

DIN EN 4681-001

ICS 49.060

Ersatz für
DIN EN 4681-001:2017-09

**Luft- und Raumfahrt –
Elektrische Leitungen, zur allgemeinen Verwendung, mit Leitern aus
Aluminium oder kupferbeschichtetem Aluminium –
Teil 001: Technische Lieferbedingungen;
Deutsche und Englische Fassung EN 4681-001:2019**

Aerospace series –

Cables, electric, general purpose, with conductors in aluminium or copper-clad aluminium –

Part 001: Technical specification;

German and English version EN 4681-001:2019

Série aéronautique –

Câbles électriques, d'usage général, avec conducteurs en aluminium ou en aluminium chemisé
cuivre –

Partie 001: Spécification technique;

Version allemande et anglaise EN 4681-001:2019

Gesamtumfang 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

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 4681-001:2019) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Elektrotechnik, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-04-02 AA „Elektrische Leitungen“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

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 überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieses Dokuments die Englische Fassung hinzugefügt.

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

ISO 2574 siehe DIN ISO 2574

Änderungen

Gegenüber DIN EN 4681-001:2017-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Tabellenummerierungen wurden geändert;
- b) in die jetzige Tabelle 5 wurde der Kode 280 (AWG 3) neu aufgenommen;
- c) die Norm wurde redaktionell überarbeitet;
- d) Aufnahme eines Anhangs A mit den Änderungen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 4681-001: 2012-12; 2017-09

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 2574, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen für Luftfahrzeuge — Hersteller-Kennzeichnung*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Elektrische Leitungen, zur allgemeinen Verwendung, mit Leitern
aus Aluminium oder kupferbeschichtetem Aluminium —
Teil 001: Technische Lieferbedingungen

Aerospace series —
Cables, electric, general purpose, with conductors in
aluminium or copper-clad aluminium —
Part 001: Technical specification

Série aérospatiale —
Câbles électriques, d'usage général, avec conducteurs en
aluminium ou en aluminium chemisé cuivre —
Partie 001: Spécification technique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 13. Oktober 2019 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
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Werkstoffe und Aufbau der Leitungen	5
4.1 Leiter	5
4.2 Fertige Leitungen.....	5
5 Anforderungen	5
6 Prüfverfahren	5
7 Qualitätssicherung.....	12
7.1 Qualifikation.....	12
7.1.1 Allgemeine Anforderungen.....	12
7.1.2 Qualifikationsbedingungen	12
7.1.3 Qualifikationsprüfungen	12
7.1.4 Erstmusterprüfungen	12
7.1.5 Erweiterung der Qualifikation.....	13
7.2 Abnahmeprüfungen.....	13
7.2.1 Geforderte Bedingungen.....	13
7.2.2 Routineprüfungen während der Produktion	13
7.2.3 Prüfungen vor Lieferung.....	14
7.2.4 Regelmäßige Prüfungen.....	14
7.2.5 Im Falle von Änderungen an Konstruktion, Werkstoffen oder Produktionsprozessen durchzuführende Prüfungen.....	14
8 Kennzeichnung.....	14
9 Verpackung, Kennzeichnung und Lieferlängen.....	14
9.1 Verpackung und Kennzeichnung.....	14
9.2 Lieferlängen.....	15
Anhang A (informativ) Übersicht der Änderungen zur Vorgängerversion.....	17

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 4681-001:2019) 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 diese Norm die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer der ASD erhalten, bevor sie CEN vorgelegt wurde.

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

Dieses Dokument ersetzt EN 4681-001:2017.

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.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Eigenschaften, Prüfverfahren, Qualifikations- und Abnahmebedingungen für einadrig und mehradrig elektrische Leitungen mit Leitern aus Aluminium oder kupferbeschichtetem Aluminium, die zur allgemeinen Verwendung und zur Montage in elektrischen Systemen von Luftfahrzeugen bestimmt sind, fest.

