

DIN EN 3879

ICS 25.160.20; 49.025.05; 49.025.15

**Luft- und Raumfahrt –
Metallische Werkstoffe – Schweißzusatz –
Technische Lieferbedingungen;
Deutsche und Englische Fassung EN 3879:2023**

Aerospace series –
Metallic materials – Filler metal for welding –
Technical specification;
German and English version EN 3879:2023

Série aérospatiale –
Matériaux métalliques – Métal d'apport de soudage –
Spécification technique;
Version allemande et anglaise EN 3879:2023

Gesamtumfang 41 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie — Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Das vorliegende Dokument (EN 3879:2023) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Werkstoffe, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Schweißen und verwandte Verfahren (NAS) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-17 AA „Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau (DVS AG A 9)“ im DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS).

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu übernehmen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieses Dokuments die Englische Fassung hinzugefügt.

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

ISO 544 siehe DIN EN ISO 544

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 544, *Schweißzusätze — Technische Lieferbedingungen für Schweißzusätze und Pulver — Art des Produktes, Maße, Grenzabmaße und Kennzeichnung*

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Metallische Werkstoffe — Schweißzusatz —
Technische Lieferbedingungen

Aerospace series —
Metallic materials — Filler metal for welding —
Technical specification

Série aérospatiale —
Matériaux métalliques — Métal d'apport de soudage —
Spécification technique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 24. Februar 2020 angenommen.

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
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Bestellangaben	6
5 Arbeits- und Gesundheitsschutz	6
6 Technische Anforderungen.....	6
6.1 Allgemeines	6
6.2 Qualifikationsanforderungen	7
6.3 Freigabeanforderungen	7
6.3.1 Ablieferungsprüfungen	7
6.3.2 Wiederholungsprüfungen	7
6.3.3 Zurückweisung	8
6.3.4 Sonderprüfungen.....	8
6.3.5 Befähigungsklausel.....	8
6.3.6 Statistische Fertigungskontrolle.....	8
6.3.7 Abnahmeprüfzeugnis.....	8
6.4 Rückverfolgbarkeit.....	8
Literaturhinweise.....	20

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 3879:2023) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie — Normung (ASD-STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat dieses Dokument die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer von ASD erhalten, bevor es CEN vorgelegt wurde.

Dieses Dokument muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] ist/sind 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.

Einleitung

Dieses Dokument ist Teil der Reihe von EN-Normen für metallische Werkstoffe zur Anwendung in der Luft- und Raumfahrt. Die allgemeine Gliederung dieser Reihe ist in EN 4258 beschrieben.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an die Bestellung, Herstellung, Prüfung und Lieferung aller Formen von Schweißzusätzen fest. Es ist in Verbindung mit der entsprechenden EN-Werkstoffnorm anzuwenden, sofern in der Zeichnung, Bestellung oder der Prüfanweisung nichts anderes angegeben ist.

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).

EN 2032-001, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Teil 001: Konventionelle Bezeichnung*

EN 2032-2, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Teil 2: Kennbuchstaben für Wärmebehandlungszustände im Lieferzustand*

EN 2078, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Fertigungsplan, Prüfanweisung, Abnahmeprüfzeugnis — Definition, allgemeine Grundsätze, Aufstellung und Genehmigung*

EN 4058, *Luft- und Raumfahrt — Schweißzusatzstäbe und -drähte aus Titan und Titanlegierungen — Durchmesser $0,5 \text{ mm} \leq D \leq 5,0 \text{ mm}$ — Maße*

EN 4059, *Luft- und Raumfahrt — Schweißzusatzstäbe und -drähte aus Stahl — Durchmesser $0,5 \text{ mm} \leq D \leq 5,0 \text{ mm}$ — Maße*

EN 4060, *Luft- und Raumfahrt — Schweißzusatzstäbe und -drähte aus hochwarmfesten Legierungen — Durchmesser $0,5 \text{ mm} \leq D \leq 5,0 \text{ mm}$ — Maße*

EN 4259, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Definition allgemeiner Begriffe*

EN 4268, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Wärmebehandlungsanlagen — Allgemeine Anforderungen*

ISO 544, *Welding consumables — Technical delivery conditions for filler materials and fluxes — Type of product, dimensions, tolerances and markings*¹

TR 4607, *Aerospace series — Weldability test for weld filler metal wire*²

1 Veröffentlicht durch: ISO International Organization for Standardization <http://www.iso.ch/>.

2 Dieses Projekt wurde im Juli 2017 abgebrochen.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 4259 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 <https://www.electropedia.org/>

3.1

Schweißzusatz

er wird geliefert in der Form von:

