

Flächendeckende Anwendung

von

**firmenneutralen Datenübertragungssystemen
in öffentlichen Gebäuden und Liegenschaften**

gemäß

FND - Spezifikation

(DIN V 32735)

(EN V 1805/2)

bei der

Landeshauptstadt München

Stand: 2. September 1999

1	ANWENDUNG DES FND BEI DER LANDESHAUPTSTADT MÜNCHEN	5
1.1	Einführung	5
1.2	Wie arbeitet FND ?	7
1.3	Was ist das MEMS ?	8
1.4	Wie arbeitet ein GA-Knoten ?	9
1.5	Wie arbeitet die LZH ?	12
2	FND-DETAILFESTLEGUNGEN	13
2.1	Einführung	13
2.2	Definitionen und Bezeichnungen	14
2.3	Beschreibung der Datenpunkte	14
2.3.1	Meldepunkt	16
2.3.2	Schaltpunkt (mit Rückmeldung)	21
2.3.3	Messpunkt	25
2.3.4	Stellpunkt	32
2.3.5	Zählpunkt	36
2.4	FND – APDU-Format	42
2.5	Operationsbeschreibung	47
2.6	Beschreibung des DP-Status	47
2.7	Sperren von Ereignismeldungen	47
2.8	Zugriffskontrolle	48
2.9	Segmentierung	48
A	AUTHENTIFIZIERUNG	49
B	PROZEDUR-ELEMENTE	49
C	NETZWERK-INTERFACE	49
D	SPEZIELLE TRANSFERPUNKTE	49
E	ATTRIBUTE UND DIMENSIONEN	50
F	FEHLERBEHANDLUNG	57
F.1	REJECT-APDU-Format (Ablauffehler)	58
F.2	ERROR-APDU-Format (syntaktische/semantische Fehler)	59

G	ÜBERSICHT DER DATENPUNKT-TABELLEN	60
G.1	Meldepunkt	60
G.2	Schaltpunkt (mit Rückmeldung)	61
G.3	Messpunkt	62
G.4	Stellpunkt	63
G.5	Zählpunkt	64
H	ÜBERSICHT DER CODIERUNGEN IM FND-APDU	65
I	BEISPIELE FÜR FND-FUNKTIONEN	66
I.1	Tageslicht- und zeitabhängige Außenbeleuchtung	66
I.2	3-stufige Beleuchtung mit Orientierungslicht	67
I.3	Einzelraum-Regelung	68
J	BEISPIELE FÜR GA-FUNKTIONEN	70
J.1	Zentral-AUS	70
J.2	Ferientaster	70
J.3	Sonderfunktionen	70
J.4	EM-Profile	71
K	GLT-RICHTLINIEN, AUSSCHREIBUNGEN	72
K.1	Elektro	72
K.1.1	Aufbau der Datenpunkt-Adressen	72
K.1.2	Informationslisten	72
K.1.3	Ausschreibungstexte	72
K.2	Heizung, Klima, Lüftung	72
K.2.1	Aufbau der Datenpunkt-Adressen	72
K.2.1	Informationslisten	72
K.2.3	Ausschreibungstexte	72
	LITERATURVERZEICHNIS	73

Vorwort

Das *firmenneutrale* **D**atenübertragungssystem (**FND**) stellt eine umfassende Spezifikation der Datenkommunikation für Systeme insbesondere der Gebäudeleittechnik (**GLT**) dar und ist Voraussetzung für eine gewerkeübergreifende Gebäudeautomation (**GA**).

Ausgangspunkt für die Entwicklung des FND waren die bestehenden Probleme und Abhängigkeiten bei der Kopplung von GLT-Systemen unterschiedlicher Hersteller und deren Zusammenfassung auf einer gemeinsamen Leitzentrale (**LZ**).

Bereits Mitte der 80er Jahre nahm sich der „Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen“ (AMEV) dieser Problematik an. Basierend auf der VDI-Richtlinie 3814 wurde 1988 die FND-Spezifikation in der Version 1.0 vorgelegt. Diese wurde am 8.1.1990 durch Anmerkungen und Erweiterungen präzisiert und ist in dieser Form in die DIN V 32735 und die EN V 1805/2 eingegangen.

1993 wurde bei der Landeshauptstadt München (LHM) eine komplette Neukonzeption der Leitzentrale Haustechnik (**LZH**) erforderlich. Die Gründe dafür waren dieselben, die zur Spezifikation des FND geführt hatten. Folglich wurde der FND auf seine Eignung geprüft und als zentraler Baustein in ein umfassendes Gesamtkonzept für die neue LZH integriert. Dabei wurden sowohl technische als auch administrative Belange (z.B. bei den Ausschreibungen) berücksichtigt.

Der Aufbau der neuen LZH wurde in das „Münchner Energie-Management-System“ (**MEMS**) eingebunden und wird vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) gefördert. Die dabei erstellten Programme stehen den AMEV-Mitgliedern kostenfrei zur Verfügung. Durch Verwendung von Standards und die Entwicklung eines integrierenden Rechnersystems (**GA-Knoten**) konnte die bleibende Unabhängigkeit von den Herstellern erreicht werden. Inzwischen führt der FND bei der Beschaffung von MSR-Anlagen zu Einsparungen von 30-50% gegenüber produktgebundenen Vergaben und stellt somit einen wesentlichen Investitionsschutz dar. Die gemachten Erfahrungen werden kontinuierlich veröffentlicht und bei der Fortschreibung der FND-Spezifikation berücksichtigt.

Im Rahmen der Schulungen für die LZH wurde auch das Thema FND behandelt. Dabei zeigte sich, dass das Verständnis für die FND-Spezifikation im praktischen Einsatz einer einweisenden Schulung bedarf.

Anhand der bei der Schulung gemachten Erfahrungen wird nachfolgend die FND-Spezifikation für die praktische Anwendung erläutert.

Wolfgang Fries, Oktober 2000

1 Anwendung des FND bei der Landeshauptstadt München

1.1 Einführung

Die Landeshauptstadt München betreibt seit Anfang der 80er Jahre eine Leitzentrale für die Haustechnik. Gemäß dem damaligen technischen Stand war diese erste LZH über ein herstellereinspezifisches Datenübertragungs-Protokoll mit den einzelnen Anlagen verbunden.

Aufgrund der mit der ersten LZH gemachten Erfahrungen wurde für die neue LZH ein firmenneutrales Protokoll gefordert. FND erfüllt dabei neben den technischen auch wesentliche administrative Anforderungen. Aufgrund der Normierung in Form der DIN V 32735 und EN V 1805/2 kann FND in Ausschreibungen als Protokoll gefordert werden. Dadurch wird die Abhängigkeit von einem Hersteller bzw. Produkt vermieden und der Wettbewerb bleibt stets erhalten.

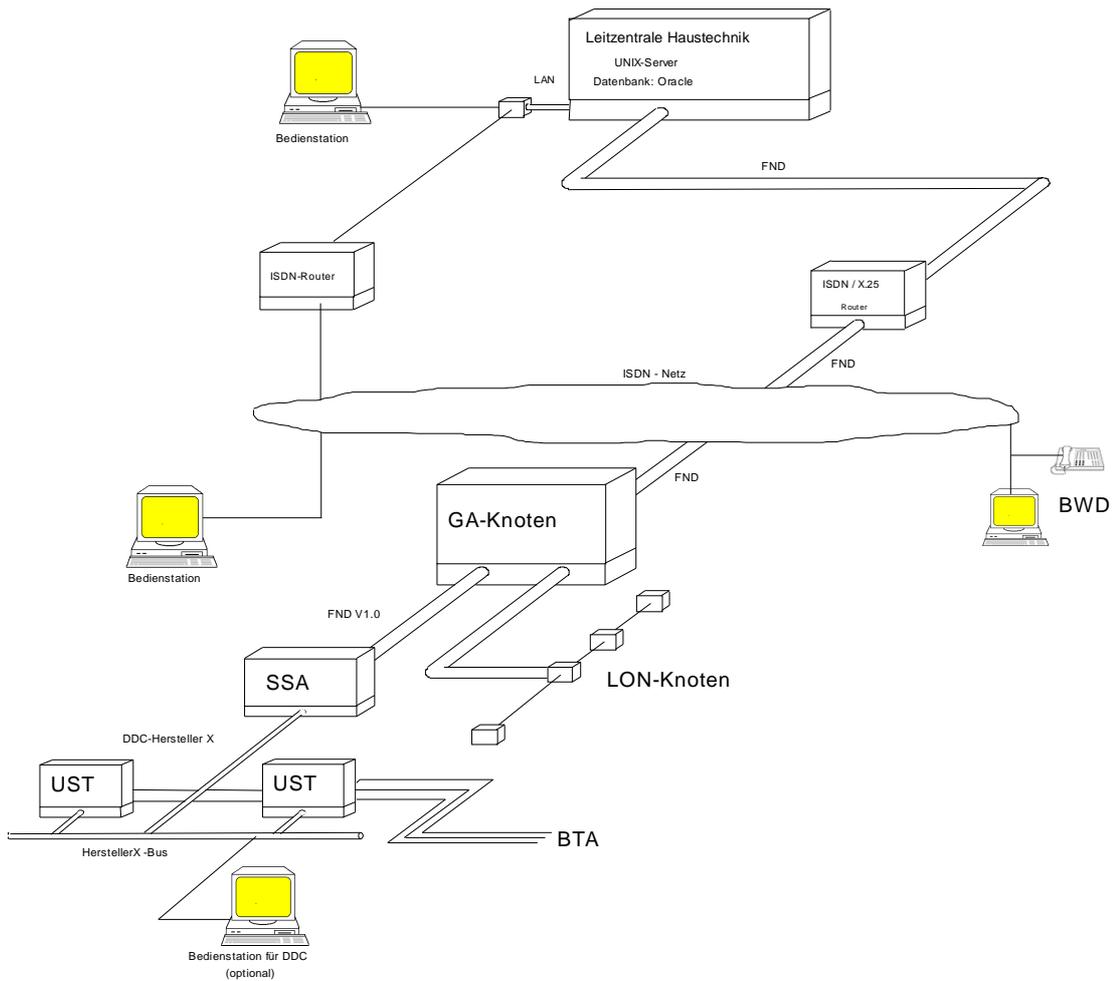
Bei der Landeshauptstadt München werden die Anlagen der einzelnen Gewerke unabhängig voneinander ausgeschrieben. Allen gemeinsam ist jedoch die Forderung zur Lieferung eines zugehörigen FND-Schnittstellenadapters (**SSA**). Alle SSA werden vorort an einen Gebäude-Automatisierungs-Knoten (**GA-Knoten**) angeschlossen, der wiederum über das ISDN-Netz der Telekom bzw. das stadteigene ISDN-Netz an den zentralen Rechner der LZH (LZH-Server) angeschlossen ist (vgl. nachfolgende Abbildung).

Der GA-Knoten übernimmt somit eine Doppelfunktion. Aus Sicht der einzelnen angeschlossenen GLT-Systeme verhält er sich wie eine LZ. Aus Sicht der LZH verhält er sich wie eine gemeinsame Inselzentrale (**IZ**) für alle angeschlossenen GLT-Systeme, d.h. alle Datenpunkte sind aus Sicht Benutzers FND-Datenpunkte, unabhängig von ihrer herstellereinspezifischen, technischen Realisierung.

Somit ist die bleibende Unabhängigkeit von den Herstellern und deren sich über die Jahre ändernden Produkten gewährleistet. Die einzelnen GLT-Systeme als auch die LZH können jederzeit unabhängig voneinander ausgetauscht werden (z.B. Heizungs-Sanierung).

Die einzelnen Benutzer erhalten mit der Bedienstation an ihrem Arbeitsplatz über ein lokales Netzwerk (LAN) Zugriff auf die Daten der LZH. Die Bedienstation ermöglicht über die FND-Datenpunkte auch den Zugriff auf die einzelnen Sensoren bzw. Aktoren.

Für die eindeutige, gebäude- und gewerkeübergreifende Identifikation der einzelnen Datenpunkte hat die Landeshauptstadt München in ihren GLT-Richtlinien eine Syntax für die **Datenpunkt-Adressen** festgelegt (15-stellige, alphanumerische symbolische Adresse), aus der u.a. auch das zugeordnete Gewerk und die physikalische Größe erkenntlich ist.



BTA	Betriebstechnische Anlagen
BWD	Bewachungsdienst
DDC	Direct Digital Control
FND	Firmenneutrales Datenübertragungssystem
GA	Gebäudeautomatisierung
LAN	Local Area Network
LON	Local Operating Network
LZH	Leitzentrale Haustechnik
SSA	Standardschnittstellenadapter
UST	Unterstation

Wesentliche Eigenschaften dieses Gesamtsystems sind:

- Einheitliche Bedienoberfläche für alle Benutzer, unabhängig von den installierten BTA (Minimierung von Schulungskosten, Vertreterregelungen)
- Unabhängigkeit vom Standort des Benutzers und des bearbeiteten Objektes (flächendeckender Einsatz, mobile/externe Wartungstrupps)
- Herstellerunabhängigkeit für alle Komponenten des Gesamtsystems durch modularen Aufbau unter Verwendung von Standard-Schnittstellen für Hard- und Software (Investitionsschutz)
- Übergreifende, firmenneutrale zeit- und/oder ereignis-abhängige Verknüpfung von Datenpunkten (Zeit-/Ereignis-Schaltprogramme)
- Reduzierung der Datenmenge auf relevante Werte durch parametrierbare Flimmerkontrolle, Zykluszeit, Hysterese, Min-/Max-/Mittelwert-Bildung usw. (effektivere Auswertungen)

- Parametrierbares Übertragungsverhalten mit Zwischenspeicherung bzw. sofortige Übertragung zur LZH, einen BWD für Gefahr- oder Einbruchmeldungen für jeden einzelnen Datenpunkt (Einbindung externer LZ und BWD)
- Überwachung der angeschlossenen BTA und Eigenüberwachung des GA-Knotens (Sicherheitskonzept)

1.2 Wie arbeitet FND ?

FND basiert auf einer firmen-/produkt-neutralen, formalen, technischen „Sprache“ (Protokoll) zur Übertragung von Datenpunkt-Informationen und den zugehörigen Operationen.

Dieses Protokoll wird durch Übertragung spezifizierter Zeichenfolgen (FND-Telegramme) über eine Datenübertragungsstrecke (DÜ-Strecke/Netz) realisiert. Dabei kommuniziert pro FND-Telegramm jeweils eine LZ mit jeweils einem Datenpunkt (DP; i.a. ein Sensor oder Aktor). Jeder DP wird über eine eindeutige, bis zu 16-stellige alphanumerische Datenpunkt-Adresse identifiziert (dp_id).

