

Fernwirkereinrichtungen und -systeme

Teil 5: Übertragungsprotokolle

Hauptabschnitt 5: Grundlegende Anwendungsfunktionen
(IEC 870-5-5:1995) Deutsche Fassung EN 60870-5-5:1995**DIN****EN 60870-5-5**Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **IEC 870-5-5**

ICS 33.200

Deskriptoren: Fernwirkereinrichtung, Protokoll, Datenübertragung, OSI, Anwendungsfunktion

Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols –
Section 5: Basic application functions (IEC 870-5-5:1995);
German version EN 60870-5-5:1995Matériels et systèmes de téléconduite – Partie 5: Protocoles de transmission –
Section 5: Fonctions d'application de base (CEI 870-5-5:1995);
Version allemande EN 60870-5-5:1995**Die Europäische Norm EN 60870-5-5 : 1995 hat den Status einer Deutschen Norm.****Nationales Vorwort**

Die Deutsche Fassung von EN 60870-5-5 ist vom Komitee 952 "Netzeleittechnik" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) ausgearbeitet und zur Veröffentlichung autorisiert worden. Soweit möglich, sind deutsche Fachausdrücke verwendet.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 57(Sec)160:1994-01. Demgegenüber in die vorliegende Norm eingearbeitete Änderungen wurden in DIN-Mitt. 75. 1996, Nr. 4, Seite 311, bekanntgegeben (siehe nachfolgende Hinweise).

Die der EN 60870-5-5 zugrundeliegende Internationale Norm IEC 870-5-5 hat das Technische Komitee 57 "Netzeleittechnik und zugehörige Kommunikationstechnik" (TC 57; bis 1994: "Fernwirktechnik, Schutzsignalübertragung und zugehörige Telekommunikationstechnik") der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) ausgearbeitet.

Die Internationale Norm IEC 870-5-5 ist unverändert in diese Europäische Norm übernommen worden.

Schon seit dem 4. Juli 1995, dem Datum der Annahme (Ratifizierung) durch das Technische Büro (BT) des CENELEC, kann diese Norm angewendet werden (bekanntgemacht durch DIN-Anzeiger für technische Regeln 10/95, Seite A 773, in DIN-Mitt. 74. 1995 und durch etz, Heft 18/1995, Seite 77). Seither konnte das Manuskript der Deutschen Fassung EN 60870-5-5 von der DKE bezogen werden.

Zu diesem Thema gibt es fünf Grundnormen:

- IEC 870-5-1 Transmission frame formats,
- IEC 870-5-2 Link transmission procedures,
- IEC 870-5-3 General structure of application data,
- IEC 870-5-4 Definition and coding of application information elements,
- IEC 870-5-5 Basic application functions.

Auf der Grundlage dieser Norm werden Anwendungsbezogene Normen [englisch: Companion Standards] für die Fernwirk- und Netzeleittechnik festgelegt, die Kompatibilität von Geräten unterschiedlicher Hersteller ermöglichen. Zur Zeit besteht die folgende Anwendungsbezogene Norm bzw. wird im IEC/TC 57 ausgearbeitet:

- IEC 870-5-101 Companion Standard for basic telecontrol tasks
(= EN 60870-5-101:1996-01)

Fortsetzung Seite 2 bis 5
und 47 Seiten EN

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

- IEC 870-5-102 Companion Standard for the transmission of integrated totals in electric power systems
(z. Z. internationaler Norm-Entwurf IEC 57/254/FDIS : 1996-01 = europäischer Norm-Entwurf prEN 60870-5-102 : 1996-01)
- IEC 870-5-103 Protection communication Companion Standard
(z. Z. internationaler Normungsvorschlag IEC 57/213/NP : 1995-02)

Bemerkungen zu EN 60870-5-5

Im Text sind zum besseren Verständnis einzelne **englische Ausdrücke** in Klammern hinzugefügt, z. B. bei etwas freier übersetzten Textstellen oder um aus dem Englischen übernommene Abkürzungen zu erklären. Die englischen Benennungen für die Funktionen der Übertragungsprotokolle und ihre Elemente sind – wie auch in den französischen Fassungen von IEC 870-5-5 und EN 60870-5-5 – beibehalten worden, weil Englisch als Programmier- und Protokollsprache eingeführt ist und von den Anwendern verstanden wird.

Die Schreibweise der **Formelzeichen** folgt DIN 1304-1, d. h., alle Formelzeichen (Symbole) für veränderliche Größen oder Zahlenwerte (z. B. auch für laufende Nummern) sind kursiv gesetzt.

Zu den Abschnitten 1 und 3.3

Die korrekte Benennung des "ISO-Referenzmodells für offene Kommunikationssysteme" bzw. des "OSI-Basis-Referenzmodells (ISO 7498)" lautet nach DIN EN ISO/IEC 7498-1: Basis-Referenzmodell für die Kommunikation Offener Systeme (OSI) [englisch: Open Systems Interconnection].

Zu Abschnitt 2 und Anhang ZA

ISO 7498 : 1984 ist durch die in der nachfolgenden Übersicht angegebene Folgeausgabe ersetzt worden.

Zu Abschnitt 3

Weitere Begriffe für Übertragungsprotokolle der Fernwirktechnik siehe z. B. DIN EN 60870-5-1 bis DIN EN 60870-5-4 und Beiblatt 14 zu DIN EN 60870.