- Draht
Kneterzeugnis mit gleichmäßigem Vollquerschnitt, das in Ringen oder auf Spulen geliefert wird;
- Stäbe
Draht, der in geraden Schnittlängen geliefert wird

4 Bestellungen

Die Bestellung muss die folgenden genauen Angaben enthalten:

- Liefermengen;
- Liefertermine;
- Nummer der Werkstoffnorm;
- Kennzeichnungsverfahren;
- Lieferzustand;
- Maße und Toleranzen oder Verweisung auf die entsprechende Maßnorm;
- Versandanschrift;
- Art und Ausführung der Verpackung, falls erforderlich;
- Festlegung und Umfang von allen Sonderprüfungen und deren Wiederholungsverfahren, falls erforderlich.

5 Arbeits- und Gesundheitsschutz

Das Erzeugnis muss im Lieferzustand den geltenden Vorschriften zum Arbeits- und Gesundheitsschutz der Region des Landes entsprechen, in die es zu liefern ist.

Ein Sicherheitsdatenblatt muss verfügbar sein.

6 Technische Anforderungen

6.1 Allgemeines

Das Erzeugnis ist nach den Anforderungen der entsprechenden Werkstoffnorm und den zutreffenden Anforderungen dieser Technischen Lieferbedingungen herzustellen. Ein Fertigungsplan ist entsprechend EN 2078 aufzustellen und anzuwenden.

Das Erzeugnis muss den Anforderungen der Werkstoffnorm und/oder der Bestellung entsprechen und frei von Unregelmäßigkeiten sein, die die nachfolgende Verarbeitung oder Verwendung dieses Erzeugnisses beeinträchtigen.

Trotz einer zuvor erfolgten Abnahme des Erzeugnisses in Übereinstimmung mit dieser Werkstoffnorm muss jedes Erzeugnis, für das zu einem späteren Zeitpunkt derartige Mängel festgestellt werden, zurückgewiesen werden. EN 4258 enthält Anleitungen für die Anwendung der Werkstoffnorm.

Sofern nicht anders festgelegt, gelten die Anforderungen aus Tabelle 1 und Tabelle 2 in Verbindung mit den Anforderungen der entsprechenden Werkstoffnorm. Tabelle 1 bezieht sich auf die Zeilen 1 bis (einschließlich) 29 der Werkstoffnorm, und Tabelle 2 bezieht sich auf die Zeilen 30 und folgende, in denen auch das Unterzeilenformat verwendet wird. Die Zeilen 2 bis 98 dürfen auch in Zeile 100 geöffnet werden, wenn die Werkstoffnorm spezielle Qualifikationsanforderungen angibt. Erscheint eine spezielle Zeilennummer in Tabelle 1 und Tabelle 2 nicht, ist die Anforderung in der Werkstoffnorm und/oder der Bestellung angegeben.

6.2 Qualifikationsanforderungen

In der Werkstoffnorm und/oder der Bestellung angeführte Qualifikationsanforderungen werden in Tabelle 1 und Tabelle 2 ausführlich erläutert. Sofern zwischen dem Hersteller und Käufer nicht anders vereinbart, muss die Qualifikationsphase an den ersten 3 (drei) Losen erfolgen.

6.3 Freigabeanforderungen

6.3.1 Ablieferungsprüfungen

Der Hersteller ist für die Ablieferungsprüfungen verantwortlich.

Der Kunde behält sich das Recht vor, alle durch die Werkstoffnorm und/oder Bestellung erforderlichen Inspektionen und/oder Prüfungen durchzuführen.

Die Prüfmuster müssen für das Erzeugnis repräsentativ sein.

Sofern gefordert, muss der Hersteller den Kunden von den geplanten Terminen für die Entnahme der Prüfmuster und die Abnahmeprüfungen in Kenntnis setzen, damit diese Vorgänge in Anwesenheit von Zeugen stattfinden können.

In Tabelle 1 und Tabelle 2 sind die Anforderungen für jede Zeile der Werkstoffnorm ausführlich angegeben. Sofern nicht ausdrücklich etwas anderes vom Kunden gefordert wird, muss eine besondere Inspektion und/oder Prüfung für die Freigabe durchgeführt werden, wenn die entsprechenden Annahmekriterien und/oder -werte in der geltenden Werkstoffnorm angegeben sind, siehe jedoch auch 6.3.5 „Befreiungsklausel“.

6.3.2 Wiederholungsprüfungen

Wird das Prüfverfahren oder die Vorbereitung des Prüfstücks fehlerhaft durchgeführt, muss die Prüfung im ursprünglichen Umfang, nach Beheben der ursprünglichen Fehlerursache, erneut durchgeführt werden.