Die Isolierung dieser Leitungen ist für Spannungen in Luftfahrzeugen mit einer Frequenz von höchstens 2 000 Hz ausgelegt. Sofern nicht durch einzelne Produktnormen vorgegeben beträgt die maximal nachgewiesene Bemessungsspannung für diese Leitungen 115 V eff Wechselspannung (Phase-Neutralleiter), sowie 200 V eff (Phase-Phase) und 28 V Gleichspannung.

Die Leitungen sind in Typen aufgeteilt, deren Eigenschaften in den Produktnormen angegeben sind. Falls in der Produktnorm nicht anders festgelegt, sind die in dieser Norm festgelegten Prüfungen anzuwenden.

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 3475-100 (alle Teile), *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen für Luftfahrtverwendung — Prüfverfahren — Teil 100: Allgemeines*

EN 3719, *Luft- und Raumfahrt — Leiter aus Aluminium oder Aluminiumlegierung für elektrische Leitungen — Produktnorm*

EN 3838, *Luft- und Raumfahrt — Anforderungen und Prüfungen der Anwenderkennzeichnung auf elektrischen Luftfahrzeugleitungen*

EN 4651, *Luft- und Raumfahrt — Leiter aus Aluminiumlegierung mit Kupferbeschichtung für elektrische Leitungen — Produktnorm*

EN 4681-002, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen, zur allgemeinen Verwendung, mit Leitern aus Aluminium oder kupferbeschichtetem Aluminium — Teil 002: Allgemeines*

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

ISO 2574, *Aircraft — Electrical cables — Identification marking*

TR 4648, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen — Re-Qualifikation infolge von Änderungen in Design, Material oder Produktionsprozess¹⁾*

1) Veröffentlicht als ASD-STAN-Fachbericht zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie — Standardization (ASD STAN) <http://www.asd-stan.org/>.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 3475-100 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 <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

4 Werkstoffe und Aufbau der Leitungen

4.1 Leiter

Sie müssen EN 4651 oder EN 3719 entsprechen, sofern nicht anderweitig festgelegt.

4.2 Fertige Leitungen

Das Isoliermaterial muss über die gesamte Länge der Leitung einen gleichmäßig kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

Die Beschichtung der Isolierung ist so zu behandeln und aufzutragen, dass die Leitungen eine glatte äußere Beschaffenheit aufweisen und sich kennzeichnen lassen.

Sämtliche eingesetzte Werkstoffe dürfen weder zum Rosten der Leiter führen noch anfällig für die Ansiedlung von Schimmel oder anderen Mikroorganismen sein.

5 Anforderungen

Die Merkmale der nach den nachfolgenden Verfahren geprüften Leitungen müssen mit den Werten in dieser Produktnorm übereinstimmen.

6 Prüfverfahren

Siehe Tabelle 1 für einadrige Kabel und Tabelle 2 für mehradrige Kabel ohne Ummantelung.

Tabelle 1 — Prüfungen: Verfahren, Anwendung, Anforderungen — Einadrige Kabel

§ Nr.	Prüfungen							Anforderungen (und/oder Details)
	Beschreibung	EN 3475- (und/oder Details)	Qualifikation ^a (7.1)	Erstmuster (7.1.4)	Jede Lieferung		Regelmäßig alle drei Jahre (7.2.4)	
					An allen Leitungen (7.2.1 und 7.2.2)	Vor Lieferung (7.2.1 und 7.2.3)		
6	Prüfbedingungen	100	X	X	X	X	X	—
6.1	Sichtprüfung	201	3	X	X			Kennzeichnung: nach Abschnitt 8
6.2	Masse	202	3	X		X		Mindestlänge: 0,5 m
6.3	Maße (alle)	203	3	X		X		Leiter: nach jeweiliger EN-Norm, sofern nicht anderweitig festgelegt.
	— Außendurch- messer				X			Produktnorm
6.4	Leiterwiderstand	301	3	X		X		Produktnorm
6.5	Spannungs- festigkeit:	302	3	X				2,5 kV eff
	— Eintauch- prüfung;				X			5 kV eff
	— Trocken- prüfung;				X			8 kV Spannungsspitze
	— oder Trocken- impuls- prüfung.	Alternative zur Trockenprüfung						
6.6	Isolations- widerstand:	303	3	X				Bei einer Länge von 1 km:
	— bei (20 ± 2) °C					X		mindestens 1 500 MΩ
	— bei (95 ± 2) °C						X	mindestens 15 MΩ
6.7	Oberflächen- widerstand	304	3					Mindestwert: 1 250 MΩ · mm
6.8	Überlastbarkeit	305	3					Anzuwenden nur für Leitungen mit 0,6 mm ²
		T_1 und T_2 : Produktnorm					X	
6.9	Kontinuität des Leiters	306	1	X	X			—