Zu Abschnitt 3.2

Anstelle der Benennung "Anwendungsbezogene Norm" wurde für den Norm-Entwurf DIN IEC 57(Sec)140 noch die weniger aussagekräftige und deshalb aufgegebene Benennung "Begleitende Norm" gewählt. (Benennung nach DIN 66306-1: "technologie-spezifische Ergänzung".)

Zu Abschnitt 5 (Bild 2)

Nach DIN EN ISO/IEC 7498-1 : 1995-12 lauten die deutschen Benennungen der **Schichten des Basis-Referenzmodells** für die Kommunikation Offener Systeme (OSI) abweichend von der vorliegenden Norm:

Data Link Layer: Sicherungsschicht statt *Verbindungsschicht* (Schicht 2),

Physical Layer: Bitübertragungsschicht statt *Physikalische Schicht* (Schicht 1).

In der vorliegenden Norm ist, soweit zutreffend, auch die in IEC 870-5-5 zumeist verwendete englische Kurzbezeichnung "link" mit "*Verbindungsschicht*" übersetzt.

Zu Abschnitt 6

Abweichend von der Tabelle der ASDU-Kurzbezeichnungen ist die englische Benennung "monitored information (in telecontrol)" unter IEV 371-02-01 von IEV 371 : 1989 mit "Meldung (beim Fernwirken)" übersetzt.

Der letzte Absatz (den E DIN IEC 57(Sec)160 : 1994-01 noch nicht enthielt) ist zur Klarstellung nachträglich hinzugefügt worden.

Zu den Abschnitten 6 und 6.4

In den letzten Sätzen dieser beiden Abschnitte der Englischen Fassung von IEC 870-5-5 ist englisch "may" (modales Hilfsverb für Erlaubnis nach DIN V 820-2 : 1992-06, Tabelle C.3) vermutlich als englisch "can" (modales Hilfsverb für Möglichkeit nach DIN V 820-2 : 1992-06, Tabelle C.4) zu lesen und hier auch so übersetzt worden.

Zu den Abschnitten 6.1.2, 6.4 und 6.6

Englisch "remote" oder "remote station" bzw. "outstation" ist wie englisch "controlled station" einheitlich mit "Unterstation" bzw. "... der Unterstation" übersetzt. (Gilt auch für andere Stellen der vorliegenden Norm. – Gegensatz: "Zentralstation" für englisch "controlling station".)

Zu den Abschnitten 6.1.3, 6.1.4 und 6.3.1

Diese Abschnitte sind um je eine Anmerkung ergänzt worden (die E DIN IEC 57(Sec)160 : 1994-01 noch nicht vorsah), und zwar Abschnitt 6.1.3 am Schluß, in Abschnitt 6.1.4 die erste Anmerkung sowie zu Bild 11.

Zu Abschnitt 6.7

Im 2. Absatz ist "Produkt" [en: product; fr: produit] zu lesen als "Quotient".

Zu Abschnitt 6.12.1.1

Die Kurzbezeichnungen in Bild 21 (die in E DIN IEC 57(Sec)160 : 1994-01 fehlerhaft waren) sind korrigiert.

Zu Abschnitt 6.13

Die Prozedur Übertragungszeiterfassung (die E DIN IEC 57(Sec)160 : 1994-01 noch nicht enthielt) ist nachträglich aufgenommen worden, um die damit im Betrieb laufend zu messenden Telegrammlaufzeiten auf der Übertragungsstrecke z. B. als Korrekturfaktor für eine genauere Synchronisierung mit der Uhrzeit in den Unterstationen durch die Leitstelle nutzen zu können.

Abkürzungen

(soweit nicht jeweils im Text erklärt oder falls mehrfach vorkommend; siehe auch Abschnitt 6)
Den Abkürzungen in IEC 870-5-5 angefügte Plural-s sind in die vorliegende Norm nicht übernommen.

ACD	access demand (Zugriffsanforderung)
ACK	positive acknowledgement (positive Quittung; siehe DIN EN 60870-5-1 : 1994-07, Abschnitt 6.2.1)
APDU	application protocol data unit (Protokolldateneinheit der Anwendungsschicht)
ASDU	application service data unit (Dienstdateneinheit der Anwendungsschicht)
CO	Central Office (Zentralbüro der IEC)
DIS	Draft International Standard (Internationaler Norm-Entwurf)
CENELEC	(siehe Titelblatt der EN 60870-5-5)
CP	compound data field (zusammengesetztes Datenfeld; siehe 3.4)
en	englisch
EN	Europäische Norm
EPA	enhanced performance architecture (Architektur zur Leistungssteigerung; siehe 3.3)
FCB	frame count bit (Telegrammfolgebit)
FDIS	Final Draft International Standard (Internationaler Norm-Schlußentwurf)
fr	französisch
HD	Harmonisierungsdokument (CENELEC)
IEC	International Electrotechnical Commission (Internationale Elektrotechnische Kommission), Genf
ISO	International Organization for Standardization (Internationale Organisation für Normung), Genf
NACK	negative acknowledgement (negative Quittung; siehe DIN EN 60870-5-1 : 1994-07, Abschnitt 6.2.1)
NP	New work-item proposal (Normungsvorschlag (der IEC)); auch: NWIP oder NWP
OSI	Open Systems Interconnection (Kommunikation Offener Systeme)
PDU	protocol data unit (Protokolldateneinheit)
prEN	project de norme européenne – europäischer Norm-Entwurf
SCADA	supervisory control and data acquisition (Überwachen, Steuern und Daten erfassen)
Sec	Secretariat (Sekretariat, z. B. eines TC der IEC)
TC	Technical Committee (Technisches Komitee)

Zusammenhang zitierter Normen mit Deutschen Normen

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

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.

