

	DIN EN 61784-5-3 (VDE 0800-500-3)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 35.160; 35.240.50 Industrielle Kommunikationsnetze – Profile – Teil 5-3: Feldbusinstallation – Installationsprofile für die Kommunikationsprofilfamilie 3 (IEC 61784-5-3:2007); Deutsche Fassung EN 61784-5-3:2008 Industrial communication networks – Profiles – Part 5-3: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 3 (IEC 61784-5-3:2007); German version EN 61784-5-3:2008 Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 5-3: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 3 (CEI 61784-5-3:2007); Version allemande EN 61784-5-3:2008 Gesamtumfang 119 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2008-05-01 angenommene EN 61784-5-3 gilt als DIN-Norm ab 2009-01-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61784-5 (VDE 0800-500-2):2007-05.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 956 „Feldbus“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 65C „Industrial networks“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Weitere Zusammenhänge sind **DIN EN 61918 (VDE 0800-500)**, **nationaler Anhang NA**, zu entnehmen.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60079-0:2006	IEC 60079-0 (mod):2004	DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1):2007-05	VDE 0170-1
EN 60079-11:2007	IEC 60079-11:2006	DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7):2007-08	VDE 0170-7
Normen der Reihe EN 60512-4	Normen der Reihe IEC 60512-4	Normen der Reihe DIN EN 60512-4	–
EN 60793-2-10:2007	IEC 60793-2-10:2005	DIN EN 60793-2-10 (VDE 0888-321):2008-07	VDE 0888-321
EN 60793-2-50:2004 + Corr. Juli 2004	IEC 60793-2-50:2004	DIN EN 60793-2-50 (VDE 0888-325):2005-01	VDE 0888-325

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001	IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2001-12	VDE 0847-4-2
–	IEC 61156-5:2002	–	–
EN 61508-4:2001	IEC 61508-4:1998 + Corrigendum 1999	DIN EN 61508-4 (VDE 0803-4):2002-11	VDE 0803-4
EN 61784-5-2:2008	IEC 61784-5-2:2007	–	–
EN 61784-5-3:2008	IEC 61784-5-3:2007	–	–
EN 61918:2008	IEC 61918:2007	DIN EN 61918 (VDE 0800-500):2009-01	VDE 0800-500
EN 50020	–	–	–
–	ISO/IEC 24702:2006	–	–
–	IEC/PAS 61076-2-107:2007	–	–
–	ANSI TIA/EIA-485-A	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1), *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7), *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i“*

Normen der Reihe DIN EN 60512-4, *Steckverbinder für elektronische Einrichtungen – Mess- und Prüfverfahren*

DIN EN 60793-2-10 (VDE 0888-321), *Lichtwellenleiter – Teil 2-10: Produktspezifikationen – Rahmenspezifikation für Mehrmodenfasern der Kategorie A1*

DIN EN 60793-2-50 (VDE 0888-325), *Lichtwellenleiter – Teil 2-50: Produktspezifikationen – Rahmenspezifikation für Einmodenfasern der Kategorie B*

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität*

DIN EN 61508-4 (VDE 0803-4), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbar elektronischer Systeme – Teil 4: Begriffe und Abkürzungen*

DIN EN 61918 (VDE 0800-500), *Industrielle Kommunikationsnetze – Installation von Kommunikationsnetzen in Industrieanlagen*

ANSI TIA/EIA-485-A, siehe www.beuth.de

– Leerseite –

Industrielle Kommunikationsnetze –
Profile –
Teil 5-3: Feldbusinstallation – Installationsprofile für die
Kommunikationsprofilfamilie 3
(IEC 61784-5-3:2007)

Industrial communication networks –
Profiles –
Part 5-3: Installation of fieldbuses – Installation
profiles for CPF 3
(IEC 61784-5-3:2007)

Réseaux de communication industriels –
Profils –
Partie 5-3: Installation des bus de terrain –
Profils d'installation pour CPF 3
(CEI 61784-5-3:2007)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-05-01 angenommen. Die CENELEC-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 Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2008 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61784-5-3:2008 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 65C/471/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61784-5-3, ausgearbeitet von dem SC 65C „Industrial networks“ des IEC/TC 65 „Industrial-process measurement, control and automation“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-05-01 als EN 61784-5-3 angenommen.

Diese Norm muss in Verbindung mit EN 61918:2008 angewendet werden.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2009-02-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-05-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61784-5-3:2007 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe und Abkürzungen	10
4 CPF 3: Überblick über die Installationsprofile	10
5 Vereinbarungen für Installationsprofile	10
6 Übereinstimmung mit Installationsprofilen	11
Anhang A (normativ) Installationsprofil für das Kommunikationsprofil 3/1 (PROFIBUS DP)	12
A.1 Anwendungsbereich des Installationsprofils	12
A.2 Normative Verweisungen	12
A.3 Begriffe und Abkürzungen für das Installationsprofil	12
A.3.1 Begriffe und Definitionen	12
A.3.2 Abkürzungen	13
A.3.3 Vereinbarungen für Installationsprofile	13
A.4 Planung der Installation	13
A.4.1 Einführung	13
A.4.2 Planungsanforderungen	13
A.4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes	16
A.4.4 Auswahl und Anwendung von Verkabelungskomponenten	19
A.4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung	29
A.4.6 Überprüfung der Verkabelungsplanungs-Spezifikation	30
A.5 Ausführung der Installation	30
A.5.1 Allgemeine Anforderungen	30
A.5.2 Kabelverlegung	30
A.5.3 Montage der Steckverbinder	33
A.5.4 Montage des Abschlusswiderstandes	36
A.5.5 Gerätemontage	37
A.5.6 Kennzeichnungen und Beschriftungen	37
A.5.7 Erdung und Potentialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung	37
A.5.8 Dokumentation des Verkabelungs-Istzustandes	38
A.6 Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation	38
A.6.1 Einführung	38
A.6.2 Überprüfung der Installation	38
A.6.3 Abnahmeprüfung der Installation	40
A.7 Systemverwaltung der Installation	46
A.8 Instandhaltung und Fehlersuche	46

	Seite
A.8.1 Allgemeines	46
A.8.2 Instandhaltung	46
A.8.3 Fehlersuche	46
A.8.4 Besondere Anforderungen an Instandhaltung und Fehlersuche	46
Anhang B (normativ) Installationsprofil für das Kommunikationsprofil 3/2 (PROFIBUS)	47
B.1 Anwendungsbereich des Installationsprofils	47
B.2 Normative Verweisungen	47
B.3 Begriffe und Abkürzungen für das Installationsprofil	47
B.3.1 Begriffe und Definitionen	47
B.3.2 Abkürzungen	48
B.3.3 Vereinbarungen für Installationsprofile	49
B.4 Planung der Installation	49
B.4.1 Einführung	49
B.4.2 Planungsanforderungen	51
B.4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes	58
B.4.4 Auswahl und Anwendung von Verkabelungskomponenten	63
B.4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung	78
B.4.6 Überprüfung der Verkabelungsplanungs-Spezifikation	78
B.5 Ausführung der Installation	79
B.5.1 Allgemeine Anforderungen	79
B.5.2 Kabelinstallation	79
B.5.3 Montage von Steckverbindern	80
B.5.4 Montage des Abschlusswiderstandes	81
B.5.5 Gerätemontage	82
B.5.6 Kennzeichnungen und Beschriftungen	82
B.5.7 Erdung und Potentialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung	82
B.5.8 Dokumentation des Verkabelungs-Istzustandes	82
B.6 Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation	82
B.6.1 Einführung	82
B.6.2 Überprüfung der Installation	82
B.6.3 Abnahmeprüfung der Installation	83
B.7 Systemverwaltung der Installation	83
B.8 Instandhaltung und Fehlersuche	83
Anhang C (normativ) Installationsprofil für CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5, CP 3/6 (PROFINET)	84
C.1 Anwendungsbereich des Installationsprofils	84
C.2 Normative Verweisungen	84
C.3 Begriffe für das Installationsprofil	84
C.3.1 Begriffe und Definitionen	84

	Seite
C.3.2 Abkürzungen.....	84
C.3.3 Vereinbarungen für Installationsprofile.....	84
C.4 Planung der Installation.....	85
C.4.1 Einführung.....	85
C.4.2 Planungsanforderungen.....	85
C.4.3 Leistungsfähigkeit des Netzes.....	85
C.4.4 Auswahl und Anwendung von Verkabelungskomponenten.....	89
C.4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung.....	104
C.4.6 Überprüfung der Verkabelungsplanungs-Spezifikation.....	104
C.5 Ausführung der Installation.....	104
C.5.1 Allgemeine Anforderungen.....	104
C.5.2 Kabelinstallation.....	104
C.5.3 Montage von Steckverbindern.....	107
C.5.4 Montage des Abschlusswiderstandes.....	108
C.5.5 Gerätemontage.....	108
C.5.6 Kennzeichnungen und Beschriftungen.....	108
C.5.7 Erdung und Potentialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der geschirmten Verkabelung.....	108
C.5.8 Dokumentation des Verkabelungs-Istzustandes.....	110
C.6 Überprüfung der Installation und Abnahmeprüfung der Installation.....	110
C.6.1 Einführung.....	110
C.6.2 Überprüfung der Installation.....	110
C.6.3 Abnahmeprüfung der Installation.....	111
C.7 Systemverwaltung der Installation.....	112
C.8 Instandhaltung und Fehlersuche.....	112
Literaturhinweise.....	113
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	114
 Bilder	
Bild 1 – Beziehung der Normen zueinander.....	9
Bild A.1 – Empfohlene Kombination von Schirmung und Erdung für CP 3/1-Netze mit RS 485-IS.....	28
Bild A.2 – Kontakt Nummerierung des Sub-D9-Steckverbinders.....	33
Bild A.3 – 5-polige M12-Buchse.....	35
Bild A.4 – 5-poliger M12-Stecker für CP 3/1.....	35
Bild A.5 – Prüfschaltkreis A – Widerstandsmessung von Datenleiter B und Schirm.....	41
Bild A.6 – Prüfschaltkreis B – Widerstandsmessung von Datenleiter A und Schirm.....	41
Bild A.7 – Prüfschaltkreis C – Widerstandsmessung von Datenleiter A, Datenleiter B und Schirm.....	42
Bild A.8 – Prüfschaltkreis D – Widerstandsmessung zwischen Datenleiter A und Datenleiter B.....	42
Bild A.9 – Widerstandsmessung ohne 9-poligen Sub-D-Stecker.....	42