§ Nr.	Prüfungen							Anforderungen (und/oder Details)
	Beschreibung	EN 3475- (und/oder Details)	Qualifikation ^a (7.1)	Erstmuster (7.1.4)	Jede Lieferung		Regelmäßig alle drei Jahre (7.2.4)	
					An allen Leitungen (7.2.1 und 7.2.2)	Vor Lieferung (7.2.1 und 7.2.3)		
6.10	Corona- Aussetzspannung	307	X	X		X		Anzuwenden nur für Leitungen, die für mehr als 200 V eff ausgelegt sind
6.11	Beschleunigte Alterung	401 Dorndurchmesser und Prüfbelastung: Tabelle 4 Temperatur: Produktnorm	3	X			X	Einschließlich durch UV-Laser markierte Prüflinge zur Qualifizierung
6.12	Schrumpfen und Aufblättern	402 Temperatur: Produktnorm	3	X		X		Produktnorm
6.13	Verblocken und Aufblättern	403 Dorndurchmesser: Tabelle 4 Temperatur: Produktnorm	3	X		X		—
6.14	Thermischer Schock	404 Temperatur: Produktnorm	3			X		Produktnorm
6.15	Biegen bei Raum- temperatur	405 Dorndurchmesser: Tabelle 4	3					Einschließlich durch UV-Laser markierte Prüflinge zur Qualifizierung
6.16	Wickeln bei Kälte	406 Dorndurchmesser und Prüfbelastung: Tabelle 4	3				X	—
6.17	Entflammbarkeit	407	3				X	Produktnorm
6.18	Feuerbeständig- keit	408						Nicht anzuwenden

§ Nr.	Prüfungen							Anforderungen (und/oder Details)
	Beschreibung	EN 3475- (und/oder Details)	Qualifikation ^a (7.1)	Erstmuster (7.1.4)	Jede Lieferung		Regelmäßig alle drei Jahre (7.2.4)	
					An allen Leitungen (7.2.1 und 7.2.2)	Vor Lieferung (7.2.1 und 7.2.3)		
6.19	Alterung in einem verschlossenen, luftdichten Raum	409 Temperatur und Zeit: Produktnorm						Nicht anzuwenden (sofern nicht in der Produktnorm eingeschlossen)
6.20	Thermische Gebrauchsdauer	410	X					Produktnorm Anzuwenden nur für Leitungen mit 0,6 mm ²
6.21	Beständigkeit gegen Flüssigkeiten	411 Je geprüfte Flüssigkeit	1				X	Anzuwenden für Leitungen mit 0,6 mm ² , welche durch UV-Laser markiert wurden
6.22	Beständigkeit gegen Feuchte	412 Verfahren B: Temperatur und Zeit: Produktnorm	3				X	Verfahren A oder Verfahren B, wie in der Produktnorm gefordert
6.23	Wickelprüfung	413	3	X		X	X	Anzuwenden für Leitungen mit ≤ 5 mm ²
6.24	Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC-Verfahren)	414	3	X			X	—
6.25	Schneller Temperaturwechsel	415						Nicht anzuwenden
6.26	Thermische Beständigkeit	416						Nicht anzuwenden
6.27	Feuerbeständigkeit von Leitungen eingebunden in Bündeln	417						Nicht anzuwenden
6.28	Thermische Gebrauchsdauer für Leiter	418	X					Größe 006, sofern nicht in der Produktnorm anders festgelegt