anforderungen nach ISO 13849-1:2015, 5.2.2.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

4.2.4.8 Zeitverzögerung

Falls zur Erzielung eines sicheren Zustands eine Zeitverzögerungseinrichtung verwendet wird, muss diese Zeitverzögerung mindestens auf die maximale Nachlaufzeit der gefährlichen Bewegungen eingestellt sein. Die Zeitverzögerung muss entweder feststehen oder die für die Einstellung verwendete Einrichtung muss verplombt sein.

4.2.4.9 Betriebsartauswahl

Falls es, z. B. zur Entwicklung oder Wartung, erforderlich ist, die Maschine mit reduzierten Sicherheitsmaßnahmen zu betreiben, muss die Maschine mit einem Betriebsartwahlschalter ausgestattet sein.

Die Betriebsartauswahl muss folgende Anforderungen erfüllen (siehe auch ISO 12100:2010, 6.2.11.10):

a) die ausgewählte Betriebsart muss alle anderen Steuer- oder Betriebsarten, außer dem Not-Halt, übersteuern;

b) der Betriebsartwahlschalter muss in jeder Position, z. B. mit einem Schlüsselschalter oder einem Passwort, feststellbar sein;

c) die Änderung der Betriebsart darf keinen Anlaufbefehl auslösen;

d) die Änderung der Betriebsart darf den Laser nicht aktivieren;

e) zur Änderung der Betriebsart muss die Maschine normal oder betriebsbedingt stillgesetzt werden, außer, es wird von einer Betriebsart mit niedrigeren Sicherheitsmaßnahmen (z. B. Einstellung) in eine Betriebsart mit höheren Sicherheitsmaßnahmen geschaltet.

4.2.4.10 Teledienst oder Fernsteuerung

Für mit einer Teledienstеinrichtung ausgestattete Maschinen gelten folgende Anforderungen.

a) der Hersteller muss Richtlinien für den Fernzugriff, z. B. Benutzerprofile, -rechte, zeitliche Zugriffsbeschränkungen, festlegen;

b) es müssen die Tätigkeiten festgelegt werden, die per Fernzugriff durchgeführt werden können;

c) zwischen dem Teledienstanbieter und der Maschine muss eine sichere Verbindungsleitung, z. B. VPN, bestehen;

d) die zur Diagnose, für Software-Updates und/oder Fernsteuerung verwendeten Teledienstfunktionen müssen von der Maschinenseite aus aktiviert werden;

e) der Dienstanbieter am entfernten Standort darf die Software nur dann aktualisieren können, wenn die Maschine angeschaltet und normal stillgesetzt ist;

f) an der Maschine muss, z. B. über eine Bildschirmmeldung, angezeigt werden (kein PL erforderlich), dass der Teledienst aktiviert ist;

g) jede einzelne Maschine muss für den Teledienstanbieter klar und deutlich erkennbar sein;

h) die Not-Halt-Steuerungsfunktion und sämtliche Sicherheitsfunktionen an der Maschine müssen vor sämtlichen Befehlen des Teledienstanbieters Vorrang haben;

i) keiner der Teleservicefunktionen darf die Steuerung einschalten, die Betriebsartauswahl aktivieren und keine der Schutz- oder Sicherheitsfunktionen außer Kraft oder zurücksetzen;

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

j) wenn sicherheitsrelevante Software und Parameter durch den Hersteller geändert wurden, muss eine Funktionsprüfung erforderlich sein. Der Hersteller/Integrator muss dem Anwender/Bediener genaue Anweisungen für die Funktionsprüfung zur Verfügung stellen [siehe Absatz 6.f)];

k) vor Software-Updates muss der Dienstanbieter am entfernten Standort den Bediener an der Maschine auffordern zu prüfen, ob die Maschine eingeschaltet, normal stillgesetzt und frei von Arbeitsstücken und Gasen ist;

l) der Zugriff zur Fernsteuerung muss durch ein, nur geschulten Bedienern bekanntes Passwort, z. B. durch verschiedene Anwenderprofile mit persönlichen Passwörtern, geschützt sein;

