

DIN EN 61158-1

ICS 35.240.50; 35.160

**Industrielle Kommunikationsnetze –
Feldbusse –
Teil 1: Überblick und Leitfaden zu den Normen der Reihe IEC 61158 und
IEC 61784
(IEC 61158-1:2014);
Deutsche Fassung EN 61158-1:2014**

Industrial communication networks –
Fieldbus specifications –
Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series
(IEC 61158-1:2014);
German version EN 61158-1:2014

Réseaux de communication industriels –
Spécifications des bus de terrain –
Partie 1: Présentation et lignes directrices des séries CEI 61158 et CEI 61784
(CEI 61158-1:2014);
Version allemande EN 61158-1:2014

Gesamtumfang 83 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2014-06-27 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2015-02-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61158-1:2014-06.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 956 „Feldbus“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in 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 (stability 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.

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.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Deutsche Fassung

Industrielle Kommunikationsnetze –
Feldbusse –
Teil 1: Überblick und Leitfaden zu den Normen der Reihe IEC 61158 und IEC
61784
(IEC 61158-1:2014)

Industrial communication networks –
Fieldbus specifications –
Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158
and IEC 61784 series
(IEC 61158-1:2014)

Réseaux de communication industriels –
Spécifications des bus de terrain –
Partie 1: Présentation et lignes directrices des
séries CEI 61158 et CEI 61784
(CEI 61158-1:2014)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2014-06-27 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

CENELEC

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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2014 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61158-1:2014 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 65C/757/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 61158-1, erarbeitet vom SC 65C „Industrial networks“ des IEC/TC 65 „Industrial-process measurement, control and automation“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 61158-1:2014 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2015-03-27
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2017-06-27

Dieses Dokument ersetzt CLC/TR 61158-1:2010.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61158-1:2014 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60793-2-30:2012	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60793-2-30:2013 (nicht modifiziert).
IEC 60793-2-40:2009	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60793-2-40:2011 (nicht modifiziert).
IEC 61000-6-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61000-6-2.
IEC 61131-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61131-2.
IEC 61158 Reihe	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61158 (nicht modifiziert).
IEC 61158-2:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-2 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-1:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-1 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-2:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-2 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-3:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-3 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-4:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-4 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-7:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-7:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-8:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-8:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-11:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-11:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-12:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-12 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-13:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-13 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-14:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-14 ¹⁾ (nicht modifiziert).

¹⁾ Zu veröffentlichen.

IEC 61158-3-16:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-16:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-17:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-17:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-18:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-18:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-19:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-19 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-20:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-20 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-21:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-21:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-22:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-22 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-3-24:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-3-24 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-1:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-1 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-2:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-2 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-3:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-3 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-4:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-4 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-7:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-7:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-8:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-8:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-11:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-11 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-12:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-12 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-13:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-13 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-14:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-14 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-16:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-16:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-17:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-17:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-18:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-18:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-19:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-19 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-20:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-20 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-21:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-21:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-22:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-22 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-4-24:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-4-24 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-2:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-2 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-3:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-3 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-4:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-4 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-5:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-5 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-7:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-7:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-8:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-8:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-9:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-9 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-10:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-10 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-11:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-11:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-12:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-12 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-13:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-13 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-14:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-14 ¹⁾ (nicht modifiziert).

¹⁾ Zu veröffentlichen.

IEC 61158-5-15:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-15:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-16:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-16:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-17:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-17:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-18:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-18:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-19:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-19 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-20:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-20 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-21:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-21:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-22:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-22:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-23:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-23 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-5-24:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-5-24 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-2:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-2 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-3:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-3 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-4:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-4 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-5:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-5 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-7:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-7:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-8:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-8:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-9:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-9 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-10:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-10 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-11:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-11:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-12:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-12 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-13:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-13 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-14:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-14 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-15:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-15:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-16:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-16:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-17:2007	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-17:2008 (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-18:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-18:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-19:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-19 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-20:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-20 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-21:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-21:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-22:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-22 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-23:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-23 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61158-6-24:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61158-6-24 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61326 Reihe	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61326 (nicht modifiziert).
IEC 61508 Reihe	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61508 (nicht modifiziert).
IEC 61784-1:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-1 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61784-2:2014	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-2 ¹⁾ (nicht modifiziert).
IEC 61784-3:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-3:2010 (nicht modifiziert).
IEC 61784-3-1:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-3-1:2010 (nicht modifiziert).

¹⁾ Zu veröffentlichen.

IEC 61784-3-2:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-3-2:2010 (nicht modifiziert).
IEC 61784-3-3:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-3-3:2010 (nicht modifiziert).
IEC 61784-3-6:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-3-6:2010 (nicht modifiziert).
IEC 61784-3-8:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-3-8:2010 (nicht modifiziert).
IEC 61784-3-12:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-3-12:2010 (nicht modifiziert).
IEC 61784-3-13:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-3-13:2010 (nicht modifiziert).
IEC 61784-3-14:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-3-14:2010 (nicht modifiziert).
IEC 61784-3-18:2011	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-3-18:2011 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-1:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-1:2013 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-2:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-2:2013 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-3:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-3:2013 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-4:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-4:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-6:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-6:2013 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-8:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-8:2013 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-10:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-10:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-11:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-11:2013 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-12:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-12:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-13:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-13:2013 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-14:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-14:2013 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-15:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-15:2012 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-16:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-16:2013 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-17:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-17:2013 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-18:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-18:2013 (nicht modifiziert).
IEC 61784-5-19:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61784-5-19:2013 (nicht modifiziert).
IEC 61804 Reihe	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61804 (nicht modifiziert).
IEC 61918:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61918:2013 (modifiziert).
IEC 62439 Reihe	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 62439 (nicht modifiziert).
IEC 62453 Reihe	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 62453 (nicht modifiziert).
IEC 62591	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62591.
IEC 62657-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62657-2 ²⁾ .
IEC 62734	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62734 ²⁾ .
IEC/TR 62685:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als CLC/TR 62685:2011 (nicht modifiziert).

²⁾ Im Entwurfs-Stadium.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Abkürzungen	9
3.1 Begriffe	9
3.2 Abkürzungen	10
4 Leitfaden für Entwickler und Anwender	10
4.1 Hintergrund und Zweck	10
4.2 Unterstützte Auswahlmöglichkeiten	11
4.3 Nutzen eines einheitlichen formalen Stils.....	11
5 Konzept der Normenreihe IEC 61158	12
6 Abbildung auf das OSI-Basis-Referenzmodell	13
6.1 Übersicht	13
6.2 Physical-Layer-Dienst und Protokoll	14
6.3 Data-Link-Layer-Dienst.....	15
6.4 Data-Link-Layer-Protokoll.....	16
6.5 Application-Layer-Dienst	16
6.6 Application-Layer-Protokoll	17
7 Struktur der Reihen IEC 61158 und IEC 61784	18
7.1 Der IEC 61158 Physical Layer	18
7.2 Der IEC 61158 Data Link Layer	18
7.3 IEC 61158 Application Layer	19
7.4 IEC 61784-1 und IEC 61784-2 Feldbus Profile	19
7.5 IEC 61784-3 Kommunikationsprofile für funktionale Sicherheit.....	23
7.6 IEC 61784-5 Installationsprofile	25
7.7 Kommunikationsprofile für drahtlose Kommunikationsnetze	27
8 Kurze Zusammenfassung der Eigenschaften von Diensten und Protokollen für jeden Typ von Feldbus	28
8.1 Zusammenfassung der Eigenschaften der Dienste und Protokolle des Physical Layer.....	28
8.2 Zusammenfassung der Eigenschaften des Data-Link-Layer-Dienstes	31
8.3 Zusammenfassung der Eigenschaften des Data-Link-Layer-Protokolls	32
8.4 Zusammenfassung der Eigenschaften der Application Layer Dienste	34
8.5 Zusammenfassung der Eigenschaften der Application-Layer-Protokolle	35
9 Application Layer – Beschreibung der Dienste – Prinzipien	37
9.1 Überblick.....	37
9.2 Beziehungen in der Architektur	38
9.3 Struktur des Feldbus-Application-Layer	40
9.4 Benennung und Adressierung des Feldbus Application Layer	53