Können Fehler nicht auf eine fehlerhafte Prüfung oder Vorbereitung des Prüfstücks zurückgeführt werden, sind weitere Prüfmuster des Produktes mit dem Doppelten der ursprünglichen Prüffrequenz auszuwählen, wobei es sich bei dem Produkt um jenes handeln muss, an dem die falschen Ergebnisse erzielt wurden, sofern dieses nicht bereits nach Feststellung der Fehlerursache vom Hersteller zurückgezogen wurde. Wenn alle Ergebnisse der Wiederholungsprüfungen zufriedenstellend sind, muss das Los angenommen werden. Wenn ein oder mehrere Ergebnis(se) der Wiederholungsprüfungen nicht zufriedenstellend ist (sind), muss das Los:

- zurückgewiesen oder
- zu 100 % wieder geprüft und die übereinstimmenden Lagen angenommen werden oder
- teilweise oder vollständig einer erneuten Wärmebehandlung unterzogen werden, wenn die Fehlerursache durch die Wärmebehandlung behoben werden kann, und als komplett neues Los geprüft werden, abgesehen von der chemischen Zusammensetzung. Erzeugnisse oder Prüfmuster dürfen nicht mehr als zweimal einer erneuten Wärmebehandlung unterzogen werden.

6.3.3 Zurückweisung

Werden die Anforderungen der Werkstoffnorm nicht erfüllt, muss das ein Grund für die Zurückweisung des Produktes sein.

6.3.4 Sonderprüfungen

Vom Käufer dürfen Sonderprüfungen verlangt werden. In solchen Fällen müssen die Art der Prüfung, das Verfahren, der Prüfumfang und die technischen Anforderungen in der Bestellung oder in der Prüfanweisung festgelegt und in gegenseitigem Einvernehmen zwischen Hersteller und Käufer vereinbart werden.

6.3.5 Befähigungsklausel

Wird sich auf die Befähigungsklausel berufen und ein ausreichender statistischer Nachweis besteht, braucht die Prüfung nicht durchgeführt werden (ausgenommen der Kunde verlangt dies ausdrücklich). Damit werden jedoch die Pflichten des Herstellers zur Erfüllung der Anforderungen in keiner Weise gemindert. Deutet eine nachfolgende Prüfung darauf hin, dass das Erzeugnis nicht mit den Anforderungen übereinstimmt, muss das Los zurückgezogen werden.

Besteht kein ausreichender statistischer Nachweis, ist die Prüfung mit einem zwischen dem Hersteller und Kunden vereinbarten Umfang durchzuführen.

6.3.6 Statistische Fertigungskontrolle

Eine Einschränkung des Umfangs der Ablieferungsprüfungen, die über die vorstehende Definition in 6.3.5 hinausgeht, darf mit dem Kunden auf der Grundlage einer geeigneten statistischen Fertigungskontrolle und/oder statistischer Daten verhandelt werden.

6.3.7 Abnahmeprüfzeugnis

Der Hersteller muss jeder Lieferung ein Zeugnis beifügen, das mit den Anforderungen aus EN 2078 übereinstimmt und folgende Angaben enthält:

- Name und Anschrift des Herstellers sowie, falls erforderlich, Bezeichnung der Fertigungsstätte;
- Bestellnummer;
- Nummer der Werkstoffnorm;
- Lieferzustand und metallurgischer Code des Erzeugnisses;
- Beschreibung der Lieferungen;
- Menge und Maße;
- Schmelz- und Losnummer;
- Ergebnisse der vorgeschriebenen Prüfungen, Wiederholungsprüfungen und chemischen Analysen;
- Stempel des Prüfers.

6.4 Rückverfolgbarkeit

Jedes Erzeugnis muss zum Schmelzlos, Fertigungslos und/oder Wärmebehandlungslos in allen Stufen der Herstellung und Lieferung rückverfolgbar sein.