m) der Maschinenbediener muss bei Aktivierung der Fernsteuerung an der Maschine anwesend sein. Am Bedienfeld muss ein Warnhinweis dazu ausgegeben werden, dass der Bediener überprüfen muss, ob alle Schutzvorrichtungen angebracht und betriebsbereit sind, ob sich die Maschine in der automatischen Betriebsart befindet und dazu, dass er während des gesamten Betriebs über Fernsteuerung an der Maschine bleiben und sicherstellen muss, dass sich niemand sonst an der Maschine aufhält;

n) vor dem Start der Fernsteuerungsfunktion muss der Maschinenbediener die oben genannten Punkte zunächst bestätigen. (kein PL erforderlich);

o) nach Abschluss der Teledienstarbeiten muss eine Meldung zur Betriebsbereitschaft der Maschine auf dem Bedienfeld angezeigt werden.

Darüber hinaus sind EN ISO 12100:2010; 6.2.11.7.3 und 5.5.3.6 anzuwenden. Weitere Richtlinien sind in ISO/TR 22100-4:2018, Tabelle 3 zu finden.

4.3 Schutz vor mechanischen Gefahren

4.3.1 Standsicherheit

Falls die Standsicherheit der Maschine nicht für sämtliche vernünftigerweise vorhersehbaren Arbeiten sichergestellt werden kann, muss es möglich sein, diese an einer geeigneten stabilen Struktur, z. B. dem Boden, zu befestigen. Einrichtungen zur Befestigung sind z. B. Befestigungslöcher im Gehäuse der Maschine.

Die Maschine muss ISO 12100:2010, 6.2.6 und 6.3.2.6 entsprechen.

4.3.2 Bewegliche Teile

4.3.2.1 Verhinderung des Zugangs zu beweglichen Teilen

4.3.2.1.1 Allgemeines

Der Zugang zu gefährlichen beweglichen Teilen muss durch Schutzeinrichtungen und/oder BWS nach 4.2.2 verhindert werden.

4.3.2.1.2 Betrieb bei sicherheitsbegrenzter Geschwindigkeit

Falls ein Eingreifen in einen Bereich mit beweglichen Teilen möglich ist, darf die Achsgeschwindigkeit 2 m/min nicht überschreiten und muss überwacht werden.

Die Achsgeschwindigkeit muss durch Folgendes gesteuert werden:

— eine (handbetätigte) Steuerung ohne Selbsthaltung (Totmannsteuerung); oder

— eine (handbetätigte) Aktivierungseinrichtung, zusammen mit einer Start-Taste; oder

— ein elektronisches Handrad.

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

Bei Bewegungen mit einer Achsgeschwindigkeit >2 m/min und ≤15 m/min und geöffneten Schutzeinrichtungen, müssen folgende Schutzmaßnahmen ergriffen werden, um zu verhindern, dass der Bediener oder andere Personen Zugang zur Ausrüstung haben und ihre oberen Gliedmaßen in den Arbeitsbereich geraten:

— eine Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung in Verbindung mit einer Aktivierungseinrichtung; oder

— ein elektronisches Handrad zusammen mit einer Aktivierungseinrichtung; oder

— Mittel, die ein Erreichen des Gefährdungsbereiches verhindern (z. B. Lichtvorhang, Laserscanner, Zweihandschaltungen);

— Die Steuerungseinrichtung und die Arbeitsplätze der Bediener müssen so positioniert sein, dass der Bediener den Arbeitsbereich oder den gefährlichen Bereich im Auge behalten kann.

— Für die Geschwindigkeitsüberwachung des PDS(SR) (Leistungsantriebssystem, sicherheitsbezogen, en: power drive system, safety-related), gilt IEC 61800-5-2:2017 [sicher begrenzte Geschwindigkeit (en: safely-limited speed, SLS)].

4.3.2.2 Abschirmung von Scher-/Quetschbereichen

Der Zugang zu durch angetriebene Maschinenteile verursachte Scher- und/oder Quetschbereiche muss, z. B. durch Schutzeinrichtungen oder -maßnahmen nach 4.2.2, verhindert werden.

4.3.2.3 Schutz vor Einziehen/Erfassen und Verheddern

Der Zugang zu Einzugspunkten an angetriebenen beweglichen Elementen (z. B. Rollen, Zahnrädern, Riemen) muss, z. B. durch Schutzeinrichtungen oder -maßnahmen nach 4.2.2, verhindert werden.