	Seite
9.5 Zusammenfassung der Architektur	53
9.6 Fiktive FAL-Dienstabläufe	54
9.7 Gemeinsame FAL-Attribute	55
9.8 Gemeinsame FAL-Dienstparameter	56
9.9 APDU-Größe	57
10 Datentyp-ASE	57
10.1 Überblick	57
10.2 Formale Festlegung von Datentypobjekten	60
11 Feldbussystemanforderungen	62
11.1 Allgemeines	62
11.2 Industrielles Steuerungsnetzwerk	62
11.3 Kommunikation zwischen industriellen Steuerungsnetzwerken und anderen Netzwerken	63
11.4 Dienstqualitätseigenschaften eines industriellen Steuerungsnetzwerkes	63
11.5 Besondere Anforderungen bei Funknetzwerken	64
Anhang A (informativ) Angabe der Handelsnamen	65
Anhang B (informativ) Medienauswahl für Feldbussysteme	68
B.1 Allgemeines	68
B.2 Kabelgebundene Medien	68
B.3 Drahtlose Medien	68
B.4 Medien die besondere Überlegungen erfordern	68
B.5 Leistungsmerkmale offener und öffentlicher Netzwerke	69
B.5.1 Öffentliche Netzwerktypen	69
B.5.2 Leistungsmerkmale öffentlicher Netzwerke	69
Literaturhinweise	70
Bilder	
Bild 1 – Beispiel eines Feldbussystems	12
Bild 2 – DL/AL-Abgrenzungskonzept zwischen Dienst- und Protokollteilen	13
Bild 3 – Grundlegendes Feldbusreferenzmodell	14
Bild 4 – Allgemeines Modell des Physical Layer	15
Bild 5 – Beziehung des Data Link Layer zu anderen Feldbusschichten und Nutzern des Feldbus-Data-Link-Dienstes	16
Bild 6 – Beziehung des Feldbus Application Layers zu anderen Feldbusschichten und Anwendern des Feldbus Anwendungsdienstes	17
Bild 7 – Struktur der Kommunikationsprofilfamilien	20
Bild 8 – Beispiel einer CPF Struktur	21
Bild 9 – Dokumentenstruktur der IEC 61918 und des CPF spezifischen Teils der IEC 61784-5	27
Bild 10 – Beziehung zum OSI-Basisreferenzmodell	38
Bild 11 – Einordnung des Feldbus-Application-Layers in der Architektur	39
Bild 12 – Client/Server-Interaktionen	41
Bild 13 – Interaktionen des Pull-Modells	42

	Seite
Bild 14 – Interaktionen des Push-Modells	43
Bild 15 – Über die FAL übermittelte APO-Dienste.....	45
Bild 16 – Aufbau der Anwendungsinstanz.....	47
Bild 17 – Beispiel von FAL-ASEs.....	48
Bild 18 – FAL-Objektmanagement.....	49
Bild 19 – Dienstübermittlung per ASE	50
Bild 20 – Definierte und hergestellte AREPs	52
Bild 21 – FAL-Architekturkomponenten.....	54
Bild 22 – Beispiel für die Hierarchie einer Datentyp-Klasse	58
<u>Tabellen</u>	
Tabelle 1 – OSI- und IEC 61158-Schichten	14
Tabelle 2 – CPF, CP und Typ Beziehungen.....	22
Tabelle 3 – Arten der Aktualität für Publisher/Subscriber-Interaktionen.....	43
Tabelle A.1 – Handelsnamen von Kommunikationsprofilen (CP) und Kommunikationsprofilfamilien (CPF)	65

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt das allgemeine Feldbuskonzept fest.

Daneben gibt dieses Dokument auch eine Übersicht über und eine Anleitung zur Normenreihe IEC 61158 durch:

- erläutern von Struktur und Inhalt der Normenreihe IEC 61158,
- darstellen der Struktur der Normenreihe IEC 61158 in Bezug auf ISO/IEC 7498-1 OSI Basic Reference Model Festlegungen,
- aufzeigen der logischen Struktur der Normenreihe IEC 61784,
- aufzeigen wie Teile der Normenreihe IEC 61158 zusammen mit der Normenreihe IEC 61784 genutzt werden können,
- unterstützende Erläuterungen einiger gemeinsamer Aspekte der typspezifischen Teile der IEC 61158-5 in der Normenreihe IEC 61158, einschließlich des Application-Layer-Dienstbeschreibungskonzeptes und der generischen Feldbusdatentypen.

2 Normative Verweisungen

Keine.

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

Kommunikationssystem

(en: communication system)

Anordnung von Hardware, Software und Übertragungsmedien zur Nachrichtenübertragung von einer Applikation zu einer anderen

3.1.2

Feldbus

(en: fieldbus)

auf serieller Datenübertragung beruhendes Kommunikationssystem, wie es üblicherweise in industriellen Automatisierungssystemen und Prozessleitanwendungen verwendet wird

3.1.3

Feldbussystem

(en: fieldbus system)

System mit einem Feldbus und daran angeschlossenen Geräten

3.1.4

Nachricht

(en: message)

angeordnete Oktettfolge zur Datenübermittlung

[QUELLE: ISO/IEC 2382-16:1996, 16.02.01, geändert]

3.1.5

Netzwerk

(en: network)

Gesamtheit der Medien, Stecker, Repeater, Router, Gateways sowie der angeschlossenen Kommunikationsknoten, durch welche eine gegebene Anordnung von Geräten verbunden ist

3.2 Abkürzungen

Im Rahmen dieses Dokuments gelten die folgenden, teilweise auf den ISO/IEC 7498-1 Konzepten gründenden Abkürzungen.

Abkürzung	englische Benennung	deutsche Benennung
AE	application entity	Anwendungsinstanz
AL	application layer (N = 7)	Application Layer
APDU	application layer protocol data unit	Application-Layer-Protokolldateneinheit
APO	application process object	Anwendungsprozessobjekt
AR	application relationship	Anwendungsbeziehung
AREP	application relationship endpoint	Anwendungsbeziehungsendpoint
ASE	application service element	Anwendungsdienstelement
CP	communication profile	Kommunikationsprofil
CPF	communication profile family	Kommunikationsprofilfamilie
DL-	data-link layer (as a prefix)	Data Link Layer (als Präfix)
DLL	data-link layer (N = 2)	Data Link Layer (N = 2)
FAL	fieldbus application layer	Feldbus Application Layer
FSCP	functional safety communication profile	funktional sicheres Kommunikationsprofil
IETF	Internet Engineering Task Force	Internet Engineering Task Force
IO	input output	Ein-/Ausgang
IP	Internet protocol (siehe RFC 791)	Internetprotokoll
kbit/s	thousand bit per second	Tausend Bit je Sekunde
Mbit/s	million bit per second	Million Bit je Sekunde
LME	layer management entity	Layer-Managementinstanz
(n) layer	layer n of the OSI basic reference model	Schicht n des ISO/OSI Schichtenmodells
OSI	open systems interconnection	Open Systems Interconnection
Ph-	physical layer (as a prefix)	Physical Layer (als Präfix)
PhL	physical layer (N = 1)	Physical Layer (N = 1)
SIL	safety integrity level	Sicherheits-Integritätslevel

4 Leitfaden für Entwickler und Anwender

4.1 Hintergrund und Zweck

Informationsaustausch in weltweiten Märkten erfordert ein allgemeines Verständnis von Regelsetzungen (Norm oder nicht). ISO/OSI basierte Festlegungen stellen eine gemeinsame Grundlage zur Verständigung und Akzeptanz zwischen internationalen Experten dar (Hersteller und Endanwender).

Beispiele sind:

- ISO/IEC 7498-1 für allgemeines Schichtenkonzept und Strukturierung
- ISO/IEC 9545 für allgemeine Application-Layer-Modellierung

– ISO/IEC 8886 für Data-Link-Layer-Modellierung

Die Normenreihe IEC 61158 enthält Festlegungen für verschiedene Feldbustypen in jedem ihrer Teile (IEC 61158-2 und die typspezifischen Teile von IEC 61158-3-**tt**, IEC 61158-4-**tt**, IEC 61158-5-**tt** und IEC 61158-6-**tt**). Als Ergebnis der redaktionellen Harmonisierungsarbeit der IEC werden die PHL, DLL und AL Festlegungen innerhalb der IEC 61158 in einheitlicher Art dargestellt. Die Beschreibung der einzelnen Schichten bietet, soweit möglich, einheitliche Sichten, Konzepte, Festlegungen und Beschreibungsmethoden.

ANMERKUNG Die Liste der IEC 61158 Teile wird abgekürzt als IEC 61158-3-**tt**, IEC 61158-4-**tt**, IEC 61158-5-**tt** oder IEC 61158-6-**tt**, wobei **tt** für einen oder mehrere Typen steht.

Dieser gemeinsame Ansatz wird angewendet um Anwendern und Entwicklern eine Hilfestellung zum Verständnis der verschiedenen Festlegungen zu geben. Er ist auch als Hilfestellung beim Vergleich verfügbarer Produkte und von deren kommunikationsbezogenen Eigenschaften gedacht.

4.2 Unterstützte Auswahlmöglichkeiten

Die meisten in der Normenreihe IEC 61158 festgeschriebenen Feldbustypen beinhalten eine Reihe von auswählbaren und konfigurierbaren Auswahlmöglichkeiten in ihren detaillierten Festlegungen. Im Allgemeinen werden nur bestimmte eingeschränkte Kombinationen von Auswahlmöglichkeiten ordnungsgemäß zusammenarbeiten.

Die empfohlenen Zusammenstellungen aus den auswählbaren Möglichkeiten sind in IEC 61784-1 und IEC 61784-2 zusammengefasst.

IEC 61784-1 und IEC 61784-2 stellen Anwendern und Herstellern Einzelheiten zu unterstützten Kombinationen von Feldbusfestlegungen zur Verfügung, welche dazu gedacht sind, lückenlos und einwandfrei zusammen zu arbeiten. Meistens sind diese Profile durch verfügbare Produktdemonstrationen und Erfahrungen in Anlagen abgesichert.

