

DIN EN 4660-003



ICS 49.090

Entwurf

Einsprüche bis 2019-01-09
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 4660-003:2011-08

**Luft- und Raumfahrt –
Modulare und offene Avionikarchitekturen –
Teil 003: Kommunikation/Netzwerk;
Deutsche und Englische Fassung FprEN 4660-003:2018**

Aerospace series –
Modular and Open Avionics Architectures –
Part 003: Communications/Network;
German and English version FprEN 4660-003:2018

Série aérospatiale –
Architectures Avioniques Modulaires et Ouvertes –
Partie 003: Communication/Réseau;
Version allemande et anglaise FprEN 4660-003:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-11-09 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nl@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 33 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 (FprEN 4660-003:2018) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Elektrik, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-04-09 AA „Avionik“ 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.

Es wird darauf hingewiesen, dass auf Grund der Verfahrensweise zur Normenerstellung bei ASD-STAN dieser Norm-Entwurf E DIN EN 4660-003 ausschließlich der formellen Annahme der deutschen Sprachfassung von EN 4660-003 dienen kann. Im Rahmen dieser Umfrage sind daher ausschließlich redaktionelle Stellungnahmen zur deutschen Übersetzung möglich.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 4660-003:2011-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der bisherige Abschnitt „Einleitung“ wurde in den Anwendungsbereich integriert und der Anwendungsbereich überarbeitet;
- b) die Normativen Verweisungen wurden an die Bearbeitung angepasst;
- c) Abschnitt 4 wurde überarbeitet, z. B. entfielen in Tabelle 1 und Tabelle 2 Aussagen zu zu verwendenden Werkzeugen, zu mechanischen Einschränkungen und zur Umgebung, dafür wurde die Knotenanzahl und die Leistung erweitert, die Nummerierung der Unterabschnitte hat sich geändert;
- d) der bisherige Abschnitt 5, Erörterung von netzwerkbezogenen Aspekten, entfiel.

Luft- und Raumfahrt — Modulare und offene Avionikarchitekturen — Teil 003: Kommunikation/Netzwerk

Série aéronautique — Architectures Avioniques Modulaires et Ouvertes — Partie 003 : Communication/Réseau

Aerospace series — Modular and Open Avionics Architectures — Part 003: Communications/Network

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: formelle Abstimmung
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Abkürzungen	5
3.1 Begriffe	5
3.2 Abkürzungen	6
4 Netzwerkdefinition	7
4.1 Überblick	7
4.2 Spezifische Netzwerkanforderungen	7
4.3 Physikalische Modulschnittstelle	9
4.4 Optionale logische Modulschnittstelle	10
4.5 Optionale MLI-Netzwerkeigenschaften	10
4.5.1 Allgemeines	10
4.5.2 Datenformate	11
4.5.3 Eigenschaften des Datenübermittlungsabschnitts	11
4.5.4 Steuerfunktionen	12
4.5.5 Überwachungsfunktionen	13
4.5.6 Übertragungsprotokolle	13
Anhang A (informativ) Übersicht der Änderungen zur Vorgängerversion	16

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 4660-003:2018) 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.

Dieses Dokument ist derzeit zur formellen Abstimmung vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 4660-003:2011 ersetzen.

1 Anwendungsbereich

Der Zweck dieser MOAA-Norm ist, eine Reihe von Standards, Begriffen und Leitlinien für offene A3-Architekturen (Advanced Avionic Architectures) festzulegen.

Die drei Hauptzielsetzungen der MOAA-Normen sind:

- die Senkung der Kosten während des Lebenszyklus;
- die Verbesserung der Leistung bei der Erfüllung der Mission;
- die Verbesserung der Leistung während des Betriebs.

Die MOAA-Normen sind als eine Reihe von Dokumenten organisiert, die Folgendes umfassen:

- eine Reihe von vereinbarten Standards, die mit Hilfe eines Top-down-Ansatzes den Überblick über die Architektur aller Schnittstellen beschreiben, die zur Implementierung des Kerns von Avioniksystemen erforderlich sind;
- die Leitlinien für die Systemimplementierung durch Anwendung der Standards.

Bild 1 zeigt einen Überblick über die Dokumentenhierarchie (das vorliegende Dokument ist in diesem Bild hervorgehoben).