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm
–	IEC 27-1 :1992	DIN 1304-1 :1994-03
–	IEC 50(371) :1984	IEV 371 :1989
–	IEC 870-1-1 :1988	E DIN IEC 57(CO)21 :1985-03
–	IEC 870-1-4 :1994	Beiblatt 14 zu DIN EN 60870 :1995-09
EN 60870-5-1 :1993	IEC 870-5-1 :1990	DIN EN 60870-5-1 :1994-07
EN 60870-5-2 :1993	IEC 870-5-2 :1992	DIN EN 60870-5-2 :1994-07
EN 60870-5-3 :1992	IEC 870-5-3 :1992	DIN EN 60870-5-3 :1994-07
EN 60870-5-4 :1993	IEC 870-5-4 :1993	DIN EN 60870-5-4 :1994-07
– EN 60870-5-101 :1996	IEC/NWP 57(Sec)140 :1993 IEC 870-5-101 :1995	E DIN IEC 57(Sec)140 :1993-09 (→ DIN EN 60870-5-101 :1996-..)
– prEN 60870-5-102 :1996	IEC/CD 57(Sec)167 :1994 IEC 57/254/FDIS :1996 (→ IEC 870-5-102)	E DIN IEC 57(Sec)167 :1994-08 –
–	IEC 57/213/NP :1995 (→ IEC 870-5-103)	–
–	ISO 31-1 :1992	DIN 1304-1 :1994-03
EN ISO/IEC 7498-1 :1995	ISO/IEC 7498-1 :1994	DIN EN ISO/IEC 7498-1 :1995-12
–	ISO/IEC 9506-1 :1990	DIN 66306-1 :1992-09
CEN/CENELEC-Geschäfts- ordnung Teil 3 :1991	IEC/ISO Directives Part 3 : 1989	DIN V 820-2 :1992-06

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN V 820-2	Normungsarbeit – Gestaltung von Normen
DIN 1304-1	Formelzeichen – Allgemeine Formelzeichen
DIN 66306-1	Industrielle Automation und Integration; Festlegung der Nachrichtenformate für Fertigungszwecke – Definition der Dienste (ISO/IEC 9506-1 : 1990)
Beiblatt 14 zu DIN EN 60870	Fernwirkeinrichtungen und -systeme – Teil 1: Allgemeine Betrachtungen – Fachbericht, Hauptabschnitt 4: Grundlegende Gesichtspunkte der Fernwirk-Datenübertragung und Aufbau der Normen der Reihen IEC 870-5 und IEC 870-6 (Report IEC 870-1-4 : 1994)
DIN EN 60870-5-1	Fernwirkeinrichtungen und -systeme – Teil 5: Übertragungsprotokolle – Hauptabschnitt eins: Telegrammformate (IEC 870-5-1 : 1990); Deutsche Fassung EN 60870-5-1 : 1993
DIN EN 60870-5-2	Fernwirkeinrichtungen und -systeme – Teil 5: Übertragungsprotokolle – Hauptabschnitt 2: Übertragungsprozeduren der Verbindungsschicht (IEC 870-5-2 : 1992); Deutsche Fassung EN 60870-5-2 : 1993
DIN EN 60870-5-3	Fernwirkeinrichtungen und -systeme – Teil 5: Übertragungsprotokolle – Hauptabschnitt 3: Allgemeine Struktur der Anwendungsdaten (IEC 870-5-3 : 1992); Deutsche Fassung EN 60870-5-3 : 1992
DIN EN 60870-5-4	Fernwirkeinrichtungen und -systeme – Teil 5: Übertragungsprotokolle – Hauptabschnitt 4: Definition und Codierung von Informationselementen der Anwendungsschicht (IEC 870-5-4 : 1993); Deutsche Fassung EN 60870-5-4 : 1993
E DIN IEC 57(CO)21	Fernwirkeinrichtungen und -systeme – Teil 1: Allgemeine Grundsätze
E DIN IEC 57(Sec)140	Fernwirkeinrichtungen und -systeme – Teil 5: Übertragungsprotokolle; Hauptabschnitt 101: Begleitende Norm für grundsätzliche Fernwirkaufgaben (IEC 57(Sec)140 : 1993)
E DIN IEC 57(Sec)167	Fernwirkeinrichtungen und -systeme – Teil 5: Übertragungsprotokolle; Hauptabschnitt 102: Anwendungsbezogene Norm für die Zählerstandsübertragung in der Elektrizitätsversorgung (IEC 57(Sec)167 : 1994)
DIN EN ISO/IEC 7498-1	Informationstechnik; Kommunikation Offener Systeme – Teil 1: Basis-Referenzmodell: Basismodell (ISO/IEC 7498-1 : 1994); Englische Fassung EN ISO/IEC 7498-1 : 1995
IEC 57/213/NP	Proposal: Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section 103: Protection communication companion standard 1
IEV 371	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 371: Fernwirken

ICS 33.200

Deskriptoren: Fernwirktechnik, Datübertragung, Kommunikation Offener Systeme, Anwendungsschicht, Protokoll, grundlegende Anwendungsfunktion, Kommunikationsdienst, Übertragungsprozedur, Architektur zur Leistungssteigerung, Anwendungsdienst, Stationsinitialisierung, Ereigniserfassung, Generalabfrage, Uhrzeitsynchronisation, Befehlsübertragung, Dateübermittlung

