

DIN EN 4660-003

ICS 49.090

Ersatz für
DIN EN 4660-003:2011-08

**Luft- und Raumfahrt –
Modulare und offene Avionikarchitekturen –
Teil 003: Kommunikation/Netzwerk;
Deutsche und Englische Fassung EN 4660-003:2019**

Aerospace series –
Modular and Open Avionics Architectures –
Part 003: Communications/Network;
German and English version EN 4660-003:2019

Série aérospatiale –
Architectures Avioniques Modulaires et Ouvertes –
Partie 003: Communication/Réseau;
Version allemande et anglaise EN 4660-003:2019

Gesamtumfang 35 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 4660-003:2019) 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 131-04-09 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.

Für das in diesem Dokument zitierte internationale Dokument wird im Folgenden auf das entsprechende deutsche Dokument hingewiesen:

ISO/IEC 7498-1 siehe DIN EN ISO/IEC 7498-1

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;
- e) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 4660-003: 2011-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO/IEC 7498-1, *Informationstechnik — Kommunikation Offener Systeme — Teil 1: Basis-Referenzmodell: Basismodell*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

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

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

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

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. November 2018 angenommen.

Diese Europäische Norm wurde korrigiert und vom CEN-CENELEC-Management-Zentrum am 13. November 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
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.....	11
4.5.1 Allgemeines.....	11
4.5.2 Datenformate.....	11
4.5.3 Eigenschaften des Datenübermittlungsabschnitts.....	12
4.5.4 Steuerfunktionen	13
4.5.5 Überwachungsfunktionen.....	13
4.5.6 Übertragungsprotokolle	14
Anhang A (informativ) Übersicht der Änderungen zur Vorgängerversion.....	16
Bilder	
Bild 1 — Hierarchie der Dokumentation der MOAA-Normen	4
Bild 2 — MOAA-Kommunikationsschnittstellen	14
Tabellen	
Tabelle 1 — Architekturanforderungen.....	8
Tabelle 2 — Systemanforderungen.....	9
Tabelle A.1 — Hauptänderungen gegenüber den vorherigen Ausgaben.....	16

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 4660-003:2019) 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 Februar 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Februar 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 4660-003:2011.

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

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

Die drei Hauptzielsetzungen der MOAA-Normen sind

- die Senkung der Kosten während des Lebenszyklus,
- die Verbesserung der Leistung bei der Erfüllung der Mission und
- 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 innerhalb 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*):

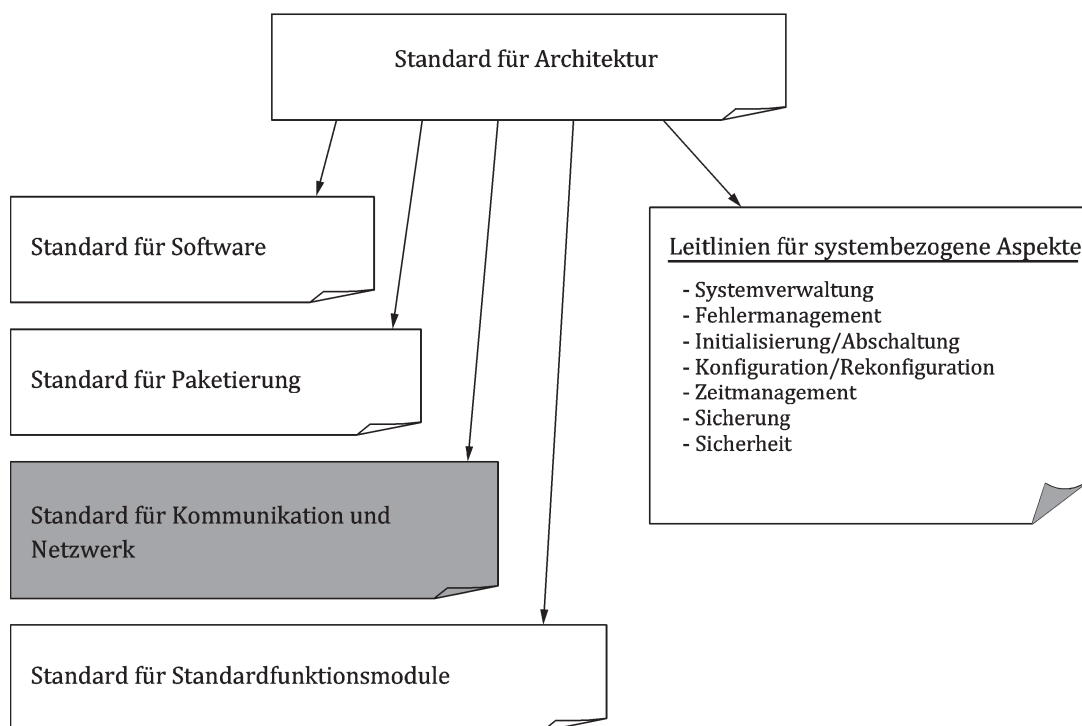


Bild 1 — Hierarchie der Dokumentation der MOAA-Normen

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 Designleitlinien zur Unterstützung bei der Implementierung eines derartigen Netzwerks.

Der Zweck dieses Dokuments ist, mittels wohl definierter Schnittstellen und Funktionalitäten ein Netzwerkdesign festzulegen, das 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 Systemdesigner 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 Betriebssystem und zu den Modulunterstützungsschichten und
- optional die physikalischen Schnittstellen zu den Standardfunktionsmodulen (en: Common Functional Modules, 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

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten 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/>

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 festgelegt sind. Die vorliegende Spezifikation definiert Parameter, die für das Design 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.