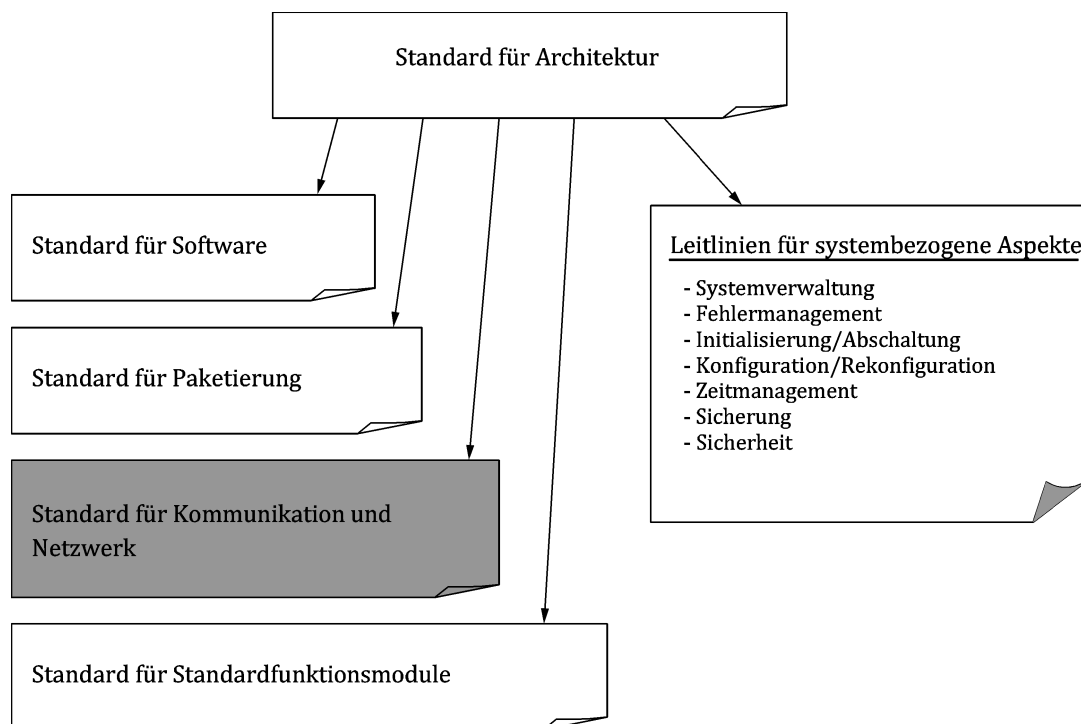


Bild 1 — Hierarchie der Dokumentation der MOAA-Normen

Diese Norm behandelt die Funktionalität und die Hauptschnittstellen eines EN 4660 entsprechenden Netzwerks, mit denen die Interoperabilität von Standardfunktionsmodulen sichergestellt werden soll; darüber hinaus enthält sie Entwurfsleitlinien zur Unterstützung bei der Implementierung eines derartigen Netzwerks.

Der Zweck dieses Dokuments ist, mittels wohl definierter Schnittstellen und Funktionalitäten einen Netzwerkentwurf festzulegen, der technologisch transparent und für einen Markt mit einer Vielzahl von Herstellern offen ist. Daher sind die spezifischen Topologien, Protokolle und Technologien des Datenkommunikationsnetzes in diesem Dokument nicht benannt.

Obwohl die physikalische Organisation und Implementierung des Netzwerks dem Systemplaner überlassen bleiben muss, ist es im Sinne der wirkungsvollsten Nutzung der derzeitigen Technologien notwendig, Schnittstellen und Parametersätze zu definieren, um eine logische Definition des Netzwerks mit einer definierten Funktionalität zu erhalten: Diese Definition umfasst:

- die für alle Netzwerke geltende generische Funktionalität;
- die logischen Schnittstellen zum OS und zu den MSL;
- optional die physikalischen Schnittstellen zu den CFM.

Das vorliegende Dokument benennt in Abschnitt 4 die Hauptschnittstellen für das Netzwerk und gibt gegebenenfalls Anforderungen an die zu definierenden Netzwerkparameter an.