Anhang A von IEC 61784-1 und Anhang A von IEC 61784-2 helfen bei der Auswahl der benötigten Feldbusse, indem die Hauptmerkmale der Feldbusprotokollfamilien dargestellt werden.

Daher wird folgender Weg bei der Auswahl eines Feldbusses vorgeschlagen:

- Abschnitt 5 bis Abschnitt 8 von diesem Teil der IEC 61158,
- IEC 61784-1, Anhang A Communication concepts,
- IEC 61784-2, Anhang A Performance indicator calculations,
- IEC 61784-1 und IEC 61784-2 Kommunikationsprofilfamilie,
- die für das ausgewählte Kommunikationsprofil in der IEC 61784-1 und IEC 61784-2 referenzierten Teile der IEC 61158.

4.3 Nutzen eines einheitlichen formalen Stils

Die Verwendung eines einheitlichen und formalen Stils zur Festlegung eines Kommunikationssystems bietet folgenden Nutzen:

- die einheitliche Anmutung der Festlegungen spart Zeit bei der Evaluierung,
- eine einheitliche Struktur ermöglicht es, gemeinsame Teile und Inhalte zu finden und festzulegen,
- die einheitliche Herangehensweise stellt einen ersten Schritt dar, um Langzeitqualität und -stabilität abzusichern,
- fehlende Teile und Elemente einer Festlegung sind durch Vergleich mit anderen Festlegungen leichter zu finden, das führt zu einfacheren Review- und Evaluierungsprozeduren,
- eine einheitliche Basis erleichtert die Entwicklung von Test- und Zertifizierungsprozeduren,
- die modularen Konzepte unterstützen zukünftige Verbesserungen, Erweiterungen und die Anwendung neuer Technologien.

5 Konzept der Normenreihe IEC 61158

Konzeptionell ist ein Feldbus ein industrielles Kommunikationsnetzwerk zur Einbindung von Mess- und Regelgeräten in ein System. Beispiele solcher Geräte sind, Messumformer, Sensoren, Aktoren und Regler.

Die Normenreihe IEC 61158 legt verschiedene Feldbusprotokolltypen fest. Jeder Protokolltyp ist so gestaltet, dass mehrere Mess- und Regelgeräte kommunizieren können. Geräte kommunizieren nur direkt mit anderen Geräten, welche denselben Protokolltyp verwenden. Die Grundanforderungen industrieller Kommunikationsnetzwerke für Mess- und Regelgeräte werden in Abschnitt 11 dargestellt.

Geräte, welche auf den unteren Schichten dieselben Protokolle, in einer zueinander verträglichen Form, verwenden, aber auf den oberen Schichten andere Protokolle verwenden, könnten in der Lage sein, dasselbe Übertragungsmedium zu verwenden.

Ein bestimmter Data-Link-Layer-Protokolltyp könnte ohne Einschränkungen verwendet werden, wenn dieser mit dem Physical Layer und dem Application Layer desselben Protokolltyps verbunden ist, oder wenn dieser in anderen, in IEC 61784-1 und IEC 61784-2 festgelegten, Kombinationen angewendet wird. Die Verwendung von verschiedenen Protokolltypen in anderen Zusammenstellungen kann die Zustimmung der jeweilige Copyright-Besitzer erforderlich machen.

Die Protokolltypen der IEC 61158 sind entwickelt worden, um Informationsverarbeitungs-, Überwachungs- und Leitsysteme für jegliche Industriebereiche und verwandte Anwendungen zu unterstützen. Bild 1 zeigt eine Beispielanwendung mit dichter Kommunikation in der unteren Schicht zwischen Sensoren, Aktuatoren und lokalen Reglern in einer Anlage mit Anbindung von speicherprogrammierbaren Steuerungen.

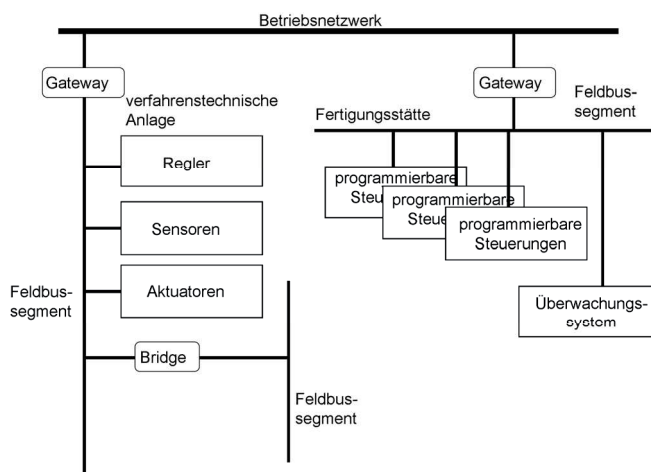


Bild 1 – Beispiel eines Feldbussystems

Einige der in der Normenreihe IEC 61158 festgelegten Feldbustypen nutzen die folgenden Konzepte zur Zerlegung.

- Erstes Konzept:** Die komplexe Kommunikationsaufgabe wird in verschiedene Schichten unterteilt, beruhend auf einer Anpassung der ISO/IEC 7498-1, des ISO/OSI-Basis-Referenzmodells. Dadurch können gut strukturierte Funktionen und Schnittstellen benutzt werden (siehe Abschnitt 6). Das hat die folgenden Vorteile:
 - Zerlegung komplexer Aufgaben,
 - modulare Struktur, die die Anpassung an verschiedene Technologien erlaubt.
- Zweites Konzept:** Jeder Feldbustyp besteht aus einer oder mehreren Schichtfestlegungen.

Die meisten Typen enthalten eine Reihe von Diensten und Protokollvarianten, welche eine geeignete Auswahl nötig machen um ein funktionierendes System zu ermöglichen. Passende Auswahlen aus den Festlegungen und Diensten eines der IEC 61158 Feldbustypen sind als normierte Kommunikationsprofile in IEC 61784-1 und IEC 61784-2 festgelegt. Die meisten dieser Profile werden von Konsortien oder Fachverbänden unterstützt, welche bei den Profilverfestlegungen genannt werden.

- c) **Drittes Konzept:** Der Physical Layer, der Data Link Layer und der Application Layer sind in sich ergänzender Weise, in Form von angebotenen Diensten und Protokollen, welche diese Dienste bereitstellen, dargestellt.

Bild 2 zeigt die Unterschiede zwischen Dienst- und Protokollseiten des Data Link Layers und des Application Layers. Der Protokollteil stellt die Entwicklersicht auf die Schichten und der Dienstteil stellt die Nutzersicht auf die Schichten dar.

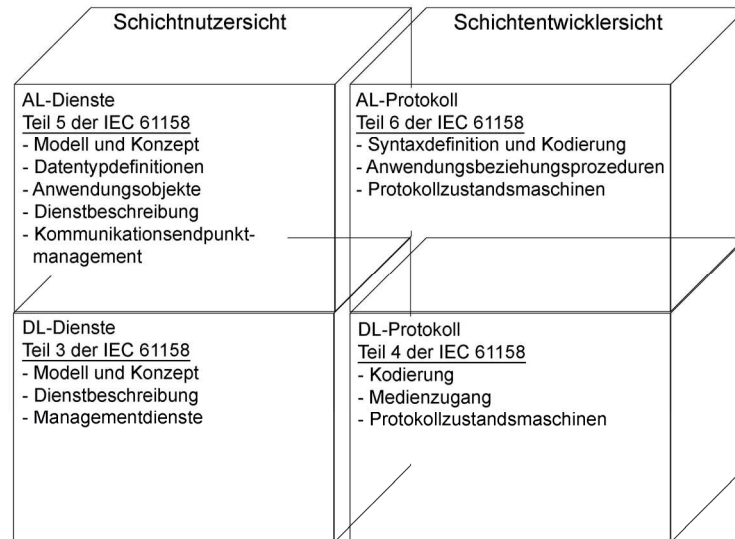


Bild 2 – DL/AL-Abgrenzungskonzept zwischen Dienst- und Protokollteilen

Die Application-Layer-Struktur ist folgendermaßen:

- das „was“ wird durch die Application-Layer-Dienstelemente (ASE) in den typspezifischen Teilen der IEC 61158-5 beschrieben, und
- das „wie“ wird durch die Application-Layer-Beziehungen (AR) in den typspezifischen Teilen der IEC 61158-6 beschrieben.

Die Data-Link-Layer-Struktur ist folgendermaßen:

- das „was“ wird durch die Data-Link-Layer-Dienste und Modelle in den typspezifischen Teilen der IEC 61158-3 beschrieben, und
- das „wie“ wird durch die Data-Link-Layer-Protokollmaschinen und Medienzugriffsmechanismen in den typspezifischen Teilen der IEC 61158-4 beschrieben.

Der Physical Layer ist ähnlich strukturiert, da sich die Dienste einfach beschreiben lassen, sind diese in der IEC 61158-2 zusammen mit den Definitionen der Protokollen beschrieben:

- das „was“ wird durch die Physical-Layer-Dienste und Modelle beschrieben, und
- das „wie“ wird durch die elektrischen und mechanischen Festlegungen des Physical Layer beschrieben.