Die LZ sendet bei Bedarf Befehle (**Cmd**) zum Lesen oder Modifizieren von DP-Informationen und erhält i.a. eine Antwort (**Rsp**). Tritt am DP ein relevantes Ereignis auf (z.B. Zustands-/Wertänderung am Geber), so kann der DP auch spontan eine Meldung (**Usm**) an die LZ senden und erhält eine Bestätigung (**Ack**). Ereignismeldungen können bei Bedarf für jeden DP gesondert in 4 Prioritätsstufen gesperrt werden.

Je DP werden die Informationen in bis zu 3 Gruppen unterteilt. Neben den eigentlichen **Nutzdaten** (z.B. Zustand/Wert des Sensor bzw. Aktor) werden dem DP noch **Status-Informationen** (z.B. Geber-Störung, Bedienung vor Ort,...) und **Parameter** (z.B. Grenzwerte) zugeordnet. Dadurch kann der Benutzer an der LZ erkennen, unter welchen Randbedingungen der Zustand/Wert interpretiert werden muß. Meldet ein DP z.B. gleichzeitig einen erhöhten Wert mit Grenzwertverletzung und die Bedienung vor Ort, so kann davon ausgegangen werden, dass zu Testzwecken bei einer Wartung der Wert manuell eingestellt wurde.

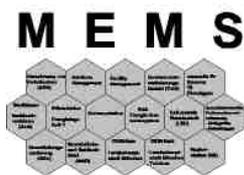
Hinweis: FND bietet die Möglichkeit zur Zuordnung unter einer gemeinsamen Datenpunkt-Adresse und zur Übertragung der Informationen in einem gemeinsamen Telegramm. Die FND-Spezifikation legt aber nicht fest, ob und wie diese Informationen auf der Sensor-/Aktor-Ebene oder Einzelleitebene realisiert werden müssen. Hier können durchaus datenpunkt- und herstellerspezifische, kostenrelevante Unterschiede auftreten (z.B. Geber-Störung für eine Meldung erfordert 4/20mA-Schleife).

In der FND-Spezifikation von 1988 wurde neben dem eigentlichen FND-Protokoll ein X.25-Netzwerk als DÜ-Strecke festgelegt. Diese Festlegung erwies sich später als zu aufwendig bei Installation und Betrieb, insbesondere, wenn nur eine feste Verbindung (z.B. Kabel) über kurze Entfernungen benötigt wurde. Neuere technische Entwicklungen bieten hier standardisierte, günstigere Alternativen (serielle Schnittstellen wie V.24/RS232, ISDN, Ethernet,...). Diese sind inzwischen auch in die FND-Spezifikation eingegangen, so dass nachfolgend ausschließlich das FND-Protokoll unabhängig von der verwendeten DÜ-Strecke betrachtet wird.

Beispiel: Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, z.B. einen DP „Pumpe 1“ nach seinem aktuellen Zustand bzw. den DP „Kesseltemp.“ nach seinem aktuellen Wert zu „fragen“. Genauso kann der Benutzer einem DP „Flurlicht“ über die LZ „befehlen“: „Schalte EIN“.

1.3 Was ist das MEMS ?

Für ein effektives Energie-Management müssen die haustechnischen Daten der LZH mit anderen Datenbeständen der Landeshauptstadt München u.a. verknüpft werden.



**Landeshauptstadt
München**

Übersicht der Funktionsbausteine



Der konsequente Einsatz des FND im GA-Knoten und der LZH schafft durch seinen firmenneutralen Ansatz erstmals die technischen Voraussetzungen für gewerke- und objektübergreifende Auswertungen. Erst dadurch können effektive Strategien für das flächendeckende, einheitliche Energie- und Gebäude-Management entwickelt, z.B. über Schaltprogramme realisiert und in ihrer Wirkung kontrolliert werden.

Erfolgreiche Strategien können in einfacher Weise auf die GA-Knoten anderer Liegenschaften übernommen werden.

1.4 Wie arbeitet ein GA-Knoten ?

Der GA-Knoten setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen :

- ein handelsüblicher Personal Computer (PC; die Bauart Desktop, Mini-Tower, Notebook, Industrie-PC o.ä. richtet sich nach den räumlichen und technischen Anforderungen)
- mit den notwendigen Schnittstellen zu den angeschlossenen Anlagen und dem ISDN-Netzwerk
- einem Disketten-Laufwerk
- einer Festplatte

- und einem optionalen Ereignisdrucker

Nur für die Inbetriebnahme der Software „GA-Knoten“ wird und evtl. zur Fehlersuche werden Monitor und Tastatur benötigt. Die SSA werden über die seriellen Schnittstellen (V.24, RS232) an den GA-Knoten angeschlossen.

Legen Hersteller ihre spezifischen Protokolle offen oder werden allgemein offengelegte Protokolle verwendet, so kann der SSA durch einen in den GA-Knoten integrierten Software-Treiber ersetzt werden. Dadurch entfallen die Kosten für Beschaffung, Inbetriebnahme und Wartung des SSA und die damit verbundenen Fehlerquellen.

Folgende standardisierte bzw. offengelegte Protokolle können direkt vom GA-Knoten firmenneutral umgesetzt werden :

- FND 1.0 (V.24,ISDN, X.25; diverse Hersteller)
- EIB (V.24; diverse Hersteller)
- LON (V.24; diverse Hersteller)

- ACCESS 3000 (V.24; z.B. Multitone; Personenruf)
- CC 600 (V.24, z.B. RAM)
- CNC+ (V.24, z.B. Caradon TREND)
- DEKATEL (V.24; z.B. Viessmann)
- EY-2400 / EY-3600 (V.24; z.B. Sauter)
- INFINITY (V.24; z.B. ANDOVER)
- IPC (V.24; z.B. Straub Elektronik)
- KS 120 (V.24; z.B. Schneider Groupe)
- MILES (V.24; z.B. Messner)
- P90 (V.24, z.B. Kieback & Peter)
- SAIA-Bus (V.24; z.B. GfR)
- Short-Message-Services (SMS) (ISDN; z.B. D1-Netz)
- Supramat DC97 (V.24; z.B. Fröling)
- SUCOM-A (V.24; z.B. Klöckner-Moeller)
- VisoGyr / UniGyr (V.24; z.B. Landis&Staefa PRV2, ...)

Über Systeme mit diesen Protokollen besteht häufig Zugriff auf weitere Protokolle wie z.B. INTERBUS-S, PROFIBUS, MODBUS usw.

Hinweis: Durch Verwendung des FND-Protokolls zum Anschluss der BTA als auch der LZ können GA-Knoten über das ISDN über beliebig viele Ebenen kaskadiert werden. Auf diese Weise können auch die Datenpunkte in räumlich verteilten Objekten (z.B. Krankenhäuser) miteinander verknüpft werden. Ebenso kann ein GA-Knoten so zu einer einfachen Störmeldezentrale umfunktioniert werden (Verknüpfung mit akustischem/optischem Signal, Quittierungstaster, Protokolldrucker)

Der GA-Knoten arbeitet nach dem Programmstart autark und führt die Erfassung, Vorverarbeitung, Zwischenspeicherung und Übertragung der FND-Daten an die LZH bzw. einen externen Bewachungsdienst (BWD) permanent aus.

Als Sonderlösung läßt sich der GA-Knoten auch an andere Leitzentralen anschließen. Folgende Protokolle stehen bereits zur Verfügung :

- FND 1.0 (V.24, ISDN)
- FND 1.0 + Erweiterungen (ISDN)
- TSS 13a (ISDN, z.B. Bewachungsdienste)
- 3964R / RK512 (V.24, z.B. Sauter EY 2400)

Zusätzlich erzeugt der GA-Knoten anhand von zeit- und/oder ereignisabhängigen Schaltprogrammen Befehle an die DP. Innerhalb eines GA-Knotens als auch eines gesamten, aus mehreren kaskadierten GA-Knoten bestehenden Systems können die Datenpunkte IZ-übergreifend miteinander verknüpft werden (virtuelle Verdrahtung).

Beispiel: Sind an einem GA-Knoten, wie oben abgebildet, eine MSR-Anlage und ein LON-System angeschlossen, so kann über einen Schalter an einem beliebigen LON-Knoten die MSR-Anlage auf Tag- bzw. Nachtbetrieb umgeschaltet werden. Aufgrund der Spontanmeldung des Schalters erzeugt der GA-Knoten den Schaltbefehl an die MSR.

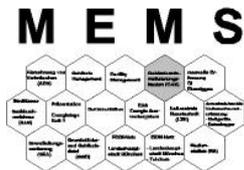
Die firmenneutrale Programmierung ermöglicht dabei eine Übernahme bestehender Schaltprogramme auf die GA-Knoten in anderen Liegenschaften, wobei im wesentlichen nur die Datenpunkt-Adressen angepasst werden müssen.

Neben den realen DP, denen ein Sensor/Aktor zugeordnet ist, können im GA-Knoten interne Datenpunkte für die Berechnung von vorverarbeiteten Werten (z.B. Min-/Max-/Mittel-Werte, Bildung einer Sammelstörung) oder die Steuerung des GA-Knotens durch die LZH vereinbart werden.

Der Zustand und die Werte der Sensoren bzw. Aktoren können anhand von ergänzenden Parametern (Flimmerkontrolle, Zykluszeit, Hysterese, ...), die für jeden Datenpunkt gesondert festgesetzt werden können, kontinuierlich erfasst und auf relevante Werte reduziert werden. Diese Parametrierung lässt sich zur Laufzeit mittels der Schaltprogramme oder von der LZH aus dynamisch verändern.

Für jeden DP kann gesondert parametrierung werden, ob die relevanten Zustandänderungen bzw. Werte zwischengespeichert (z.B. Betriebswerte) oder sofort an die LZH (z.B. Störmeldungen) bzw. einen vorher festzulegenden BWD (z.B. Gefahr- und Einbruchmeldungen) weitergeleitet werden sollen. Dadurch ist keine ständige Verbindung zur LZH bzw. den BWD erforderlich, was den technischen Aufwand und die Kosten für die Datenübertragung erheblich reduziert, ohne wesentliche Einschränkungen mit sich zu bringen.

Der GA-Knoten überwacht die angeschlossenen Systeme und bildet erkannte Störungen auf interne FND-Datenpunkte ab, die spontan an die LZH gemeldet werden. In umgekehrter Richtung signalisiert der GA-Knoten seine Einsatzfähigkeit zyklisch, so dass auch die angeschlossenen Systeme bei Ausfall des GA-Knoten eigenständig in den Minimalbetrieb umschalten können.



Landeshauptstadt
München

Funktionsbaustein: **Gebäude-Automatisierungs-Knoten (GAK)**



Münchner-Energie-Management-System (MEMS)

16.04.1998

1.5 Wie arbeitet die LZH ?

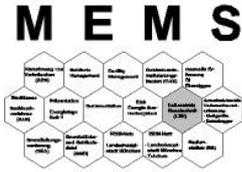
Alle Daten der haustechnischen Anlagen werden mit einer zentralen Datenbank auf dem LZH-Server verwaltet und gespeichert. Neben den datenpunktbezogenen Daten sind dieses auch objektbezogene Dokumente, Auswertungen und Stammdaten.

Die Bedienstationen der Benutzer werden über ein lokales Netzwerk (LAN) an den LZH-Server angeschlossen und greifen auf dessen Datenbestände zu.

Die Bedienoberfläche ist für alle gleich, unabhängig von Standort, Objekt und vorort installierten BTA. Zusätzlich können die aktuellen Ist-Werte abgefragt und in belebten Schemata dargestellt werden. Bei Bedarf können Schalt- und Stellbefehle an die einzelnen DP abgesetzt und die GA-Knoten parametrisiert werden.

Beispiel: Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, z.B. einen DP „Pumpe 1“ nach seinem aktuellen Zustand bzw. den DP „Kesseltemp.“ nach seinem aktuellen Wert zu „fragen“. Genauso kann der Benutzer einem DP „Flurlicht“ über die LZ „befehlen“: „Schalte EIN“.

Die Verwendung von Standard-Schnittstellen ermöglicht eine Herstellerunabhängigkeit bei allen Systemkomponenten. Durch Einsatz von verfügbarer Standard-Hard- und Software werden die Beschaffungs-, Betriebs- und Schulungskosten gesenkt und bereits getätigte Investitionen langfristig gesichert.



Landeshauptstadt
München

Funktionsbaustein: **Leitzentrale Haustechnik (LZH)**



Münchner-Energie-Management-System (MEMS)

16.04.1998

2 FND-Detailfestlegungen

2.1 Einführung

Der „Verein deutscher Ingenieure“ (VDI) definiert im Blatt 1 seiner Richtlinie VDI 3814 die Strukturen, Begriffe und Funktionen der GLT. Die im FND definierten Datenpunkt-Typen basieren auf den in dieser Richtlinie definierten 5 Grundfunktionen :

- Melden
- Schalten
- Messen
- Stellen
- Zählen

Hinweis: Die Anmerkungen und Ergänzungen zur FND-Spezifikation vom 8.1.1990 wurden in dieses Dokument eingearbeitet.

2.2 Definitionen und Bezeichnungen

Hinweis: Nachfolgend werden Kodierungen der FND-Spezifikationen überarbeitet, um ein besseres Verständnis zu erreichen.

2.3 Beschreibung der Datenpunkte

Bei der Spezifikation des FND wurde jeder Grundfunktion gemäß VDI3814 ein Datenpunkt-Typ zugeordnet:

- Meldepunkt
- Schaltpunkt (mit Rückmeldung)
- Messpunkt
- Stellpunkt
- Zählpunkt

zuzüglich wurden definiert

- Sammeladresspunkt.
- Transferpunkt,

die keinen Datenpunkt im Sinne der oben genannten Kategorien darstellt, sondern für projektspezifische Zwecke (wie etwa die Zusammenfassung bzw. die transparente Datenübertragung innerhalb eines homogenen Systems) verwendet wird.