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 4660-001, *Luft und Raumfahrt — Modulare und offene Avionikarchitekturen — Teil 001: Architektur*

EN 4660-002, *Luft und Raumfahrt — Modulare und offene Avionikarchitekturen — Teil 002: CFM*

EN 4660-004, *Luft und Raumfahrt — Modulare und offene Avionikarchitekturen — Teil 004: Paketierung*

EN 4660-005, *Luft und Raumfahrt — Modulare und offene Avionikarchitekturen — Teil 005: Software*

ISO/IEC 7498-1, *Open System Interconnect Basic Reference Model*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

In der vorliegenden Norm werden die Begriffe „muss/müssen“, „sollte/sollten“ und „darf/dürfen“ wie folgt verwendet:

- MUSS/MÜSSEN drückt eine verbindliche Anforderung dieser Norm aus;
- SOLLTE/SOLLTEN drückt eine Empfehlung oder einen Ratschlag zur Implementierung einer verbindlichen Anforderung der Norm aus. Es wird erwartet, dass diese Empfehlung bzw. dieser Ratschlag befolgt wird, sofern nicht gute Gründe dafür angegeben sind, dies nicht zu tun;
- DARF/DÜRFEN drückt eine zulässige Praktik oder Handlung aus. Dabei handelt es sich nicht um eine verbindliche Anforderung der Norm.

3.2 Abkürzungen

APOS	Application to Operating System [interface]	Schnittstelle Anwendung/Betriebssystem
ASAAC	Allied Standard Avionics Architecture Council	—
BER	Bit Error Rate	Bitfehlerrate
CFM	Common Functional Module	Standardfunktionsmodul
COTS	Commercial Off The Shelf	seriengefertigte kommerzielle Produkte
DMA	Direct Memory Access	Direktspeicherzugriff
Gbps	Giga bits per second	Gigabit je Sekunde
GLI	GSM Logical Interface	logische GSM-Schnittstelle
GSM	International Electrotechnical Commission	Internationale Elektrotechnische Kommission
IEC	Generic System Manager	generischer Systemmanager
IMA	Integrated Modular Avionics	integrierte modulare Avionik
ISO	International Standards Organisation	Internationale Organisation für Normung
ISR	Interrupt Service Routine	Unterbrechungsdienstprogramm
LCC	Life Cycle Cost	Kosten während des Lebenszyklus
Mbps	Mega bits per second	Megabit je Sekunde
MLI	Module Logical Interface	logische Modulschnittstelle
MOS	Module Support Layer to Operating System [interface]	[Schnittstelle] Modulunterstützungsschicht/Betriebssystem
MPI	Module Physical Interface	physikalische Modulschnittstelle
MMU	Memory Management Unit	Speicherverwaltungseinheit
MRM	Module Resource Manager	Modulressourcenverwaltung
MSL	Module Support Layer	Modulunterstützungsschicht
MSU	Module Support Unit	Modulunterstützungseinheit
NIU	Network Interface Unit	Netzwerkschnittstelleneinheit
NSM	Network Support Module	Netzwerkunterstützungsmodul
OLI	OS Logical Interface	logische OS-Schnittstelle
OS	Operating System	Betriebssystem

OSI	Open Systems Interconnect	Verbindung offener Systeme
OSL	Operating System Layer	Betriebssystemschiicht
QoS	Quality of Service	Dienstgüte
RTBP	Run Time Blueprint	Laufzeit-Blueprint
SMBP	System Management to Blueprint [interface]	[Schnittstelle] Systemverwaltung/Blueprint
SMLI	System Management Logical Interface	logische Systemverwaltungsschnittstelle
SMOS	System Management to Operating System [interface]	[Schnittstelle] Systemverwaltung/ Betriebssystem
TC	Transfer Connection	Transferverbindung
TLS	Three-Layer Stack	Dreischichtenstapel
VC	Virtual Channel	virtueller Kanal

4 Netzwerkdefinition

4.1 Überblick

Die Kommunikation über ein EN 4660-kompatibles Netzwerk ist durch einen Satz von ARINC oder EN 4660-005 entsprechenden Schnittstellen definiert und wird von diesen verwaltet. Es ist zu beachten, dass dieser EN 4660-Netzwerkstandard von spezifischen Technologien unabhängig ist und die Topologie, die Protokolle und Technologien des Datenkommunikationsnetzes daher nicht in diesem Dokument definiert sind. Die vorliegende Spezifikation definiert Parameter, die für den Entwurf von EN 4660 entsprechenden Netzwerken festgelegt werden müssen.