	Seite
Bild A.10 – Schleifenwiderstand des Leiters (Kabeltyp A).....	43
Bild A.11 – Ablaufschema für Messung 1 (RS 485 und RS 485-IS).....	43
Bild A.12 – Ablaufschema für Messung 2 (RS 485 und RS 485-IS).....	44
Bild A.13 – Ablaufschema für Messung 3 (RS 485 und RS 485-IS).....	45
Bild B.1 – Verbindung von CP 3/1-Netzen.....	50
Bild B.2 – Typische Feldbus-Architektur.....	53
Bild B.3 – Feldbus mit fremdgespeisten Teilnehmern.....	54
Bild B.4 – Feldbus Modell.....	56
Bild B.5 – Strommodulation (Manchester II-Kodierung).....	57
Bild B.6 – CP 3/2-Baumtopologie.....	58
Bild B.7 – Bustopologie.....	59
Bild B.8 – Kombination von Baum- und Bustopologie.....	59
Bild B.9 – Feldbuserweiterung.....	60
Bild B.10 – Empfohlene Kombination von Schirmung und Erdung.....	73
Bild B.11 – Ideale Kombination von Schirmung und Erdung.....	74
Bild B.12 – Kapazitive Erdung.....	75
Bild B.13 – Galvanisch getrenntes Feldgerät.....	77
Bild B.14 – Kontaktbelegung von Stecker und Buchse des Steckverbinders nach IEC 60947-5-2 (a-Kodierung).....	81
Bild C.1 – Verbindungslose durchgehende Ende-zu-Ende-Verkabelungsstrecke.....	99
Bild C.2 – Zusammengesetzte Ende-zu-Ende-Verkabelungsstrecke.....	99
Bild C.3 – Verbindungslose optische Verkabelungsstrecke.....	100
Bild C.4 – Zusammengesetzte optische Verkabelungsstrecke.....	100
Bild C.5 – Geschirmte Steckverbinder für CP 3/3-, CP 3/4-, CP 3/5- und CP 3/6-Feldbusnetze.....	107
Bild C.6 – Kontaktbelegung eines direkt durchverbundenen Kabels.....	108
 Tabellen	
Tabelle A.1 – Auszug aus der MICE-Definition (informativ).....	15
Tabelle A.2 – Grundsätzliche Netzkenngößen einer nicht Ethernet basierten symmetrischen Verkabelung.....	17
Tabelle A.3 – Netzkenngößen für Lichtwellenleiterverbindungen.....	17
Tabelle A.4 – Informationen zu Kupferkabeln: festverlegte Kabel.....	20
Tabelle A.5 – Informationen zu Lichtwellenleitern.....	21
Tabelle A.6 – Steckverbinder für nicht Ethernet basierte Kommunikationsprofile mit Kupferkabel.....	22
Tabelle A.7 – Lichtwellenleiter-Steckverbinder für Feldbusse.....	22
Tabelle A.8 – Parameter für symmetrische Kupferkabel.....	30
Tabelle A.9 – Parameter für Glas-Lichtwellenleiter.....	31
Tabelle A.10 – Parameter für POF-Lichtwellenleiter.....	31
Tabelle A.11 – Parameter für Polymermantelglasfaser (hard-clad-silica)-Lichtwellenleiter.....	31
Tabelle A.12 – Verwendung der Kontakte im Sub-D9-Steckverbinder (RS 485).....	34

	Seite
Tabelle A.13 – Verwendung der Kontakte im Sub-D9-Steckverbinder (RS 485-IS)	34
Tabelle A.14 – Verwendung der Kontakte im M12-Steckverbinder (RS 485)	36
Tabelle A.15 – Verwendung der Kontakte im M12-Steckverbinder (RS 485-IS).....	36
Tabelle A.16 – Größte Dämpfung der Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecke für CP3/1 (PROFIBUS).....	46
Tabelle B.1 – Gültiger Parameter-Bereich des FISCO-Modells für die Anwendung bei EEx ib IIC/IIB.....	55
Tabelle B.2 – Gültiger Parameter-Bereich des FISCO-Modells für die Anwendung bei EEx ia IIC	55
Tabelle B.3 – Standard-Speisegeräte (Betriebswerte)	61
Tabelle B.4 – Erreichbare Mindest-Leitungslängen.....	61
Tabelle B.5 – Grenzwerte für Verzerrungen, Reflexionen und Signallaufzeit	62
Tabelle B.6 – Empfohlene maximale Kabellänge einschließlich Stichleitungen	62
Tabelle B.7 – Empfohlene Länge der Stichleitung	63
Tabelle B.8 – Größte Länge der Spleißen	63
Tabelle B.9 – Informationen für fest verlegte Kupferkabel	64
Tabelle B.10 – Sicherheitstechnische Grenzwerte für das Buskabel.....	65
Tabelle B.11 – Kupfer-Steckverbinder für nicht Ethernet basierte Feldbusse.....	66
Tabelle B.12 – Mischung von Geräten unterschiedlicher Kategorien	68
Tabelle B.13 – Elektrische Eigenschaften von Feldbus-Anschaltungen	69
Tabelle B.14 – Empfohlene Datenblattangaben für CP 3/2-Geräte	70
Tabelle B.15 – Parameter für symmetrische Kabel	79
Tabelle B.16 – Kontaktbelegung des externen Steckverbinders für raue Industrieumgebung	81
Tabelle C.1 – Grundsätzliche Informationen zur Auswahl des Übertragungsmediums	86
Tabelle C.2 – Netzkenngößen für Ethernet basierte (ISO/IEC 8802-3) symmetrische Verkabelung	87
Tabelle C.3 – Netzkenngößen für Lichtwellenleiterverbindungen	87
Tabelle C.4 – Informationen zu CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5 und CP 3/6, Typ-A-Kupferkabel: festverlegte Kabel	89
Tabelle C.5 – Informationen zu CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5 und CP 3/6, Typ-B-Kupferkabel: festverlegte Kabel	90
Tabelle C.6 – Informationen zu CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5 und CP 3/6, Typ-C-Kupferkabel: festverlegte Kabel	91
Tabelle C.7 – Informationen zu Lichtwellenleitern	92
Tabelle C.8 – Anforderungen an Kunststoff-Lichtwellenleiterkabel und Lichtwellenleiterkabel mit Mantel	93
Tabelle C.9 – Anforderungen an Multimode-Lichtwellenleiterkabel	94
Tabelle C.10 – Anforderungen an Monomode-Lichtwellenleiterkabel	95
Tabelle C.11 – Informationen zu Hybridkabeln	96
Tabelle C.12 – Kupfer-Steckverbinder für Ethernet basierte Feldbusse	97
Tabelle C.13 – Lichtwellenleiter-Steckverbinder für Feldbusse.....	98
Tabelle C.14 – Typische Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecken für industrielle Anwendungen.....	101
Tabelle C.15 – Parameter für symmetrische Kabel	105
Tabelle C.16 – Parameter für Glas-Lichtwellenleiter	105

	Seite
Tabelle C.17 – Parameter für POF-Lichtwellenleiter	105
Tabelle C.18 – Parameter für Polymermantel (hard-clad-silica)-Lichtwellenleiter	106
Tabelle C.19 – Farbkennzeichnung für CP 3/3-, CP 3/4-, CP 3/5- und CP 3/6-Steckverbinder	107
Tabelle C.20 – Größte Dämpfung der Lichtwellenleiter-Übertragungsstrecke für CP 3/3, CP 3/4, CP 3/5 und CP 3/6 (PROFINET)	112

Einleitung

Diese Internationale Norm ist Teil einer Reihe von Normen, die erstellt wurden, um die Verwendung von Kommunikationsnetzen in industriellen Steuerungssystemen zu erleichtern.

IEC 61918:2007 enthält die allgemeinen Anforderungen für die Installation von Kommunikationsnetzen in industriellen Steuerungssystemen. Dieses Installationsprofil-Dokument stellt die Installationsprofile der Kommunikationsprofile (CP) einer speziellen Kommunikationsprofil-Familie (CPF) zur Verfügung, indem angegeben wird, welche Anforderungen aus der **IEC 61918** vollständig zutreffen und zu welchen, sofern nötig, Ergänzungen, Änderungen oder Ersetzungen gegeben werden (siehe Bild 1).

Generelles Hintergrundwissen über Feldbusse, ihre Profile und die Beziehung der in dieser Norm beschriebenen Installationsprofile zueinander ist in IEC TR 61158-1 zu finden.