In den FND-Telegrammen ist jedem Datenpunkt-Typ ein Wert im Feld „dp_type“ wie folgt zugeordnet:

dp_type	Datenpunkt-Typ
0	Transferpunkt
1	Meldepunkt
2	Schaltpunkt (mit Rückmeldung)
3	Meßpunkt
4	Stellpunkt
5	Zählpunkt
6	Sammeladresspunkt

Hinweis: Die LHM verwendet die Transferpunkte für den transparenten Datentransfer nur in Ausnahmefällen, da sonst ein erheblicher Aufwand für die projektspezifische Planung, Inbetriebnahme, Wartung usw. erforderlich ist und damit eine erhöhte Fehlerwahrscheinlichkeit gegeben ist. Projektunabhängig ist nur der Adresspunkt für Fehlermeldungen (Fault-Manager) und wird zur Kennzeichnung aufgetretener syntaktischer und semantischer Fehler innerhalb von FND-Telegrammen verwendet. Der Authentifizierungspunkt und der Sammeladresspunkt werden nicht verwendet. Nachfolgend wurde auf die spezifischen Spezifikationen für Transfer- und Sammeladresspunkte nicht eingegangen. Bei Bedarf sind diese der FND-Spezifikation zu entnehmen.

Bei der Beschreibung der Datenpunkte werden unter einer Datenpunkt-Adresse (dp_id) mehrere Einzelinformationen in Datenpunkt-Tabellen zusammengefaßt, die für jeden Datenpunkt-Typ spezifisch aufgebaut sind.

DP-Tabelle	Informations-Inhalt	Funktionen
# 0	Datenpunkt- Status	Anzeige von Ereignissen/Zuständen Sperrungen/Freigabe von Ereignismeldungen
# 1	DP-spezifische Nutzdaten (Schalterstellung, Meß-/Stellwert etc.)	Lesen Modifizieren Melden
# 2	(Konfigurations-) Parameter	Parametrieren

Hinweis: Dieser strikte formale Ansatz von 1988 schafft die Voraussetzung für eine strukturierte DV-technische Verarbeitung der FND-Telegramme, die bereits eine Form der **Objekt-Orientierung** (inkl. Vererbung) darstellt. Gegenüber text-orientierten Protokollen verschlechtert sich zwar die intuitive Lesbarkeit für den Menschen, jedoch wird der Programmier- und Testaufwand erheblich reduziert, was eine minimierte Fehlerrate zur Folge hat. Nur unter solchen Voraussetzungen lässt sich auch ein überschaubarer Konformitätstest definieren und durchführen, wie er in Teil 5 der FND-Spezifikation festgelegt wurde.

Als Bestandteil des „Operations-Codes“ ist die Nummer der DP-Tabelle (tab_id) im FND-Telegramm wie folgt vergeben:

tab_id	DP – Tabelle
0	DP_# 0
1	DP_# 1
2	DP_# 2
3	DP_# 1.DP_#2

Auf diesen DP-Tabellen können stets lesende und ggf. modifizierende Zugriffe durchgeführt werden. Innerhalb des FND-Telegrammes werden diese anhand der Funktionskennung (fct_id) wie folgt kodiert :

fct_id	Funktion
1	Lesen
2	Modifizieren (Schreiben)

Hinweis: Modifizierbare Parameter in einer Datenpunkt-Tabelle sind in den nachfolgenden Detailbeschreibungen mit „P_#1“, „P_#2“, „P_#3“ oder „P_#4“ gekennzeichnet.

(Für weitergehende Ausführungen bzgl. des Operations-Codes wird auf die Abschnitte 2.5.1 und 2.5.2, „Befehle“ und „Meldungen“ in der FND-Spezifikation verwiesen).

Eine detaillierte Beschreibung der oben genannten 5 Datenpunkt-Typen wird in den nachfolgenden Abschnitten gegeben, deren Nummer aus Konsistenzgründen mit dem entsprechenden dp_type übereinstimmt.

2.3.1 Meldepunkt

Charakterisierung:

Einfach-Meldepunkte stellen binäre (boolesche) Größen dar, welche bei physikalischen Gebern i.a. den Zustand elektrischer Kontakte („offen“/ „geschlossen“) bei logischen (virtuellen) Gebern etwa den Aktivitätszustand eines Prozesses widerspiegeln.

Mehrstufigen Betriebsmeldungen sind bei physikalischen Gebern i.a. die Einzelkontakte eines Stufenschalters, bei logischen (virtuellen) Datenpunkten etwa Ablaufvarianten (Modi) von Zeit- oder Ereignisprogrammen zugeordnet.

Datenpunkt-Tabellen:

DP_# 0			DP_# 1	
mask	P_# 1		atb_id	
info_event			actual	

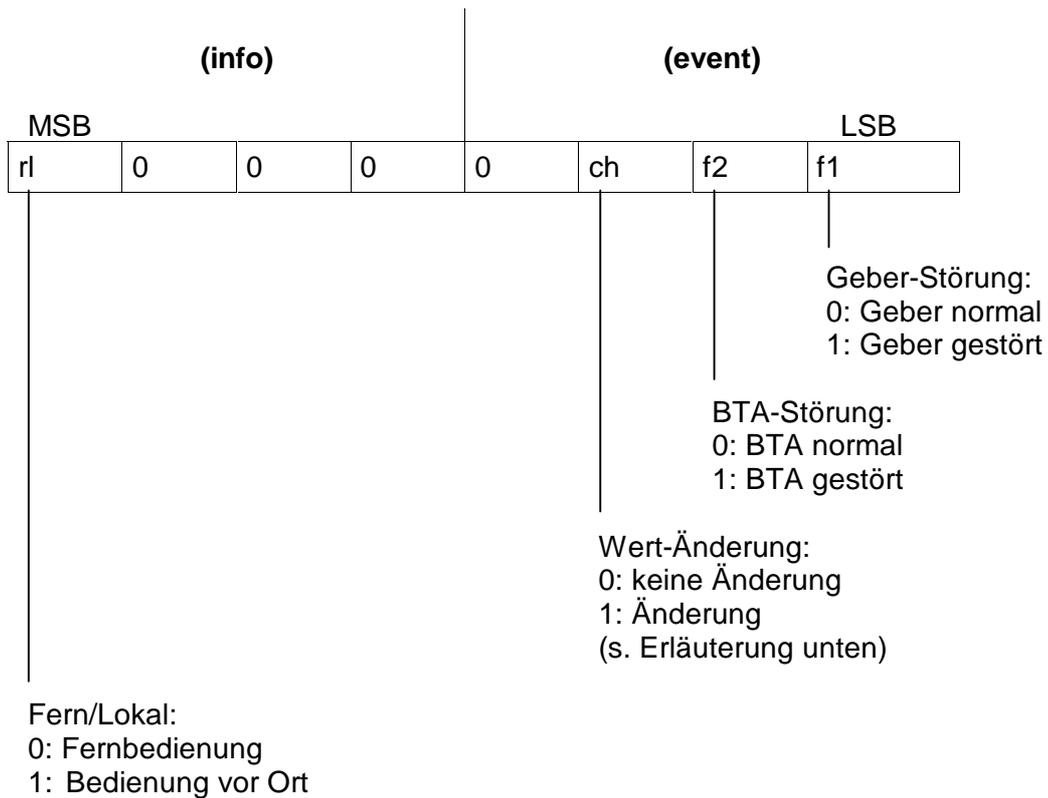
Variablenbeschreibung:

DP_#0

mask: (P_# 1)

(Zur Beschreibung dieses Oktetts:siehe Abschnitt 2.7, „Sperrern von Meldungen“)

info_event:



Erläuterungen zu info_event:

- f1 (primary fault):
Ein gesetztes „f1“-Bit bedeutet eine Störung des Geberteils, die bei virtuellen Datenpunkten als ein erkannter interner Hard- oder Software-Fehler zu interpretieren ist.
Art und Ursache der Störung werden durch den Info-Code („exc“) näher spezifiziert.
- f2 (secondary fault):
Eine Störung der BTA (Warn-, Alarm-Zustand etc.) wird durch ein gesetztes „f2“-Bit angezeigt.
- ch (change):
Die Wertänderung eines Meldepunkts wird durch Setzen des „ch“-Bits signalisiert; Rücksetzen erfolgt aufgrund der LZ-seitigen Bestätigung der Meldung, bzw. bei Ausbleiben derselben nach einem intern gesetzten Timeout; der Rücksetzvorgang wird nicht als Ereignis gewertet.
Solange „ch“ auf 1 steht, bewirken weitere Wertänderungen keine Meldung. Sind Ereignisse dieser Art (Insel- oder LZ-seitig) ausgeblendet, so hat „ch“ während dieser Zeit den Wert 0.
- rl (remote/local):
Die Zustände Fern-/Vor-Ort-Bedienung werden durch das „rl“-Bit unterschieden. Diese Kennung ist insbesondere für solche Datenpunkte von Bedeutung, die Betriebsmeldungen zu Schaltpunkten darstellen.

Parameter-Übersicht:

P_#	Name	Erläuterung
1	mask	Unterdrückung von Spontanmeldungen aufgrund spezieller Ereignisse

DP_# 1

atb_id:

Zur Kennzeichnung der (im physikalischen Sinn) dimensionslosen Meldungen wird eine (erforderlichenfalls erweiterbare) Liste codierter Attributkombinationen verwendet, welche auf die GLT-spezifischen Anforderungen zugeschnitten ist; Beispiele hierfür sind etwa die Kombinationen („EIN“/„AUS“), („AUF“/„ZU“), oder („Stufe 0“/ „Stufe I“/ „Stufe II“). Die Wertigkeit der Meldung (ein- oder mehrstufig) ist dabei implizit durch die Anzahl der in der Kombination enthaltenen Attribute gegeben. Der Wert von atb-id ist identisch mit der Code-Nummer der Attribut-Kombination.

Die derzeit definierten Attribut-Kombinationen einschließlich ihrer Codierungen sind in Anhang E aufgelistet.

actual:

Sofern <> 'FF'H (der Kennzeichnung für einen ungültigen Wert), enthält dieses Objekt die aktuelle Meldung(s-Stufe), wobei

- höchstens ein Bit gesetzt und
- die Nummer dieses Bits (1-8) höchstens gleich der um 1 verminderten Anzahl der in der durch „atb_id“ adressierten Attribut-Kombination vorhandenen Attribute sein darf.

„actual“ ist dabei als Index im Wertebereich von 0 – 8 in der durch atb_id adressierten Attribut-Kombination (welche als max. 9-dimensionale String-Table aufgefasst wird) wie folgt zu interpretieren:

actual (binär)	Index
0 0 0 0 0 0 0 0	0
0 0 0 0 0 0 0 1	1
0 0 0 0 0 0 1 0	2
0 0 0 0 0 1 0 0	3
0 0 0 0 1 0 0 0	4
0 0 0 1 0 0 0 0	5
0 0 1 0 0 0 0 0	6
0 1 0 0 0 0 0 0	7
1 0 0 0 0 0 0 0	8

Zwei Beispiele sollen die vorstehenden Ausführungen verdeutlichen:

Beispiel # 1:

Für einen Datenpunkt mit den Meldungen („EIN“/„AUS“) ergeben sich nach der durch Anhang E gegebenen Codierung für die DP-Tabelle # 1 die Werte

atb_id	.....	0 0 0 0 1 0 1 0	(Code 10 für „EIN“/„AUS“)
actual	.....	0 0 0 0 0 0 0 0	(Index: 0)

für „EIN“, und

atb_id	.....	0 0 0 0 1 0 1 0	(Code 10 für „EIN“/„AUS“)
actual	.....	0 0 0 0 0 0 0 1	(Index: 1)

für „AUS“.

Beispiel # 2:

Ein dreistufiger Meldepunkt für die Zustände „Normal“ / „Warnung“ / „Alarm“ ist folgendermaßen zu behandeln:

atb_id	.....	0 0 1 0 1 1 0 0	(Code: 44)
actual	.....	0 0 0 0 0 0 0 0	(Index: 0)

für „Normal“

atb_id	.....	0 0 1 0 1 1 0 0	(Code: 44)
actual	.....	0 0 0 0 0 0 0 1	(Index: 1)

für „Warnung“, und

atb_id	.....	0 0 1 0 1 1 0 0	(Code: 44)
actual	.....	0 0 0 0 0 0 1 0	(Index: 2)

für „Alarm“.

Operations-Übersicht

Meldepunkt		fct_id	
d_r	tab_id	1 (Lesen)	2 (Mod.)
0 (Cmd)	0 (DP_#0)	C1	C2
	1 (DP_#1)	C3	////////////////////
3 (Rsp)	0 (DP_#0)	R1	R2
	1 (DP_#1)	R3	////////////////////
2 (Usm)	1 (DP_#1)	U1	////////////////////
1 (Ack)	1 (DP_#1)	A1	////////////////////

(Schraffierter Bereich nicht anwendbar)

Symbol-Erklärung

Operation	Bedeutung	Daten-Teil
C1	DP-Status (DP_#0) anfordern	(leer)
C2	Meldungs-Kontroll-Feld (msk in DP_#0) mod.	(leer)
C3	DP-Nutzdaten (DP_#1) anfordern	(leer)
R1	DP-Status (DP_#0) übermitteln	(leer)
R2	Modifikationsbestätigung des Meldungs-Kontrollfeldes	(leer)
R3	DP-Nutzdaten (DP_#1) übermitteln	DP_# 1
U1	Spontanmeldung	DP_# 1
A1	Bestätigung Spontanmeldung	leer

Beispiel: Die LZ möchte die aktuelle Meldungs-Stufe lesen. Diese Information („actual“) ist Bestandteil der Nutzdaten in DP-Tabelle #1. Die LZ sendet somit ein CMD-Telegramm gemäß Operation C3 und erhält im RSP-Telegramm gemäß R3 als Datenteil die 2 Oktette „atd_id“ und „actual“ der DP_#1.

(Für weitergehende Ausführungen zu dieser tabellarischen Übersicht wird auf das Kapitel „Operationsbeschreibung“ verwiesen).

2.3.2 Schaltpunkt (mit Rückmeldung)

Charakterisierung:

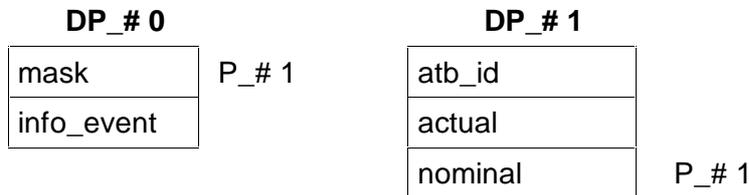
Ein Schaltpunkt mit Rückmeldung stellt einen Schaltpunkt mit „integriertem feedback“ dar, d.h. die zugehörige (Betriebs-)Meldung ist über die gleiche Datenpunkt-Adresse verfügbar.

Ein Schaltpunkt mit Rückmeldung entspricht einem Meldepunkt (inkl. Spontanmeldung bei Wertänderung), dem zusätzlich ein Sollwert für das Schalten vorgegeben werden kann. Die IZ entscheidet aufgrund der zugeordneten Funktion, ob und wann der Schaltvorgang ausgeführt wird.