Deutsche Fassung

Fernwirkrichtungen und -systeme

Teil 5: Übertragungsprotokolle

Hauptabschnitt 5: Grundlegende Anwendungsfunktionen
(IEC 870-5-5:1995)

Telecontrol equipment and systems
Part 5: Transmission protocols
Section 5: Basic application functions
(IEC 870-5-5:1995)

Matériels et systèmes de téléconduite
Partie 5: Protocoles de transmission
Section 5: Fonctions d'application de base
(CEI 870-5-5:1995)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1995-07-04 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 57/200/DIS, Entwurf für die 1. Ausgabe von IEC 870-5-5, ausgearbeitet von dem TC 57 "Power system control and associated communications" der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC), wurde bei IEC und CENELEC der Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1995-07-04 als EN 60870-5-5 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer harmonisierten nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1996-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1996-04-01

Anhänge, die als "normativ" bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 870-5-5:1995 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich und Zweck	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Anwendungsdienste	5
4.1 Dienstelemente der Anwendungsschicht	5
5 Allgemeines Konzept der Anwendungsfunktionen	6
6 Grundlegende Anwendungsfunktionen	7
6.1 Stationsinitialisierung	9
6.2 Datenerfassung durch zyklisches Abfragen	24
6.3 Zyklische Datenübertragung	26
6.4 Ereigniserfassung	26
6.5 Ereigniserfassung durch Quick-Check-Prozeduren	27
6.6 Generalabfrage, Unterstationsabfrage	29
6.7 Uhrzeitsynchronisation	31
6.8 Befehlsübertragung	32
6.9 Zählwertübermittlung (Fernzählen)	35
6.10 Laden von Parametern	37
6.11 Prüfprozedur	38
6.12 Dateiübermittlung	39
6.13 Übertragungszeiterfassung	46
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	47

Einleitung

Dieser Hauptabschnitt (diese Norm) der Reihe IEC 870-5 legt eine Auswahl grundlegender Anwendungsfunktionen für Fernwirkssysteme fest.

1 Anwendungsbereich und Zweck

Dieser Hauptabschnitt der Reihe IEC 870-5 betrifft Fernwirkeinrichtungen und -systeme mit codierter bitserieller Datenübertragung für die Überwachung und Steuerung geographisch ausgedehnter Prozesse. Er legt grundlegende Anwendungsfunktionen fest, die übliche Prozeduren [en: standard procedures] für Fernwirk-systeme ausführen. Grundlegende Anwendungsfunktionen sind Anwendungsprozeduren, die jenseits der Schicht 7 (Anwendungsschicht) des ISO-Referenzmodells für offene Kommunikationssysteme ²⁾ liegen. Die festgelegten Anwendungsprozeduren nutzen genormte Dienste der Anwendungsschicht [en: standard services of the application layer]. Die Festlegungen dieses Hauptabschnitts dienen als Grundnorm für verschiedene Anwendungsbezogene Normen, die für besondere Fernwirkaufgaben im einzelnen ausgearbeitet werden. Jede Anwendungsbezogene Norm darf eine bestimmte Auswahl der definierten Funktionen verwenden. Grundlegende Anwendungsfunktionen, die nicht in diesem Hauptabschnitt enthalten sind, die aber für Anwendungsbezogene Normen für die Fernwirktechnik als erforderlich angesehen werden, sollten in diesen Anwendungsbezogenen Normen festgelegt werden. Nur durch Anwendungsbezogene Normen wird das Zusammenwirken kompatibler Fernwirkeinrichtungen ermöglicht.

Allgemeine Struktur der Dienstdateneinheiten der Anwendungsschicht (ASDU) [en: application service data units], die von den in diesem Hauptabschnitt festgelegten Prozeduren verwendet werden, siehe IEC 870-5-3.

Die Festlegungen [en: standards] dieses Hauptabschnitts sind mit denen der Hauptabschnitte 1 bis 4 der Reihe IEC 870-5 kompatibel (siehe Abschnitt 2).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Hauptabschnitts der Reihe IEC 870-5 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Hauptabschnitt der Reihe IEC 870-5 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 50(371):1984	<i>International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 371: Telecontrol</i>
IEC 870-1-1:1988	<i>Telecontrol equipment and systems – Part 1: General considerations – Section One: General principles</i>
IEC 870-5-1:1990	<i>Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section One: Transmission frame formats</i>
IEC 870-5-2:1992	<i>Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section 2: Link transmission procedures</i>
IEC 870-5-3:1992	<i>Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section 3: General structure of application data</i>
IEC 870-5-4:1993	<i>Telecontrol equipment and systems – Part 5: Transmission protocols – Section 4: Definition and coding of application information elements</i>
ISO 7498:1984 ²⁾	<i>Information processing systems – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model</i>

²⁾ Nationale Fußnote: Siehe Nationales Vorwort.

3 Begriffe

Für diesen Hauptabschnitt der Reihe IEC 870-5 gelten die folgenden Begriffe ²⁾:

3.1 Grundlegende Anwendungsfunktion (beim Fernwirken) [en: basic application function (in tele-control)]: Übertragungsprozedur, über welche eine in Fernwirkssystemen allgemein benutzte Überwachungs- oder Steuerungsfunktion durchgeführt wird.

