

DIN 65124



ICS 25.030; 49.025.99; 77.160

**Luft- und Raumfahrt –
Technische Lieferbedingungen für additive Fertigung metallischer
Werkstoffe mit Pulverbettverfahren**

Aerospace series –
Technical specifications for additive manufacturing of metallic materials with the powder bed process

Série aérospatiale –
Spécifications techniques pour la fabrication additive métallique par procédé sur lit de poudre

Gesamtumfang 16 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Voraussetzungen zur Fertigung	5
5 Sicherheitsklassen	5
5.1 Allgemeines.....	5
5.2 Sicherheitsklasse I	5
5.3 Sicherheitsklasse II.....	5
5.4 Sicherheitsklasse III	5
6 Maschinenqualifikation	6
7 Personalqualifikation	6
7.1 Maschinenbediener	6
7.2 Aufsichtsperson	6
8 Metallpulver	6
9 Prozessqualifikation	7
10 Fertigungsanweisung	7
11 Angaben in Bauunterlagen	7
12 Bauteilorientierung und Stützstrukturen	8
13 Datenformate, Datensicherheit und Versionssteuerung	8
13.1 Datenformate.....	8
13.2 Datensicherheit	8
13.3 Versionssteuerung.....	8
14 Pulverhandling und Wiederverwendung	8
14.1 Allgemeines.....	8
14.2 Verschmutzung	8
14.3 Oxidation.....	9
14.4 Kondensation und Feuchte	9
14.5 Wiederverwendung.....	9
14.6 Lagerung	9
15 Chargendokumentation und Rückverfolgbarkeit	9
16 Entfernen des Pulvers nach dem Bauzyklus	9
17 Wärmebehandlung	10
18 Entfernung von Bauteilen von der Bauplatte	10
19 Mechanische und chemische Nachbearbeitung	10
20 Prüfungen	11
21 Freigabe und Zertifizierung	14
22 Reparatur/Ausbessern	15
23 Dokumentation	15
24 Arbeitssicherheit/Umweltschutz	15
Literaturhinweise	16

Vorwort

Diese Norm wurde von interessierten Experten des NA 131-02-06 AA „Additive Fertigungsverfahren in der Luft- und Raumfahrt“ des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Anforderungen an die Herstellung von metallischen Bauteilen für Luft- und Raumfahrtgeräte durch additive Fertigung mit Pulverbettverfahren fest.

Diese Norm gilt für den Bereich der Luft- und Raumfahrt, sie kann jedoch auch für andere Bereiche vereinbart werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

DIN 35224, *Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau — Abnahmeprüfung von pulverbettbasierten Laserstrahlmaschinen zur additiven Fertigung*

DIN 35225, *Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau — Prüfung von Bedienern für pulverbettbasierte Laserstrahlanlagen zur additiven Fertigung*

DIN 65122, *Luft- und Raumfahrt — Pulver zur Verwendung für die additive Fertigung mittels Pulverbettverfahren — Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 9130:—¹⁾, *Luft- und Raumfahrt — Qualitätsmanagement — Aufbewahren von Aufzeichnungen*

DIN EN 9133, *Luft- und Raumfahrt — Qualitätsmanagementsystem — Qualifikationsverfahren für genormte Teile der Luft- und Raumfahrt*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Bauunterlagen

Daten und Dokumente der zuständigen Entwicklungsabteilung

Anmerkung 1 zum Begriff: Bauunterlagen bestehen aus Zeichnungen, Stücklisten, 3D-Modell-Daten usw.

3.2

Bauzyklus

einzelner Prozesszyklus, in dem eine oder mehrere Komponenten in Schichten in der Prozesskammer des additiven Fertigungssystems aufgebaut werden

[QUELLE: DIN EN ISO/ASTM 52900:2017-06, 2.3.3]

1) In Vorbereitung. Dokumentstufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: Schlussentwurf.

4 Voraussetzungen zur Fertigung

Zur fachgerechten Ausführung der Fertigung von metallischen Bauteilen für Luft- und Raumfahrtgerät durch additive Fertigung mit Pulverbettverfahren sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- a) der Hersteller muss über eine geeignete Betriebsstätte mit geeigneter betrieblicher Ausstattung verfügen;
- b) der Betrieb des Herstellers muss ein zugelassener Herstellbetrieb für Luft- und Raumfahrtprodukte sein und muss nachweisen, dass er ein Qualitätsmanagementsystem (zum Beispiel nach DIN EN 9100 oder einem anderen in der Luft- und Raumfahrt anerkannten und etablierten Qualitätsmanagementsystem) anwendet;
- c) der Hersteller muss eine von den zuständigen Stellen anerkannte oder betriebsintern benannte Aufsichtsperson (beispielsweise gemäß Richtlinie DVS 2715 in seinem Betrieb beschäftigen, die für Belange der additiven Fertigung mit Pulverbettverfahren verantwortlich und kompetent eingesetzt ist;
- d) die eingesetzten Maschinen für die additive Fertigung mit Pulverbettverfahren müssen einer Abnahmeprüfung nach DIN 35224 oder einer vergleichbaren und in der Luft- und Raumfahrt anerkannten Vorschrift, sowie regelmäßiger Überprüfung und Wartung unterliegen;
- e) der Hersteller muss über entsprechend qualifiziertes Personal für vorbereitende Prozessschritte (z. B. Datenaufbereitung), die Bedienung der Maschinen und nachgelagerter Prozessschritte (z. B. Wärmebehandlung, Bauteilprüfung) verfügen. Für die Qualifikation von Maschinenbedienern zur additiven Fertigung mit Pulverbettverfahren ist DIN 35225 anzuwenden.

5 Sicherheitsklassen

5.1 Allgemeines

Additiv gefertigte metallische Bauteile für Luft- und Raumfahrtgerät müssen nach ihrer Funktion und ihren Anforderungen entsprechend der nachstehenden Sicherheitsklassen eingeteilt werden.

5.2 Sicherheitsklasse I

Bauteile der Sicherheitsklasse I sind solche, deren Versagen unter Betriebsbedingungen den Verlust des Luft- bzw. Raumfahrtgerätes oder eines seiner Hauptbestandteile herbeiführt oder Personen unmittelbar gefährdet.

5.3 Sicherheitsklasse II

Bauteile der Sicherheitsklasse II sind solche, bei deren Versagen Funktionsstörungen verursacht werden, aber der sichere Betrieb des Luft- bzw. Raumfahrtgerätes bis zum Abschluss der Transportaufgabe noch sichergestellt ist.

5.4 Sicherheitsklasse III

Bauteile der Sicherheitsklasse III sind solche, von denen die Sicherheit und Transportfunktion des Luft- bzw. Raumfahrtgerätes nicht abhängt.