

DIN EN ISO/ASTM 52910

ICS 25.030

**Additive Fertigung –
Konstruktion –
Anforderungen, Richtlinien und Empfehlungen (ISO/ASTM 52910:2018);
Deutsche Fassung EN ISO/ASTM 52910:2019**

Additive manufacturing –

Design –

Requirements, guidelines and recommendations (ISO/ASTM 52910:2018);

German version EN ISO/ASTM 52910:2019

Fabrication additive –

Conception –

Exigences, lignes directrices et recommandations (ISO/ASTM 52910:2018);

Version allemande EN ISO/ASTM 52910:2019

Gesamtumfang 33 Seiten

DIN-Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT)

Nationales Vorwort

Die diesem Dokument zugrunde liegende ISO-Norm wurde auf der Grundlage einer Partnerschaftsvereinbarung zwischen ISO und ASTM International erarbeitet, die für den Bereich der Additiven Fertigung eine gemeinsame Normenentwicklung beider Organisationen zum Ziel hat, sowie die Übernahme jeweiliger Normen durch die jeweils andere Organisation ermöglicht. Auf Grund dieser partnerschaftlichen Zusammenarbeit entsprechen die resultierenden Dokumente in ihrer Gestaltung in mancher Hinsicht nicht den ISO/IEC Direktiven Teil 2. Die Gestaltung des vorliegenden Dokuments weicht daher von den Vorgaben von DIN 820-2 ab.

Der Text von ISO/ASTM 52910:2018 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 261 „Additive manufacturing“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 52910:2019 durch das Technische Komitee CEN/TC 438 „Additive Fertigungsverfahren“ übernommen, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der NA 145-04-01 AA „Additive Fertigung — Querschnittsthemen/Digitalisierung“ im DIN-Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO/ASTM 52900	siehe	DIN EN/ISO ASTM 52900*)
ISO/ASTM 52901	siehe	DIN EN ISO/ASTM 52901
ISO/ASTM 52921	siehe	DIN EN ISO/ASTM 52921

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN EN ISO/ASTM 52901, *Additive Fertigung — Grundlagen — Anforderungen an erworbene additiv gefertigte Bauteile*

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

*) Veröffentlichung wird vorbereitet.

Deutsche Fassung

Additive Fertigung —
Konstruktion —
Anforderungen, Richtlinien und Empfehlungen
(ISO/ASTM 52910:2018)

Additive manufacturing —
Design —
Requirements, guidelines and recommendations
(ISO/ASTM 52910:2018)

Fabrication additive —
Conception —
Exigences, lignes directrices et recommandations
(ISO/ASTM 52910:2018)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. August 2019 angenommen.

Diese Europäische Norm wurde korrigiert und vom CEN-CENELEC-Management-Zentrum am 30. Oktober 2019 neu herausgegeben.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Zweck	7
5 Konstruktionsmöglichkeiten und -beschränkungen	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Konstruktionsmöglichkeiten	11
5.3 Konstruktionsbeschränkungen	12
6 Gestaltungserwägungen	13
6.1 Allgemeines	13
6.2 Produkterwägungen	14
6.3 Produktnutzungserwägungen	15
6.3.1 Allgemeines	15
6.3.2 Thermische Umgebung	15
6.3.3 Chemische Exposition	15
6.3.4 Strahlungsexposition	16
6.3.5 Sonstige Exposition	16
6.4 Nachhaltigkeitserwägungen	16
6.5 Geschäftliche Erwägungen	18
6.6 Geometrische Erwägungen	19
6.7 Erwägungen zu Materialeigenschaften	22
6.7.1 Allgemeines	22
6.7.2 Mechanische Eigenschaften	22
6.7.3 Thermische Eigenschaften	23
6.7.4 Elektrische Eigenschaften	23
6.7.5 Sonstiges	24
6.8 Erwägungen in Verbindung mit verschiedenen Prozesskategorien	24
6.8.1 Allgemeines	24
6.8.2 Spezielle Erwägungen für verschiedene Prozesskategorien	24
6.8.3 Sonstige Erwägungen	26
6.9 Kommunikationserwägungen	27
7 Warnhinweise für Designer	28
Literaturhinweise	30

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO/ASTM 52910:2018 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 261 „Additive manufacturing“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO/ASTM 52910:2019 durch das Technische Komitee CEN/TC 438 „Additive Fertigungsverfahren“ übernommen, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2020 zurückgezogen werden.

