

# DIN EN ISO/ASTM 52928:2024-10 (D)

Additive Fertigung von Metallen - Ausgangsmaterialien - Steuerung des Lebenszyklus von Pulvern (ISO/ASTM 52928:2024); Deutsche Fassung EN ISO/ASTM 52928:2024

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	8
Vorwort.....	9
Einleitung.....	10
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen.....	11
3 Begriffe.....	11
4 Symbole und Abkürzungen.....	12
5 Pulvereigenschaften.....	13
5.1 Allgemeines.....	13
5.2 Partikelgrößenverteilung.....	14
5.2.1 Allgemeines.....	14
5.2.2 Dynamische Bildanalyse.....	15
5.2.3 Laserbeugung und Lichtstreuung.....	15
5.2.4 Trockensieben.....	15
5.2.5 Licht- oder Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen (REM, en: SEM, scanning electron microscopy).....	15
5.3 Chemische Zusammensetzung.....	16
5.3.1 Allgemeines.....	16
5.3.2 Verbrennungsverfahren.....	17
5.3.3 Flammen-AAS.....	17
5.3.4 Röntgenfluoreszenzspektroskopie (XRF, en: X-ray fluorescence spectroscopy).....	17
5.3.5 Induktiv gekoppelte Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP-OES, en: inductively coupled plasma optical emission spectrometry).....	18
5.3.6 Energiedispersive Röntgenspektroskopie (EDX, en: energy-dispersive X-Ray spectroscopy).....	18
5.4 Charakteristische Dichten.....	18
5.4.1 Allgemeines.....	18
5.4.2 Schüttdichte.....	18
5.4.3 Klopfdichte.....	19
5.4.4 Skelett-(Rein-)dichte.....	19
5.4.5 Verdichtungsverhalten.....	19
5.5 Bestimmung der Pulverdichte.....	20
5.5.1 Bestimmung der geschlossenen Porosität von Partikeln über indirekte Verfahren.....	20
5.5.2 Gaspyknometrie.....	20
5.5.3 Metallographische Schliffe mit Porositätsanalyse.....	20
5.6 Form und Morphologie.....	20
5.6.1 Allgemeines.....	20
5.6.2 Bildanalyse.....	22
5.6.3 Rasterelektronenmikroskopie (REM)-Bilder.....	23
5.6.4 Lichtmikroskopie-Bilder.....	23
5.6.5 Bestimmung der spezifischen Oberfläche.....	23
5.7 Fließverhalten.....	23
5.7.1 Allgemeines.....	23

5.7.2	Bestimmung der Fließrate .....	24
5.7.3	Messung des Schüttwinkels .....	24
5.7.4	Ringscherprüfverfahren .....	25
5.7.5	Rotierender Zylinder mit dynamischer Bildanalyse .....	25
5.7.6	Pulverrotations-Rheometer .....	25
5.7.7	Hausner-Faktor (Verhältnis zwischen Klopfdichte und Schüttdichte).....	25
5.8	Verunreinigung.....	25
5.8.1	Feuchtegehalt .....	25
5.8.2	Verunreinigungen .....	26
5.8.3	Sauerstoff-/Wasserstoffgehalt.....	26
5.8.4	Stickstoffgehalt .....	27
5.9	Absorptionsrate von Pulver.....	27
5.9.1	Allgemeines.....	27
5.9.2	Infrarot-Fouriertransformation mit diffusem Reflexionsgrad (DRIFTS, en: Diffuse reflectance infrared Fourier transform) .....	27
6	Lebenszyklus von Pulver .....	27
6.1	Anforderungen an Chargen.....	27
6.1.1	Allgemeines.....	27
6.1.2	Spezifikation .....	27
6.1.3	Charge .....	27
6.1.4	Verschnitt .....	28
6.1.5	Pulvergemisch.....	28
6.1.6	Kombination .....	28
6.1.7	Wiederverwendungs-Metrik .....	28
6.2	Rückverfolgbarkeit.....	28
6.2.1	Allgemeines.....	28
6.2.2	Ereignishistorie .....	29
6.2.3	Pulverzustand .....	29
6.2.4	Kennzeichnung .....	29
6.3	Handhabung.....	30
6.3.1	Allgemeines.....	30
6.3.2	Lagerung .....	30
6.3.3	Transfer.....	30
6.3.4	Umpacken .....	31
6.4	Recycling/Wiederverwendung von Ausgangsmaterial .....	31
6.5	Entsorgung .....	32
7	Pulver-Qualitätssicherung .....	32
7.1	Anforderungen an die Dokumentation .....	32
7.2	Analysezertifikat (CoA, en: Certificate of Analysis).....	32
7.3	Probenahme.....	33
7.3.1	Allgemeine Bemerkungen .....	33
7.3.2	Charakterisierung von Neupulver und Pulvergemischen.....	34
7.3.3	Charakterisierung von gebrauchtem Pulver .....	35
7.4	Prüfverfahren für die Pulveranalyse .....	35
7.5	Überwachung und Steuerung der Umgebung .....	35
7.6	Prüfhäufigkeit .....	36
	Literaturhinweise .....	37

## Bilder

Bild 1	— Partikelgrößenverteilungsdiagramme.....	14
Bild 2	— Verhalten von Schweißspritzern während des Bauprozesses und Einfluss auf die chemische Zusammensetzung.....	16

<b>Bild 3 — Partikelformen und Satelliten.....</b>	<b>22</b>
<b>Bild 4 — Probenahme nach ISO 3954.....</b>	<b>34</b>
<b>Tabellen</b>	
<b>Tabelle 1 — Formelzeichen .....</b>	<b>12</b>
<b>Tabelle 2 — Abkürzungen.....</b>	<b>12</b>
<b>Tabelle 3 — Indizes, Verhältnisse und Verfahren für die Angabe des Packverhaltens .....</b>	<b>19</b>
<b>Tabelle 4 — Partikelform-Parameter .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabelle 5 — Aufteilungsplan .....</b>	<b>34</b>