Jedes CP-Installationsprofil ist in einem separaten Anhang des jeweiligen Dokuments spezifiziert. Jeder dieser Anhänge ist genau so wie das Bezugsdokument **IEC 61918** strukturiert mit der Absicht, denjenigen Personen zu nutzen, die die in der **IEC 61918** definierten Rollen im Prozess der Feldbusinstallation (Planer, Installateur, Prüfpersonal, Personal für die messtechnische Überprüfung, Instandhaltung und Systemverwaltung) verkörpern. Wenn das Installationsprofil in Verbindung mit der **IEC 61918** gelesen wird, wissen diese Personen sofort, welche Anforderungen für die Installation aller Kommunikationsprofile gleich sind und welche geändert oder ersetzt wurden. Die für die Erstellung dieser Norm verwendeten Konventionen sind in [Abschnitt 5](#) definiert.

Die Bereitstellung der Installationsprofile in einem Dokument für jede Kommunikationsprofil-Familie (z. B. IEC 61784-5-3 für CPF 3) ermöglicht es den Lesern, mit Dokumenten von vernünftigem Umfang zu arbeiten.

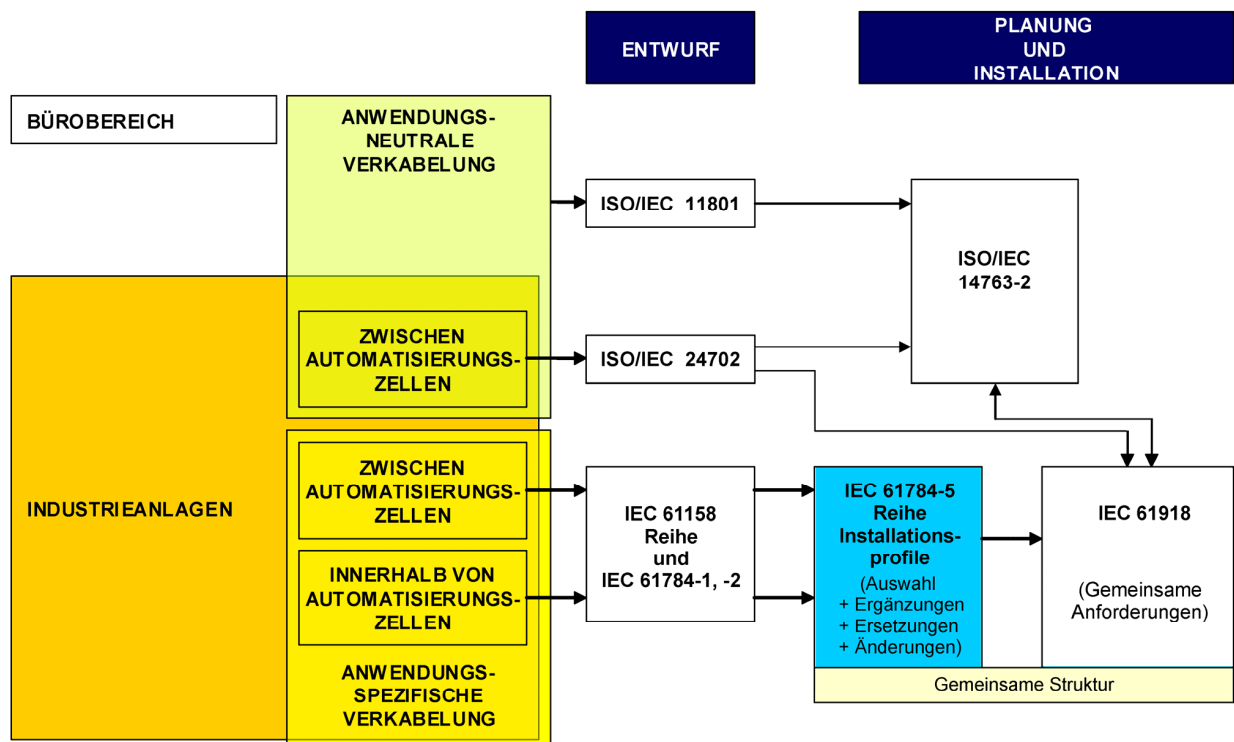


Bild 1 – Beziehung der Normen zueinander

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61784 legt die Installationsprofile für die CPF 3 (PROFIBUS/PROFINET)¹⁾ fest.

Die Installationsprofile werden in den Anhängen festgelegt. Diese Anhänge sind in Verbindung mit [IEC 61918:2007](#) zu lesen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

IEC 61918:2007, *Industrial communication networks – Installation of communication networks in industrial premises*

Die normativen Verweisungen aus [IEC 61918:2007, Abschnitt 2](#), treffen zu für profilspezifische normative Verweisungen, siehe [A.2](#), [B.2](#) und [C.2](#).

3 Begriffe und Abkürzungen

Die Begriffe und Abkürzungen aus [IEC 61918:2007, Abschnitt 3](#), treffen zu. Für profilspezifische Begriffe und Abkürzungen siehe [A.3](#), [B.3](#) und [C.3](#).

4 CPF 3: Überblick über die Installationsprofile

CPF 3 besteht aus sechs Kommunikationsprofilen (CP) wie in IEC 61784-1 und IEC 61784-2 spezifiziert.

Die Anforderungen an die Installation für das Kommunikationsprofil 3/1 (PROFIBUS mit Physical Layer nach RS 485, RS 485-IS und Lichtwellenleiter) sind im [Anhang A](#) spezifiziert.

Die Anforderungen an die Installation für das Kommunikationsprofil 3/2 (PROFIBUS mit Physical Layer nach MBP, MBP-IS und MBP-LP) sind im [Anhang B](#) spezifiziert.

Die Anforderungen an die Installation für das Kommunikationsprofil 3/3, Kommunikationsprofil 3/4, Kommunikationsprofil 3/5 und Kommunikationsprofil 3/6 (PROFINET) sind im [Anhang C](#) spezifiziert.

5 Vereinbarungen für Installationsprofile

Die Nummerierung der Abschnitte und Unterabschnitte in den Anhängen dieser Norm entspricht der Nummerierung der Abschnitte und Unterabschnitte der IEC 61918:2007.

Die Abschnitte und Unterabschnitte dieser Norm ergänzen, ändern oder ersetzen die entsprechenden Abschnitte oder Unterabschnitte der IEC 61918:2007.

Wenn zu einem Unterabschnitt der IEC 61918:2007 in den normativen Anhängen dieser Norm kein entsprechender Unterabschnitt vorhanden ist, so gilt er ohne Änderungen.

¹⁾ PROFIBUS/PROFINET sind Handelsnamen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO), einer unabhängigen Organisation von Anwendern und Anbietern von PROFIBUS/PROFINET Produkten. Diese Information dient nur zur Unterrichtung des Anwenders dieser Internationalen Norm und bedeutet keine Anerkennung des Namensinhabers oder irgend eines seiner Produkte durch die IEC. Die Übereinstimmung mit diesem Profil erfordert nicht die Verwendung der Handelsnamen PROFIBUS/ PROFINET. Die Verwendung der Handelsnamen PROFIBUS/PROFINET erfordert eine Erlaubnis des Namensinhabers.

Der Buchstabe eines Anhangs gibt das Installationsprofil nach Abschnitt 4 wieder. Die Nummerierung der Abschnitte und Unterabschnitte in einem Anhang entspricht der IEC 61918:2007.

BEISPIEL „B.4.4“ bedeutet in der IEC 61784-5-3, dass das Kommunikationsprofil 3/2 auf den 4.4 der IEC 61918:2007 verweist.

Alle Abschnitte der IEC 61918:2007 sind aufgenommen und gelten vollständig, es sei denn es ist in dem jeweiligen Installationsprofil im Anhang anderweitig festgelegt

Wenn alle Unterabschnitte eines (Unter-)Abschnittes weggelassen sind, trifft der entsprechende (Unter-)Abschnitt der IEC 61918 zu.

Wenn in einem (Unter-)Abschnitt „nicht zutreffend“ steht, so trifft der entsprechende (Unter-)Abschnitt der IEC 61918 nicht zu.

Wenn in einem (Unter-)Abschnitt „Ergänzung“ steht, so trifft der entsprechende (Unter-)Abschnitt der IEC 61918 zusammen mit den im Profil geschriebenen Ergänzungen zu.

Wenn in einem (Unter-)Abschnitt „Ersetzung“ steht, so ersetzt der Text im Profil den entsprechenden Text des IEC 61918 (Unter-)Abschnittes.

ANMERKUNG Eine Ersetzung kann auch Ergänzungen beinhalten.

Wenn in einem (Unter-)Abschnitt „Änderung“ steht, so trifft der entsprechende (Unter-)Abschnitt der IEC 61918 zusammen mit den im Profil geschriebenen Änderungen zu.

Wenn alle (Unter-)Abschnitte eines (Unter-)Abschnittes weggelassen sind, im (Unter-)Abschnitt aber steht „(Unter-)Abschnitt x hat Ergänzungen (oder Ersetzungen)“ oder „Nicht zutreffend“, so wird (Unter-)Abschnitt x wie angegeben gültig und alle anderen der IEC 61918 entsprechenden (Unter-)Abschnitte treffen zu.

6 Übereinstimmung mit Installationsprofilen

Jedes Installationsprofil in dieser Norm schließt einen Teil der **IEC 61918:2007** ein. Es kann auch zusätzliche Spezifikationen enthalten.

