

DIN 17024-2



ICS 25.030; 49.025.99

**Additive Fertigung –
Prozessanforderungen und Qualifizierung –
Teil 2: Materialauftrag mit gerichteter Energieeinbringung unter
Verwendung von Draht und Lichtbogen in der Luft- und Raumfahrt**

Additive manufacturing –
Process characteristics and performance –
Part 2: Directed energy deposition using wire and arc in aerospace applications

Fabrication additive –
Exigences du processus et qualification –
Partie 2: Dépôt de matière sous énergie concentrée par fil et arc pour applications
aérospatiales

Gesamtumfang 14 Seiten

DIN-Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Anforderung an den Draht	6
5 Qualifizierung des Maschinenbedieners	6
6 Qualifizierung der DED-Anlage	7
7 Anforderungen an die Bauplattform	7
8 Anforderung an die Prozessumgebung	7
9 Prozessqualifikation	8
10 Entwicklungsunterlagen	8
11 Fertigungsunterlagen	8
12 Prozessüberwachung	9
13 Prüfungen am Bauteil	9
14 Grenzwerte für Unregelmäßigkeiten	9
15 Dokumentation und Rückverfolgbarkeit	10
16 Liefersdokumentation	10
Anhang A (informativ) Prüfungsbescheinigung für Bediener von Anlagen zur Additiven Fertigung durch Materialauftrag mit gerichteter Energieeinbringung	11
Literaturhinweise	14

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Gemeinschaftsarbeitskreis NA 145-04-02-02 GAK „Additive Fertigung — Gemeinschaftsarbeitskreis NWT/NL/NAS: Additive Fertigungsverfahren in der Luft- und Raumfahrt“ des Gemeinschaftsarbeitsausschusses NA 145-04-02 GA „Additive Fertigung — NWT & NAS Gemeinschaftsarbeitsausschuss Metalle“ im DIN-Normenausschuss Werkstofftechnologie (NWT) 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.

DIN 17024, *Additive Fertigung — Prozessanforderungen und Qualifizierung*, besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Materialauftrag mit gerichteter Energieeinbringung unter Verwendung von Draht und Laser in der Luft- und Raumfahrt*
- *Teil 2: Materialauftrag mit gerichteter Energieeinbringung unter Verwendung von Draht und Lichtbogen in der Luft- und Raumfahrt*
- *Teil 3: Materialauftrag mit gerichteter Energieeinbringung unter Verwendung von Pulver und Laserstrahl in der Luft- und Raumfahrt*

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

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen an die additive Fertigung metallischer Bauteile durch Materialauftrag mit gerichteter Energieeinbringung in der Luft- und Raumfahrt fest. Es kann sich dabei um vollständig additiv erzeugte Bauteile oder um additiv erzeugte Ergänzungen an bestehenden Bauteilen handeln. Im Anwendungsbereich dieses Dokuments wird als Zusatzwerkstoff Draht und als Hauptenergiequelle der Lichtbogen verwendet.

ANMERKUNG 1 Diese Prozessvariante des Materialauftrags mit gerichteter Energieeinbringung wird auch als „Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM)“ bezeichnet.

Dieses Dokument ist in Verbindung mit den Entwicklungsunterlagen der verantwortlichen Entwicklungsstelle zu verwenden.

ANMERKUNG 2 Dieses Dokument oder Teile dieses Dokumentes sind auch für andere als die oben angeführten Anwendungsgebiete anwendbar.

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).

DIN EN IEC 60974-1 (VDE 0544-1), *Lichtbogenschweißeinrichtungen — Teil 1: Schweißstromquellen*

DIN EN IEC 60974-2 (VDE 0544-2), *Lichtbogenschweißeinrichtungen — Teil 2: Flüssigkeitskühlsysteme*

DIN EN 60974-3 (VDE 0544-3), *Lichtbogenschweißeinrichtungen — Teil 3: Lichtbogenzünd- und -stabilisierungseinrichtungen*

DIN EN 60974-4 (VDE 0544-4), *Lichtbogenschweißeinrichtungen — Teil 4: Wiederkehrende Inspektion und Prüfung*

DIN EN IEC 60974-5 (VDE 0544-5), *Lichtbogenschweißeinrichtungen — Teil 5: Drahtvorschubgeräte*

DIN EN 60974-7 (VDE 0544-7), *Lichtbogenschweißeinrichtungen — Teil 7: Brenner*

DIN EN 60974-8 (VDE 0544-8), *Lichtbogenschweißeinrichtungen — Teil 8: Gaskonsolen für Schweiß- und Plasmaschneidsysteme*

DIN EN IEC 60974-9 (VDE 0544-9), *Lichtbogenschweißeinrichtungen — Teil 9: Errichten und Betreiben*

DIN EN 60974-10 (VDE 0544-10), *Lichtbogenschweißeinrichtungen — Teil 10: Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)*

DIN EN 60974-11 (VDE 0544-11), *Lichtbogenschweißeinrichtungen — Teil 11: Elektrodenhalter*

DIN EN 60974-12 (VDE 0544-202), *Lichtbogenschweißeinrichtungen — Teil 12: Steckverbindungen für Schweißleitungen*

DIN EN 60974-13 (VDE 0544-13), *Lichtbogenschweißeinrichtungen — Teil 13: Schweißstromrückleitungsklemmen*

DIN EN IEC 60974-14 (VDE 0544-14), *Lichtbogenschweißeinrichtungen — Teil 14: Kalibrierung, Validierung und Konsistenzprüfung*

DIN EN ISO 14175, *Schweißzusätze — Gase und Mischgase für das Lichtbogenschweißen und verwandte Prozesse*

DIN EN ISO 14744-4, *Schweißen — Abnahmeprüfung von Elektronenstrahl-Schweißmaschinen — Teil 4: Messen der Schweißgeschwindigkeit*

DIN EN ISO 14744-5, *Schweißen — Abnahmeprüfung von Elektronenstrahl-Schweißmaschinen — Teil 5: Messen der Führungsgenauigkeit*

DIN EN ISO 15792 (alle Teile), *Schweißzusätze — Prüfverfahren*

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

DIN ISO 24394, *Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau — Prüfung von Schweißern und Bedienern von Schweißeinrichtungen — Schmelzschweißen von metallischen Bauteilen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN ISO/ASTM 52900 und die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

additive Fertigung

(en: additive manufacturing)

Prozess, der durch Verbinden von Material Bauteile aus 3-D-Modelldaten, im Gegensatz zu subtraktiven und umformenden Fertigungsverfahren, üblicherweise Schicht für Schicht, herstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Historische Begriffe: „additive fabrication“, „additive processes“, „additive techniques“, „additive layer manufacturing“, „layer manufacturing“, „solid freeform fabrication“ und „freeform fabrication“.

[QUELLE: DIN EN ISO/ASTM 52900, 3.1.2, modifiziert — Synonyme Benennung „AM“ gestrichen sowie Anmerkung 2 zum Begriff gestrichen]

3.2

Materialauftrag mit gerichteter Energieeinbringung

DED

(en: directed energy deposition)

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

Anmerkung 1 zum Begriff: „Fokussierte Wärmeenergie“ bedeutet, dass eine Energiequelle (zum Beispiel ein Laser, Elektronenstrahl oder Plasmabogen) fokussiert wird, um die abgesetzten Werkstoffe zu schmelzen.

[QUELLE: DIN EN ISO/ASTM 52900, 3.2.2]

3.3

Zusatzwerkstoff

Metall, das bei der additiven Fertigung zugefügt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Beim Fügen durch Schweißen wird dies üblicherweise als Schweißzusatz bezeichnet.