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

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/ASTM 52910:2018 wurde von CEN als EN ISO/ASTM 52910:2019 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 durch ISO/TC 261, *Additive manufacturing*, in Zusammenarbeit mit ASTM 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, erstellt.

WICHTIG — Dieses Dokument erhebt nicht den Anspruch, dass alle mit dessen Anwendung verbundenen Sicherheitsprobleme angesprochen werden. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders dieses Dokuments, geeignete Vorkehrungen für den Arbeits- und Gesundheitsschutz zu treffen und die Anwendbarkeit einschränkender Vorschriften vor der Anwendung zu ermitteln.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument enthält Anforderungen, Richtlinien und Empfehlungen für die Anwendung der additiven Fertigung (en: Additive Manufacturing, AM) in der Produktgestaltung.

Das Dokument gilt während der Konstruktion aller Arten von Produkten, Geräten, Systemen, Bauteilen oder Teilen, die durch irgendeine Art von additivem Fertigungssystem hergestellt werden. Dieses Dokument hilft dabei, zu bestimmen, welche Designerwägungen in einem Konstruktionsprojekt genutzt werden können, oder die Vorteile der Möglichkeiten des AM-Prozesses zu nutzen.

Eine allgemeine Anleitung und eine Identifizierung von Problemen werden unterstützt, spezifische Designlösungen und prozess- oder materialspezifische Daten hingegen nicht.

Die vorgesehene Zielgruppe umfasst drei Arten von Anwendern:

- Designer, die Produkte für die Fertigung in einem AM-System gestalten, und ihre Manager;
- Studenten, die mechanische Konstruktion und computergestützte Konstruktion lernen und
- Entwickler von AM-Konstruktionsrichtlinien und -Konstruktionsleitsystemen.

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO/ASTM 52921 und die folgenden Begriffe.

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 <http://www.electropedia.org/>

3.1 Prozesskategorien der additiven Fertigung

3.1.1

Freistrah-Bindemittelauftrag

Prozess der additiven Fertigung, in welchem ein flüssiges Bindemittel gezielt auf Pulvermaterialien aufgebracht wird, damit diese sich verbinden

[QUELLE: ISO/ASTM 52900:—¹⁾, 3.2.1]

3.1.2

Materialauftrag mit gerichteter Energieeinbringung

Prozess der additiven Fertigung, in dem eine fokussierte Wärmeenergie verwendet wird, um Materialien während des Auftragens durch Schmelzen zu vereinigen

[QUELLE: ISO/ASTM 52900:—, 3.2.2 — Anmerkung 1 zum Begriff wurde gelöscht]

3.1.3

Materialextrusion

Prozess der additiven Fertigung, in dem Werkstoffe gezielt durch eine Düse oder Öffnung aufgetragen werden

[QUELLE: ISO/ASTM 52900:—, 3.2.3]

3.1.4

Freistrah-Materialauftrag

Prozess der additiven Fertigung, in dem Tropfen des Ausgangsmaterials gezielt aufgetragen werden

[QUELLE: ISO/ASTM 52900:—, 3.2.4 — Anmerkung 1 zum Begriff wurde gelöscht]

3.1.5

pulverbettbasiertes Schmelzen

Prozess der additiven Fertigung, in dem Wärmeenergie gezielt Bereiche eines Pulverbetts schmilzt

[QUELLE: ISO/ASTM 52900:—, 3.2.5]

3.1.6

Schichtlaminierung

Prozess der additiven Fertigung, in dem Materialfolien verbunden werden, um einen Gegenstand zu formen

[QUELLE: ISO/ASTM 52900:—, 3.2.6 — „ein Bauteil“ wurde durch „einen Gegenstand“ ersetzt]

3.1.7

badbasierte Photopolymerisation

Prozess der additiven Fertigung, in dem flüssiges Photopolymer in einem Bad gezielt, durch Licht-aktivierte Polymerisation, ausgehärtet wird

[QUELLE: ISO/ASTM 52900:—, 3.2.7]

1) In Vorbereitung. Bearbeitungsstufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: ISO/DIS 52900:2018.