Eine Aussage der Übereinstimmung mit einem Installationsprofil dieser Norm muss wie folgt getroffen werden:²⁾

- Übereinstimmung mit IEC 61784-5-3: 2007³⁾ für CP 3/n <Name> oder
- Übereinstimmung mit IEC 61784-5-3 (Ed.1.0) für CP 3/1 <Name>,

wobei die Variante in spitzen Klammern < > wahlfrei ist und die spitzen Klammern weggelassen werden. Das n in CP 3/n muss durch die Nummer des Profils, 1 bis 6, ersetzt werden.

Wenn der Name eine Handelsbezeichnung ist, ist die Erlaubnis des Namensinhabers erforderlich.

Produktnormen dürfen keinerlei Konformitäts-Beurteilung (einschließlich Festlegungen zum Qualitätsmanagementsystem) enthalten, weder normativ noch informativ, ausgenommen Klauseln zur Produktprüfung (Bewertung und Überprüfung).

²⁾ Nach ISO/IEC-Direktiven.

³⁾ Das Datum sollte nicht verwendet werden, wenn die Ausgabennummer verwendet wird.

Anhang A (normativ)

Installationsprofil für das Kommunikationsprofil 3/1 (PROFIBUS DP)

A.1 Anwendungsbereich des Installationsprofils

Ergänzung:

Diese Norm legt das Installationsprofil für das Kommunikationsprofil CP 3/1 (PROFIBUS mit Physical Layer nach EIA 485, EIA 485-IS und Lichtwellenleiter) fest. Das Kommunikationsprofil 3/1 ist in der IEC 61784-1 definiert.

A.2 Normative Verweisungen

Ergänzung:

IEC 61508 (all parts), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

ANSI TIA/EIA-485-A, *Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems*

A.3 Begriffe und Abkürzungen für das Installationsprofil

A.3.1 Begriffe

Ergänzung:

A.3.1.1

Gefährdung

(en: hazard)

potentielle Schadensquelle

ANMERKUNG Der Begriff schließt die Gefährdungen von Personen ein, die innerhalb einer kurzen Zeitspanne entstehen (z. B. durch Feuer und Explosion), und auch die, die eine Langzeitwirkung auf die Gesundheit einer Person haben (z. B. durch Freisetzung einer giftigen Substanz).

[IEC 61508-4]

A.3.1.2

Eigensicherheit

Ex i

(en: intrinsic safety „i“)

Zündschutzart, die auf der Begrenzung von elektrischer Energie innerhalb von Betriebsmitteln und Verbindungsleitungen, die einer explosionsfähigen Atmosphäre ausgesetzt sind, auf ein Niveau unterhalb dessen beruht, bei dem eine Zündung entweder durch Funkenbildung oder Erwärmung hervorgerufen werden kann.

[IEC 60079-11:2006, 3.1.1]

ANMERKUNG Einzelne Geräte oder Verkabelung sind nicht an sich eigensicher (ausgenommen batteriegetriebene in sich geschlossene Geräte wie z. B. tragbare Funkempfänger, Sende-Empfangsgeräte, Gasdetektoren usw., die speziell als in sich geschlossene eigensichere Geräte entworfen wurden), sondern sind nur dann eigensicher, wenn sie als Teil einer geeignet ausgelegten eigensicheren Anlage eingesetzt werden.

A.3.2 Abkürzungen

Ergänzung:

Abkürzung	Englische Benennung	Deutsche Benennung
AC	Alternating Current	Wechselstrom
MAU	Medium attachment unit	Busanschlusseinheit
PELV	Protective Extra Low Voltage	Schutzkleinspannung
PNO	PROFIBUS user organisation	PROFIBUS Nutzerorganisation
RS 485	MAU according to ANSI TIA/EIA-485-A	Busanschlusseinheit nach ANSI TIA/EIA-485-A
RS 485-IS	MAU according to ANSI TIA/EIA-485-A and applicable to IS	Busanschlusseinheit nach ANSI TIA/EIA-485-A für IS
SELV	Safety Extra Low Voltage	Sicherheitskleinspannung
TN-S	Coded type of system earthing according to IEC 60364-1, 312.2	Erdungssystem nach IEC 60364-1, 312.2

A.3.3 Vereinbarungen für Installationsprofile

Es werden keine profilspezifischen Vereinbarungen benötigt.

A.4 Planung der Installation

A.4.1 Einführung

A.4.1.1 Zielsetzung

A.4.1.2 Verkabelung in Industrieanlagen

Ergänzung:

Anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702 ist nicht für die Verkabelung von CP 3/1-Netzen geeignet.

CP 3/1-Netze können nur über einen Umsetzer/Adapter nach IEC 61918:2007, 4.1.2, an eine anwendungsneutrale Verkabelung angeschlossen werden.

A.4.1.3 Planungsprozess

A.4.1.4 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

A.4.1.5 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702

A.4.2 Planungsanforderungen

A.4.2.1 Safety

A.4.2.1.1 Allgemeines

A.4.2.1.2 Elektrische Sicherheit

A.4.2.1.3 Funktionale Sicherheit

Ergänzung:

ANMERKUNG Jedes einzelne Gerät an einem CP 3/1-Netz (Standard- und sicherheitsgerichtete Anwendung) sollte eine Prüfbescheinigung, ausgestellt durch PROFIBUS International (weitere Informationen sind unter www.profibus.com verfügbar), basierend auf der IEC 61158, besitzen oder zumindest über eine entsprechende Herstellererklärung verfügen, die die Übereinstimmung mit der CP 3/1-Spezifikation bestätigt.

Jedes einzelne Gerät für sicherheitsgerichtete Anwendungen muss der IEC 61508 und anderen zugehörigen anwendbaren Normen entsprechen.

Die verwendeten 24 V-Stromversorgungen müssen ausfallsicher gegen einen Fehler sein und dürfen nur SELV/PELV Spannungen liefern. Nationale Vorschriften müssen beachtet werden.

BEISPIEL In den USA stellen die Stromversorgungen nach UL508C eine Strombegrenzung von 8 A sicher.

In CP 3/1-Netzen für Sicherheitsanwendungen sind Stich- und Abzweingleitungen nicht erlaubt.

Ein wirksamer Kabelschirm muss sichergestellt werden, besonders nach Biegung des Kabels oder nach Austausch des Steckverbinders. Im Zweifelsfalle sollte ein flexibleres und robusteres Kabel verwendet werden.

Sub-D-Steckverbinder müssen am Steckverbindergehäuse mehrfache Kontaktierungsmöglichkeiten bieten, um einen optimalen Kontakt zwischen Kabelschirm, Steckverbinder und dem Gegenstück am CP 3/1-Gerät sicherzustellen. Es muss darauf geachtet werden, dass zwischen dem Kabelschirm und dem Steckverbindergehäuse ein guter Kontakt (niedrige Impedanz) erzielt wird.

Für den Anschluss von CP 3/1-Geräten mit M12-Steckverbindern sind nur M12-Steckverbinder erlaubt, die zwischen Kabelschirm und dem Steckverbindergehäuse einen guten Kontakt gewährleisten. Der Kabelschirm darf nicht mit Kontakt 5 im Steckverbinder verbunden werden.

Für sicherheitsgerichtete Geräte, wie z. B. geregelte Antriebe mit integrierter Sicherheitsfunktion, die eine niedrige Schutzklasse wie IP 20 aufweisen, muss ein Gehäuse der Schutzklasse IP 54 (Staub, Spritzwasser) verwendet werden. Schaltschränke mit geringerer Schutzklasse dürfen nur verwendet werden, wenn die sicherheitsgerichteten Geräte nach Herstellerinformation andere Umgebungen ausdrücklich erlauben (z. B. bei Überhitzungsproblemen).

A.4.2.1.4 Eigensicherheit

A.4.2.1.5 Sicherheit in Kommunikationssystemen mit Lichtwellenleitern

A.4.2.2 IT-Sicherheit

A.4.2.3 Berücksichtigung von Umwelt und EMV

A.4.2.3.1 Beschreibungsmethode

Änderung:

Die in der [IEC 61918:2007](#) enthaltene MICE-Beschreibungsmethode ist sowohl ein ziemlich umfangreicher als auch komplexer Ansatz, beschreibt aber trotzdem nicht alle möglichen Umgebungen. Für eine Umgebung, die sich nicht auf die MICE-Tabellen abbilden lässt, muss der Anwender die Eignung der Komponenten für die Zielumgebung durch Absprachen mit den Komponentenanbietern oder durch Abhilfe-Techniken festlegen.

Um die Installation von CP 3/1-Netzen zu vereinfachen, wurde die MICE-Tabelle auf die zwei grundsätzlichen Umgebungen innerhalb und außerhalb von Schaltschränken reduziert.

ANMERKUNG CP 3/1-Produkte erfüllen mindestens die MICE-Kenngrößen der Tabelle A.1.