Beispiele: Befehlsübertragung, Ereignisübertragung und zyklische Übertragung.

3.2 Anwendungsbezogene Norm [en: companion standard]: Eine Anwendungsbezogene Norm ²⁾ ergänzt die Festlegungen der Grundnorm oder eines Funktionsprofils. Dies darf durch Festlegungen zur besonderen Nutzung von Informationsobjekten oder durch die Festlegung zusätzlicher Informationsobjekte, Dienstprozeduren und Parameter der Grundnorm geschehen.

ANMERKUNG: Anwendungsbezogene Normen verändern nicht die Normen, auf die sie sich beziehen, bringen jedoch die Beziehungen zwischen solchen für ein bestimmtes Anwendungsgebiet gemeinsam angewendeten Normen zum Ausdruck.

3.3 Architektur zur Leistungssteigerung (EPA) [en: enhanced performance architecture]: Ein Protokoll-Referenzmodell, das im Vergleich mit der vollständigen Siebenschichtenarchitektur des OSI-Basis-Referenzmodells (ISO 7489) ²⁾ eine Dreischichtenarchitektur darstellt, die für die kritischen Informationen kürzere Reaktionszeiten benötigt, aber Dienst einschränkungen zur Folge hat.

3.4 Zusammengesetztes Datenfeld (CP) [en: compound data field]: Eine Folge von Datenfeldern mit aufeinanderfolgenden Bitzuweisungen, die ein Informationselement bildet.

3.5 Steuerungsrichtung [en: control direction]: Übertragungsrichtung von der Zentralstation zu einer Unterstation.

3.6 Überwachungsrichtung [en: monitor direction]: Übertragungsrichtung von einer Unterstation zur Zentralstation.

4 Anwendungsdienste

Jeder Anwendungsprozeß kann eine "primäre Anwendungsfunktion" und eine "sekundäre Anwendungsfunktion" haben. Eine "primäre Anwendungsfunktion" ist Bestandteil eines Anwendungsprozesses, der Anwendungsanforderungen für einen gesteuerten [en: remote] Anwendungsprozeß mit Hilfe einer "sekundären Anwendungsfunktion" einleitet, die zum gesteuerten Anwendungsprozeß gehört. Angeforderte Aufgaben werden über Kommunikationsdienste ausgeführt, die das Übertragen von Protokolldateneinheiten (PDU) [en: protocol data units] zur Folge haben. Prozedurfolgen [en: sequential procedures] von Kommunikationsdiensten werden mit Folgen von Dienstelementen beschrieben.

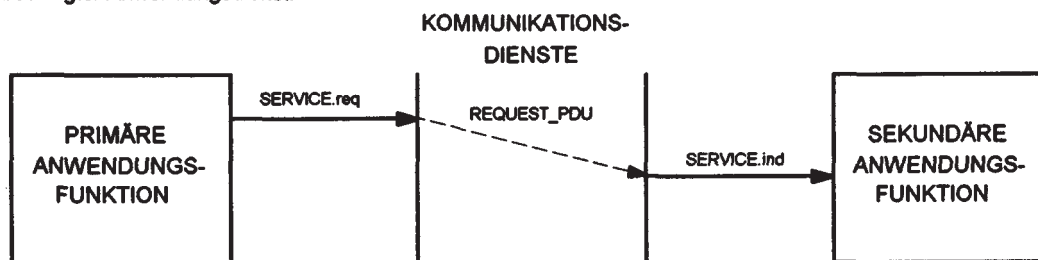
4.1 Dienstelemente der Anwendungsschicht

Eine Primäranwendung leitet eine Funktion durch ein Anforderungs-Dienstelement "request" ein. Bestätigte Anwendungsdienste fordern Antworten von der Sekundäranwendung. Die Sekundäranwendung erwidert zugeordnete Antworten mit Antwort-Dienstelementen, die durch Bestätigungs-Dienstelemente an die Primäranwendung zugeleitet werden (siehe Bild 1).

Service.request (.req) (Dienstabfrage)	Die Primäranwendung löst mit diesem Dienstelement über die Kommunikationsdienste eine Abfrage bei einer gesteuerten [en: remote] sekundären Anwendungsfunktion aus.
Service.indication (.ind) (Dienstanzeige)	Die Kommunikationsdienste benutzen dieses Dienstelement, um der sekundären Anwendungsfunktion die Abfrage der Dienstanzeige zuzuleiten [en: to deliver the service indication request].
Service.response (.res) (Dienstantwort)	Die sekundäre Anwendungsfunktion benutzt dieses Dienstelement, um eine Abfrage von den Kommunikationsdiensten zu beantworten.
Service.confirm (.con) (Dienstbestätigung)	Die Kommunikationsdienste benutzen dieses Dienstelement, um der primären die Antwort der sekundären Anwendungsfunktion zuzuleiten.

²⁾ Nationale Fußnote: Siehe Nationales Vorwort.