3.2 Zusätzliche Begriffe

3.2.1

Konstruktionserwägungen

Thema, das die Entscheidungen eines Bauteil-Designers beeinflussen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Designer bestimmt, in welchem Maß das Thema das gestaltete Bauteil beeinflussen kann, und trifft geeignete Maßnahmen.

3.2.2

Prozesskette

Abfolge von Fertigungsprozessen, die erforderlich ist, damit das Bauteil alle angestrebten Eigenschaften erreicht

4 Zweck

4.1 Dieses Dokument enthält Anforderungen, Richtlinien und Empfehlungen für die Konstruktion von Bauteilen und Produkten, die durch AM-Prozesse gefertigt werden. Voraussetzungen des Bauteils oder Produkts, die AM begünstigen, sind hervorgehoben. Gleichermaßen sind Bedingungen hervorgehoben, die konventionelle Fertigungsprozesse begünstigen. Die Hauptelemente sind:

- die Möglichkeiten und konstruktive Freiheiten, die die AM Designern bietet (Abschnitt 5);
- die Aspekte, die Designer bei der Gestaltung von Bauteilen für die additive Fertigung berücksichtigen sollten und die den Hauptinhalt dieser Richtlinien ausmachen (Abschnitt 6), und
- Warnhinweise für Designer oder besonders fehleranfällige Aspekte (en: „Red Flag“ issues), die auf Situationen hinweisen, die oftmals zu Problemen in vielen additiven Fertigungssystemen führen (Abschnitt 7).

4.2 Bild 1 zeigt die allgemeine Designstrategie für die additive Fertigung. Bei diesem repräsentativen Konstruktionsprozess mechanischer Bauteile für strukturelle Anwendungen sind Kosten das Hauptentscheidungskriterium. Der Designer könnte Kosten gegebenenfalls durch Qualität, Lieferzeit oder ein anderes Entscheidungskriterium ersetzen. Neben technischen Erwägungen wie etwa funktionellen, mechanischen oder Prozesseigenschaften sollte der Designer auch Risiken in Verbindung mit der Auswahl additiver Fertigungsprozesse berücksichtigen.

4.3 Bild 2 zeigt den Prozess zur Identifizierung des allgemeinen Potentials für die Herstellung durch additive Fertigung. Dies ist eine Erweiterung des Felds „Identifizierung des allgemeinen additiven Fertigungspotentials“ auf der linken Seite in Bild 1. Wie zu erkennen ist, beziehen sich die Hauptentscheidungskriterien auf die Materialverfügbarkeit, ob das Bauteil in das Bauvolumen einer Maschine passt oder nicht und die Identifizierung von mindestens einer Bauteileigenschaft (individuelle Anpassungen, Leichtbauweise, komplexe Geometrie), für die die additive Fertigung besonders gut geeignet ist. Diese Kriterien sind für viele Maschinenbau-Anwendungen technischer Bauteile repräsentativ, erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

4.4 Eine Erweiterung des „AM-Prozessauswahl“-Felds in Bild 1 ist in Bild 3 dargestellt und zeigt, dass die Wahl des Materials kritisch für die Identifizierung eines oder mehrerer geeigneter Prozesse ist. Wenn ein geeignetes Material und eine Prozesskombination identifiziert werden können, kann mit der Erwägung anderer Konstruktionsanforderungen einschließlich der Betrachtung der Oberfläche und geometrischer, statisch physikalischer und dynamisch physikalischer Eigenschaften usw. fortgefahren werden. Diese Bilder dienen als Beispiel der üblichen Vorgehensweise für viele Arten von mechanischen Bauteilen, sollten jedoch nicht als Vorschrift einer notwendigen Praktik interpretiert werden.