6 Abbildung auf das OSI-Basis-Referenzmodell

6.1 Übersicht

Die Protokolltypen der IEC 61158 werden nach den Verfahren, den Methoden und dem Modell der ISO/IEC 7498-1 beschrieben. Das OSI-Modell liefert einen Schichtenansatz für Kommunikationsstandards, wobei die einzelnen Schichten unabhängig voneinander entwickelt und modifiziert werden können. Die IEC 61158 legt die Funktionalität aller Schichten eines kompletten OSI-Stacks von oben nach unten und, möglicherweise, einige Funktionen für die Nutzer des Stacks fest. Die Funktionen der OSI-Zwischenschichten, Schichten 3 bis 6, können entweder im IEC 61158 Data-Link Layer oder im IEC 61158 Application Layer

zusammengefasst werden oder durch eine getrennte Schicht verwirklicht werden. Gleichmaßen können einige Eigenschaften des Feldbus Application Layer, die Anwendern von Feldbussen vertraut sind, durch den Application Layer der IEC 61158 bereitgestellt werden, um die Arbeit der Anwender zu erleichtern.

Tabelle 1 zeigt die OSI-Schichten, deren Funktionen und die entsprechenden Schichten im Basis-Feldbus-Referenzmodell der IEC 61158 (siehe Bild 3).

Tabelle 1 – OSI- und IEC 61158-Schichten

OSI-Schicht	Funktion	IEC 61158-Schicht
7 Application	Übersetzt die Anfragen die auf den Kommunikationsstack geschoben werden in eine Form die von den unterlagerten Schichten verstanden wird und umgekehrt	Application (IEC 61158-5- <i>tt</i> , IEC 61158-6- <i>tt</i>)
6 Presentation	Konvertiert Daten von/nach standardisierten Formaten im Netzwerk	↑
5 Session	Erzeugt und verwaltet die Dialoge zwischen den unterlagerten Schichten	↑
4 Transport	Bietet einen transparenten, zuverlässigen Datentransfer (end-to-end Transfer über ein Netz das mehrfache Verbindungen berücksichtigen kann)	↓ oder ↑
3 Network	Führt das Routing von Nachrichten aus	↓ oder ↑
2 Data link	Steuert den Zugriff auf das Kommunikationsmedium. Führt Fehlererkennung durch, (Punkt-zu-Punkt Übertragung auf einer Verbindung)	Data link (IEC 61158-3- <i>tt</i> , IEC 61158-4- <i>tt</i>)
1 Physical	Kodiert/Dekodiert die Signale für Sendung/Empfang in die für das Übertragungsmedium adäquate Form. Legt die Eigenschaften des Kommunikationsmediums fest.	Physical (IEC 61158-2)

ANMERKUNG -*tt* ist ein Platzhalter für die Teilnummern der jeweiligen Typen.

ANMERKUNG ↓ und ↑ zeigen an, dass die Funktionalität dieser Schicht, wenn vorhanden, in der Feldbusschicht enthalten ist die am nächsten in Pfeilrichtung liegt. Daher ist es möglich, dass die Netz- und Transport-Funktionalitäten entweder im Data Link Layer oder im Application Layer enthalten ist, und es ist möglich, dass die Session- und Presentation-Funktionalität im Application Layer, jedoch nicht im Data Link Layer enthalten ist.

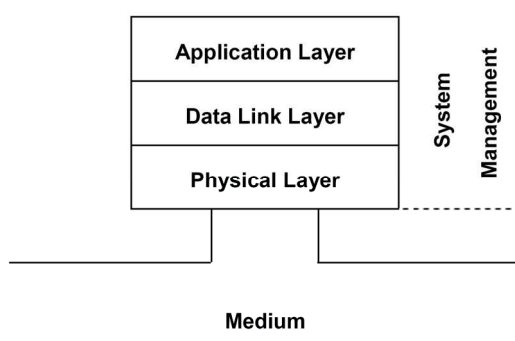


Bild 3 – Grundlegendes Feldbusreferenzmodell

6.2 Physical-Layer-Dienst und Protokoll

Die IEC 61158-2 beinhaltet die Festlegungen des Physical Layer für viele der verschiedenen Data-Link-Layer-Protokolltypen, die in den typspezifischen Teilen der IEC 61158-4 festgelegt sind.

ANMERKUNG 1 Die verwendeten Typnummern sind konsistent über die Normenreihe IEC 61158.

ANMERKUNG 2 Nicht alle Typen haben Festlegungen für den Physical Layer in IEC 61158-2. In diesem Fall bietet das Kommunikationsprofil in der IEC 61784-1 oder der IEC 61784-2 geeignete Verweisungen auf andere Normen.

ANMERKUNG 3 Zur Erleichterung der Bezugnahme enthalten die Namen der Abschnitte die Typnummern. Das bedeutet, dass die darin aufgeführten Festlegungen für diesen Typ zutreffen, schließt aber deren Anwendung für andere Typen nicht aus.

ANMERKUNG 4 Es obliegt dem Anwender der IEC 61158 interoperable Sätze von Regeln auszuwählen. Beachten Sie die IEC 61784-1 und IEC 61784-2 für standardisierte Kommunikationsprofile auf Grundlage der IEC 61158.

Bild 4 zeigt ein allgemeines Modell des Physical Layer.

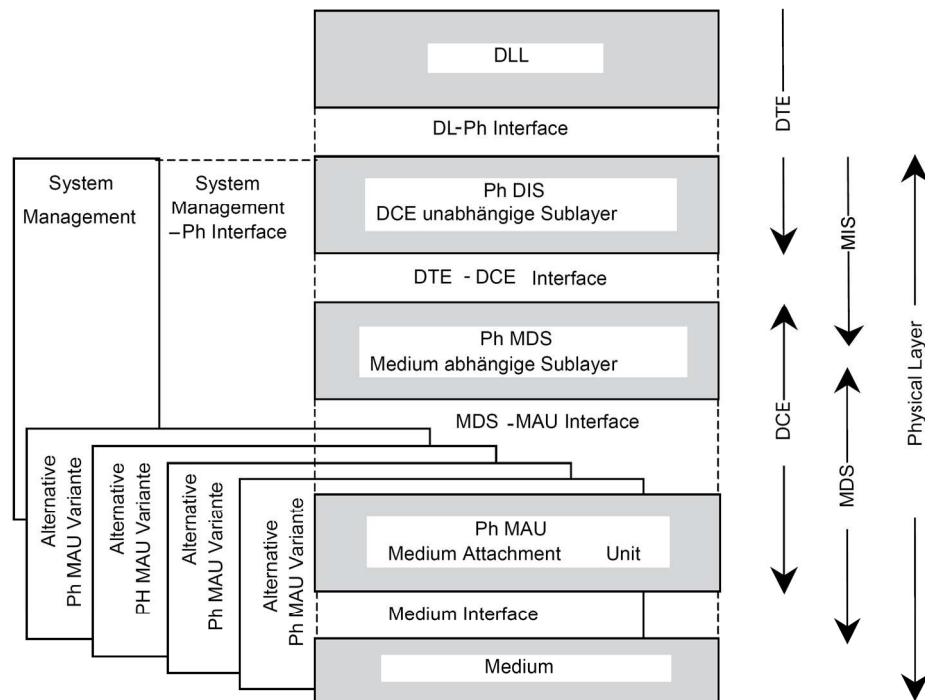


Bild 4 – Allgemeines Modell des Physical Layer

ANMERKUNG 5 Die Protokolltypen verwenden eine Untermenge der Strukturelemente.

ANMERKUNG 6 Da der Typ 8 eine komplexere DIS als andere Typen verwendet, wird hier zur Differenzierung der Term MIS verwendet.

Die gemeinsamen Eigenschaften aller Varianten und Typen sind:

- digitale Datenübertragung und
- entweder Halbduplex-Kommunikation (bi-direktional, aber nur jeweils in eine Richtung zu einem Zeitpunkt) oder Vollduplex-Kommunikation.

6.3 Data-Link-Layer-Dienst

Der Data-Link-Dienst wird, unter Verwendung der Dienste des Physical Layer, vom Data-Link-Protokoll zur Verfügung gestellt. Dieser und die zugehörigen Teile der Reihe IEC 61158 definieren die Eigenschaften des Data-Link-Dienstes welche das unmittelbar überlagerte Protokoll nutzen kann. Das Verhältnis zwischen den internationalen Normen für Feldbus-Data-Link-Dienst, Feldbus-Data-Link-Protokoll, Feldbus-Anwendungsprotokoll und Systemmanagement ist in Bild 5 dargestellt.

ANMERKUNG Systemmanagement, wie es in der Reihe IEC 61158 benutzt wird, ist ein lokaler Mechanismus zur Verwaltung der Schichtprotokolle.