Tabelle A.1 – Auszug aus der MICE-Definition (informativ)

	innerhalb des Schaltschranks	außerhalb des Schaltschranks
mechanisch		
Schocken/Dauerschocken ^a Spitzenwert der Beschleunigung	IEC 60512-4, Prüfung 6c 20 g/11 ms 3 je Achse in beide Richtungen	IEC 60512-4, Prüfung 6c 20 g/11 ms 3 je Achse in beide Richtungen
Schwingungen 10-500 Hz	IEC 60512-4, Prüfung 6d 0,35 mm oder 5 g	IEC 60512-4, Prüfung 6d 0,35 mm oder 5 g
Eindringen von Fremdkörpern		
IP-Schutzklasse	IP 20	IP 65/IP 67
Eindringen von Partikeln (Durchmesser min.)	12,5 mm	50 µm
Eintauchen	keine	pulsierender Flüssigkeitsstrahl ≤ 12,5 l/min ≥ 6,5 mm Strahl > 2,5 m Abstand und Eintauchen (≤ 1 m für ≤ 30 Minuten)
Klima und Chemie		
Umgebungstemperatur	0 °C bis +60 °C	–20 °C bis +70 °C
elektromagnetisch		
Kopplungswiderstand	siehe Komponentenauswahl	
ANMERKUNG Abhängig von der Anwendung müssen eventuell zusätzliche Parameter aus der MICE-Definition in der IEC 61918:2007, Anhang B, berücksichtigt werden. Die für diese Umgebungen angebotenen unterschiedlichen Produkte erfüllen im Allgemeinen die Anforderungen der jeweiligen IEC-Normen. Zusätzlich werden Produkte für besondere Anwendungen angeboten (z. B. Schleppketten, Girlanden, Roboter usw.) und die Empfehlungen zur Kabeltrassierung sollten beachtet werden.		
^a Dauerschocken: Das auf die Übertragungsstrecke einwirkende sich wiederholende Schocken muss berücksichtigt werden.		

A.4.2.3.2 Verwendung der beschriebenen Umweltbedingungen zum Erstellen einer Materialliste (Bill of Material – BOM)

Ergänzung:

Hersteller kennzeichnen ihre speziell für CP 3/1-Netze konstruierten Produkte entsprechend. Nur derartige Produkte dürfen verwendet und auf der Materialliste erwähnt werden.

Der Planer muss die zugehörigen Schnittstellen der Geräte, die an das Feldbusnetz angeschlossen werden, beachten.

A.4.2.4 **Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702**

A.4.3 **Leistungsfähigkeit des Netzes**

A.4.3.1 **Netztopologie**

A.4.3.1.1 **Allgemeine Beschreibung**

A.4.3.1.2 **Grundsätzliche physikalische Topologien passiver Netze**

Änderung:

Für passive CP 3/1-Netze ist nur die Bustopologie erlaubt

A.4.3.1.3 **Grundsätzliche physikalische Topologien aktiver Netze**

A.4.3.1.4 **Kombination der grundsätzlichen Topologien**

A.4.3.1.5 **Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile**

Ergänzung:

Für CP 3/1-Netze mit einer Übertragungsrate von 12 MBit/s sind Abzweigleitungen nicht erlaubt.

Für CP 3/1-Netze mit einer Übertragungsrate von 1,5 MBit/s sollten keine Abzweigleitungen verwendet werden.

Busrepeater unterschiedlicher Hersteller sollten nicht gemischt werden, da diese für ihre Produkte unterschiedliche Optimierungsstrategien verfolgen. Die Anzahl der Repeater, die in einer Verbindung zwischen zwei beliebigen Geräten erlaubt ist, hängt von der Herstellerspezifikation ab.

A.4.3.1.6 **Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702**

A.4.3.2 **Netzkenngößen**

A.4.3.2.1 **Allgemeines**

A.4.3.2.2 **Netzkenngößen für nicht Ethernet basierte symmetrische Verkabelung**

Ersetzung:

[Tabelle A.2](#) enthält Werte basierend auf der Vorlage der [IEC 61918:2007, Tabelle 1](#).

Tabelle A.2 – Grundsätzliche Netzkenngößen einer nicht Ethernet basierten symmetrischen Verkabelung

Kenngröße	Kommunikationsprofil 3/1 (PROFIBUS)	
grundlegende Übertragungstechnologie	RS 485	RS 485-IS
Länge / Übertragungsgeschwindigkeit	Segmentlänge m	
9,6–93,75 kbit/s	1 200	1 200
187,5 kbit/s	1 000	1 000
500 kbit/s	400	400
1,5 Mbit/s	200	200
3-6-12 Mbit/s	100	Nicht zutreffend
größtes Mengengerüst	maximale Anzahl	
Geräte/Segment	32	32
Anzahl Geräte/Netzwerk ^a	125	125
^a Beschränkt durch Adressierungsschema.		

A.4.3.2.3 Netzkenngößen für Ethernet basierte symmetrische Verkabelung

Nicht zutreffend.

A.4.3.2.4 Netzkenngößen für Lichtwellenleiterverbindungen

Ersetzung:

Tabelle A.3 enthält Werte basierend auf der Vorlage der IEC 61918:2007, Tabelle 3.

Tabelle A.3 – Netzkenngößen für Lichtwellenleiterverbindungen

Art des Lichtwellenleiters	Beschreibung	
Monomode-Glas	Norm	1 320 nm
	Dämpfungskoeffizient bei λ	≤ 1 dB/km
	Bandbreite oder Equivalent bei λ	1 200 MHz $\times$ km
	alternative Beschreibung	
	Felddurchmesser (μm)	9 ... 10
	Außendurchmesser (μm)	125
	minimale Länge (m)	0
	maximale Länge (m)	15 000
Multimode-Glas	Norm	850 nm
	Dämpfungskoeffizient bei λ	$\leq 2,7$ dB/km
	modale Bandbreite (MHz $\times$ km) bei λ	600
	alternative Beschreibung	
	Kerndurchmesser (μm)	50

Tabelle A.3 (fortgesetzt)

Art des Lichtwellenleiters	Beschreibung	
Multimode-Glas	Außendurchmesser (μm)	125
	numerische Apertur (NA)	
	minimale Länge (m)	0
	maximale Länge (m)	3 000
	Norm	850 nm
	Dämpfungskoeffizient bei λ	$\leq 3,5 \text{ dB/km}$
	modale Bandbreite (MHz $\times$ km) bei λ	600
	alternative Beschreibung	
	Kerndurchmesser (μm)	62,5
	Außendurchmesser (μm)	125
	numerische Apertur (NA)	
	minimale Länge (m)	0
	maximale Länge (m)	3 000
POF	Norm	660 nm
	Dämpfungskoeffizient bei λ	$\leq 230 \text{ dB/km}$
	modale Bandbreite (MHz $\times$ km) bei λ	10 MHz $\times$ 100m
	alternative Beschreibung	
	Kerndurchmesser (μm)	980
	Außendurchmesser (μm)	1 000
	numerische Apertur (NA)	
	minimale Länge (m)	0
	maximale Länge (m)	80
Polymermantel (hard-clad-silica)-Glasfaser	Norm	660 nm
	Dämpfungskoeffizient bei λ	$\leq 10 \text{ dB/km}$
	Bandbreite oder Equivalent bei λ	17
	alternative Beschreibung	
	Kerndurchmesser (μm)	200
	Außendurchmesser (μm)	230
	numerische Apertur (NA)	
	minimale Länge (m)	0
	maximale Länge (m)	400

A.4.3.2.5 Besondere Netzkenngrößen

Nicht zutreffend.

A.4.3.2.6 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702

A.4.4 Auswahl und Anwendung von Verkabelungskomponenten

A.4.4.1 Auswahl der Kabel

A.4.4.1.1 Allgemeine Beschreibung

Ergänzung:

Anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702 ist nicht für die Verkabelung von CP 3/1-Netzen geeignet.

CP 3/1-Netze können nur über einen Umsetzer/Adapter nach IEC 61918:2007, 4.1.2, an eine anwendungsneutrale Verkabelung angeschlossen werden.

A.4.4.1.2 Kupferkabel

A.4.4.1.2.1 Symmetrische Kabel für Ethernet basierte Kommunikationsprofile

Nicht zutreffend.

A.4.4.1.2.2 Kupferkabel für nicht Ethernet basierte Kommunikationsprofile

Ergänzung:

Für CP 3/1-Netze dürfen keine ungeschirmten Kabel verwendet werden.

Ersetzung:

Tabelle A.4 enthält Werte basierend auf der Vorlage der IEC 61918:2007, Tabelle 4.

Tabelle A.4 – Informationen zu Kupferkabeln: festverlegte Kabel

Kenngröße	CP 3/1 (PROFIBUS RS 485)	CP 3/1 (PROFIBUS RS 485-IS) ^a
Wellenwiderstand des Kabels (Toleranz)	135–165 Ω ; $f = 3\text{--}20\text{ MHz}$	
symmetrisch oder unsymmetrisch	symmetrisch	
Gleichstromwiderstand des Signalleiters	< 110 Ω/km	
Gleichstromwiderstand des Schirmes	nicht festgelegt	
Anzahl der Leiter	2	
Schirmung	optional, aber dringend empfohlen	
Farbkodierung für die Leiter	A = grün; B = rot	
Anforderungen an die Mantelfarbe	Violett	Hellblau ^b
Mantelmaterial	abhängig von der Anwendung	
Eignung für raue Umgebung (z. B.: UV, ölbeständig, halogenfrei und raucharm)	Kabeltypen für unterschiedliche Anwendungen verfügbar	
Zulassungen	Kabeltypen mit unterschiedlichen Zulassungen verfügbar	
Leiterquerschnitt	$\geq 0,34\text{ mm}^2$	$\geq 0,34\text{ mm}^2$ ^c
Kapazität	< 30 pF/m	
L/R Rate ($\mu\text{H}/\Omega$)	nicht festgelegt	≤ 15 ^d
^a Kabel müssen mit IEC 60079-14 übereinstimmen. ^b Falls eine Farbe für die Identifikation verwendet wird. ^c Falls Litze verwendet wird: kleinster Durchmesser eines Litzendrahtes 0,1 mm. ^d Muss für die kleinste Umgebungstemperatur des Buskabels angewendet werden.		