Unbestätigter Anwendungsdienst:



Bestätigter Anwendungsdienst:

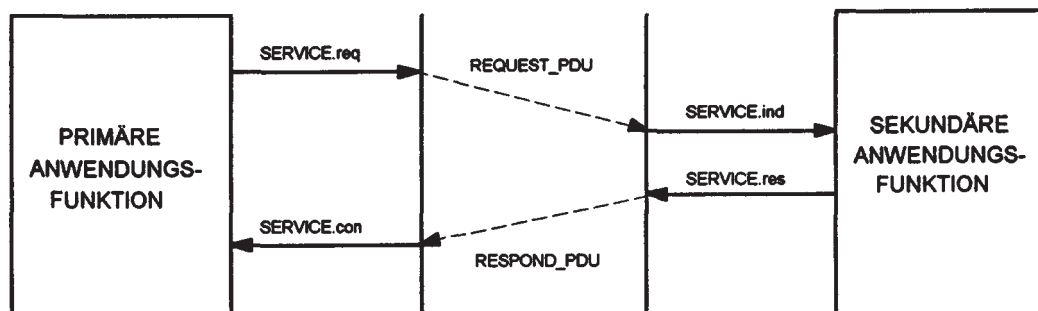


Bild 1: Grundlegende Anwendungsdienste

5 Allgemeines Konzept der Anwendungsfunktionen

Anwendungsprozesse, die eine Partner-Partner-Kommunikation zur Durchführung koordinierter Prozeduren zwischen Stationen enthalten, benutzen die in den Schichten 7, 2 und 1 des Architekturmodells zur Leistungssteigerung gebotenen Hilfsmittel (siehe Bild 2).

Es dürfen mehrere Prozeduren (in verschiedenen Stationen) gleichzeitig ablaufen. Die folgenden Prozeduren der Anwendungsfunktion werden jedoch einzeln beschrieben. Die Prozeduren sind in einfach-hierarchischer Darstellung festgelegt. Zusätzliche Festlegungen für die Verwendung mehrfach-hierarchischer Fernwirknetze (z. B. Netz mit Konzentratorstation) sollten in den Anwendungsbezogenen Normen festgelegt werden.

Die einzelnen Anwendungsfunktionen wenden Dienstelemente sowie Elemente von Übertragungsprozeduren der Schichten 7, 2 und 1 an, die in den Hauptabschnitten 1 bis 5 der Reihe IEC 870-5 festgelegt sind.

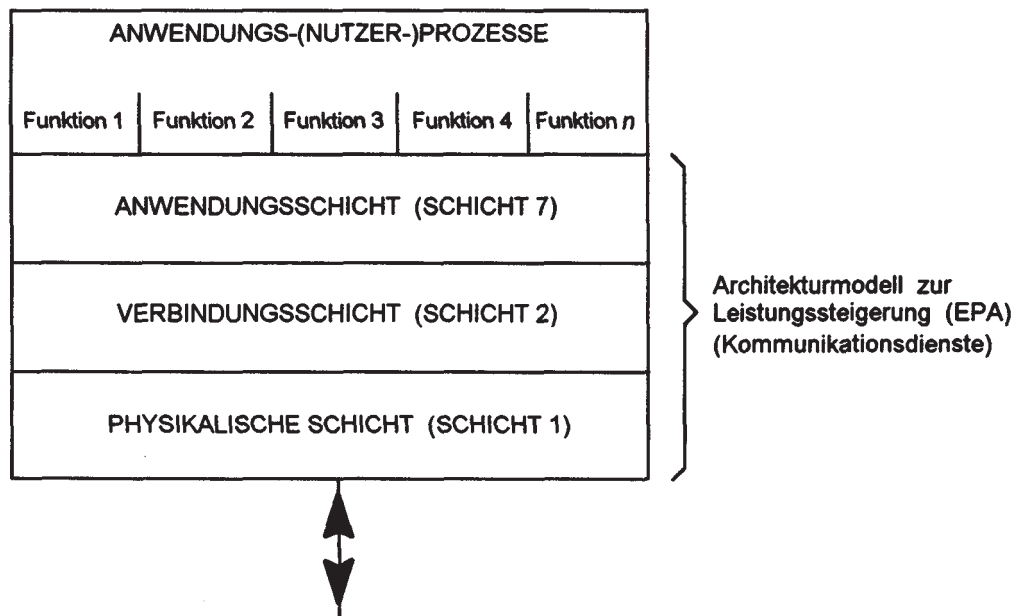


Bild 2: Anordnung von Kommunikationsdiensten und Anwendungsfunktionen im Architekturmodell zur Leistungssteigerung (EPA) ²⁾

Anwendungsfunktionen sind die Teile der Anwendungsprozesse, die die gesteuerten [en: remote] Kommunikationsprozeduren zwischen Anwendungsprozessen ausführen.

In den folgenden Abschnitten dieses Hauptabschnitts der Reihe IEC 870-5 wird eine Auswahl grundlegender Anwendungsfunktionen festgelegt. Jede Funktion ist aus Übermittlungsprozeduren bestimmter Dienstdateneinheiten der Anwendungsschichten (ASDU) [en: application service data units] fernkommunizierender Anwendungsprozesse zusammengesetzt. Informationsinhalte, Telegrammformate der unterschiedlichen Protokoll-dateneinheiten (PDU) [en: protocol data units] und die Parameter der Dienstelemente werden durch die gewählte Anwendungsbezogene Norm festgelegt.