Beispiel: Eine dämmerungs-abhängige Außenbeleuchtung wird in bestimmten Zeitbereichen genutzt, d.h. innerhalb dieser Zeitbereich wird der Zustand EIN für den Schaltpunkt vorgegeben. Die IZ schaltet die Außenbeleuchtung aber nur dann ein, wenn auch der integrierte Dämmerungsschalter einschaltet, und sendet für die Wertänderung spontan eine Schaltmeldung. Für den Vorgabewert AUS bleibt die Außenbeleuchtung unabhängig vom Dämmerungsschalter ausgeschaltet.

Hinweis: Die LHM setzt ausschließlich Schaltpunkte mit Rückmeldung ein. Dabei wird abhängig von der Funktion entschieden, ob die Rückmeldung über einen gesonderten Geber oder intern in der IZ erzeugt wird.

Datenpunkt-Tabellen:



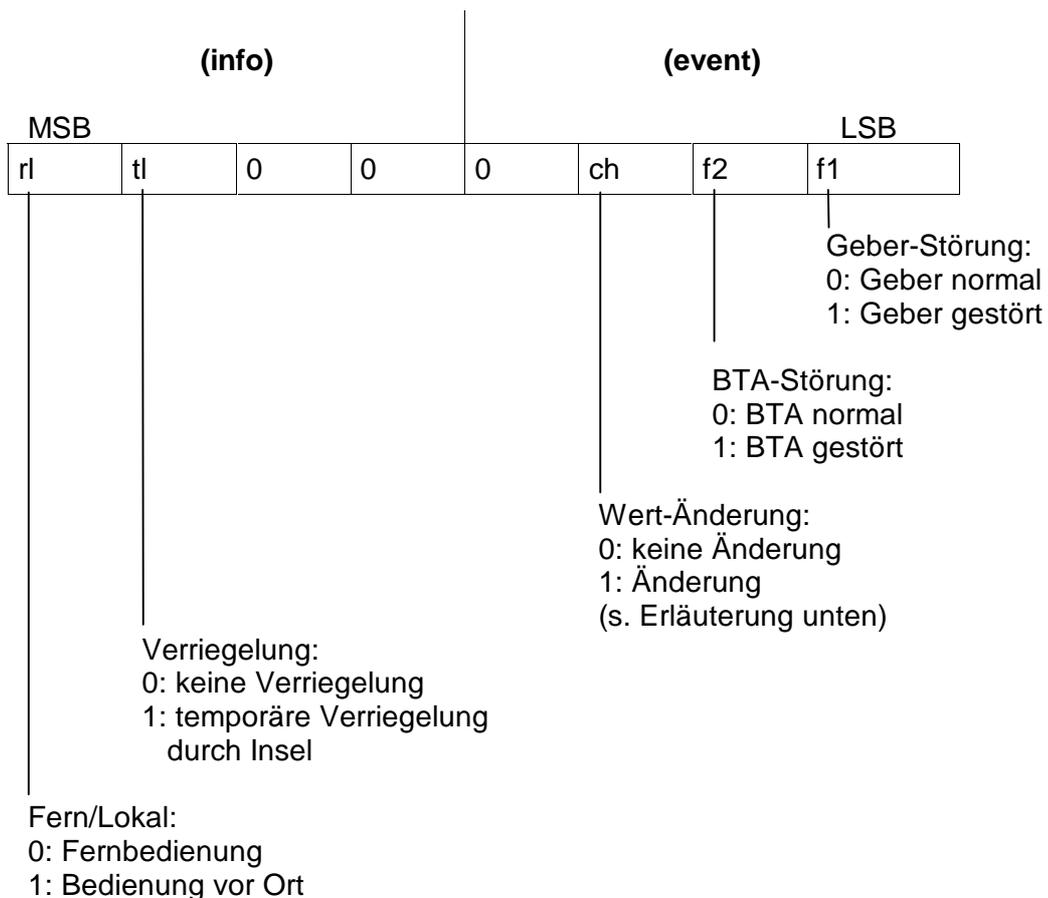
Variablenbeschreibung:

DP_# 0

mask: (P_# 1)

(Zur Beschreibung dieses Oktetts siehe Abschnitt 2.7, „Sperren von Meldungen“)

info_event:



Erläuterungen zu info_event:

- f1 (primary fault):
Ein gesetztes „f1“-Bit bedeutet eine Störung des Geberteils, die bei virtuellen Datenpunkten als ein erkannter interner Hard- oder Software-Fehler zu interpretieren ist.
Art und Ursache der Störung werden durch den Info-Code („exc“) näher spezifiziert.
- f2 (secondary fault):
Eine Störung der BTA (Warn-, Alarm-Zustand etc.) wird durch ein gesetztes „f2“-Bit angezeigt.
- ch (change):
Jede Wertänderung eines Meldepunkts wird durch Setzen des „ch“-Bits signalisiert; Rücksetzen erfolgt aufgrund der LZ-seitigen Bestätigung der Meldung, bzw. bei Ausbleiben derselben nach einem intern gesetzten Timeout; der Rücksetzvorgang wird nicht als Ereignis gewertet.
Solange „ch“ auf 1 steht, bewirken weitere Wertänderungen keine Meldung. Sind Ereignisse dieser Art (Insel- oder LZ-seitig) ausgeblendet, so hat „ch“ während dieser Zeit den Wert 0.

In der Antwort auf einen Schaltbefehl ist das ch-Bit zu setzen, falls der Befehl sofort ausgeführt werden konnte.

Für Schaltpunkte ohne Rückmeldung ist das ch-Bit stets 0 zu setzen.

- tl (temporary lock):
Eine durch die Insel gesteuerte, zeitlich begrenzte Verriegelung des Schaltpunktes wird durch das "tl"-Bit angezeigt. Schaltbefehle seitens FND werden in diesem Zeitraum abgewiesen
- rl (remote/local):
Die Zustände Fern-/Vor-Ort-Bedienung werden durch das „rl“-Bit unterschieden.

Parameter-Übersicht

P_#	Name	Erläuterung
1	mask	Unterdrückung von Spontanmeldungen aufgrund spezieller Ereignisse

DP_# 1

atb_id:

(wie bei Meldepunkt, s. dort)

actual:

(wie bei Meldepunkt, s. dort). Für Schaltpunkte ohne Rückmeldung ist stets 'FF'H (der Kennzeichnung für einen ungültigen Wert) einzutragen.

nominal: (P_# 1)

Dieses Oktett enthält die FND-Vorgabe des Schaltwertes, wobei (analog zum Wert „actual“ eines Meldepunktes)

- höchstens ein Bit gesetzt sein darf (welches dem Schaltwert entspricht)
- die Nummer dieses Bits (1 – 8) höchstens gleich der um 1 verminderten Anzahl der in der durch „atb_id“ adressierten Attribut-Kombination vorhandenen Attribute sein darf.

(Bzgl. Der Codierung im Zusammenhang mit der Variablen „atb_id“ sei auf die entsprechenden Bemerkungen bei Meldepunkten verwiesen).

Parameter-Übersicht

P_#	Name	Erläuterung
1	nominal	Der zum FND – Schaltbefehl gehörende Wert *)

*) Anhand der auf einen LZ-seitigen Schaltbefehl eintreffenden Antwort kann abgelesen werden, ob der Vorgang bereits ausgeführt wurde, oder erst mit einer zeitlichen Verzögerung als Ereignis gemeldet wird. Kriterium hierfür ist, ob der in „actual“ stehende Wert mit dem über FND gegebenen „nominal“-Wert übereinstimmt (Befehl ausgeführt), oder noch nicht (Ausführungsbestätigung später in Form einer Spontanmeldung).

Operations-Übersicht

Schaltpunkt		fct_id	
d_r	tab_id	1 (Lesen)	2 (Mod.)
0 (Cmd)	0 (DP_#0)	C1	C2
	1 (DP_#1)	C3	C4
3 (Rsp)	2 (DP_#0)	R1	R2
	3 (DP_#1)	R3	R4
2 (Usm)	1 (DP_#1)	U1	////////////////////
1 (Ack)	2 (DP_#1)	A1	////////////////////

(Schraffierter Bereich nicht anwendbar)

Symbol-Erklärung

Operation	Bedeutung	Daten-Teil
C1	DP-Status (DP_#0) anfordern	(leer)
C2	Meldungs-Kontroll-Feld (msk in DP_#0) mod.	(leer)
C3	DP-Nutzdaten (DP_#1) anfordern	(leer)
C4	Schalten	DP_# 1
R1	DP-Status (DP_#0) übermitteln	(leer)
R2	Modifikationsbestätigung des Meldungs-Kontrollfeldes	(leer)
R3	DP-Nutzdaten (DP_#1) übermitteln	DP_# 1
R4	Schalt-Quittung	DP_# 1
U1	Schaltmeldung	DP_# 1
A1	Bestätigung Spontanmeldung	leer

Beispiel: Die LZ möchte den Zustand EIN vorgeben. Diese Information („nominal“) ist Bestandteil der Nutzdaten in DP-Tabelle #1. Die LZ sendet somit ein CMD-Telegramm gemäß Operation C4 und erhält im RSP-Telegramm gemäß R4. Wurde der Schaltbefehl sofort ausgeführt, so ist dabei bereits das ch-Bit gesetzt und der „actual“ entspricht dem „nominal“. Sonst bleibt der „actual“ unverändert und mit der späteren Ausführung wird eine spontane Schaltmeldung gemäß U1 erzeugt.

Für Schaltpunkte ohne Rückmeldung entfällt die Schaltmeldung (Operation U1 und A1)

(Für weitergehende Ausführungen zu dieser tabellarischen Übersicht wird auf das Kapitel „Operationsbeschreibung“ verwiesen).

2.3.3 Messpunkt

Charakterisierung:

Messpunkte sind kontinuierlich veränderbaren Größen zugeordnet, die auf Einhaltung vorgegebener Grenzwerte überwacht werden können. Gemäß der realen oder logischen (virtuellen) Natur des Messwertes kann es sich dabei um eine Temperatur, die Position eines Stellgliedes, aber auch um einen aus mehreren Größen rechnerisch ermittelten Funktionswert handeln.

Datenpunkt-Tabellen:

DP_# 0			DP_# 1	
mask		P_# 1	dimension	
info_event			actual	
DP_# 2				
update_control				
fixed				
alarm_low		P_# 1		
warning_low		P_# 2		
warning_high		P_# 3		
alarm_high		P_# 4		

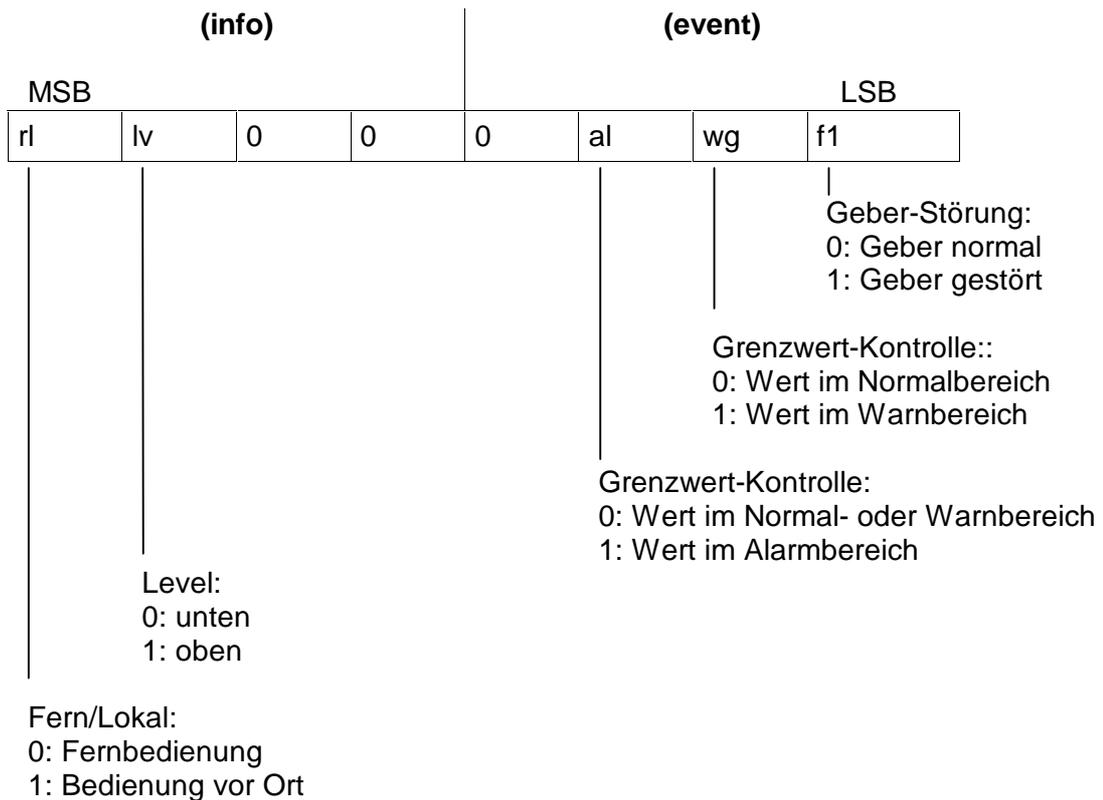
Variablenbeschreibung:

DP_# 0

mask: (P_# 1)

(Zur Beschreibung dieses Oktetts: siehe Abschnitt 2.7, „Sperrern von Meldungen“)

info_event:



Erläuterungen zu info_event:

- f1 (primary fault):
ein gesetztes „f1“-Bit bedeutet eine Störung des Geberteils, die bei virtuellen Datenpunkten als ein erkannter interner Hard- oder Software-Fehler zu interpretieren ist.
Art und Ursache der Störung werden durch den Info-Code („exc“) näher spezifiziert.
- wg (warning):
Ein gesetztes „wg“-Bit zeigt an, dass der Messwert innerhalb des oberen (gekennzeichnet durch lv = 1) bzw. unteren (gekennzeichnet durch lv = 0) Warnbereichs liegt. Der Übergang aus dem bzw. in den Warnbereich wird als Ergebnis gewertet.
- al (alarm):
Analog zu „wg“, wobei „Warnbereich“ durch „Alarmbereich“ zu ersetzen ist. Der Alarmbereich wird als Teilmenge des Warnbereiches betrachtet.
- lv (level):
Dieses Bit liefert bei Grenzwertmeldungen die Zusatzinformation „Überschreitung“ (= „oben“) bzw. „Unterschreitung“ (= „unten“).
- rl (remote/local):
Die Zustände Fern-/Vor-Ort-Bedienung werden durch das „rl“-Bit unterschieden

Bei den zulässigen Kombinationen der vier Variablen „wg“, „al“, „lv“ und „emq“ (siehe 2.5.1.3 und 2.5.2.3) ist zwischen einem statischen und transienten Kontext zu unterscheiden, wobei sich ersterer auf Abfragen und letzterer auf Spontanmeldungen bezieht.