Tabelle 1 — Technische Anforderungen für Zeilen 1 bis 29, sofern zutreffend

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang	
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe
1	Werkstoffbezeichnung	Siehe EN 2032-1.	—	—
2	Chemische Zusammensetzung %	Die chemische Zusammensetzung der Legierung muss mit den Anforderungen der entsprechenden Werkstoffnorm übereinstimmen. Es ist die chemische Zusammensetzung jeder Schmelze zu bestimmen. Bei Schweißzusätzen aus Titan und Titanlegierung muss zusätzlich der Wasserstoffgehalt (H ₂) bestimmt werden. Die für die Analyse entnommenen Proben müssen repräsentativ für die Schmelze sein. Das Analysenverfahren muss nach Wahl des Herstellers erfolgen. Im Konfliktfall muss das Referenzverfahren aus der entsprechenden ISO-Norm angewendet werden. Liegt keine entsprechende ISO-Norm vor, ist ein Analysenverfahren anzuwenden, das nach einem anerkannten Bezugsstandard kalibriert werden kann. Elemente, die nicht in den Werkstoffnormen festgelegt sind, dürfen der Legierung nicht absichtlich zugesetzt werden.	2 (zwei) je Schmelze	1 (eine) je Schmelze
3	Schmelzverfahren	Wie in der Werkstoffnorm angegeben.	—	—
4.1	Form	Draht und Stab	—	—
4.2	Produktionsverfahren	Ziehen, Strangpressen Falls in der Werkstoffnorm gefordert, muss Schweißzusatz aus ferritischem Stahl mit einem gleichmäßig und eben aufgetragenen Kupferüberzug versehen sein. Die Oberfläche muss vor dem Überzug gereinigt werden, um eine gute Haftung zu erhalten. Draht ist auf Spulen in einzelnen Lagen so aufzuwickeln, dass Knicke, Wellen und scharfe Biegungen vermieden werden. Drahtanfang und Drahtende sind festzumachen. Der Draht sollte sich leicht abwickeln lassen, ohne dass es dabei zu Überlappungen oder zu einer Keilwirkung kommt. Der auf der jeweiligen Spule befindliche Draht muss von durchgehender Länge sein und aus der gleichen Schmelze stammen.	—	—
4.3	Grenzmaß(e)	mm	Mindest- und/oder Höchstgrößen des Erzeugnisses, angegeben als Nenndurchmesser <i>D</i> von Draht oder Stab.	—
5	Technische Lieferbedingungen	Verweisung auf diese Technischen Lieferbedingungen EN 3879. Im Konfliktfall müssen die Anforderungen aus der Werkstoffnorm Vorrang gegenüber den Anforderungen aus diesen Technischen Lieferbedingungen haben.	—	—

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang	
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe
6.1	Lieferzustand	Das Erzeugnis muss in dem Lieferzustand geliefert werden, der in dieser Zeile in der Werkstoffnorm festgelegt und/oder in der Bestellung angegeben ist. Kennzeichnung: Die Kennzeichnung muss unter blichen Verwendungs-, Lagerungs-, Handhabungs- und Versandbedingungen dauerhaft sein. Jede Verpackung, die St be enth lt, muss ein Klebeetikett mit der folgenden Kennzeichnung tragen: — Nummer der Werkstoffnorm; — Lieferzustandscode; — Losnummer; — Name des Herstellers sowie, wenn erforderlich, Bezeichnung der Fertigungsst tte; — Durchmesser des Schweißdrahtes; — Masse; — Stempel des Pr fers; — Kennzeichnung von St ben. St be m ssen einzeln mit der Nummer der Werkstoffnorm mithilfe eines der nachfolgend beschriebenen Verfahren gekennzeichnet werden: a) Klebeetiketten; b) Schrumpfschl uche; c) Einpr gungen. Falls nicht anders auf der Bestellung angegeben, muss das Kennzeichnungsverfahren erfolgen durch: a) Klebeetiketten. Das angewendete Verfahren darf keine Korrosion, Rissbildung, Verunreinigung oder Verformung verursachen.	—	—

Zeilenbezug der Werkstoffnorm		Anforderungen	Prüfumfang	
Nr.	Titel		Qualifikation	Freigabe
6.1	Lieferzustand (fortgesetzt)	a) Klebeetiketten Die Klebeetiketten müssen die folgenden Anforderungen erfüllen: — der Klebstoff muss eine gute Haftung des Etiketts auf dem Erzeugnis sicherstellen; — Größe etwa 18 mm × 18 mm; — Farbe: weiß. Die Nummer der Werkstoffnorm ist mit schwarzer Farbe und einer Schriftgröße von 2,5 mm bis 3,5 mm aufzudrucken (siehe Bild 1). Bild 1 — Übliches bedrucktes Etikett Die Etiketten müssen nach einem der folgenden Verfahren fest an den Stäben angebracht werden, um ein Abstreifen in Längsrichtung zu vermeiden: Verfahren 1: Das Etikett ist parallel zum Aufdruck so um den Stab zu falten, dass die Etikettenenden deckend überlappen (siehe Bild 2). Bild 2 — Bevorzugte Anbringung Verfahren 2: Jeweils 2 (zwei) Etiketten sind gegeneinander auf dem Stab anzubringen (siehe Bild 3). Bild 3 — Weitere Anbringungsmöglichkeiten	—	—