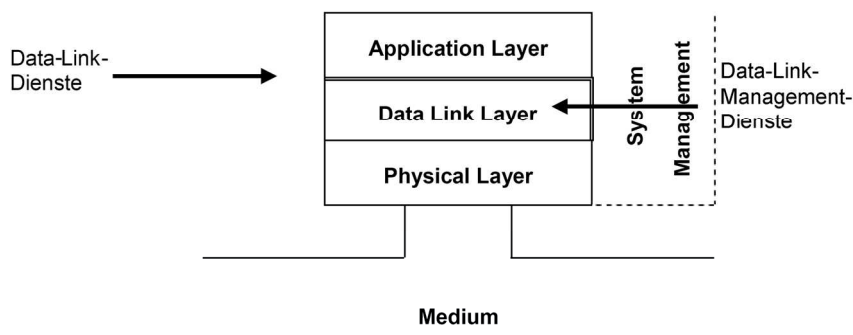


Bild 5 – Beziehung des Data Link Layer zu anderen Feldbusschichten und Nutzern des Feldbus-Data-Link-Dienstes

In den Feldbusnormen wird der Begriff „Dienst“ durchgängig als die abstrakte Fähigkeit einer Schicht des OSI-Basis-Referenzmodells verstanden, die sie der nächst höheren Schicht zur Verfügung stellt. Somit ist ein in IEC 61158 definierter Data-Link-Dienst ein konzeptioneller Architekturdienst, unabhängig von Verwaltungs- und Umsetzungseinteilungen.

6.4 Data-Link-Layer-Protokoll

Das Data-Link-Protokoll stellt, unter Verwendung der vom Physical Layer verfügbaren Dienste, den Data-Link-Dienst zur Verfügung. Die Beziehung zwischen den internationalen Normen für Feldbus Data-Link-Dienst, Feldbus-Data-Link-Protokoll, Feldbus-Physical-Dienst und Systemmanagement ist in Bild 5 dargestellt.

ANMERKUNG 1 Systemmanagement, wie es in der Reihe IEC 61158 benutzt wird, ist ein lokaler Mechanismus zur Verwaltung der Schichtprotokolle.

ANMERKUNG 2 Nicht alle Typen besitzen eine Data-Link-Layer-Festlegung. In diesem Fall bietet das Kommunikationsprofil in der IEC 61784-1 oder der IEC 61784-2 geeignete Verweisungen auf andere Normen.

Das oberste Ziel des Data-Link-Protokoll-Standards ist es, ein Regelwerk für die Kommunikation, ausgedrückt durch die Prozeduren die durch Peer-Data-Link-Entities (DLEs) während der Kommunikation ausgeführt werden, zur Verfügung zu stellen. Diese Regeln zur Kommunikation haben zum Ziel eine stabile Basis für die Entwicklung zu bieten und dienen einer Reihe von Zwecken:

- a) als eine Leitlinie für Entwickler und Designer,
- b) zum Einsatz beim Testen und der Beschaffung von Ausrüstung,
- c) als Teil eines Übereinkommens für die Zulassung eines Systems für die offene Systemumgebung,
- d) als Verfeinerung des Verständnisses von zeitkritischer Kommunikation innerhalb von OSI.

Diese Data-Link-Protokoll-Standards befassen sich im Besonderen mit der Kommunikation und der Zusammenarbeit von Sensoren, Aktoren und anderen Automatisierungsgeräten, unter Verwendung dieser Normen zusammen mit anderen Normen aus dem Bereich des OSI- oder Feldbusreferenzmodells, andernfalls könnten inkompatible Systeme, in jeglicher Kombination zusammenarbeiten.

6.5 Application-Layer-Dienst

Der Anwendungsdienst wird vom Anwendungsprotokoll, unter Verwendung der Dienste des Data Link Layer oder anderer direkt unterlagerter Schichten, zur Verfügung gestellt. Jeder Teil der Reihe IEC 61158-5 definiert die Eigenschaften des Anwendungsdienstes, welche andere, unmittelbar überlagerte Protokolle nutzen können. Die Beziehung zwischen den internationalen Normen für Feldbus Anwendungsdienst, Feldbus Anwendungsprotokoll, und Systemmanagement ist in Bild 6 dargestellt.

ANMERKUNG Systemmanagement, wie es in der Reihe IEC 61158 benutzt wird, ist ein lokaler Mechanismus zur Verwaltung der Schichtprotokolle.

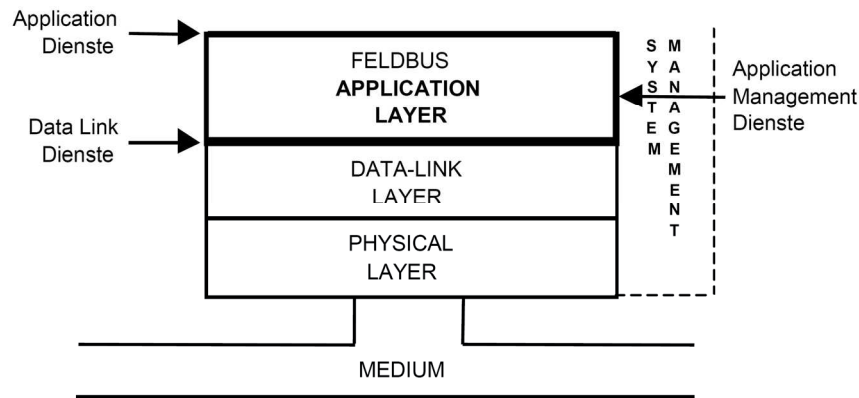


Bild 6 – Beziehung des Feldbus Application Layers zu anderen Felbusschichten und Anwendern des Feldbus Anwendungsdienstes

6.6 Application-Layer-Protokoll

Das Anwendungsprotokoll stellt den Anwendungsdienst, unter Verwendung der Dienste des Data Link Layers oder anderer direkt unterlagerter Schichten, zur Verfügung. Die Beziehung zwischen den internationalen Standards für Feldbus Anwendungsdienst, Feldbus Anwendungsprotokoll, Feldbus-Data-Link-Dienst und Systemmanagement ist in Bild 6 dargestellt.

ANMERKUNG Systemmanagement, wie es in der Reihe IEC 61158 benutzt wird, ist ein lokaler Mechanismus zur Verwaltung der Schichtprotokolle.

Ein Anwendungsprozess nutzt die Dienste des Feldbus Application Layers, um Daten mit anderen Anwendungsprozessen auszutauschen. Die Dienste definieren die abstrakte Schnittstelle zwischen dem Anwendungsprozess und dem Application Layer.

Das Application-Layer-Protokoll ist ein Satz von Regeln, die das Format und die Bedeutung des Informationsaustauschs zwischen den Application Layern der verschiedenen Geräte bestimmt. Der Application Layer benutzt das Protokoll, um die Festlegungen der Application-Layer-Dienste umzusetzen.

Die Protokollmaschine definiert die verschiedenen Zustände eines Application Layer und die gültigen Transitionen zwischen den Zuständen. Sie kann als eine endliche Zustandsmaschine angesehen werden. Die Protokollmaschine wird mit Zustandstabellen beschrieben. Die Information zwischen dem Anwendungsprozess und der Protokollmaschine wird über Application Dienstdateneinheiten ausgetauscht. Der Informationsaustausch zwischen der Protokollmaschine und anderen Protokollmaschinen erfolgt über Application Layer Protokolldaten (APDU).

Dieser Satz von Application-Layer-Standards enthält keine Testprozeduren um die Übereinstimmung mit solchen Anforderungen sicherzustellen.

Das oberste Ziel eines Application-Layer-Protokolls in IEC 61158 ist es, ein Regelwerk für die Kommunikation zur Verfügung zu stellen, ausgedrückt durch die Prozeduren die durch ebenbürtige Anwendungsinstanzen (AE) während der Kommunikation ausgeführt werden. Diese Regeln zur Kommunikation haben zum Ziel eine stabile Basis für die Entwicklung zu bieten und dienen einer Reihe von Zwecken:

- a) als eine Richtlinie für Entwickler und Designer,
- b) zum Einsatz beim Testen und bei der Beschaffung von Ausrüstung,
- c) als Teil eines Übereinkommens für die Zulassung eines Systems für die offene Systemumgebung,
- d) als Verfeinerung des Verständnisses von zeitkritischer Kommunikation innerhalb von OSI.

Die IEC 61158 befasst sich im Besonderen mit der Kommunikation und der Zusammenarbeit von Sensoren, Aktoren und anderen Automatisierungsgeräten. Durch Verwendung der IEC 61158, zusammen mit anderen Normen aus dem Bereich des OSI- oder Feldbusreferenzmodells, andernfalls könnten inkompatible Systeme, in jeglicher Kombination zusammenarbeiten.

7 Struktur der Reihen IEC 61158 und IEC 61784

7.1 Der IEC 61158 Physical Layer

Der IEC 61158 Physical Layer empfängt Dateneinheiten vom Data Link Layer, kapselt diese wenn notwendig durch hinzufügen von Kommunikationsrahmeninformationen ab, kodiert die Bits und Rahmeninformationen in Signale und überträgt die daraus resultierenden physischen Signale auf das Übertragungsmedium, das mit dem sendenden Knoten verbunden ist.

Die Signale werden dann von einem oder mehreren Knoten empfangen und dekodiert. Die Kommunikationsrahmeninformation wird überprüft und entfernt bevor die Dateneinheiten an den Data Link Layer des empfangenden Gerätes weitergegeben werden.