6 Grundlegende Anwendungsfunktionen

In diesem Abschnitt wird eine Auswahl grundlegender Anwendungsfunktionen festgelegt, die genormte Kommunikationsdienste benutzen. Die Funktionen werden durch Diagramme beschrieben, in denen die Reihenfolge der Dateneinheiten angegeben ist, die zwischen Zentral- und Unterstationen ausgetauscht werden, und durch die Aufgaben dieser Dateneinheiten, die die Funktionen realisieren. Die beiden zuerst beschriebenen grundlegenden Anwendungsfunktionen, nämlich die Stationsinitialisierung und die Datenerfassung durch zyklisches Abfragen [en: polling], bilden die Grundlage für die Ausführung weiterer grundlegender Anwendungsfunktionen. Diese beiden Funktionen werden durch Zuordnung bestimmter Dienste der Anwendungs- und Verbindungsschicht ausgeführt, die ausführlich beschrieben sind. Weitere grundlegende Anwendungsfunktionen, die die Benutzung zyklischer Abfrageprozeduren einschließen können [en: may] ²⁾, sind danach beschrieben, ohne die Einzelheiten dieser Prozedur zu wiederholen.

Übertragungs-Prozedurfolgen sind durch Pfeile dargestellt. Jeder Pfeil stellt eine Protokoll-dateneinheit (PDU) dar. Eine hierarchische Anordnung von Buchstaben, die in den unterschiedlichen Anwendungsbezogenen Normen ergänzt werden darf, wird zur Bezeichnung der Protokoll-dateneinheit der Anwendungsschicht (APDU) [en: application protocol data unit] oder ASDU benutzt. Für Protokollfestlegungen der Reihe IEC 870-5 sind ASDU das gleiche wie APDU, da es dort keine explizite Protokollsteuerinformation der Anwendungsschicht (APCI) [en: application protocol control information] gibt.

Die in der folgenden Tabelle festgelegten ASDU-Kurzbezeichnungen folgen einer hierarchischen Ordnung, mit der die Möglichkeit gegeben ist, allgemeine Kurzbezeichnungen in dieser Norm und besondere in den verschiedenen Anwendungsbezogenen Normen zu verwenden.

²⁾ Nationale Fußnote: Siehe Nationales Vorwort.

Die höchste Ebene unterscheidet zwischen

<i>Informationsart Ebene 1</i>	<i>Kurzzeichen</i>
Information in Überwachungsrichtung [en: monitored information] ²⁾	M
Information zur Steuerung [en: control information]	C
Parameter	P
Dateiübermittlung [en: file transfer]	F

Zweite Ebene:

<i>Informationsart Ebene 2</i>	<i>Kurzzeichen</i>
Information in Überwachungsrichtung [en: monitored information]	M
Einzelmeldung [en: single-point information]	M_SP
Doppelmeldung [en: double-point information]	M_DP
Meßwerte [en: measurements]	M_ME
Schutzereignisse [en: events of protection]	M_EP
Zählwerte [en: integrated totals]	M_IT
Stellungsmeldung [en: step position information]	M_ST
Bit- und Oktettfolgen [en: bit and octet strings]	M_BO
Initialisierungsende [en: end of initialization]	M_EI
Anwendungsschicht verfügbar [en: application layer available]	M_AA
Information zur Steuerung [en: control information]	C
Einzelbefehl [en: single command]	C_SC
Doppelbefehl [en: double command]	C_DC
Sollwert-Stellbefehl [en: set-point command]	C_SE
Schritt-Schaltbefehl [en: regulating step command]	C_RC
Abfragebefehl [en: interrogation command]	C_IC
Uhrzeit-Synchronisationsbefehl [en: clock synchronization command]	C_CS
Übertragungszeiterfassung [en: delay acquisition]	C_CD
Zähler-Abfragebefehl [en: counter interrogation command]	C_CI
Prüfbefehl [en: test command]	C_TS
Prozeß-Normierbefehl [en: reset process command]	C_RP
Lesebefehl [en: read command]	C_RD
Initialisierungsende [en: end of initialization]	C_EI
Parameter	P
Parameter für Meßwerte [en: parameter of measurements]	P_ME
Parameteraktivierung [en: parameter activation]	P_AC
Dateiübermittlung [en: file transfer]	F
Verzeichnis [en: directory]	F_DR
Auswahl oder Aufruf der Datei oder des Abschnitts [en: select or call file, section or directory]	F_SC
Letzter Abschnitt oder letztes Segment [en: last section or segment]	F_LS
Quittung für Datei oder Abschnitt [en: ACK file or section]	F_AF
Datei bereit [en: file ready]	F_FR
Abschnitt bereit [en: section ready]	F_SR
Segment	F_SG

In der dritten Ebene, die von den verschiedenen Anwendungsbezogenen Normen benutzt wird, werden der besondere Typ der ASDU, die Anwendung einer Zeitmarke usw. festgelegt. Mit dem ersten Buchstaben der dritten Ebene wird das Vorhandensein einer Zeitmarke festgelegt (N: keine Zeitmarke, T: Zeitmarke), mit dem

²⁾ Nationale Fußnote: Siehe Nationales Vorwort.

zweiten Buchstaben wird der Typ festgelegt. Jede Anwendungsbezogene Norm darf ihre eigenen Typen festlegen, in alphabetischer Reihenfolge mit "A" beginnend.

Beispiele:

Meßwert, normierter Wert ohne Zeitmarke (Typ A), M_ME_NA
oder
Meßwert, skaliertes Wert mit Zeitmarke (Typ B), M_ME_TB
oder
Einzelbefehl, Typ A ohne Zeitmarke, C_SC_NA

Zusätzlich wird eine Endnummer angefügt, um die Anwendungsbezogene Norm zu kennzeichnen, die die ASDU-Kurzbezeichnung festlegt. Beispiele:

Anwendungsbezogene Norm 101 M_ME_NA_1 oder C_SC_NA_1
Anwendungsbezogene Norm 102 M_ME_NA_2 oder C_SC_NA_2

Dieses Kurzbezeichnungssystem ist offen und darf, falls erforderlich, in allen hierarchischen Ebenen der verschiedenen Anwendungsbezogenen Normen ergänzt werden.