Zulässige Kombination bei Abfragen				
emq	lv	al	wg	Bedeutung
0 0 0 0	0	1	1	Messwert im unteren Alarmbereich
0 0 0 0	0	0	1	Messwert im unteren Warnbereich
0 0 0 0	0	0	0	Messwert im Normalbereich
0 0 0 0	1	0	1	Messwert im oberen Warnbereich
0 0 0 0	1	1	1	Messwert im oberen Alarmbereich
andere Kombinationen: illegal				
Zulässige Kombination bei Spontanmeldungen (X = 0 oder 1)				
emq	lv	al	wg	Bedeutung
0 0 1 X	1	0	1	Überschreitung der oberen Warngrenze kommend Neuer Zustand: oberer Warnbereich
0 1 0 X	1	1	1	Überschreitung der oberen Alarmgrenze kommend Neuer Zustand: oberer Alarmbereich
0 1 0 X	1	0	1	Überschreitung der oberen Alarmgrenze gehend Neuer Zustand: oberer Warnbereich
0 0 1 X	1	0	0	Überschreitung der oberen Warngrenze gehend Neuer Zustand: Normalbereich
0 0 1 X	0	0	1	Unterschreitung der unteren Warngrenze kommend Neuer Zustand: unterer Warnbereich
0 1 0 X	0	1	1	Unterschreitung der unteren Alarmgrenze kommend Neuer Zustand unterer Alarmbereich
0 1 0 X	0	0	1	Unterschreitung der unteren Alarmgrenze gehend Neuer Zustand: unterer Warnbereich
0 0 1 X	0	0	0	Unterschreitung der unteren Warngrenze gehend Neuer Zustand: Normalbereich
andere Kombinationen: illegal				

Parameter-Übersicht

P_#	Name	Erläuterung
1	mask	Unterdrückung von Spontanmeldungen aufgrund spezieller Ereignisse

DP_# 1

dimension:

„dimension“ repräsentiert in codierter Form die physikalische Dimension des Messwerts. Die Liste der von FND unterstützten Größen und ihrer Codes ist in Anhang E enthalten.

actual:

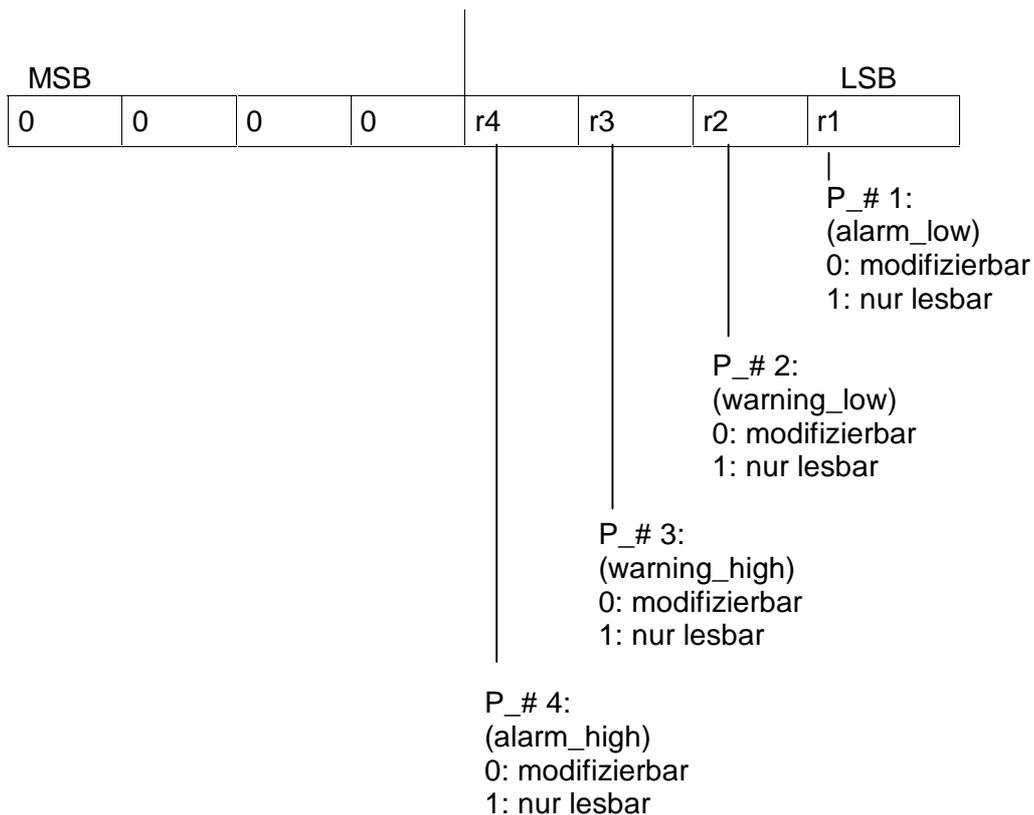
„actual“ enthält den aktuellen Messwert in IEEE 754-Darstellung. Ein Wert von 'FFFFFFFH' (alle Bits gesetzt) markiert einen ungültigen Messwert.

DP_# 2

update_control:

Dieses Byte stellt eine zusätzliche Modifizierungskontrolle der nachstehenden Parameter P_# 1 bis P_# 4 in der Weise dar, dass ein an entsprechender Stelle gesetztes Bit für FND nur lesenden Zugriff auf den Parameter impliziert. Dies kann z.B. dann relevant sein, wenn ein Parameter von diesem Datenpunkt generell nicht unterstützt wird (angezeigt durch den Wert 'FFFFFFFH'), oder etwa nur der obere Grenzwert von der LZ aus verändert werden darf.

update_control:



fixed:

Kennzeichnung, ob die nachstehenden Grenzen als absolut oder gleitend zu interpretieren sind.

Codierung:

TRUE (=1): Grenzwerte absolut
FALSE (=0): Grenzwerte gleitend

(Sofern keine Grenzwertvorgaben existieren, ist der Wert von „fixed“ ohne Belang).

Hinweis: Der Wert von „fixed“ ist stets auf TRUE zu setzen, da noch keine Spezifikation gleitender Grenzwerte vorliegt.

alarm_low: (P_# 1)

Untere Alarmgrenze des Messwerts. Ein Eintrag von `FFFFFFFF`H (alle Bits gesetzt) bedeutet die Inaktivität (oder Nichtexistenz) des Grenzwerts.

warning_low: (P_# 2)

Untere Warngrenze des Messwerts. Ein Eintrag von `FFFFFFFF`H (alle Bits gesetzt) bedeutet die Inaktivität (oder Nichtexistenz) des Grenzwerts.

warning_high: (P_# 3)

Obere Warngrenze des Messwerts. Ein Eintrag von `FFFFFFFF`H (alle Bits gesetzt) bedeutet die Inaktivität (oder Nichtexistenz) des Grenzwerts.

alarm_high (P_# 4)

Obere Alarmgrenze des Messwerts. Ein Eintrag von `FFFFFFFF`H (alle Bits gesetzt) bedeutet die Inaktivität (oder Nichtexistenz) des Grenzwerts.

Parameter-Übersicht:

P_#	Name	Erläuterung
1	alarm_low	Untere Alarmgrenze
2	warning_low	Untere Warngrenze
3	warning_high	Obere Warngrenze
4	alarm_high	Obere Alarmgrenze

Operations-Übersicht

Messpunkt		fct_id	
d_r	tab_id	1 (Lesen)	2 (Mod.)
0 (Cmd)	0 (DP_#0)	C1	C2
	1 (DP_#1)	C3	////////////////////
	2 (DP_#2)	C4	C5
	3 (DP_#1.2)	C6	////////////////////
3 (Rsp)	0 (DP_#0)	R1	R2
	1 (DP_#1)	R3	////////////////////
	2 (DP_#2)	R4	R5
	3 (DP_#1.2)	R6	////////////////////
2 (Usm)	1 (DP_#1)	U1	////////////////////
1 (Ack)	1 (DP_#1)	A1	////////////////////

(Schraffierter Bereich nicht anwendbar)

Symbol-Erklärung

Operation	Bedeutung	Daten-Teil
C1	DP-Status (DP_#0) anfordern	(leer)
C2	Meldungs-Kontroll-Feld (msk in DP_#0) mod.	(leer)
C3	DP-Nutzdaten (DP_#1) anfordern	(leer)
C4	DP-Parameter (DP_#2) anfordern	(leer)
C5	DP-Parameter (DP_#2) modifizieren	DP_#2
C6	DP-Nutzdaten+Par. (DP_#1+2) anfordern	(leer)
R1	DP-Status (DP_#0) übermitteln	(leer)
R2	Modifikationsbestätigung des Meldungs-Kontrollfeldes	(leer)
R3	DP-Nutzdaten (DP_#1) übermitteln	DP_# 1
R4	DP-Parameter (DP_#2) übermitteln	DP_# 2
R5	Modifikationsbestätigung Param. (DP_#2)	DP_# 2
R6	DP-Nutzdaten+Par. (DP_#1+2) übermitteln	DP_#1. 2
U1	Messwertmeldung	DP_# 1
A1	Bestätigung Messwertmeldung	(leer)

Beispiel: Die LZ möchte die neue Grenzwerte vorgeben. Diese Information („alarm_low“ usw.) ist Bestandteil der Parameter in DP-Tabelle #2. Die LZ sendet somit ein CMD-Telegramm gemäß Operation C5 und erhält im RSP-Telegramm gemäß R5.

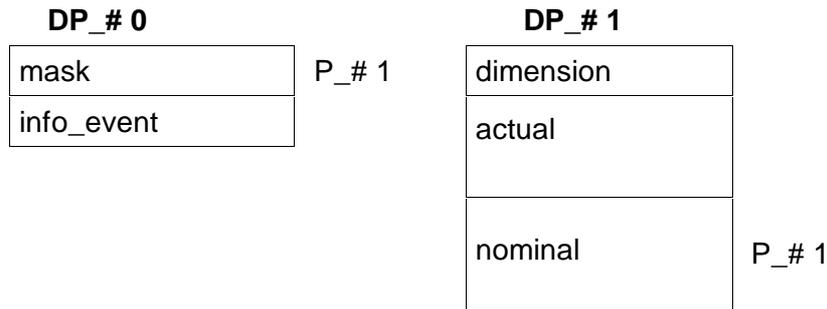
(Für weitergehende Ausführungen zu dieser tabellarischen Übersicht wird auf das Kapitel „Operationsbeschreibung“ verwiesen).

2.3.4 Stellpunkt

Charakterisierung:

Bei Stellpunkten führt die Vorgabe eines Stellwerts zu einer entsprechenden Stellung des Gebers. Gemäß dessen realer oder logischer (virtueller) Natur kann es sich dabei sowohl um die Position eines physikalischen Stellglieds, als auch etwa um einen Programm-Parameter handeln.

Datenpunkt-Tabellen:



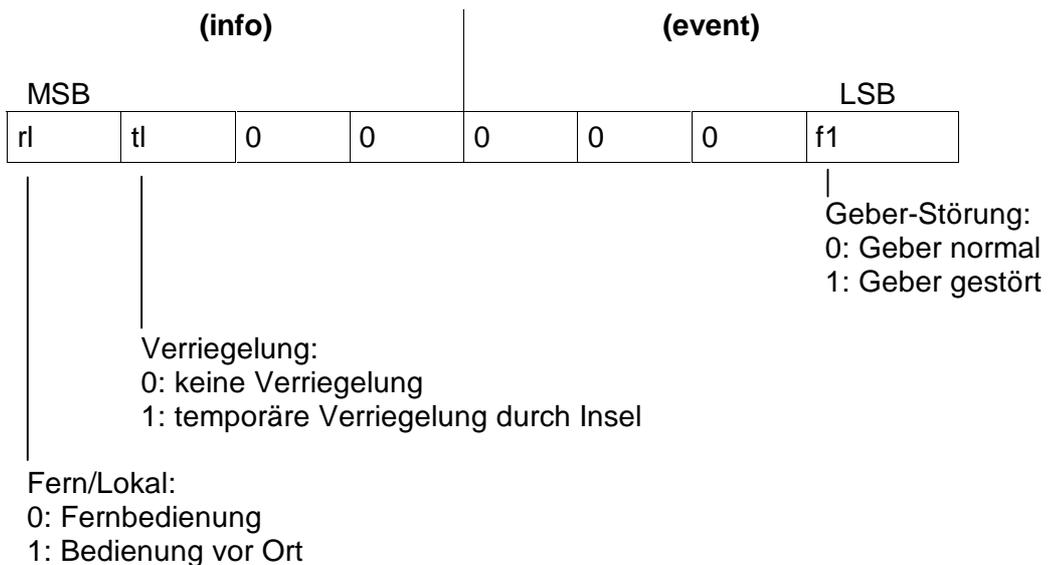
Variablenbeschreibung:

DP_# 0

mask: (P_# 1)

(Zur Beschreibung dieses Oktetts: siehe Abschnitt 2.7, „Sperrern von Meldungen“)

info_event:



Erläuterungen zu info_event:

- f1 (primary fault):
ein gesetztes „f1“-Bit bedeutet eine Störung des Geberteils, die bei virtuellen Datenpunkten als ein erkannter interner Hard- oder Software-Fehler zu interpretieren ist.
Art und Ursache der Störung werden durch den Info-Code („exc“) näher spezifiziert.
- tl (temporary lock):
Eine durch die Insel gesteuerte, zeitlich begrenzte Verriegelung des Schaltpunktes wird durch das „tl“-Bit angezeigt. Stellbefehle seitens FND werden in diesem Zeitraum abgewiesen.

- rl (remote/local):
Die Zustände Fern-/Vor-Ort-Bedienung werden durch das „rl“-Bit unterschieden

Parameter-Übersicht:

P_#	Name	Erläuterung
1	mask	Unterdrückung von Spontanmeldungen aufgrund spezieller Ereignisse

DP_# 1

dimension:

(wie bei Messpunkt, s. dort)

actual:

„actual“ enthält die zu „nominal“ gehörende Stellungsmessung in Short-Real-Darstellung gemäß IEEE 754.