Die IEC 61158-2 umfasst die Festlegungen des Physical Layers um die im Data Link Layer der IEC 61158 festgelegten DL-Protokolltypen zu unterstützen. Sie stellt die definierten Dienste für

- a) die verschiedenen Typen der Feldbus Data Link Layer an der Grenze zwischen den Data Link und den Physical Layers des Feldbusreferenzmodells,
- b) das Systemmanagement an der Grenze zwischen dem Physical Layer und dem Systemmanagement des Feldbusreferenzmodells

bereit.

ANMERKUNG Diese Kombination der Dienstfestlegung und Protokollfestlegung des Physical Layer in einer einzelnen Norm ist eine historische Anomalie, dies ist keine übliche Praxis bei der Normung.

7.2 Der IEC 61158 Data Link Layer

Wenn keine dauerhaften Fehler anliegen, bieten die IEC 61158 Data Link Layer (siehe IEC 61158-3-**tt** und IEC 61158-4-**tt**) eine elementare Unterstützung für zeitkritische Datenkommunikation zwischen Geräten in einer Automatisierungsumgebung. Der Begriff "zeitkritisch" wird verwendet um Anwendungen zu beschreiben bei denen eine oder mehrere Aktionen mit einem definierten Grad an Sicherheit innerhalb eines Zeitfensters abgeschlossen werden müssen. Das Scheitern der Durchführung der geforderten Aktion innerhalb des Zeitfensters birgt die Gefahr des Scheiterns der Anwendung die diese Aktion angefordert hat, mit der daraus entstehenden Gefahr für Ausrüstung, Anlage und möglicherweise menschlichen Lebens.

Der IEC 61158 Data Link Layer legt auf eine abstrakte Art den von außen sichtbaren Dienst fest, den der Feldbus Data Link Layer bezüglich

- a) der grundlegenden Aktionen und Ereignissen des Dienstes,
- b) der Parameter die mit jeder grundlegenden Aktion und Ereignis verbunden sind und die Form die sie annehmen,
- c) der Wechselbeziehung zwischen diesen Aktionen und Ereignissen und deren gültigen Abfolgen bereitstellt.

Der IEC 61158 Data Link Layer definiert die Dienste die

- d) den verschiedenen Typen der Feldbus Application Layer an der Grenze zwischen den Application und den Data Link Layers des Feldbusreferenzmodells,
- e) dem Systemmanagement an der Grenze zwischen dem Data Link Layer und dem Systemmanagement des Feldbusreferenzmodells

zur Verfügung gestellt werden.

IEC 61158-4-**tt** definiert eine Anzahl unterschiedlicher und nicht interoperabler Feldbus-Data-Link-Protokolle. Jedes Protokoll ist sehr eng mit den korrespondierenden Diensten der IEC 61158-3-**tt** verbunden und liegt in deren Anwendungsbereich.

7.3 IEC 61158 Application Layer

Die IEC 61158 Application Layer (siehe IEC 61158-5-~~tt~~ und IEC 61158-6-~~tt~~) sind ausgelegt, um die Übermittlung zeitkritischer Anfragen und Antworten von Anwendungen zwischen Geräten in einer Automatisierungsumgebung zu unterstützen.

Die Reihe IEC 61158-5 legt die Zusammenarbeit zwischen abgesetzten Anwendungen fest in Bezug auf

- a) ein abstraktes Modell zur Festlegung von Anwendungsressourcen (Objekte) die von Nutzern über die Anwendung der Feldbus Application Layer (FAL) Dienste beeinflusst werden können,
- b) die Dienstprimitiven (Interaktionen zwischen der FAL und dem FAL Anwender) verbunden mit jedem FAL Dienst,
- c) die Parameter die mit jeder Dienstprimitive verbunden sind,
- d) die Wechselbeziehung zwischen diesen Dienstprimitiven und deren gültigen Abfolgen, für jeden Dienst.

Obwohl diese Dienste, aus Sicht der Anwendung, festlegen wie Anfragen und Antworten ausgegeben werden, enthalten sie keine Festlegungen was die anfragende und die antwortende Anwendung damit tun sollen. Das bedeutet, dass das Verhalten der Anwendung nicht festgelegt ist, nur eine Festlegung, welche Anfragen und Antworten gesendet/empfangen werden können ist festgelegt. Dies gibt dem FAL Nutzer eine größere Flexibilität darin das Verhalten solcher Objekte zu standardisieren. Zusätzlich zu diesen Diensten sind auch einige unterstützende Dienste definiert die einen Zugriff auf den FAL ermöglichen um verschiedene Aspekte seiner Arbeitsweise zu steuern.

Die Reihe IEC 61158-5 definiert die Dienste, die

- a) den verschiedenen Nutzern des Feldbus Application Layer an der Grenze zwischen den Nutzern und dem Application Layer des Feldbusreferenzmodells,
- b) dem Systemmanagement an der Grenze zwischen dem Application Layer und dem Systemmanagement des Feldbusreferenzmodells

zur Verfügung gestellt werden.

Die Reihe IEC 61158-6 definiert eine Anzahl unterschiedlicher und nicht interoperabler Feldbus Anwendungsprotokolle. Jedes Protokoll ist sehr eng mit den korrespondierenden Diensten der IEC 61158-5 verbunden und liegt in deren Anwendungsbereich.

7.4 IEC 61784-1 und IEC 61784-2 Feldbus Profile

Die IEC 61784-1 und IEC 61784-2 stellen einen Satz von Kommunikationsprofilen (CP) im Sinne der ISO/IEC TR 10000-1 bereit. Dies erfüllt die Notwendigkeit der Identifizierung der innerhalb der Reihe IEC 61158 nebeneinander bestehenden Protokollfamilien, hervorgegangen aus der internationalen Harmonisierung der auf dem Markt verfügbaren Feldbustechnologien. Namentlich helfen diese Profile die Konformität mit der Reihe IEC 61158 korrekt zu erklären und vermeiden damit die Verbreitung abweichender Implementierungen welche die Anwendbarkeit, die Eindeutigkeit und das Verständnis einschränken würden. Zusätzliche Profile um spezifische Marktanforderungen, wie Funktionale- oder IT-Sicherheit, anzusprechen werden eventuell in zukünftigen Teilen der IEC 61158 behandelt.

IEC 61784-1 und IEC 61784-2 enthalten verschiedene Kommunikationsprofilfamilien (CPF), die jeweils ein oder mehrere Kommunikationsprofile festlegen. Solche Profile bestimmen im engeren Sinne, eine Protokolluntermenge der Reihe IEC 61158 durch protokollspezifische Kommunikationsprofile. Sie definieren keine gerätetypspezifischen Kommunikationsprofile mit dem Zweck Hersteller bei der Auswahl von Eigenschaften zu leiten – zum Beispiel durch Auswahl des minimalen Satzes von Kommunikationsdiensten und Protokollen um eine spezifische Klasse von Geräten, wie generische Slaves oder Sender zu implementieren („Implementierungsprofile“). Auch definieren sie keine Geräteprofile, die Kommunikationsprofile zusammen mit Anwendungsfunktionen festlegen, um die Anforderung einer spezifischen Anwendung zu erfüllen („Anwendungsprofile“).

ANMERKUNG IEC/TR 62390 liefert eine Anleitung zur Entwicklung von Geräteprofilen für industrielle Feldgeräte und Steuerungen. IEC/TR 62390 definiert auch die Beziehung zwischen Geräteprofil und Kommunikationsprofil einschließlich der Ebenen der funktionalen Kompatibilität und den Beziehungen zwischen Profilen und Produkten.

Es ist auch wichtig, klarzustellen, dass Interoperabilität – definiert als die Fähigkeit von zwei oder mehr Netzwerksystemen, Informationen austauschen zu können und beiderseitig von diesen ausgetauschten Informationen Gebrauch machen zu können (siehe 3.2.1 der ISO/IEC TR 10000-1) – nur für solche Geräte auf der gleichen Verbindung direkt erreicht werden kann, die konform zum gleichen Kommunikationsprofil sind.

Die in IEC 61784-1 und IEC 61784-2 enthaltenen Profile setzen sich zusammen aus adäquaten Verweisungen auf IEC 61158-2 und 61158-3-**tt** bis IEC 61158-6-**tt**, ISO/IEC 8802-3 oder IEEE 802.3 und andere internationale Normen, technische Festlegungen oder weltweit akzeptierten Standards. Jedes Profil muss mindestens auf einen Teil der IEC 61158-2 und 61158-3-**tt** bis IEC 61158-6-**tt** verweisen.

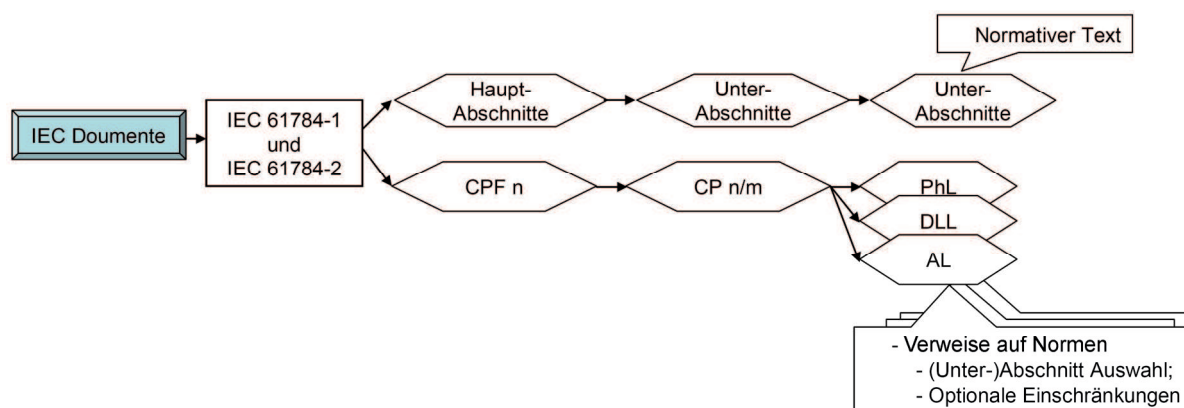
Zwei oder mehr Profile, die zu einer gemeinsamen Familie in Beziehung stehen, werden in einer CPF festgelegt.