4.3.3 Schutz vor Ausrutschen, Stolpern oder Stürzen

Dauerhafte Zugangseinrichtungen zur Maschine müssen ISO 14122-1:2016 entsprechen.

Dauerhafte Zugangseinrichtungen müssen bei Bedarf angebracht werden, um die Reinigung und Wartung der Maschine durchzuführen.

4.4 Schutz gegen elektrische Gefahren

4.4.1 Allgemeines

Die elektrische Ausrüstung der Maschine muss die Anforderungen nach IEC 60204-1:2016 erfüllen.

Schaltschränke müssen staubdicht sein. Der Schutzgrad der Schaltschränke muss mindestens IP 54 nach IEC 60529:1989 entsprechen.

ANMERKUNG Nach NEMA 250:2003 muss der Schutzgrad von Schaltschränken mindestens 3S betragen.

Der Zugang zu Schaltschränken muss mit technischen Mitteln (z. B. Schlüssel, Spezialwerkzeug) eingeschränkt sein, sodass er nur qualifiziertem Personal möglich ist.

4.4.2 Schutz vor elektrostatischen Phänomenen

Die Maschine muss so konstruiert und gefertigt sein, dass der Aufbau potenziell gefährlicher elektrostatischer Aufladungen verhindert oder begrenzt wird und/oder mit einem Entladesystem ausgestattet sein.

ANMERKUNG Bestimmungen für die elektrische Aufladung sind in IEC/TS 60079-32-1:2013+A1:2017 festgelegt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

4.5 Schutz gegen thermische Gefährdungen

Der Hersteller muss die Maschine so konstruieren, dass versehentliche Kontakte mit Bereichen mit extremer Temperatur vermieden werden. Annehmbare Temperaturen für heiße bzw. kalte Oberflächen werden in ISO 13732-1:2006 und ISO 13732-3:2005 beschrieben.

Falls es, aus verfahrenstechnischen oder anderen Gründen, nicht möglich ist, Bereiche mit extremen Temperaturen durch die Konstruktion oder technische Schutzmaßnahmen abzusichern, müssen diese Bereiche mit geeigneten Kennzeichnungen und Warnhinweisen versehen werden.

Falls eine zusätzliche Heizeinrichtung verwendet wird, muss diese ausgeschaltet werden, wenn der Zugang zu den beheizten Teilen möglich ist.

Zudem muss das Vorliegen derartiger Gefährdungen in der Gebrauchsanweisung hervorgehoben werden (siehe Abschnitt 6).

Maschinenbereich, in denen extreme Temperaturen vorliegen können, müssen so konstruiert sein, dass sie diesen Temperaturen standhalten können, ohne dass es hierdurch zu Maschinenschäden kommt, die zu Gefährdungssituationen führen könnten.

4.6 Schutz vor Vibrationsgefährdungen

Falls die Maschine oder Einheit(en) mit Vibrationen arbeiten (z. B. um Pulveransammlungen zu vermeiden), müssen Maßnahmen ergriffen werden, um zu verhindern, dass der Bediener dauerhaft mit vibrierenden Teilen (z. B. Vibrationsfilter zwischen Pulvereinheit und Maschine) in Berührung kommt.

Zusätzliche Schutzmaßnahmen gegen Vibrationen umfassen auch elastische Halterungen.

4.7 Lärmschutz

Die Lärmminderung von PBF/LB-Maschinen muss ein integraler Teil des Konstruktionsprozesses sein. Die in EN ISO 11688-1:2009 enthaltenen technischen Maßnahmen zur Lärmminderung an der Quelle müssen berücksichtigt werden.

Lärm kann mithilfe folgender Maßnahmen an der Entstehungsstelle reduziert oder beseitigt werden:

a) Antriebe können mit schalldämmenden Materialien ausgerüstet sein;

b) Mechanismen sollten so konstruiert sein, dass sie nicht aneinanderschlagen.

In der Wartungsphase (Wartungstüren oder Schutzabdeckungen abgenommen) müssen großen Lärm erzeugende Teile (Prozess-, Kühlungslüfter) gekennzeichnet und individuelle Lärmschutzausrüstung getragen werden.