A.4.4.1.3 Kabel für drahtlose Installationen

Nicht zutreffend.

A.4.4.1.4 Lichtwellenleiterkabel

Ersetzung:

Tabelle A.5 enthält Werte basierend auf der Vorlage der IEC 61918:2007, Tabelle 6.

Tabelle A.5 – Informationen zu Lichtwellenleitern

Kenngrößen für CP 3/1 (PROFIBUS)	9..10/125 µm Monomode-Glas	50/125 µm Multimode-Glas	62,5/125 µm Multimode-Glas	980/1000 µm Stufenindex POF	200/230 µm Stufenindex Polymermantel (hard-clad-silica)-Glasfaser
Dämpfung dB/Km (660 nm)	–	–	–	≤ 230	≤ 10
Dämpfung dB/Km (850 nm)	–	≤ 2,7	≤ 3,5	–	–
Dämpfung je km (1320 nm)	≤ 1,0	–	–	–	–
Anzahl optischer Fasern	2	2	2	2	2
Art des Steckverbinders (z. B. duplex oder simplex)	BFOC/2,5	BFOC/2,5	BFOC/2,5	BFOC/2,5 andere	BFOC/2,5 andere
Anforderungen an die Mantelfarbe	keine	keine	keine	keine	keine
Mantelmaterial	mehrere	mehrere	mehrere	mehrere	mehrere
Eignung für raue Umgebung (z. B.: UV, ölbeständig, halogenfrei und raucharm)	ja	ja	ja	ja	ja
Breakout (J/N)	J	J	J	J	J

A.4.4.1.5 Anwendungsspezifische Kupferkabel und Lichtwellenleiter

A.4.4.1.6 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

Ergänzung:

Der Kommunikationsteil von Hybridkabeln entspricht IEC 61918:2007, 4.4.1.2.2. Zusätzlich müssen Hybridkabel $4 \times 1,5 \text{ mm}^2$ Kupferleiter für die Stromversorgung beinhalten.

A.4.4.1.7 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelungen nach ISO/IEC 24702

A.4.4.2 Auswahl der Verbindungskomponenten

A.4.4.2.1 Allgemeine Beschreibung

Änderung:

Gilt unter Berücksichtigung von A.4.2.3.1.

A.4.4.2.2 Steckverbinder für Ethernet basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischem Kupferkabel

Nicht zutreffend.

A.4.4.2.3 Steckverbinder für nicht Ethernet basierte Kommunikationsprofile mit Kupferkabel

Ersetzung:

Tabelle A.6 enthält Werte basierend auf der Vorlage in IEC 61918:2007, Tabelle 8.

Tabelle A.6 – Steckverbinder für nicht Ethernet basierte Kommunikationsprofile mit Kupferkabel

	IEC 60807-2 oder IEC 60807-3	IEC 60947-5-2 oder IEC 61076-2-101			EN 122120	ANSI/NFPA T3.5.29 R1-2003		andere		
	Sub-D	M12-5 A- kodiert	M12-5 B- kodiert	M12-n X- kodiert	koaxial (BNC)	M 18	7/8-16 UN-2B THD	freie Bau- weise	Klemm- enblöcke	andere
CP 3/1	9-polig	nein	ja	nein	nein	nein	nein	nein	ja	Hybrid

ANMERKUNG Für M12-5 Steckverbinder gibt es eine Vielzahl von Anwendungen, die nicht kompatibel sind und beim Mischen zu Schäden führen können.

A.4.4.2.4 Steckverbinder für drahtlose Installationen

Nicht zutreffend.

A.4.4.2.5 Steckverbinder für Lichtwellenleiter

Ersetzung:

Tabelle A.7 enthält Werte basierend auf der Vorlage in IEC 61918:2007, Tabelle 9.

Tabelle A.7 – Lichtwellenleiter-Steckverbinder für Feldbusse

	IEC 61754-2	IEC 61754-4	EN 50377-6-1	IEC 61754-20	IEC 61754-22	andere
		BFOC/2,5	SC	SCRJ	LC	F-SMA
CP 3/1	ja	nein	nein	nein	nein	andere für POF und Stufenindex Polymermantel (hard-clad-silica)-Glasfaser

ANMERKUNG IEC 61754 definiert die mechanische Schnittstelle von optischen Lichtwellenleiter-Steckverbindern. Leistungsspezifikationen von optischen Lichtwellenleiter-Steckverbindern für spezifische Faser-Typen sind in IEC 60874 genormt.

A.4.4.2.6 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

Nicht zutreffend.

A.4.4.2.7 Besondere Anforderungen für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702

A.4.4.3 Verbindungen innerhalb einer Übertragungs-/Installationsstrecke

A.4.4.3.1 Allgemeine Beschreibung

A.4.4.3.2 Steckverbinder für Ethernet basierte Kommunikationsprofile mit symmetrischem Kabel

A.4.4.3.2.1 Allgemeine Beschreibung

A.4.4.3.2.2 Kleinste Entfernungen zwischen Steckverbindungen

A.4.4.3.2.3 Spleiße bei symmetrischen Kabeln

Ersetzung:

Für CP 3/1 Netze mit RS 485-IS-Schnittstelle sind Spleiße nicht erlaubt.

A.4.4.3.2.4 Steckverbindungen über Wanddurchführungen bei symmetrischen Kabeln

A.4.4.3.2.5 Buchse-Buchse-Adapter für symmetrische Kabel

A.4.4.3.3 Steckverbindungen für Kupferkabel bei nicht Ethernet basierten Kommunikationsprofilen

A.4.4.3.3.1 Allgemeine Beschreibung

Ergänzung:

Beachten Sie die Datenblätter der Hersteller bezüglich der Anzahl erlaubter Steckverbindungen.

A.4.4.3.3.2 Kleinste Entfernungen zwischen Steckverbindungen

A.4.4.3.3.3 Spleiße bei Kupferkabeln

A.4.4.3.3.4 Steckverbindungen über Wanddurchführungen bei Kupferkabeln

A.4.4.3.3.5 Buchse-Buchse-Adapter für Kupferkabel

A.4.4.3.4 Lichtwellenleiter-Steckverbindungen für Ethernet basierte Kommunikationsprofile

Nicht zutreffend.

A.4.4.3.5 Lichtwellenleiter-Steckverbindungen für nicht Ethernet basierte Kommunikationsprofile

Zur Anzahl der erlaubten Steckerbindungen und Spleiße und auf die maximale Kanaldämpfung bezogen, siehe [Tabelle A.16](#).

A.4.4.3.6 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702

A.4.4.4 Abschlusswiderstände

A.4.4.4.1 Allgemeine Beschreibung

Ergänzung:

Für CP 3/1-Netze sind Abschlusswiderstände zwingend erforderlich. Beide Enden eines Netzsegmentes müssen abgeschlossen werden.

A.4.4.4.2 **Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile**

Ergänzung:

Für CP 3/1-Netze mit RS 485-Schnittstelle müssen die Abschlusswiderstände IEC 61158-2:2007, 22.1.2.4, entsprechen.

Für CP 3/1-Netze mit RS 485-IS-Schnittstelle müssen die Abschlusswiderstände IEC 61158-2:2007, 22.2.2.4, entsprechen. Wenn die Abschlusswiderstände in ein Gerät integriert sind, muss die Stromversorgung mit Strombegrenzung mittels eingebauter Widerstände sichergestellt sein (siehe [A.5.3.4](#)).

A.4.4.4.3 **Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702**

A.4.4.5 **Montageort und Verbindung von Geräten**

A.4.4.5.1 **Allgemeine Beschreibung**

Ergänzung:

Wenn CP 3/1-Geräte mit RS 485-IS-Schnittstelle in explosionsgefährdeter Umgebung verwendet werden sollen, müssen bei der Installation dieser Geräte die nationalen Regelungen beachtet werden.

A.4.4.5.2 **Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile**

Die Datenblätter der Hersteller bezüglich des Montageorts und Anschlusses sind zu beachten.

A.4.4.5.3 **Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen**

A.4.4.5.4 **Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702**

A.4.4.6 **Kennzeichnung und Beschriftung**

A.4.4.6.1 **Allgemeine Beschreibung**

Ergänzung:

Für CP 3/1-Netze mit RS 485-IS-Schnittstelle muss als optionale Farbkennzeichnung für eigensichere Schaltkreise für das Bush-Kabel hellblau verwendet werden.

A.4.4.6.2 **Zusätzliche Anforderungen für Kommunikationsprofile**

A.4.4.6.3 **Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile**

A.4.4.6.4 **Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702**

Nicht zutreffend.

A.4.4.7 **Erdung und Potentialausgleich der Betriebsmittel, der Geräte und der abgeschirmten Verkabelung**

A.4.4.7.1 **Allgemeine Beschreibung**

A.4.4.7.1.1 Grundlegende Anforderungen

Ergänzung:

Die Einhaltung der IEC 60364-4-41 ist verpflichtend. Zusätzlich müssen die Anforderungen aufgrund lokaler oder nationaler Vorschriften für die Einrichtung elektrischer Systeme oder Kommunikationssysteme beachtet werden.

Die Einrichtung des Niederspannungsversorgungssystems muss entsprechend IEC 60364-1:2005, 312.2.1, als TN-S System erfolgen, das heißt, die Erdung von Anlagenteilen erfolgt durch getrennte Leiter für Neutral (N) und Schutzleiter (PE). Potentialausgleichspunkte für Erde und Schutzleiter sind erforderlich. Zusätzlich müssen die Anforderungen aufgrund lokaler oder nationaler Vorschriften für die Einrichtung elektrischer Systeme oder Kommunikationssysteme beachtet werden.