Die IEC 61784-2 legt zusätzliche Profile fest, die die Ziele des industriellen Automatisierungsmarktes durch Echtzeit-Ethernet (RTE) Kommunikationsnetzwerke, die zusammen mit ISO/IEC 8802-3 oder IEEE 802.3 bestehen (allgemein bekannt als Ethernet), treffen. Diese RTE Kommunikationsnetzwerke nutzen Festlegungen aus ISO/IEC 8802-3 für die unteren Schichten des Kommunikationsstacks und zusätzlich bieten sie eine besser vorhersagbare und zuverlässigere Echtzeit Datenübertragung und Mittel zur Unterstützung einer präzisen Synchronisation von Automatisierungsausrüstung.

Namentlich helfen diese Profile die Konformität von RTE Kommunikationsnetzwerken mit ISO/IEC 8802-3 oder IEEE 802.3 korrekt zu erklären und Verbreitung abweichender Implementierungen zu vermeiden.

Jedes Profil wählt aus den in IEC 61158 und anderen Normen definierten und modellierten Kommunikationstypen eine geeignete konsistente und kompatible Untermenge von Diensten und Protokollen aus. Für die ausgewählte Untermenge von PhL, Diensten und Protokollen, beschreibt das Profil alle möglichen und notwendigen Einschränkungen bei den Werten für die Parameter.

Bild 7 zeigt die Dokumentenstruktur der Kommunikationsprofilfamilien (CPF).

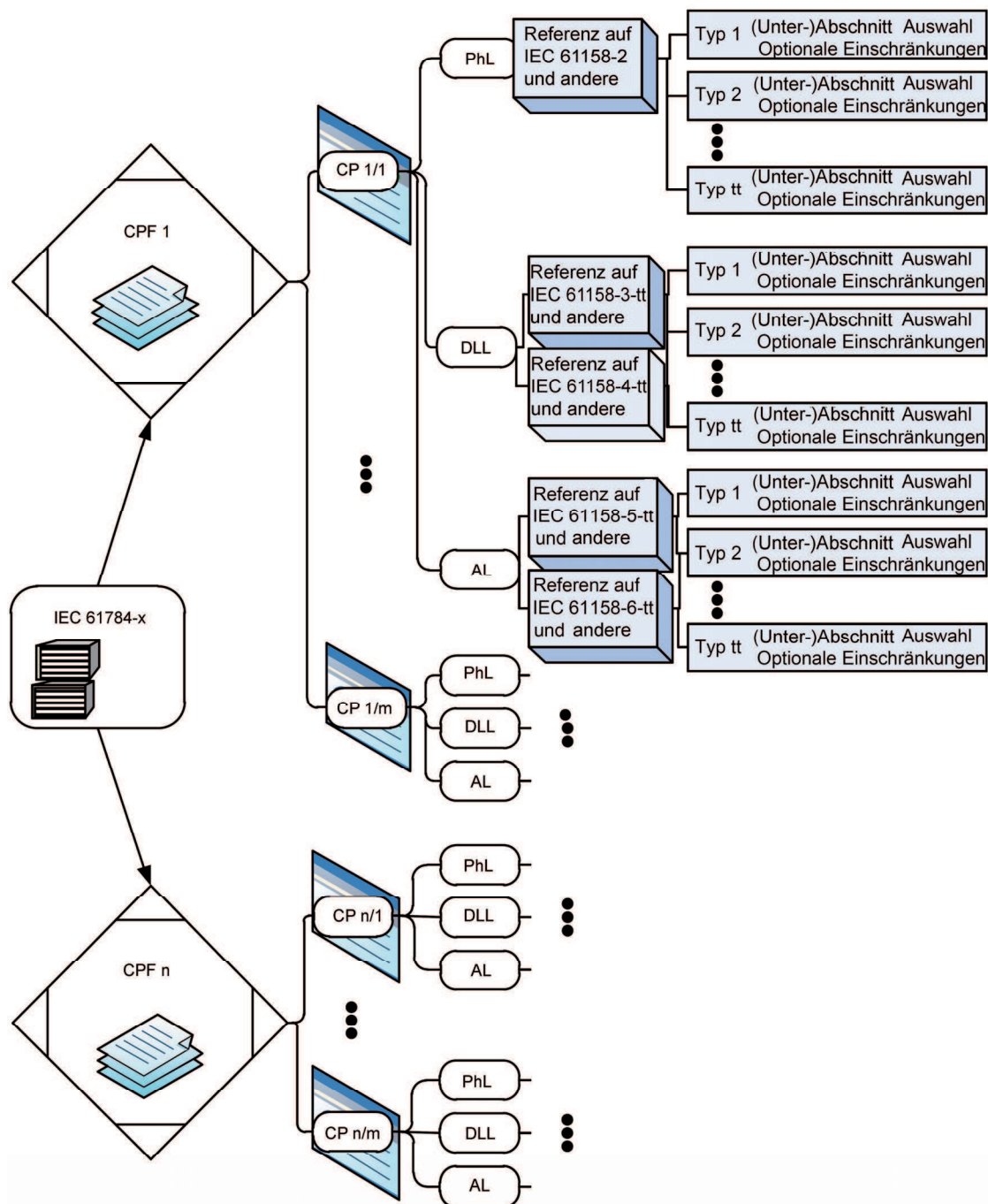


n ist die Nummer eine CPF, m ist die Nummer eines CP innerhalb einer CPF.

Bild 7 – Struktur der Kommunikationsprofilfamilien

Die IEC 61784-1, IEC 61784-2 und zukünftige Teile und Unternormreihen der Reihe IEC 61784 legen Kommunikationsprofilfamilien (CPF) fest. Eine CPF enthält mindestens ein Kommunikationsprofil (CP). Ein CP ist immer so strukturiert, dass es PhL, DL, und AL, durch Verweisung auf Abschnitte und Unterabschnitte innerhalb der Reihe IEC 61158 und anderen geeigneten internationalen Normen, festlegt. Diese Unterabschnitte liefern mindestens eine Verweisung auf eine internationale Norm. Entweder wird die internationale Norm als Ganzes, oder durch eine Liste aller notwendiger Abschnitte und Unterabschnitte die mit JA oder NEIN markiert sind, referenziert. JA bedeutet, dass der Abschnitt oder Unterabschnitt zutrifft, NEIN bedeutet, dass er nicht zutrifft. Es können nicht vorgeschriebene Informationen zur Festlegung von Einschränkungen bereitgestellt werden.

Bild 8 zeigt das Beispiel einer CPF Struktur.



Legende

x = 1 oder 2

n = Nummer einer CPF

m = Nummer eines CP innerhalb einer CPF

tt = Typnummer

IEC 61158-3-*tt* bedeutet eine Verweisung auf einen oder mehrere existierende typspezifische Unterteile

Bild 8 – Beispiel einer CPF Struktur

Tabelle 2 zeigt die Kommunikationsprofilfamilien (CPF), die in IEC 61784-1 und IEC 61784-2 definiert sind. Sie zeigt den Bezug zwischen Technologien und CPFs mit ihren zugehörigen CPs und korrespondierenden Typnummern in der Reihe IEC 61158.