Ein Wert von 'FFFFFFFF'H (alle Bits gesetzt) markiert einen ungültigen Messwert.

nominal:

„nominal“ enthält den letzten (aktuellen) über FND vorgegebenen Stellwert, ebenfalls in Short-Real-Darstellung gemäß IEEE 754.

Parameter-Übersicht:

P_#	Name	Erläuterung
1	nominal	Vorgegebener Stellwert

Operations-Übersicht

Stellpunkt		fct_id	
d_r	tab_id	1 (Lesen)	2 (Mod.)
0 (Cmd)	0 (DP_#0)	C1	C2
	1 (DP_#1)	C3	C4
3 (Rsp)	0 (DP_#0)	R1	R2
	1 (DP_#1)	R3	R4
2 (Usm)	1 (DP_#1)	U1	////////////////////
1 (Ack)	1 (DP_#1)	A1	////////////////////

(Schraffierter Bereich nicht anwendbar)

Symbol-Erklärung

Operation	Bedeutung	Daten-Teil
C1	DP-Status (DP_#0) anfordern	(leer)
C2	Meldungs-Kontroll-Feld (msk in DP_#0) mod.	(leer)
C3	DP-Nutzdaten (DP_#1) anfordern	(leer)
C4	Stellen	DP_# 1
R1	DP-Status (DP_#0) übermitteln	(leer)
R2	Modifikationsbestätigung des Meldungs-Kontrollfeldes	(leer)
R3	DP-Nutzdaten (DP_#1) übermitteln	DP_# 1
R4	Stell-Quittung	DP_# 1
U1	Stellmeldung	DP_# 1
A1	Bestätigung Stellmeldung	leer

Beispiel: Die LZ möchte den Wert „50%“ vorgeben. Diese Information („nominal“) ist Bestandteil der Nutzdaten in DP-Tabelle #1. Die LZ sendet somit ein CMD-Telegramm gemäß Operation C4 und erhält im RSP-Telegramm gemäß R4.

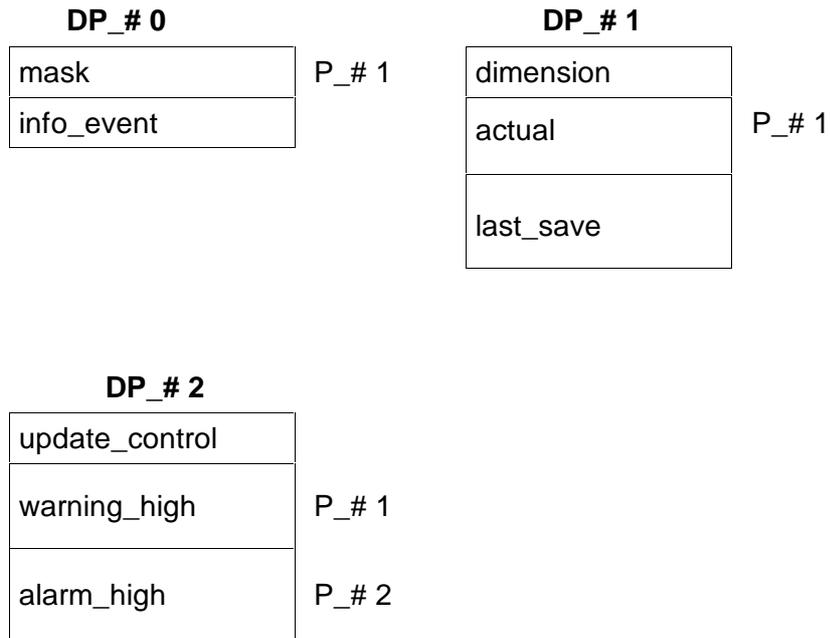
(Für weitergehende Ausführungen zu dieser tabellarischen Übersicht wird auf das Kapitel „Operationsbeschreibung“ verwiesen).

2.3.5 Zählpunkt

Charakterisierung:

Der Zählpunkt ist einer Größe zugeordnet, die im zeitlichen Verlauf monoton wachsenden Charakter hat. Unstetigkeiten entstehen lediglich durch (Rück-)Setzvorgänge oder Überlauf des Zählers.

Datenpunkt-Tabellen:



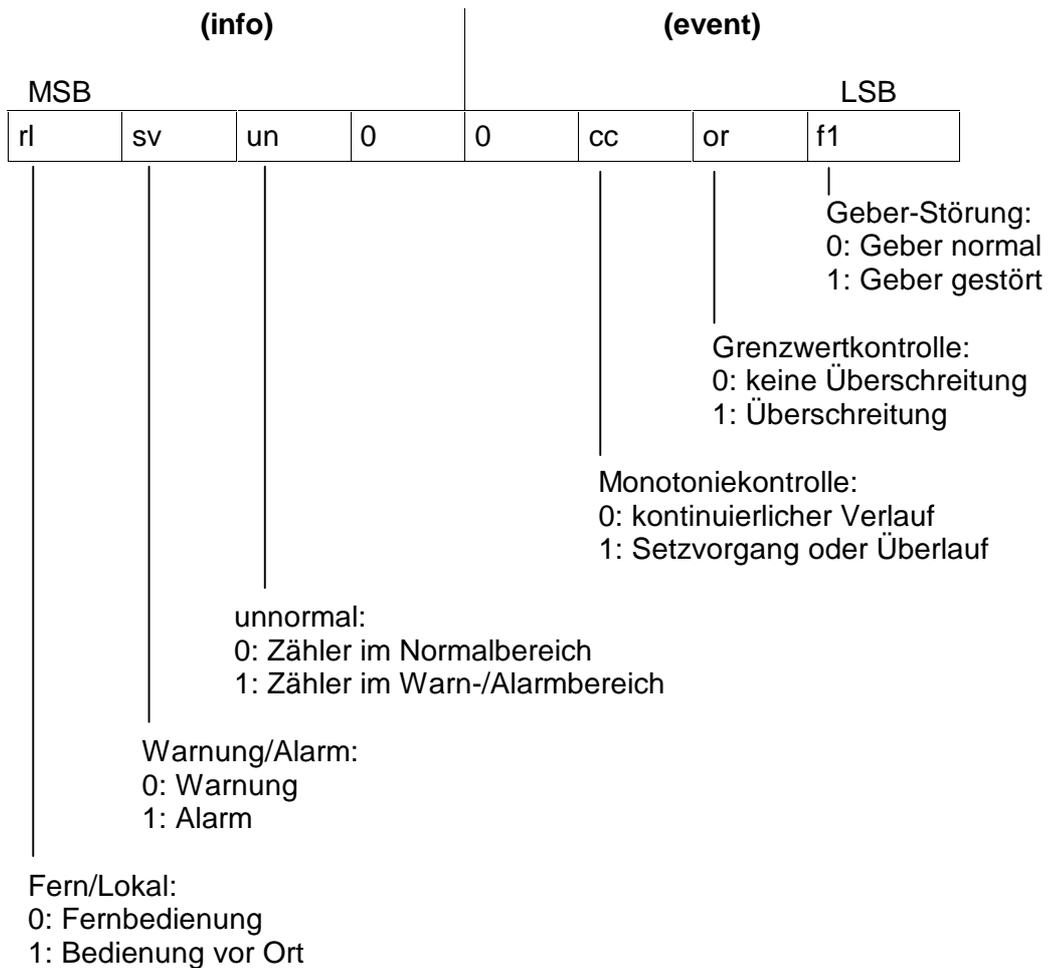
Variablenbeschreibung:

DP_# 0

mask: (P_# 1)

(Zur Beschreibung dieses Oktetts: siehe Abschnitt 2.7, „Sperrern von Meldungen“)

info_event:



Erläuterungen zu info_event:

- f1 (primary fault):
 ein gesetztes „f1“-Bit bedeutet eine Störung des Geberteils, die bei virtuellen Datenpunkten als ein erkannter interner Hard- oder Software-Fehler zu interpretieren ist.
 Art und Ursache der Störung werden durch den Info-Code („exc“) näher spezifiziert.

- or (overrange):
 Ein gesetztes „or“-Bit zeigt die Überschreitung einer oberen Warn- oder Alarmgrenze an; der Wechsel vom Normalbereich in den Überschreitungsbe-
 reich wird als Ereignis gewertet. Die Unterscheidung zwischen Warnung und Alarm wird durch as „sv“-Bit ermöglicht.
 Das „or“-Bit ist nach der LZ-seitigen Bestätigung der Meldung bzw. bei Aus-
 bleiben deselben nach einem intern gesetzten Timeout zurückzusetzen; der
 Rücksetzvorgang wird nicht als Ereignis gewertet. Sind Ereignisse dieser Art
 ausgeblendet, so hat or während dieser Zeit den Wert 0.

- cc (continuity control):
 Ein gesetztes „cc“-Bit signalisiert einen (Rück-)Setzvorgang oder einen Über-
 lauf des Zählers. Dabei steht der unmittelbar vor dem Ereignis gültige Zähl-
 wert „last_save“, der neue Wert in „actual“.

Rücksetzen des „cc“-Bits erfolgt aufgrund der LZ-seitigen Bestätigung der Meldung, bzw. bei Ausbleiben derselben nach einem intern gesetzten Timeout; der Rücksetzvorgang wird nicht als Ereignis gewertet. Solange „cc“ auf 1 steht, bewirken weitere (Rück-)Setz- oder Überlaufvorgänge keine Meldung. Sind Ereignisse dieser Art (Insel- oder LZ-seitig) ausgeblendet, so hat „cc“ während dieser Zeit den Wert 0.

- un (unnormal):
Das „un“-Bit informiert über eine Grenzwert-Überschreitung, abgestuft in die Kategorien „Warnung“ und „Alarm“ gemäß „sv“-Bit. Es ist zu setzen, falls der Zählwert nicht im Normalbereich, also im Warn- oder Alarmbereich liegt.
- sv (severity):
Das „sv“-Bit informiert über den Grad der Grenzwert-Überschreitung, abgestuft in die Kategorien „Warnung“ und „Alarm“.
- rl (remote/local):
Die Zustände Fern-/Vor-Ort-Bedienung werden durch das „rl“-Bit unterschieden.

Die zulässigen Kombinationen der zwei Variablen „or“ und „sv“ sowie deren Bedeutung ist nachstehender Tabelle zu entnehmen:

sv	un	Bedeutung
0	0	Zählwert im Normalbereich
0	1	Zählwert im Warnbereich
1	1	Zählwert im Alarmbereich
1	0	(illegal)

Parameter-Übersicht:

P_#	Name	Erläuterung
1	mask	Unterdrückung von Spontanmeldungen aufgrund spezieller Ereignisse

DP_# 1

dimension:

(wie bei Messpunkt, s. dort)

actual:

„actual“ enthält den aktuellen Zählwert in IEEE 754-Darstellung; ein Eintrag von 'FFFFFFFF'H markiert die Ungültigkeit des Zählwerts.

last_save:

Der Wert dieser Variablen, die zu 0 initialisiert wird, enthält den gesicherten Wert unmittelbar vor dem letzten (Rück-)Setzvorgang oder Überlauf des Zählers.

DP_# 2

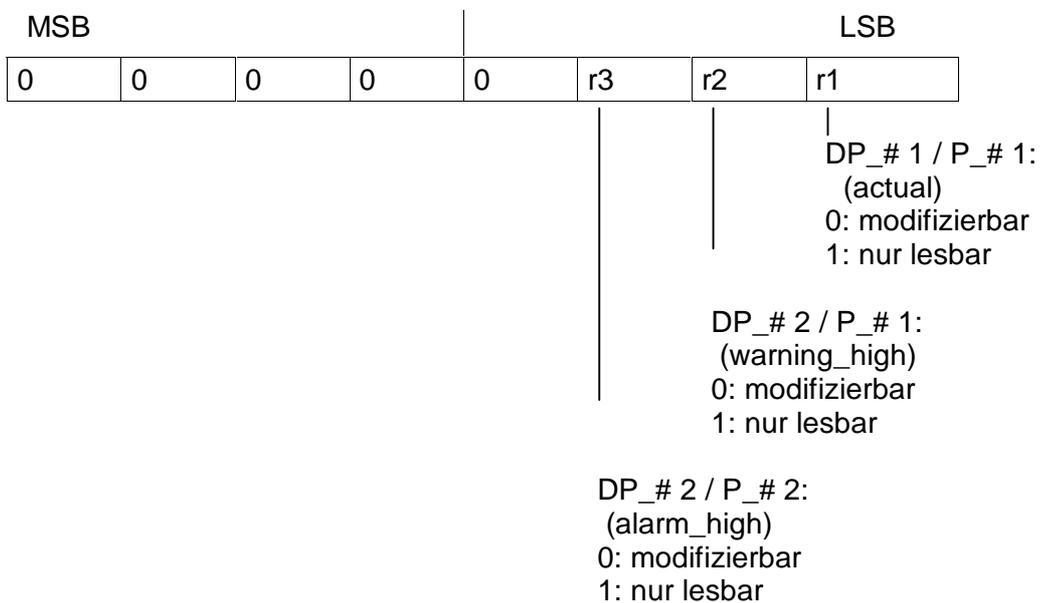
update_control:

Dieses Byte stellt eine zusätzliche Modifizierungskontrolle der Parameter

- DP_# 1/P_# 1
- DP_# 2/P_# 1
- DP_# 2/P_# 2

in der Weise dar, dass ein an entsprechender Stelle gesetztes Bit für FND nur lesenden Zugriff auf den Parameter erlaubt. Dies kann z.B. dann relevant sein, wenn ein Parameter von diesem Datenpunkt generell nicht unterstützt wird (angezeigt durch den Wert 'FFFFFFFF'J), oder etwa nur ein oberer Grenzwert von der LZ aus verändert werden darf.

update_control:



warning_high: (P_# 1)

Obere Warngrenze des Zählwerts in Real-Darstellung. Ein Eintrag von 'FFFFFFFF'H (alle Bits gesetzt) bedeutet die Inaktivität (oder Nichtexistenz) des Grenzwerts.

alarm_high (P_# 2)

Obere Alarmgrenze des Zählwerts in Real-Darstellung. Ein Eintrag von 'FFFFFFFF'H (alle Bits gesetzt) bedeutet die Inaktivität (oder Nichtexistenz) des Grenzwerts.

