E DIN EN ISO/ASTM 52951:2025-07 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2025-06-13

Additive Fertigung - Daten - Datenpakete für additiv gefertigte Teile (ISO/ASTM DIS 52951:2025); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO/ASTM 52951:2025

Additive Manufacturing - Data - Data packages for AM parts (ISO/ASTM DIS 52951:2025); German and English version prEN ISO/ASTM 52951:2025

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 9

Vorwort ... 10

Einleitung ... 11

1 Anwendungsbereich ... 14

2 Normative Verweisungen ... 14

3 Begriffe ... 14

4 Signifikanz und Anwendung ... 15

5 Verfahren für die Entwicklung von Datenpaketen ... 16
5.1 Allgemeines ... 16
5.2 Identifizierung des Anwendungsszenarios und der damit verbundenen Anforderungen an das Datenpaket ... 16
5.3 Verwendung von Modulen für die Konfiguration von Datenpaketen ... 17
5.4 Bestimmung des Spezifitätsgrads durch Festlegung der Anforderungskontrolle ... 18
5.5 Einführung von Konfigurationsmanagementverfahren ... 20
5.6 Erstellung eines Datenpakets ... 22

6 Allgemeine Anforderungen ... 23
6.1 Produktionsqualifizierung ... 23
6.1.1 Qualifizierung der Einrichtung ... 23
6.1.2 Maschinenqualifizierungen ... 24
6.2 Überlegungen zur Sicherheit ... 24
6.2.1 Allgemeines ... 24
6.2.2 Verhinderung von Bauteilsabotage ... 25
6.2.3 Validierung der Echtheit eines Bauteils ... 26
6.2.4 Rückverfolgbarkeit der Daten ... 27
6.3 Qualitätskontrollplan ... 27
6.4 Kundeninformationen ... 27
6.5 Anwenderinformationen ... 28

7 Anforderungen an das Ausgangsmaterial ... 28
7.1 Allgemeines ... 28
7.2 Materialhandhabung und -lagerung ... 28
7.3 Materialdaten (Ausgangsmaterial) ... 29
7.4 Materialdaten (Spezifikation oder zulässig) ... 29

8 Bauteilanforderungen ... 30
8.1 AM-Referenz-Arbeitsablauf und digitaler Faden ... 30
8.2 AM-Arbeitsablauf in Phasen ... 31
8.2.1 AM-Konstruktion ... 32
8.2.2 Vorverarbeitung (maschinenabhängig) ... 35
8.2.3 Vorverarbeitung (maschinenabhängig) ... 36
8.2.4 Bauprozess ... 39

8.2.5 Nachbearbeitung ... 42
9 Anforderungen an die Prüfung ... 44
10 Anforderungen an die Endlieferung ... 49
11 Konfiguration der Datenpaketmodule ... 49
11.1 Anschaffungskonfiguration ... 49
11.2 Interne Fertigung ... 50
11.3 Nur Verifizierung ... 51
12 Vorlage für Datenpaketanforderungen ... 52
Anhang A (informativ) Leitfaden für Konstruktions- und Produktionsdatenpakete ... 53
A.1 Konstruktionsdatenpaket ... 53
A.2 Datenpaket für die Produktion ... 55
Anhang B (informativ) Überlegungen zur Datensicherheit ... 56
B.1 Allgemeines ... 56
B.2 Schutz von bauteilspezifischen Daten ... 58
B.3 Schutz der Fertigungsprozessparameter ... 58
B.4 Einhaltung vertraglicher Verpflichtungen ... 59
B.5 Unterstützung der digitalen Untersuchung ... 60
Anhang C (informativ) Konfigurationsmanagementbeispiele ... 61
C.1 Allgemeines ... 61
C.2 Schritt 1 — Einrichten des additiven Fertigungsablaufs ... 61
C.3 Schritt 2 — Identifizierung der Datentypen und -anforderungen ... 61
C.4 Schritt 3 — Definieren von Datenpaketen und Feststellen, wo Konfigurationsänderungen auftreten ... 63
C.5 Schritt 4 — Zuordnen von Formaten und Erstellen eines Referenzmodells für die Steuerung ... 63
Literaturhinweise ... 70