Wo das Stromversorgungsnetz nicht einem TN-S System entspricht und ein Wechselstrom auf dem Schirm des Feldbuskabels gemessen werden kann, sollte das Feldbusnetz mit Lichtwellenleitern aufgebaut werden (siehe [IEC 61918:2007, Anhang E](#), für Details).

Eine richtig installierte Wechselstromversorgung stellt sicher, dass keine Ströme durch Schirmung und/oder Potentialausgleichsleiter fließen, die an die Potentialausgleichsanlage angeschlossen sind.

Ströme größer als etwa 0,1 A weisen auf Probleme in der elektrischen Installation hin (d. h. mehr als eine Verbindung zwischen N und PE irgendwo im Stromversorgungssystem).

Anzeichen für eine ungeeignete Wechselstromversorgung sind wie folgt:

- Ströme auf dem PE-Leiter;
- Ströme in der Kabelschirmung;
- Ströme in Wasserleitungen und Heizungsrohren;
- fortschreitende Korrosion an Masseklemmen, Blitzableitern und Wasserleitungen.

ANMERKUNG Zeitweilige Vorkommnisse wie Schalten, Kurzschluss oder atmosphärische Entladung (Blitzschlag) können Stromspitzen im System verursachen, die um ein Mehrfaches höher liegen als der Durchschnittswert.

A.4.4.7.1.2 Aufgaben des Planers

A.4.4.7.1.3 Methoden zur Beherrschung von Potentialunterschieden in einem Erdungssystem

A.4.4.7.1.4 Auswahl des Systems zu Erdung und Potentialausgleich

A.4.4.7.2 Potentialausgleich und Erdung von Gehäusen und Kabelführungen

A.4.4.7.2.1 Querschnitt und Länge von Ausgleichs- und Erdungsleitern

A.4.4.7.2.2 Potentialausgleichsleiter

A.4.4.7.2.3 Oberflächenvorbereitung und Methoden

A.4.4.7.2.4 Potentialausgleich und Erdung

A.4.4.7.3 Erdungsmethoden

A.4.4.7.3.1 Vermaschte Erdung und Potentialausgleich

Für CP 3/1-Netze muss ein Erdungssystem mit vermaschtem Potentialausgleich verwendet werden.

A.4.4.7.3.2 Sternförmige Erdung und Potentialausgleich

Für CP 3/1-Netze sollte kein Stern-Erdungssystem verwendet werden.

A.4.4.7.3.3 Erdung von Betriebsmitteln (Geräten)

A.4.4.7.3.4 Installation von Kupfer-Sammelschienen

A.4.4.7.4 Erdung des Schirms

A.4.4.7.4.1 Nicht geerdet oder Erdung über RC-Kombination

Ergänzung:

Die Schirmung der Buskabel muss direkt mit Schutzterde (PE) verbunden werden.

Wo ein Potentialausgleich nicht sichergestellt ist oder nicht erreicht werden kann (z. B. durch Installation eines Potentialausgleichsleiters parallel zu den verlegten Kommunikationskabeln) sollten Lichtwellenleiterkabel verwendet werden.

A.4.4.7.4.2 Direkte Erdung

Ergänzung:

Die Schirmung der Buskabel muss immer an beiden Kabelenden angeschlossen werden. Schirmanschluss an lediglich einem Punkt muss vermieden werden.

Wo ein Potentialausgleich nicht sichergestellt ist oder nicht erreicht werden kann (z. B. durch Installation eines Potentialausgleichsleiters parallel zu den verlegten Kommunikationskabeln) sollen Lichtwellenleiterkabel verwendet werden.

A.4.4.7.4.3 Abwandlungen von direkter Erdung und Erdung über RC-Schaltkreise

A.4.4.7.5 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

Ergänzung:

Für CP 3/1-Netze mit RS 485-IS-Schnittstelle gilt Folgendes:

Für den Betrieb einer Feldbusinstallation ist das Erdungskonzept und damit auch die Schirmung der elektrischen Kabel eine sehr wichtige Angelegenheit. Wenn das Erdungskonzept festgelegt wird, sollten folgende Aspekte beachtet werden:

- Sicherstellen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV);
- Explosionsschutz;
- Sicherheit von Menschen.

Erdung bedeutet eine „ständige Verbindung zur Potentialausgleichsanlage durch eine Verbindung mit genügend kleiner Impedanz und angemessener Stromtragfähigkeit, um Überspannungen aus den angeschlossenen Geräten und von Personen fern zu halten“.

Übliche Feldgeräte (z. B. mit 4 mA bis 20 mA Schnittstelle), die mit einer Zweidrahtleitung an einen Trennverstärker in der Warte angeschlossen sind, verarbeiten Gleichstrom- oder niederfrequente Wechselstromsignale. Die Auswirkung leitungsgeführter elektromagnetischer Störungen höherer Frequenzen kann durch geeignete Eingangsfilter mit niedriger Grenzfrequenz unterdrückt werden. Für derartige Geräte ist daher ein überwiegend elektrostatisch wirkender Kabelschirm (einseitig geerdet) ausreichend. Daher hat sich

die einseitige Erdung des Kabelschirmes zur klassischen Erdungsmethode in der Prozessmesstechnik entwickelt.

Gleichwohl ist in Feldbussystemen die für die Signalübertragung nutzbare Frequenz beträchtlich höher – und die an das Erdungskonzept gestellten Anforderungen sind entsprechend härter. Wo Wechselstromsignale verarbeitet werden, müssen die Komponenten und auch deren Verbindungen, wie z. B. Kabel, gegen den Einfluss elektromagnetischer Felder geschützt werden. Die Schutzmaßnahmen sollten eine komplette Kapselung der empfindlichen Komponenten bilden. Je größer die im System verarbeiteten Frequenzen, desto höher sind die Anforderungen an die Vollständigkeit dieser lückenlosen Kapselung. Ein Schirmungs- und Erdungskonzept, das diese Anforderungen erfüllt, ist die Basis der vom Hersteller durchgeführten EMV-Prüfungen.

Um die beschriebenen Anforderungen zu erfüllen, müssen Kabelschirme mit den für diese Zwecke bestimmten Klemmen in den Geräten verbunden werden. Wenn die Schirme angeschlossen werden, sollte angesichts der hohen Störfrequenzen eine Verbindung mit niedriger Impedanz sichergestellt werden. Das trifft nicht nur für den Anschluss des Kabelschirmes zu, sondern auch für die Erdverbindung des Gerätes. Verlängerte Kabel erfüllen diese Anforderungen normalerweise nicht.

Um die größtmögliche Wirkung der Schirmungs- und Erdungsmaßnahmen zu erreichen, müssen Geräte und Schirme häufiger als einmal geerdet werden (siehe [Bild A.1](#)). Nach [IEC 60079-14:2002, 12.2.2.3](#), kann diese Methode, die optimal ist für die elektromagnetische Verträglichkeit und die Sicherheit von Personen, ohne Einschränkungen im gesamten Bereich der Installation angewendet werden.

Wenn eine Installation derart realisiert und instand gehalten wird, dass mit hoher Sicherheit ein Potentialausgleich zwischen beiden Enden des Stromkreises gewährleistet ist (z. B. zwischen gefährdetem Bereich und sicherem Bereich), können Kabelschirme und leitende Schirme an beiden Enden des Kabels und die Schirme an Zwischenpunkten, sofern nötig, mit Erde verbunden werden.

Nach [IEC 60079-14:2003, 6.3](#), ist in gefährdeten Bereichen eine Potentialausgleichsanlage eine unabdingbare Forderung. Die dort genau beschriebenen Maßnahmen (einbeziehen von Schutzleiter, Schutzrohren, metallenen Kabelschirmen, Kabelarmierung und metallischen Komponenten) können durch folgende Maßnahmen ergänzt werden:

- Verlegen der Buskabel auf metallenen Kabelwannen;
- Einbeziehen der Kabelwannen in die Potentialausgleichsanlage;
- Verbindungen der Kabelwannen miteinander und zu metallenen Komponenten – diese Verbindungen sollten sicher sein, ausreichende Stromtragfähigkeit besitzen sowie für hohe Frequenzen und mit niedriger Impedanz ausgelegt sein.

[Bild A.1](#) zeigt die empfohlene Kombination von Schirmung und Erdung für CP 1/3-Netze mit RS 485-IS-Schnittstellen.

Bild A.1 – Empfohlene Kombination von Schirmung und Erdung für CP 3/1-Netze mit RS 485-IS

Unter Verwendung dieser Maßnahmen ist es zumindest möglich, Potentialausgleichsinseln (Bereiche ohne Potentialunterschiede) zu schaffen. Niederfrequente transiente Ströme (50/60 Hz und Oberschwingungen) auf der Schirmung wie zum Beispiel solche, die durch Potentialunterschiede zwischen den Potentialausgleichsinseln entstehen können, bewirken so gut wie keine elektromagnetische Störung wegen des hohen Gleichtaktunterdrückungsverhältnisses der Gesamtanlage und des Hochpass-Effektes des Empfangsfilters im Falle wechsellspannungsgekoppelter Systeme. Dennoch muss sichergestellt werden, dass diese transienten Ströme die Kabel nicht zerstören und in der gefährdeten Umgebung keine zündfähigen Funken erzeugen. Das kann zum Beispiel dadurch erreicht werden, dass parallel zum Buskabel ein Potentialausgleichskabel mit großem Leiterquerschnitt verlegt wird.