Parameter-Übersicht:

Parameter	Name	Erläuterung
DP-Tab. # 1 / P_# 1	actual / (preset)	Vorbesetzung des Zählwerts über FND
DP-Tab. # 2 / P_# 1	warning_high	Obere Warngrenze
DP-Tab. # 2 / P_# 2	alarm_high	Obere Alarmgrenze

Operations-Übersicht

Zählpunkt		fct_id	
d_r	tab_id	1 (Lesen)	2 (Mod.)
0 (Cmd)	0 (DP_#0)	C1	C2
	1 (DP_#1)	C3	C4
	2 (DP_#2)	C5	C6
	3 (DP_#1.2)	C7	////////////////////
3 (Rsp)	0 (DP_#0)	R1	R2
	1 (DP_#1)	R3	R4
	2 (DP_#2)	R4	R6
	3 (DP_#1.2)	R7	////////////////////
2 (Usm)	1 (DP_#1)	U1	////////////////////
1 (Ack)	1 (DP_#1)	A1	////////////////////

(Schraffierter Bereich nicht anwendbar)

Symbol-Erklärung

Operation	Bedeutung	Daten-Teil
C1	DP-Status (DP_#0) anfordern	(leer)
C2	Meldungs-Kontroll-Feld (msk in DP_#0) mod.	(leer)
C3	DP-Nutzdaten (DP_#1) anfordern	(leer)
C4	DP-Nutzdaten (DP_#1) modifizieren	DP_#1
C5	DP-Parameter (DP_#2) anfordern	(leer)
C6	DP-Parameter (DP_#2) modifizieren	DP_#2
C7	DP-Nutzdaten+Par. (DP_#1+2) anfordern	(leer)
R1	DP-Status (DP_#0) übermitteln	(leer)
R2	Modifikationsbestätigung des Meldungs-Kontrollfeldes	(leer)
R3	DP-Nutzdaten (DP_#1) übermitteln	DP_# 1
R4	Modifikationsbestätigung Nutzdaten (DP_#1)	DP_# 1 *)
R5	DP-Parameter (DP_#2) übermitteln	DP_# 2
R6	Modifikationsbestätigung Param. (DP_#2)	DP_# 2
R7	DP-Nutzdaten+Par. (DP_#1+2) übermitteln	DP_#1. 2
U1	Zählwertmeldung	DP_# 1
A1	Bestätigung Zählwertmeldung	(leer)

*) Anhand der auf einem LZ-seitigen (Rück-)Setzbefehl eintreffenden Antwort kann abgelesen werden, ob der Vorgang bereits ausgeführt wurde, oder erst mit einer zeitlichen Verzögerung als Ereignis gemeldet wird. Kriterium hierfür ist, ob der in „actual“ stehende Wert mit dem über FND vorgegebenen (Rück-)Setzwert im „actual“ des FND-Telegrammes gemäß C4 übereinstimmt (Befehl ausgeführt) oder noch nicht (Ausführungsbestätigung später in Form einer Spontanmeldung) „last_save“ enthält den unmittelbar vor dem Setzvorgang gültigen Zählwert.

Beispiel: Die LZ möchte nach einem Austausch des mechanischen Zählwerkes den Zählerstand „1.2345“ vorgeben. Diese Information („actual“) ist Bestandteil der Nutzdaten in DP-Tabelle #1. Die LZ sendet somit ein CMD-Telegramm gemäß Operation C4 und erhält im RSP-Telegramm gemäß R4. Da der setzbefehl sofort ausgeführt wird, enthält das RSP-Telegramm den bisherigen Zählwert nun im „last_save“, „actual“ enthält 1.2345 und das gesetzte „cc“-Bit zeigt den Setzvorgang an.

Werden über die gesamte Laufzeit der LZ alle Datensätze mit gesetztem „cc“-Bit gespeichert, so kann jederzeit der Gesamtzählwert (z.B. Verbrauch von Wasser, Gas, Wärme, Strom,...) durch Kumulieren der Differenz zwischen „actual“ und dem „last_save“ des nächsten Datensatzes berechnet werden.

(Für weitergehende Ausführungen zu dieser tabellarischen Übersicht wird auf das Kapitel „Operationsbeschreibung“ verwiesen).

2.4 FND – APDU-Format

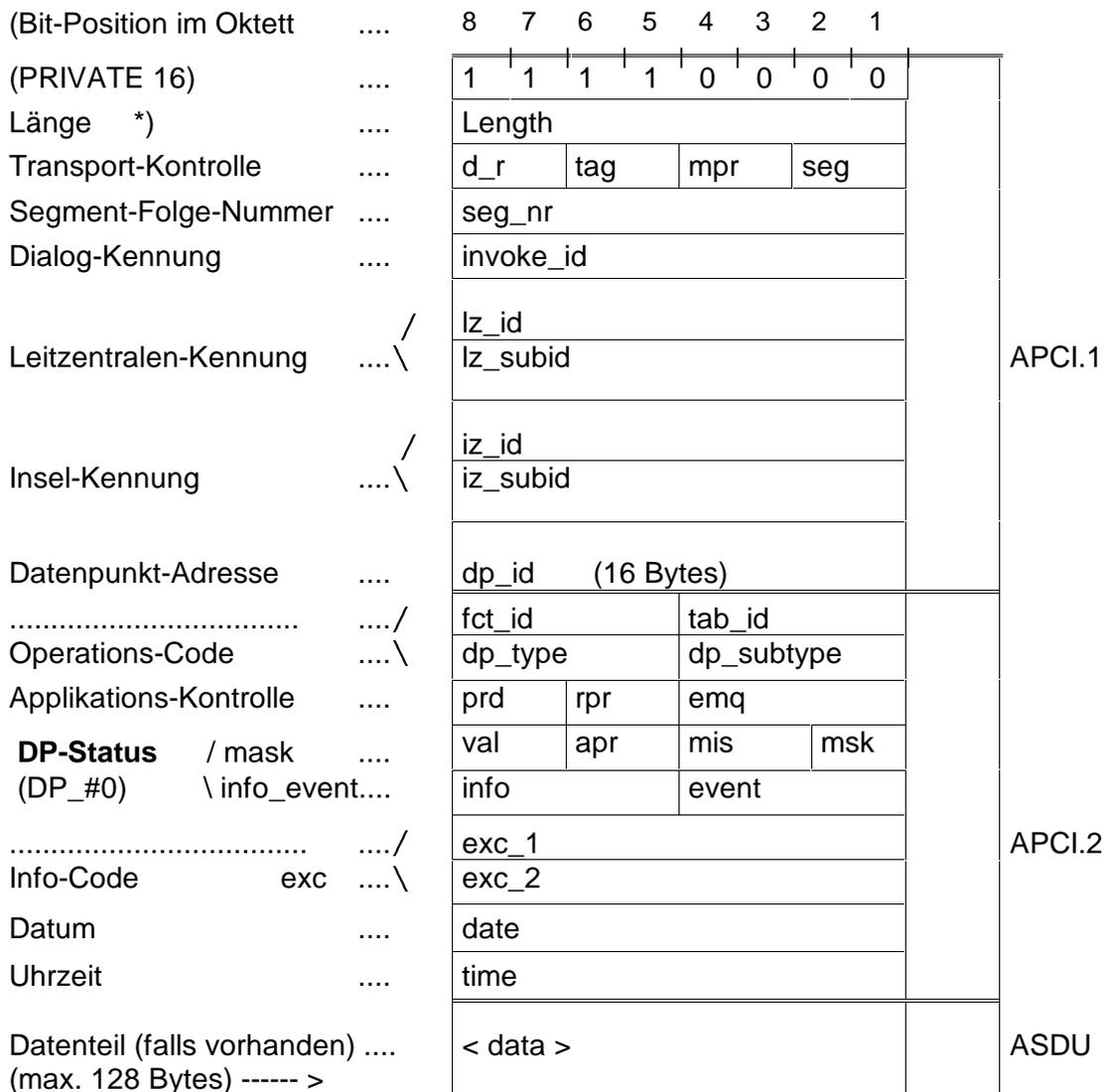
Eine **FND-APDU** (im folgenden auch einfach mit APDU bezeichnet) setzt sich prinzipiell aus zwei Teilstrukturen zusammen:

- einem für alle APDU's gleich strukturierten Vorspann fester Länge, der **APCI** (= Application-Protocol-Control-Information)
- einem (möglicherweise leeren) Datenteil, der ASDU (= Application-Service-Data-Unit).

Die APCI selbst gliedert sich wiederum in zwei Teilstrukturen (APCI 1 und APCI 2), wobei erstere Adress- und Kontrollinformationen bzgl. der inselinternen Weiterleitung an den bzw. von dem betreffenden Datenpunkt, und APCI 2 die eigentlichen DP-spezifischen Informationen enthält.

Länge und Inhalt des Datenteils sind abhängig vom Telegrammtyp, der gewünschten Funktion sowie den Prozessbedingungen im Umfeld des Datenpunkts und der LZ.

Die folgende Abbildung zeigt die Struktur der APDU in schematischer Form.



*) Länge = APDU-Länge-2

Erläuterung der einzelnen Variablen

(PRIVATE 16):

Dieses Oktett entspricht dem X.409-identifizier PRIVAT-USE (16), und steht aus Konformitätsgründen zur Norm RS 511 an erster Stelle.

Länge:

Die Längenangabe, ebenfalls in Übereinstimmung mit X.409, gibt die Anzahl der nachfolgenden, zur APDU gehörenden Oktette an; entsprechend der maximalen Paketlänge von 128 Bytes ist dieser Wert auf 126 beschränkt.

Transport-Kontrolle:

Die Transport-Steuerung setzt sich aus vier 2-Bit-Worten nachstehender Bedeutung zusammen:

„d_r“: (Richtungs- und Antwort-Bit)

„d_r“ (Bits # 8 und # 7) kennzeichnen vier Telegrammtypen, die nach Übertragungsrichtung und Mitteilungscharakter wie folgt unterschieden werden:

a) „d“-(„direction“) Bit: Übertragungsrichtung

0: Richtung LZ → IZ

1: Richtung IZ → LZ

b) „r“-(„response“) Bit: Antwortkennung

0: Befehls- oder Meldungs-Telegramm

1: Antwort- oder Bestätigungs-Telegramm

Die möglichen „d_r“-Werte, ihre Bedeutung sowie ihre Zuordnung zu den Telegrammtypen sind in nachstehender Tabelle zusammengefasst:

d_r	Tel. Typ	Erläuterung
0 (00'B)	Cmd	„Command“: Befehl der LZ an eine IZ
3 (11'B)	Rsp	„Response“: Antwort einer IZ auf einen Befehl der LZ
2 (10'B)	Usm	„Unsolicited Message“: Spontanmeldung einer IZ an die LZ
1 (01'B)	Ack	„Acknowledge“: Bestätigung eines Usm-Telegramms

Vereinbarung:

Entsprechend der in der dritten Spalte definierten Synonym-Bezeichnungen soll im folgenden auch von **Cmd-/Rsp-/Usm- und Ack-APDUs** (bzw. -Telegrammen) gesprochen werden.

* **„tag“: (Telegramm-Attribut)**

Zur Kennzeichnung von Telegrammbesonderheiten wird die durch Bit # 5 und # 8 codierte Variable „tag“ wie folgt verwendet:

tag		Erläuterung
0	0	NORMAL-Telegramm (kein Fehler)
0	1	REJECT-Telegramm (Ablauf-Fehler)
1	0	ERROR-Telegramm (syntaktisch/semantischer Fehler)
1	1	(reserviert)

Eine ausführliche Beschreibung des Exception-Handling ist **Anhang F** zu entnehmen.

* **„mpr“: (Nachrichten-Priorität)**

Die vier durch Bit # 3 und # 4 codierbaren, in nachstehender Reihenfolge wachsenden Vorrangstufen

- 0: (normal)
- 1:
- 2:
- 3: (dringlichst)

dienen der Prioritätskennzeichnung der Mitteilung auf Applikationsebene. Die Reaktion hierauf ist projektspezifisch zu vereinbaren.

Bei Rsp bzw. Ack-Telegrammen ist mpr aus dem jeweils zugehörigen Cmd- bzw. Usm-Telegramm unverändert zu übernehmen.

* **„seg“: (Segmentierungs-Kontrolle)**

Bits # 1 und # 2 stellen einen Mechanismus zur Segmentierung solcher Nachrichten zur Verfügung, die aufgrund ihrer Länge nicht mehr in ein Datenpaket passen. Codierung und Bedeutung sind wie folgt:

seg		Erläuterung
0	0	Keine Segmentierung)
1	1	Segmentierung: erstes Element der Folge
1	0	Segmentierung: weiteres, aber nicht letztes Element der Folge)
0	1	Segmentierung: letztes Element der Folge

Anmerkung zur Segmentierung:

- a) Bei segmentierten Nachrichten sind die Teillegramme in der korrekten Reihenfolge abzusenden.
- b) Mit Ausnahme des letzten sind alle Teillegramme vollständig (also unter Ausnutzung der maximalen Paketlänge von 128 Bytes) mit Daten zu belegen.
- c) Der Datenteil des End-Telegramms darf nicht leer sein.
(Einzelheiten hierzu sind in Abschnitt 2.9, „Segmentierung“, zu finden).

Segment-Folge-Nummer:

„seq_nr“ hat bei unsegmentierten Telegrammen stets den Wert 0. Im Segmentierungsfall dient „seq_nr“ (in mit 0 beginnender und lückenlos aufsteigender Reihenfolge) der Kennzeichnung der Anordnung, in welcher die einzelnen Teitelegramme wieder zu reassemblieren sind.

(Einzelheiten hierzu sind in Abschnitt 2.9, „Segmentierung“, zu finden).

Dialog-Kennung:

Die „invoke_id“ stellt einen Flußkontroll- und Dialogsicherungsmechanismus dar, dessen Beschreibung in Anhang B, „Prozedur-Elemente“, gegeben ist.

Leitzentralen-Kennung:

Die Leitzentralen-Kennung setzt sich aus den zwei Teilfeldern „lz_id“ und „lz_subid“ wie folgt zusammen:

„lz_id“:

Die „lz_id“ ist eine zur Kennzeichnung der LZ projektspezifisch zu vergebende Nummer im Bereich 0 – 255.

„lz_subid“:

Die „lz_subid“ ist eine von der LZ für Cmd-Telegramme vergebene optionelle Kennung (Defaultwert = 0), welche die Zuordnung dieses Telegramms zum entsprechenden internen auftraggebenden Prozess herstellt. Dieser Wert ist von der IZ ohne Interpretation in das korrespondierende Rsp-Telegramm zu übernehmen.

Bei Usm-Telegrammen kann die „lz_subid“ projektspezifisch bestimmten Nachrichtenkategorien zugeordnet sein, und ist von der LZ ohne Interpretation in das Ack-Telegramm zu übernehmen.

Insel-Kennung:

Die Insel-Kennung setzt sich aus den zwei Teilfeldern „iz_id“ und „iz_subid“ wie folgt zusammen:

„iz_id“:

Die Kennzeichnung der einzelnen DDC_Inseln geschieht durch die eindeutige Vergabe von Nummern im Bereich 0 – 255.