Bilder

Bild 1 — Beispielhafter Arbeitsablauf der additiven Fertigung [1]. ... 11
Bild 2 — Beispielhafte Informationsanforderungen im Zusammenhang mit der Entwicklung von Datenpaketen [1]. ... 12
Bild 3 — Das Konzept der Datenpakete ist für die Pflege von Informationen über die additive Fertigung von zentraler Bedeutung. ... 12
Bild 4 — Konfigurierbare „Blöcke“ von Daten innerhalb des AM-Arbeitsablaufs Die hervorgehobenen Bereiche sind Beispiele für Datenpaketkonfigurationen (angelehnt an [2]). ... 18
Bild 5 — Ansatz für die Einführung eines Konfigurationsmanagements für die AM-Produktion [angelehnt an 2] ... 21
Bild 6 — Beispiel für ein Konfigurationsmanagement-Aktivitätsmodell (angelehnt an [3]) ... 22
Bild 7 — Zerlegung eines AM-Arbeitsablaufs in ein IDEFO-Diagramm ... 31
Bild 8 — Zerlegung von A1: Generieren der AM-Konstruktion ... 32
Bild 9 — A2: Prozess planen (maschinenunabhängig) ... 35

Bild 10 — Zerlegung von A3: Planung des Prozesses (maschinenabhängig) 37

Bild 11 — Zerlegung von A4: Bauteil bauen 40

Bild 12 — Zerlegung von A5: Bauteil nachbearbeiten 42

Bild 13 — Zersetzung von A6: Prüfteil 46

Bild B.1 — Taxonomie der Angriffsziele [4] 57

Bild C.1 — Referenzfunktionen des Arbeitsablaufs bei der additiven Fertigung (angelehnt an [1]) 61

Bild C.2 — Identifizierung der Datentypen, das „WAS“ [2] 62

Bild C.3 — Ableitung von Datenanforderungen für den AM-Arbeitsablauf [2] 62

Bild C.4 — Beispielhafte Definition von Datenelementen für die Datenpakete a) „Design & Kundenanforderungen“ und b) „3D-Designmodell“ [2] 63

Bild C.5 — Grundlage des Konfigurationsmanagements in der digitalen Produktion 64

Bild C.6 — Zuordnen von Daten zu anwendbaren Datenformaten 66

Tabellen

Tabelle 1 — Die Gegenüberstellung von Bauteilen und Fähigkeiten der Ausführenden ordnet den Grad an Kontrolle der Kritikalität der Bauteile und der Leistungsfähigkeit der Ausführenden zu 19

Tabelle 2 — G1.1: Datenpaketanforderungen für die AM-Einrichtung 23

Tabelle 3 — G1.2: Datenpaketanforderungen an die AM-Maschine 24

Tabelle 4 — G2.1: Anforderungen an das Datenpaket zur Verhinderung von Bauteilsabotage 26

Tabelle 5 — G2.2: Datenpaketanforderungen zur Validierung, dass das Bauteil keine Fälschung ist 26

Tabelle 6 — G2.3: Anforderungen an das Datenpaket für die sichere Rückverfolgbarkeit von Bauteilen 27

Tabelle 7 — G3: Datenpaketanforderungen für einen Qualitätskontrollplan 27

Tabelle 8 — G4: Datenpaketanforderungen für die Kundeninformationen 28

Tabelle 9 — G5: Datenpaketanforderungen für die Anwenderinformationen 28

Tabelle 10 — M1: Datenpaketanforderungen an die Materialhandhabung und -lagerung 29

Tabelle 11 — M2: Datenpaketanforderungen für Ausgangsmaterial 29

Tabelle 12 — M3: Datenpaketanforderungen für Materialspezifikation 30

Tabelle 13 — P1: Datenpaketanforderungen für die Konstruktion 33

Tabelle 14 — P2: Datenpaketanforderungen an maschinenunabhängige Informationen zum Bauprozess 36

Tabelle 15 — P3: Datenpaketanforderungen an maschinenabhängige Informationen zum Bauprozess 38

Tabelle 16 — P4: Datenpaketanforderungen an die Informationen zum Bauprozess 41

Tabelle 17 — P5: Datenpaketanforderungen an die Informationen zum Bauprozess 43

Tabelle 18 — I1: Datenpaketanforderungen für die Informationen zur Prüfung 46

Tabelle 19 — D1: Datenpaketanforderungen für Endlieferung 49

Tabelle 20 — Anschaffungsmodule 49

Tabelle 21 — Interne Module fertigen 50

Tabelle 22 — Verifizierungsmodule 51

Tabelle 23 — Kommunikation der Datenpaketkonfiguration 52

Tabelle A.1 — TIDDP-Stufen 54

Tabelle C.1 — Exemplarische Beschreibung des Datenpakets „Konstruktion und Kundenanforderungen“ und der anwendbaren Formate 64

Tabelle C.2 — Exemplarische Beschreibung des Datenpakets „3D-Designmodell“ und der anwendbaren Formates. 65

Tabelle C.3 — T11-12-Transformation 66

Tabelle C.4 — V12-11-Verifizierung 66

Tabelle C.5 — Zusammenfassung der Merkmale des Dateiformats [5] 67