Das Kriterium für die Überprüfung der Effizienz dieser Maßnahmen sind die tatsächlichen Luftschallemissionswerte der Maschine im Vergleich mit anderen Maschinen der gleichen Familie und nicht die Art und Weise der Minderungsmaßnahmen.

Falls es nicht möglich ist, den Lärm an der Quelle durch Konstruktionsverfahren zu mindern, sollte die Maschine mit Einrichtungen wie Schallschutzeinhausungen, an der Maschine angebrachten Abschirmungen, Schalldämpfern usw., wie in ISO 11546-1, ISO 11546-2, ISO 11691, ISO 11820, ISO 11821 beschrieben, ausgestattet werden.

4.8 Schutz vor Gefährdungen durch Laserstrahlung

Der Hersteller muss, unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die meisten Maschinen mit einem Laser der Klasse 4 nach IEC 60825-1:2014, C.2.8 ausgestattet sind, folgende Anforderungen erfüllen.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07

Die Lasereinheit muss die Anforderungen nach ISO 11553-1:2020 erfüllen.

Sofern vorhanden, muss das Sichtfenster der Baukammer nach IEC 60825-4:2022 konstruiert sein.

Die Laseremission muss in folgenden Fällen unterbrochen werden:

— Aktivierung des Not-Haltes;

— Aktivierung der normalen Stillsetzung;

— Aktivierung der Verriegelung an einer beweglichen trennenden Schutzeinrichtung, die Teil des Laserschutzsystems ist;

— falls der Sauerstoffgehalt über dem relevanten Grenzwert liegt (siehe 4.11.4).

4.9 Schutz vor pneumatischen Gefährdungen

Sofern vorhanden, müssen die pneumatischen Einrichtungen und das Pneumatiksystem ISO 4414:2010 entsprechen.

Pneumatische Antriebe innerhalb der LB-PBF-Baukammer müssen durch ein Inertgas, das dem Schutzgas entspricht, angetrieben werden.

Um das Risiko gespeicherter Restenergie im Störungsfall zu minimieren, müssen die Zylinder über Dreiwegekugelhähne verfügen.

4.10 Schutz vor hydraulischen Gefährdungen

Sofern vorhanden, müssen die hydraulischen Einrichtungen und das Hydrauliksystem ISO 4413:2011 entsprechen.

4.11 Schutz vor Gefährdungen durch Materialien und Substanzen

4.11.1 Handhabung und Rückgewinnung von Metallpartikeln

4.11.1.1 Handhabung von Ausgangsmaterial-Partikeln

Gefährdungen durch Partikel metallischen Ausgangsmaterials, einschließlich Toxizität, Reaktivität und Brennbarkeit, werden, wenn die Partikel luftgetragen sind, insbesondere in Form von Staubwolken, verstärkt. Daher muss die Konstruktion und Herstellung von Ausrüstung zur Handhabung und zum Transport von Ausgangsmaterial die Handhabung und den Transport in geschlossenen Behältern ermöglichen, um die Erzeugung luftgetragener Partikel zu minimieren. Falls die Behälter zur Beladung mit Ausgangsmaterial geöffnet werden müssen, müssen Vorrichtungen zur Staubkontrolle und -abscheidung vorhanden sein.

4.11.1.2 Während des PBF-Drucks erzeugte Nebenprodukt-Partikel

Bei PBF-Arbeiten werden verschiedene Nebenprodukt-Partikel erzeugt.

Dazu zählen Metalldampf-Kondensat, Spritzer und ausgestoßenes Pulver. Dampfkondensate sind erheblich kleiner als Ausgangsmaterial-Pulver; sie haben typischerweise Durchmesser im Bereich von 10 nm bis 150 nm und stellen aufgrund ihrer fehlenden passivierenden Oxidschicht Gefährdungen dar. Spritzpartikel sind wiederum erheblich größer als Ausgangsmaterial-Partikel.

Diese Nebenprodukt-Partikel müssen in miteinander verbundenen Rauchabsaugungsfiltern gesammelt werden. Der Rauchabsaugungsprozess umfasst den Transport des partikelbeladenen Schutzgases und das Recycling des sauberen Schutzgases. Der Partikelgrößen-Fangbereich und der erforderliche Gasdurchfluss

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN ISO/ASTM 52938-1:2023-07