4.2 Spezifische Netzwerkanforderungen

Es gibt eine Anzahl spezifischer Netzwerkanforderungen, die sich auf die Netzwerkgestaltung auswirken. Diese sind in Tabelle 1 als Architekturanforderungen und in Tabelle 2 als Systemanforderungen angegeben.

Tabelle 1 — Architekturanforderungen

Bezeichnung	Beschreibung
Zertifizierung	Ein EN 4660 entsprechendes Netzwerk muss in militärischen und zivilen Avionikumgebungen zertifizierbar sein.
Offene Standards	Es dürfen keine proprietären Standards, Prozesse oder Komponenten festgelegt werden.
Skalierbarkeit	Das Netzwerk muss auf alle Systemgrößen skalierbar sein.
Netzwerkverbindungen	Das Netzwerk sollte ein hohes Maß an Interkonnektivität unterstützen.
Netzwerkverbindungen	Das Netzwerk sollte ein Minimum an Zusammenschaltungseinrichtungen zwischen Gestellen und Sensoren/Aktuatoren unterstützen, z. B. um die Verdrahtung der Tragflächenwurzeln zu minimieren.
Trennung von Stationen	Es müssen Knotenabstände von bis zu 200 m unterstützt werden.

Bezeichnung	Beschreibung
Zeitverteilung	Die Zeitverteilung durch das Netzwerk muss nach IEEE 1588 erfolgen oder optional wie in Band 5 (Volume 5) von ASAAC2-GUI-32450-001-CPG Issue 01 beschrieben.
Initialisierung	Bei Initialisierung des Netzwerks muss ein vordefinierter Zustand erreicht werden.
Wachstumsfähigkeit	Das Netzwerk muss das Systemwachstum unterstützen.
Wachstumsfähigkeit	Das Netzwerk muss das Einfügen von Technologie unterstützen.
Sicherung	Das Netzwerk muss in der Lage sein, unterschiedliche Stufen der Datensicherheit zu unterstützen.
Sicherung	Das Netzwerk darf bei Ausstieg der Besatzung über den Schleudersitz nicht das Löschen von Schlüsselvariablen verhindern.
Sicherung	Das Netzwerk muss die für jedes einzelne System definierten Sicherheitsvorgaben unterstützen.
Kosten während des Lebenszyklus	Das Netzwerk muss die umfassende Wiederverwendung von Komponenten in Systemen unterstützen.
Kosten während des Lebenszyklus	Die Wahl der Netzwerkstandards sollte auf der Grundlage der höchsten Lebensdauer erfolgen.
Kosten während des Lebenszyklus	Eine plattform- und länderübergreifende Wiederverwendung der Netzwerke muss unterstützt werden.
Verfügbarkeit/ Fehlertoleranz	Das Netzwerk muss zu Fehlertoleranzzwecken rekonfigurierbar sein.
Routing	Das Netzwerk darf Informationen nur an den (die) vorgesehenen Prozess(e) leiten; dies muss auf zuverlässige Weise erfolgen.

Tabelle 2 — Systemanforderungen

Bezeichnung	Beschreibung
Laden von Daten	Das Netzwerk muss die Systeminitialisierung und das Laden von Daten unterstützen.
Steuerungs-, Prüf- und Wartungsverkehr	Das Netzwerk muss den Steuerungs-, Prüf- und Wartungsverkehr unterstützen, ohne dass der normale Datenverkehr beeinträchtigt wird.
Nutzdateninhalt	Das Netzwerk muss den Nutzdateninhalt ignorieren.
Netzwerkstationen	In unkritischen Netzwerken sollten mindestens 128 Knotenpunkte unterstützt werden.
Multicast	Multicast-Übertragungen müssen unterstützt werden.
Kommunikationsdienste	Das Netzwerk muss eine verbindungsorientierte Interprozesskommunikation unterstützen.
Übertragungs- geschwindigkeit	Es müssen Übertragungsgeschwindigkeiten von > 1 Tbps unterstützt werden.
Vorhersagbarkeit	Übergabefristen müssen garantiert werden.
Prüfung und Wartung	Durch BIT muss eine Fehlerdiagnose auf Netzwerksegmentebene erfolgen.