Um zu verhindern, dass unerlaubte Energien in den gefährdeten Bereich verbracht werden, muss der Kabelschirm an allen Übergangspunkten zwischen sicheren und gefährdeten Bereichen „sicher“ mit der Potentialausgleichsanlage verbunden werden. Hier bedeutet „sicher“, dass die einzelnen Leiter des Kabelschirms verdrillt, durch eine Kabelhülse gegen aufspreizen geschützt und an eine geeignete Schraubklemme angeschlossen werden.

Der Anschluss des Kabelschirmes in gefährdeten Bereichen ist nicht maßgeblich für die Sicherheit. Er kann durch Verwendung üblicher Schirmklemmen (Klemmschellen) realisiert werden.

A.4.4.7.6 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702

A.4.4.8 Lagerung und Transport von Kabeln

A.4.4.8.1 Allgemeine Beschreibung

A.4.4.8.1 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

A.4.4.8.2 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702

A.4.4.9 Kabeltrassierung

A.4.4.9.1 Allgemeine Beschreibung

A.4.4.9.2 Trassierung vorkonfektionierter Kabel

A.4.4.9.3 Ausführliche Anforderungen an die Trassierung innerhalb von Schaltschränken

A.4.4.9.4 Trassierung in Gebäuden

Ergänzung:

Bei CP 3/1-Netzen mit RS 485-IS-Schnittstelle müssen die Kabel für eigensichere Stromkreise wegen möglicher Energieeinkopplung getrennt von Stromversorgungskabeln verlegt werden. IEC 60079-14 und nationale Regelungen müssen beachtet werden.

A.4.4.9.5 Trassierung außerhalb von Gebäuden

Ergänzung:

Gebäudeübergreifende Kupferkabel müssen auf Kabelwannen verlegt werden. Maschenartige Öffnungen müssen klein sein.

Erdverlegte Kabel müssen in einem Kunststoffrohr mindestens 60 cm unter der Oberfläche trassiert werden. Über dem Kabel, etwa 20 cm unter der Oberfläche, muss ein Kabelwarnband verlegt werden. Der Potentialausgleich zwischen den Gebäuden (z. B. galvanisiertes Erdungsband) muss etwa 20 cm über dem Feldbuskabel verlegt werden. Das Erdungsband wird auch als Schutz gegen die Auswirkungen eines Blitzschlages benutzt. Der kleinste Querschnitt für den Potentialausgleich ist nach IEC 60364-5-54 für Stahl 50 mm².

Jedoch sollten zwischen Gebäuden Lichtwellenleiterkabel bevorzugt verwendet werden.

A.4.4.9.6 Verlegung redundanter Kommunikationskabel

A.4.4.10 Trennung von Stromkreisen

Ergänzung:

Für CP 3/1-Netze mit RS 485-IS-Schnittstelle gilt zusätzlich die IEC 60079-14.

A.4.4.11 Mechanischer Schutz der Verkabelungskomponenten

A.4.4.11.1 Allgemeine Beschreibung

A.4.4.11.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

A.4.4.11.3 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702

A.4.4.12 Installation in speziellen Bereichen

A.4.4.12.1 Allgemeine Beschreibung

A.4.4.12.2 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

A.4.4.12.3 Besondere Anforderungen an anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702

A.4.5 Dokumentation der Verkabelungsplanung

A.4.5.1 Allgemeine Beschreibung

A.4.5.2 Dokumentation der Verkabelungsplanung für Kommunikationsprofile (CPs)

A.4.5.3 Dokumentation der Netz-Bescheinigung

A.4.5.4 Dokumentation der Verkabelungsplanung für anwendungsneutrale Verkabelung nach ISO/IEC 24702

A.4.6 Überprüfung der Verkabelungsplanungs-Spezifikation

A.5 Ausführung der Installation

A.5.1 Allgemeine Anforderungen

A.5.1.1 Allgemeine Beschreibung

A.5.1.2 Installation für Kommunikationsprofile

Ergänzung:

Für CP 3/1-Netze mit RS 485-IS-Schnittstelle gilt zusätzlich die IEC 60079-14.

A.5.1.3 Installation anwendungsneutraler Verkabelung in Industrieanlagen

A.5.2 Kabelverlegung

A.5.2.1 Allgemeine Anforderungen für alle Kabeltypen

A.5.2.1.1 Lagerung und Verlegung

A.5.2.1.2 Schutz der Kommunikationskabel gegen mechanische Beschädigung

Ersetzung:

Tabelle A.8 enthält Werte basierend auf der Vorlage der IEC 61918:2007, Tabelle 17.

Tabelle A.8 – Parameter für symmetrische Kupferkabel

Kenngröße		Wert
mechanische Kräfte	kleinster Biegeradius, einzelne Biegung (mm)	30 bis 75 ^a
	Biegeradius, mehrfache Biegung (mm)	60 bis 150 ^a
	Zugkräfte (N)	80 bis 150 ^a
	dauerhafte Zugkräfte (N)	80 bis 100 ^a
	größte Querkräfte (N/cm)	^a
	Temperaturbereich während der Verlegung (°C)	–20 bis +60 ^a
^a Abhängig von der Kabel-Art; siehe Datenblatt des Herstellers.		

Tabelle A.9 enthält Werte basierend auf der Vorlage der IEC 61918:2007, Tabelle 18.

Tabelle A.9 – Parameter für Glas-Lichtwellenleiter

Kenngröße		Wert
mechanische Kräfte	kleinster Biegeradius, einzelne Biegung (mm)	50 bis 200 ^a
	Biegeradius, mehrfache Biegung (mm)	50 bis 200 ^a
	Zugkräfte (N)	500 bis 800 ^a
	dauerhafte Zugkräfte (N)	500 bis 800 ^a
	größte Querkkräfte (N/cm)	300 bis 500
	Temperaturbereich während der Verlegung (°C)	–5 bis +50 ^a
^a Abhängig von der Kabel-Art; siehe Datenblatt des Herstellers.		

Ersetzung:

Tabelle A.10 bietet Werte basierend auf der Vorlage der IEC 61918:2007, Tabelle 19.

Tabelle A.10 – Parameter für POF-Lichtwellenleiter

Kenngröße		CP 3/1 (Profibus)
mechanische Kräfte	kleinster Biegeradius, einzelne Biegung (mm)	30 bis 100 ^a
	Biegeradius, mehrfache Biegung (mm)	50 bis 150 ^a
	Zugkräfte (N)	50 bis 100 ^a
	dauerhafte Zugkräfte (N)	Nicht erlaubt
	größte Querkkräfte (N/cm)	35 bis 100
	Temperaturbereich während der Verlegung (°C)	0 bis 50 ^a
^a Abhängig von der Kabel-Art; siehe Datenblatt des Herstellers.		

Tabelle A.11 bietet Werte basierend auf der Vorlage der IEC 61918:2007, Tabelle 20.

Tabelle A.11 – Parameter für Polymermantelglasfaser (hard-clad-silica)-Lichtwellenleiter

Kenngröße		CP 3/1 (Profibus)
mechanische Kräfte	kleinster Biegeradius, einzelne Biegung (mm)	75 bis 200 ^a
	Biegeradius, mehrfache Biegung (mm)	75 bis 200 ^a
	Zugkräfte (N)	100 bis 800 ^a
	dauerhafte Zugkräfte (N)	≤ 100 ^a
	größte Querkkräfte (N/cm)	≤ 75 bis 300
	Temperaturbereich während der Verlegung (°C)	–5 bis +50 ^a
^a Abhängig von der Kabel-Art; siehe Datenblatt des Herstellers.		

- A.5.2.1.3** Vermeidung von Schleifen
- A.5.2.1.4** Verdrehen
- A.5.2.1.5** Zugfestigkeit (installierter Kabel)
- A.5.2.1.6** Biegeradius
- A.5.2.1.7** Zugkraft
- A.5.2.1.8** Befestigen einer Zugentlastung
- A.5.2.1.9** Installation von Kabeln in Schaltschränken und Gehäusen
- A.5.2.1.10** Montage an beweglichen Teilen
- A.5.2.1.11** Kabelquetschung
- A.5.2.1.12** Verlegung von Kabeln in Schleppketten
- A.5.2.1.13** Zusätzliche Anweisungen für die Verlegung von Lichtwellenleitern
 - A.5.2.1.13.1** Geeignetes Zugseil zum Einziehen verwenden
 - A.5.2.1.13.2** Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung von Lichtwellenleiter
 - A.5.2.1.13.3** Sauberhalten der Stecker
 - A.5.2.1.13.4** Dämpfungsänderung unter Belastung
 - A.5.2.1.13.5** Zugentlastung
 - A.5.2.1.13.6** Robustheit gegen elektromagnetische Störungen
 - A.5.2.1.13.7** Erdverlegung

ANMERKUNG In Gebieten, in denen Blitzschlag auftreten kann, müssen metallummantelte Lichtwellenleiterkabel durch geeignete Maßnahmen hiervor geschützt werden.

A.5.2.1.13.8 Schutz gegen Quetschen

A.5.2.2 Installation und Trassierung

A.5.2.2.1 Allgemeine Beschreibung

Änderung:

Gilt unter Bezugnahme auf die verdichtete MICE-Tabelle nach [A.4.2.3.1](#).

A.5.2.2.2 Trennung von Stromkreisen

A.5.2.3 Besondere Anforderungen für Kommunikationsprofile

Nicht zutreffend.

A.5.2.4 Besondere Anforderungen für drahtlose Installationen