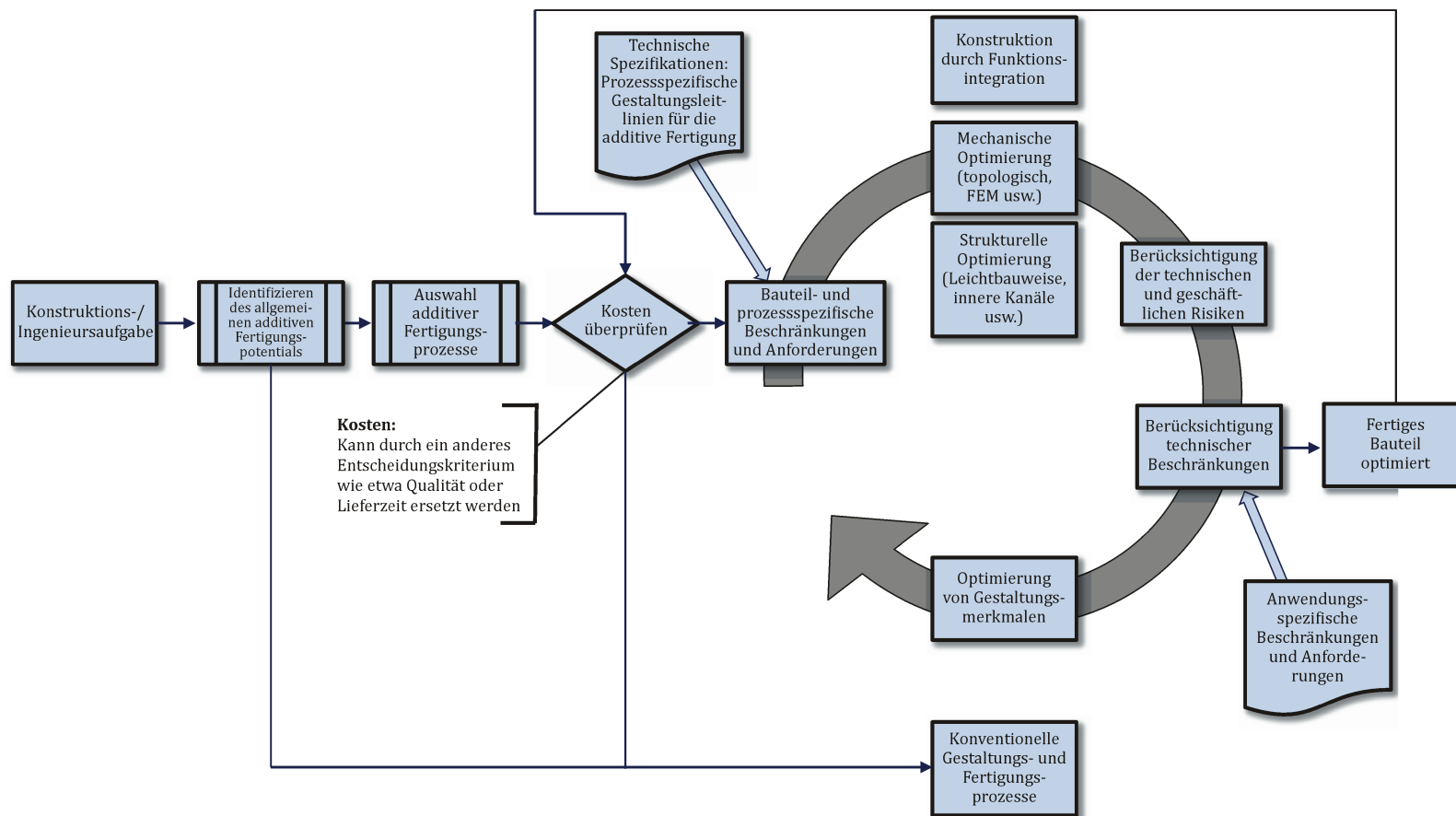


Bild 1 — Allgemeine Designstrategie für die additive Fertigung