In Steuerungsrichtung verwendete ASDU dürfen in Überwachungsrichtung gespiegelt werden. Diese gespiegelten ASDU werden für positive und negative Quittungen verwendet und müssen eindeutig in beiden Richtungen unterschieden werden. Deshalb sind diese ASDU in Steuerungs- und Überwachungsrichtung zusätzlich zu den Kurzbezeichnungen mit den folgenden Abkürzungen zu kennzeichnen.

Steuerungsrichtung:	Aktivierung [en: activation]	ACT
Überwachungsrichtung:	Bestätigung der Aktivierung [en: activation confirmation]	ACTCON
Steuerungsrichtung:	Abbruch der Aktivierung [en: deactivation]	DEACT
Überwachungsrichtung:	Bestätigung des Abbruchs der Aktivierung [en: deactivation confirmation]	DEACTCON
Überwachungsrichtung:	Beendigung der Aktivierung [en: activation termination]	ACTTERM

Zusätzlich werden folgende Abkürzungen verwendet:

Überwachungsrichtung:	Zyklische Übertragung [en: cyclic transmission]	CYCLIC
Überwachungsrichtung:	Spontane Übertragung [en: spontaneous transmission]	SPONT

Bei unsymmetrischen Übertragungsdiensten darf ACT durch den Dienst SEND/NO REPLY der Verbindungsschicht als Nachricht an alle [en: broadcast message] übertragen werden (z. B. zur Stationsabfrage oder Uhrzeitsynchronisation). In diesem Fall muß ACTCON von jeder Unterstation, die ACT empfangen hat, zurückübertragen werden. ²⁾

6.1 Stationsinitialisierung

Prozeduren zur Stationsinitialisierung sind erforderlich, um die Stationen vor dem Beginn des anwendungsabhängigen Fernwirkbetriebs in die richtigen Betriebszustände zu versetzen. Es muß zwischen Kaltstart- und Warmstartprozeduren unterschieden werden. Ein Kaltstart ist eine primäre Ur-Anlaufprozedur einer Station, die zur Folge hat, daß die prozeßvariablen Informationen gelöscht werden, bevor die Datenbank mit den aktuellen Prozeßdaten geladen wird. Ein Warmstart ist eine Wiederanlaufprozedur einer normierten oder wieder aktivierten Station, bei der die prozeßvariablen Informationen, die vor der Wiederaktivierung vorhanden waren, nicht gelöscht werden. Ein weiterer Unterschied besteht in der Initialisierung von Zentral- und Unterstationen. Die folgenden Festlegungen berücksichtigen hauptsächlich die Initialisierungsprozeduren für die Datenübertragung zwischen den Stationen.

Zentralstationen sind häufig mit redundanten leittechnischen Einrichtungen und Datenbanken ausgerüstet, wodurch bei Ausfall der aktiven leittechnischen Einrichtung eine Umschaltung ohne Informationsverlust gesichert ist. In diesem Fall besteht keine Notwendigkeit zum Anstoß einer Generalabfrage, um das Prozeßabbild der Zentralstation zu aktualisieren. Nach dem Einschalten oder einem allgemeinen Normieren der gesamten Zentralstation sind jedoch die Generalabfrage (siehe 6.6 und IEC 371-04-05) sowie in manchen Systemen die Uhrzeitsynchronisation (siehe 6.7) unerlässlich.

²⁾ Nationale Fußnote: Siehe Nationales Vorwort.

Die Unterstation darf durch einen örtlichen Befehl oder über eine Aufforderung von der Zentralstation normiert werden.

6.1.1 *Beschreibung der allgemeinen Initialisierungsprozedur (siehe Bild 3)*

Bild 3 beschreibt allgemein die Initialisierung der Zentral- und Unterstation. Ausführliche Festlegungen einschließlich der verwendeten Kommunikationsdienste siehe nachfolgende Bilder.

Initialisierung der Zentralstation

Nach der internen Initialisierung der Zentralstation baut die Verbindungsschicht Verbindungen zu den Unterstationen auf (siehe 6.1.2, 6.1.5 und IEC 870-5-2). Ist die Zentralstation zur Verarbeitung der Informationen aus den Unterstationen bereit, darf sie C_EI (Initialisierungsende) an die angeschlossenen Unterstationen senden (wahlfrei). Nach Empfang dieser PDU C_EI dürfen die Unterstationen die Prozeßinformation zur Zentralstation senden. Die Zentralstation setzt dann mit der Funktion Generalabfrage (siehe 6.6) und wahlweise Uhrzeitsynchronisation (siehe 6.7) fort.

Initialisierung der Unterstation

Nach der internen Initialisierung der Unterstation nimmt die Verbindungsschicht, sofern erforderlich, die Verbindung zur der Zentralstation auf (siehe 6.1.3, 6.1.6 und IEC 870-5-2). Ist die Unterstation zur Verarbeitung der Information aus der Zentralstation bereit, darf sie eine PDU M_EI zur Zentralstation senden (wahlfrei). Nach Empfang dieser PDU fährt die Zentralstation mit der Funktion Generalabfrage (siehe 6.6) und – in manchen Systemen – mit der Uhrzeitsynchronisation (siehe 6.7) fort.