Tabelle 2 – CPF, CP und Typ Beziehungen (1 von 2)

Kommunikationsprofile in IEC 61784			Zuordnung der IEC 61158 Typen zu CPs		
CPF	Technologiename	IEC 61784 (Unter-)Teile	CP Nummer	Typ- nummer	IEC 61158 (Unter-)Teile
1	FOUNDATION™ Fieldbus	1, 3-1, 5-1	CP 1/1 FOUNDATION™ H1	1,9	1, 2, 3-1, 4-1, 5-9, 6-9
		1, 3-1, 5-1	CP 1/2 FOUNDATION™ HSE	5	1, 5-5, 6-5
		1, 3-1	CP 1/3 FOUNDATION™ H2	1,9	1, 2, 3-1, 4-1, 5-9, 6-9
2	CIP™	1, 5-2	CP 2/1 ControlNet™	2	1, 2, 3-2, 4-2, 5-2, 6-2
		1, 2, 3-2, 5-2	CP 2/2 EtherNet/IP™	2	1, 4-2, 5-2, 6-2
		1, 3-2, 5-2	CP 2/3 DeviceNet™	2	1, 4-2, 5-2, 6-2
3	PROFIBUS & PROFINET	1, 3-3, 5-3	CP 3/1 PROFIBUS DP	3	1, 2, 3-3, 4-3, 5-3, 6-3
		1, 3-3, 5-3	CP 3/2 PROFIBUS PA	3	1, 2, 3-3, 4-3, 5-3, 6-3
		—	CP 3/3 zurück gezogen	—	—
		2, 3-3, 5-3	CP 3/4 PROFINET IO CC-A	10	1, 5-10, 6-10
		2, 3-3, 5-3	CP 3/5 PROFINET IO CC-B	10	1, 5-10, 6-10
		2, 3-3, 5-3	CP 3/6 PROFINET IO CC-C	10	1, 5-10, 6-10
4	P-NET®	1, 5-4	CP 4/1 P-NET RS-485	4	1, 2, 3-4, 4-4, 5-4, 6-4
		—	CP 4/2 zurück gezogen	—	—
		2, 5-4	CP 4/3 P-NET on IP	4	1, 3-4, 4-4, 5-4, 6-4
5	WorldFIP®	1	CP 5/1 WorldFIP	7	1, 2, 3-7, 4-7, 5-7, 6-7
		1	CP 5/2 WorldFIP mit subMMS	7	1, 2, 3-7, 4-7, 5-7, 6-7
		1	CP 5/3 WorldFIP minimal für TCP/IP	7	1, 2, 3-7, 4-7, 5-7, 6-7
6	INTERBUS®	1, 3-6, 5-6	CP 6/1 INTERBUS	8	1, 2, 3-8, 4-8, 5-8, 6-8
		1, 3-6, 5-6	CP 6/2 INTERBUS TCP/IP	8	1, 2, 3-8, 4-8, 5-8, 6-8
		1, 3-6, 5-6	CP 6/3 INTERBUS Untermenge von CP 6/1	8	1, 2, 3-8, 4-8, 5-8, 6-8
		2, 5-6	CP 6/4	8	1, 2, 3-8, 4-8, 5-8, 6-8, 5-10, 6-10
		2, 5-6	CP 6/5	8	
2, 5-6	CP 6/6	8			
7	Diese CPF und der zugehörige Typ 6 wurden mangels Marktrelevanz zurückgezogen.				
8	CC-Link	1, 3-8, 5-8	CP 8/1 CC-Link/V1	18	1, 2, 3-18, 4-18, 5-18, 6-18
		1, 5-8	CP 8/2 CC-Link/V2	18	1, 2, 3-18, 4-18, 5-18, 6-18
		1, 5-8	CP 8/3 CC-Link/LT	18	1, 2, 3-18, 4-18, 5-18, 6-18
		2, 5-8	CP 8/4 CC-Link IE Controller Network	23	1, 5-23, 6-23
		2, 5-8	CP 8/5 CC-Link IE Field Network	23	1, 5-23, 6-23
9	HART®	1	CP 9/1 HART	20	1, 2, 3-20, 4-20, 5-20, 6-20
		—	CP 9/2 WirelessHART® siehe IEC 62591, Abschnitt 9	20	Siehe IEC 62591
10	Vnet/IP	2, 5-10	CP 10/1 Vnet/IP	17	1, 2, 3-17, 4-17, 5-17, 6-17
11	TCnet	2, 5-11	CP 11/1 TCnet-star	11	1, 2, 3-11, 4-11, 5-11, 6-11
		2, 5-11	CP 11/2 TCnet-loop 100	11	1, 2, 3-11, 4-11, 5-11, 6-11
		2, 5-11	CP 11/3 TCnet-loop 1G	11	1, 2, 3-11, 4-11, 5-11, 6-11
12	EtherCAT®	2, 3-12, 5-12	CP 12/1	12	1, 2, 3-12, 4-12, 5-12, 6-12
		2, 3-12, 5-12	CP 12/2	12	1, 2, 3-12, 4-12, 5-12, 6-12
13	Ethernet POWERLINK	2, 3-13, 5-13	CP 13/1 POWERLINK	13	1, 3-13, 4-13, 5-13, 6-13
14	EPA	2, 3-14, 5-14	CP 14/1 NRT	14	1, 3-14, 4-14, 5-14, 6-14
		2, 3-14, 5-14	CP 14/2 RT	14	1, 3-14, 4-14, 5-14, 6-14
		2, 5-14	CP 14/3 FRT	14	1, 3-14, 4-14, 5-14, 6-14
		2, 3-14, 5-14	CP 14/4 MRT	14	1, 3-14, 4-14, 5-14, 6-14
15	MODBUS®- RTPS	2, 5-15	CP 15/1 MODBUS TCP	15	1, 5-15, 6-15
		2, 5-15	CP 15/2 RTPS	15	1, 5-15, 6-15
16	SERCOS	1, 5-16	CP 16/1 SERCOS I	16	1, 2, 3-16, 4-16, 5-16, 6-16
		1, 5-16	CP 16/2 SERCOS II	16	1, 2, 3-16, 4-16, 5-16, 6-16
		2, 3-2, 5-16	CP 16/3 SERCOS III	19	1, 3-19, 4-19, 5-19, 6-19

Tabelle 2 (2 von 2)

Kommunikationsprofile in IEC 61784			Zuordnung der IEC 61158 Typen zu CPs		
CPF	Technologiename	IEC 61784 (Unter-)Teile	CP Nummer	Typ- nummer	IEC 61158 (Unter-)Teile
17	RAPIEnet	2, 5-17	CP 17/1 RAPIEnet	21	1, 3-21, 4-21, 5-21, 6-21
18	SafetyNET p™	2, 3-18, 5-18	CP 18/1 SafetyNET p RTFL	22	1, 3-22, 4-22, 5-22, 6-22
		2, 3-18, 5-18	CP 18/2 SafetyNET p RTFN	22	1, 3-22, 4-22, 5-22, 6-22
19	MECHATROLINK	1, 5-19	CP 19/1 MECHATROLINK-II	24	1, 3-24, 4-24, 5-24, 6-24
		1, 5-19	CP 19/2 MECHATROLINK-III	24	1, 3-24, 4-24, 5-24, 6-24
ANMERKUNG Die Markenzeichen und Angaben der Handelsnamen sind in Anhang A aufgeführt.					

7.5 IEC 61784-3 Kommunikationsprofile für funktionale Sicherheit

7.5.1 Allgemeines

Die Notwendigkeit, sichere Kommunikationssysteme zu entwickeln, ist das Ergebnis eines industriellen Hintergrunds, indem Sicherheitsanforderungen durch wachsende Anforderungen seitens der Gesetzgebung und Marktnachfrage getrieben werden, um das Personal, aber auch Werte zu schützen. Die Entwicklung von Sicherheitssystemen ging dabei einen ähnlichen Weg wie die Entwicklung der üblichen Steuerungssysteme, wo programmierbare und vernetzte Betriebsmittel die steigenden Anforderungen an Komplexität und Flexibilität von Automatisierungsanwendungen erfüllt haben. Die Entwicklung von Sicherheitsnetzwerken brachte den Systemen für funktionale Sicherheit ähnliche Vorteile, einschließlich reduzierten Verdrahtungsaufwands, einfacherer Konfiguration und erweiterten Diagnosefähigkeiten.

7.5.2 Allgemeine Konzepte und technologiespezifische Profile

Die Reihe IEC 61784-3 ist in verschiedene Teile unterteilt, einen allgemeinen und mehrere technologiespezifische Teile:

- IEC 61784-3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen - Allgemeine Regeln und Profilstellungen,
- IEC 61784-3-*n*: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen - Zusätzliche Festlegungen für CPF *n*.

IEC 61784-3 definiert gemeinsame Prinzipien für die Übertragung sicherheitsrelevanter Nachrichten zwischen Teilnehmern in einem verteilten Netz unter Verwendung von Feldbustechnologie in Übereinstimmung mit den Anforderungen der IEC 61508-Reihe für funktionale Sicherheit. Diese Mechanismen haben zum Ziel das notwendige Vertrauen in den Informationstransport über einen Feldbus in einem sicherheitsrelevanten System, oder ausreichendes Vertrauen in das sichere Verhalten im Falle von Feldbusfehlern. Sie können in verschiedenen industriellen Anwendungen wie Prozesssteuerung, Fertigungsautomatisierung und Maschinen eingesetzt werden.

IEC 61784-3-*n* legt funktional sichere Kommunikationsprofile (FSCP's) für die Kommunikationsprofilfamilie (CPF *n*) fest, basierend auf den zugehörigen Feldbus-Kommunikationsprofilen nach IEC 61784-1 (oder IEC 61784-2) und in IEC 61158:

- IEC 61784-3-1: Foundation™ for Safety Instrumented Funktionen (CPF 1, FSCP 1/1),
- IEC 61784-3-2: CIP Safety™ (CPF 2, FSCP 2/1),
- IEC 61784-3-3: PROFIsafe™ (CPF 3, FSCP 3/1),
- IEC 61784-3-6: INTERBUS Safety™ (CPF 6, FSCP 6/7),
- IEC 61784-3-8: CC-Link Safety™ (CPF 8, FSCP 8/1),
- IEC 61784-3-12: Safety-over-EtherCAT® (CPF 12, FSCP 12/1),