„iz_subid“:

Analog zur lz_subid ist die iz_subid eine von der IZ für Usm-Telegramme vergebene Nummer, welche die Zuordnung dieses Telegramms zum entsprechenden internen auftraggebenden Prozess herstellt und im korrespondierenden Ack-Telegramm von der LZ ohne Interpretation übernommen wird.

Bei Cmd-Telegrammen kann die iz_subid projektspezifisch bestimmten Nachrichtenkategorien zugeordnet sein, und ist von der Insel ohne Interpretation in das Rsp_Telegramm zu übernehmen.

Datenpunkt-Adresse:

Die Datenpunkt-Adresse wird durch einen bis zu maximal 16 Zeichen langen ASCII-String repräsentiert, welcher gemäß den Applikationsanforderungen die memotechnische Bezeichnung eines (realen wie virtuellen) Datenpunkts (symbolische Adresse) darstellt. Der zugelassene Zeichenvorrat entspricht hierbei dem Charakter-Set des Internationalen Alphabets Nr. 5, eingeschränkt auf die Spalten 2 - 7 (20'H < Char <= 7F'H), jedoch einschließlich des Zeichens NUL (0/0).

Datenpunkt-Adressen mit weniger als 16 Zeichen werden durch binäre Nullen (NUL) auf 16 Bytes ergänzt (Ende-Kennung).

Operations-Code:

Der in den vier Halbbytes „fct_id“, „tab_id“, „dp_type“, „dp_subtype“ verschlüsselte Operations-Code ist detailliert in den Abschnitten 2.5.1, „Befehle“ und 2.5.2, „Meldungen“, beschrieben.

Applikations-Kontrolle:

Das Applikations-Kontroll-Byte setzt sich aus zwei Bit-Worten und einem 4-Bit-Wort nachstehender Bedeutung zusammen:

* „prd“: (Durchgriffs-Priorität):

Bits # 7 und # 8 codieren die Durchgriffspriorität, die im Zusammenwirken mit der Sperrpriorität „rpr“ einen effektiven Arbitrierungsmechanismus zwischen Inselinterne und LZ-spezifischem Zugriff auf Datenpunkte darstellt. Die durch die „prd“-Bitkombination darstellbaren Werte von 0 – 3 sind in aufsteigender Reihenfolge wachsenden Zugriffsprioritäten zugeordnet, wobei 0 dem „Normalanwender“, und der Wert 3 dem besonders privilegierten Systemmanager zugeordnet ist.

* „rpr“-Bitgruppe: (Sperr-Priorität)

Bits # 5 und # 6 codieren die bereits eben erwähnte Sperrpriorität, die im Zusammenwirken mit der Durchgriffspriorität als Arbitrierungsmechanismus zwischen LZ- und Insel-seitigem DP-Zugriff dient. Die durch die Bitkombination darstellbaren Werte 0 – 3 sind in aufsteigender Reihenfolge wachsenden Sperrprioritäten zugeordnet, wobei 0 allgemeinen, und der Wert 3 (sofern zugelassen) LZ-Befehlen ausschließlichen Zutritt sichert.

(Nähere Details zu diesem Thema sind in Abschnitt 2.8, „Zugriffskontrolle“, zu finden).

* „emq“: (Ereignis-Anzeige/Modifikationskontrolle)

Der in Bit # 1 – Bit # 4 verschlüsselte „event-modification-qualifier“ verkörpert eine Doppelrolle als Ereignis-Indikator bzw. Modifikations-Kontrolle, und ist in den Abschnitten 2.5.1, „Befehle“ und 2.5.2, „Meldungen“, detailliert beschrieben.

DP-Status:

Der Datenpunkt-Status, bestehend aus den beiden Bytes „mask“ und „info-event“, wird detailliert in den Abschnitten 2.5.2, „Meldungen“ und 2.8, „Zugriffskontrolle“, erläutert.

Info-Code:

Bedeutung und Verwendung des aus zwei Bytes „exc_1“, „exc_2“ zusammengesetzten Info-Codes „exc“ wird in Anhang F beschrieben.

Datum/Uhrzeit:

Datum und Uhrzeit werden in der 6-Byte-Form

Jahr	(0 – 99)
Monat	(1 – 12)
Tag	(1 – 31)
Stunden	(0 – 23)
Minuten	(0 – 59)
Sekunden	(0 – 59)

in dieser Reihenfolge eingetragen.

Bei Rsp- bzw. Ack-Telegrammen wird Datum/Uhrzeit aus dem jeweils zugehörigen Cmd- bzw. Usm-Telegramm unverändert übernommen.

Datenteil:

Die Beschreibung des Datenteils, welcher maßgeblich durch den Operations-Code bestimmt wird, ist Gegenstand der Abschnitte, 2.5.1 „Befehle, und 2.5.2, „Meldungen“

2.5 Operationsbeschreibung

Die detaillierte Beschreibung der Abläufe beim Senden von Befehlen (Cmd/Rsp) und Meldungen (Usm/Ack), inkl. der Modifikationskontrolle, entnehmen Sie bitte der FND-Spezifikation.

2.6 Beschreibung des DP-Status

Die detaillierte Beschreibung des DP-Status entnehmen Sie bitte der FND-Spezifikation.

2.7 Sperren von Ereignismeldungen

Das in der Datenpunkt-Tabelle DP_#0 enthaltene „info_event“-Byte setzt sich aus einem „info“- und einem „event“-Halbbyte zusammen. Letzteres spezifiziert die DP-spezifischen Ereignis-Quellen (z.B. Wertänderung, Grenzwertverletzung, Geber-/BTA-Störung). Die Änderung eines dieser Bits kennzeichnet das Ereignis und führt zu einer spontanen Meldung.

In gewissen Situationen kann es sinnvoll sein, die Meldungen einer bestimmten Kategorie zu unterdrücken.

Beispiel: Die Betriebsmeldungen eines Brenners sind nur während der Einfahrphase oder nach der Beseitigung einer Störung relevant. Während des größten Teils der Betriebszeit belasten diese Meldungen nur die Datenübertragung, die Speicherkapazität der Datenbank und verlängern die Auswertungszeiten.

Die Ausblendung von Ereignismeldungen erfolgt durch Modifikation des Meldungskontroll-Feldes „msk“ in der Datenpunkt-Tabelle DP_#0 in abgestufter Weise wie folgt:

mis/msk	Effekt
0	Freigabe aller Ereignismeldungen
1	Ausblendung der Betriebs-Meldungen; Gemeldet werden: Geber- und BTA-Störungen
2	Ausblendung der Betriebs- und BTA-Störungs-Meldungen; Gemeldet werden: Geber- Störungen
3	Ausblendung aller Ereignismeldungen

Die detaillierte Beschreibung der Ausblendung von Ereignismeldungen entnehmen Sie bitte der FND-Spezifikation.

2.8 Zugriffskontrolle

Zugriffe auf Datenpunkte können von zwei Seiten erfolgen:

- BTA-intern
- Von der LZ bzw. GA-Knoten

Während bei lesenden Zugriffen keine Konflikte entstehen, ist bei modifizierenden Zugriffen (z.B. Schaltprogramm) evtl. ein Entscheidungsmechanismus erforderlich, der die Bearbeitung konkurrierender Zugriffe, ggf. abhängig von wechselnden Zuständen, steuert.

Beispiel: In einer Schule soll bei ausreichender Helligkeit zu bestimmten Zeiten verhindert werden, dass Schüler das Flurlicht aus Spaß einschalten (Tastersperre).

Die detaillierte Beschreibung der Zugriffskontrolle entnehmen Sie bitte der FND-Spezifikation.

2.9 Segmentierung

Die Segmentierung betrifft nur die Transferpunkte. Diese werden bei der LHM nur in Ausnahmefällen verwendet.

Die detaillierte Beschreibung der Abläufe beim Senden von Befehlen (Cmd/Rsp) und Meldungen (Usm/Ack), inkl. der Modifikationskontrolle, entnehmen Sie bitte der FND-Spezifikation.

Anhang

A Authentifizierung

Diese Funktion wird von der LHM nicht genutzt, Bei Bedarf vergleichen Sie bitte den entsprechenden Anhang in der FND-Spezifikation.

B Prozedur-Elemente

Bei Bedarf vergleichen Sie bitte den entsprechenden Anhang in der FND-Spezifikation.

C Netzwerk-Interface

Bei Bedarf vergleichen Sie bitte den entsprechenden Anhang in der FND-Spezifikation.

D Spezielle Transferpunkte

Diese Funktion wird von der LHM nicht genutzt, Bei Bedarf vergleichen Sie bitte den entsprechenden Anhang in der FND-Spezifikation.

E Attribute und Dimensionen

Die nachstehenden Tabellen geben die Belegung der in den Datenpunkt-Beschreibungen mit „atb_id“ (für Melde- und Schaltpunkte) bzw. „dimension“ (für Mess-, Stell- und Zählpunkte) bezeichneten Variablen wieder. Sie sind dabei als Grundversion zu verstehen, die sich durch Erweiterung dem Anforderungsprofil in flexibler Weise anpassen lassen.

Hinweis: Die LHM setzt ausschließlich die nachfolgend angegebenen Codierungen ein, um projektspezifische Vereinbarungen mit ihren aufwendigen Test- und Dokumentations-Problemen zu vermeiden.

CODIERUNG BINÄRER ATTRIBUTE		
Attributtext		atb_id
STUFE (MODUS)	0	1
STUFE (MODUS)	I	
STUFE (MODUS)	0	2
STUFE (MODUS)	I	
STUFE (MODUS)	II	
STUFE (MODUS)	0	3
STUFE (MODUS)	I	
STUFE (MODUS)	II	
STUFE (MODUS)	III	
STUFE (MODUS)	0	4
STUFE (MODUS)	I	
STUFE (MODUS)	II	
STUFE (MODUS)	III	
STUFE (MODUS)	IV	
STUFE (MODUS)	0	5
STUFE (MODUS)	I	
STUFE (MODUS)	II	
STUFE (MODUS)	III	
STUFE (MODUS)	IV	
STUFE (MODUS)	V	
STUFE (MODUS)	0	6
STUFE (MODUS)	I	
STUFE (MODUS)	II	
STUFE (MODUS)	III	
STUFE (MODUS)	IV	
STUFE (MODUS)	V	
STUFE (MODUS)	VI	

CODIERUNG BINÄRER ATTRIBUTE		
Attributtext		atb_id
STUFE (MODUS)	0	7
STUFE (MODUS)	I	
STUFE (MODUS)	II	
STUFE (MODUS)	III	
STUFE (MODUS)	IV	
STUFE (MODUS)	V	
STUFE (MODUS)	VI	
STUFE (MODUS)	VII	
STUFE (MODUS)	0	8
STUFE (MODUS)	I	
STUFE (MODUS)	II	
STUFE (MODUS)	III	
STUFE (MODUS)	IV	
STUFE (MODUS)	V	
STUFE (MODUS)	VI	
STUFE (MODUS)	VII	
STUFE (MODUS)	VIII	
EIN AUS		10
OFFEN GESCHLOSSEN		11
AUF AB		12
AUF ZU		13
START STOP		14
SETZEN RÜCKSETZEN		15
VOR ZURÜCK		16
AUSGANGSSTELLUNG ENDSTELLUNG		17
TAGBETRIEB NACHTBETRIEB		18

CODIERUNG BINÄRER ATTRIBUTE	
Attributtext	atb_id
SCHNELL LANGSAM	19
HEIZEN KÜHLEN	20
SOMMER WINTER	21
RECHTS LINKS	22
AUTOMATIK HAND	23
AKTIV PASSIV	24
NORMAL ANORMAL	25
NORMAL WARTUNG	26
NORMAL STÖRUNG	27
NORMAL ALARM	28
NORMAL GEFAHR	29
(NORMAL-) BETRIEB INITIALISIERUNG	30
(NORMAL-) BETRIEB OPTIMIERUNG	31
UNTEN MITTE (LSTELLUNG) OBEN	32
AUF MITTE (LSTELLUNG) ZURÜCK	33

CODIERUNG BINÄRER ATTRIBUTE	
Attributtext	atb_id
VOR MITTE (LSTELLUNG) ZURÜCK	34
AUSGANGSSTELLUNG MITTELSTELLUNG ENDSTELLUNG	35
SCHNELL MITTEL LANGSAM	36
SCHNELL LANGSAM AUS	37
HEIZEN NEUTRAL KÜHLEN	38
RECHTS MITTE LINKS	39
RECHTS AUSGANGSSTELLUNG LINKS	40
RECHTS RUHESTELLUNG LINKS	41
RECHTS AUS LINKS	42
AUTOMATIK HAND AUS	43
NORMAL WARNUNG ALARM	44
AUS EIN	45

CODIERUNG PHYSIKALISCHER DIMENSIONEN		
Art	Einheit	dimension
	(dimensionslos)	0
Länge	Millimeter	1
	Meter	2
	Kilometer	3
Fläche	Quadratmeter	6
Volumen	Liter	9
	Kubikmeter	10
Zeit	Sekunde	12
	Minute	13
	Stunde	14
	Tag	15
Kraft	Newton	20
	Kilonewton	21
	Meganewton	22
Druck	Pascal	25
Masse	Milligramm	28
	Gramm	29
	Kilogramm	30
	Tonne	31
Energie, Arbeit	Joule	36
	Kilojoule	37
	Megajoule	38
	Wattstunde	40
	Kilowattstunde	41
	Megawattstunde	42
Wirkleistung	Watt	48
	Kilowatt	49
	Megawatt	50

CODIERUNG PHYSIKALISCHER DIMENSIONEN		
Art	Einheit	dimension
Scheinleistung	Voltampere	51
	Kilovoltampere	52
	Megavoltampere	53
Drehzahl	1 / Sekunde	56
	1 / Minute	57
	1 / Stunde	58
Winkel	Sekunde	60
	Minute	61
	(Alt) Grad	62
	Neugrad	63
	Radiant	64
Geschwindigkeit	Millimeter / Sekunde	68
	Meter / Sekunde	69
	Millimeter / Minute	70
	Meter / Minute	71
	Kilometer / Minute	72
	Millimeter / Stunde	73
	Meter / Stunde	74
	Kilometer / Stunde	75
Volumenstrom	Liter / Sekunde	80
	Liter / Minute	81
	Liter / Stunde	82
	Kubikmeter / Sekunde	83
	Kubikmeter / Minute	84
	Kubikmeter / Stunde	85
Massenstrom	Gramm/Sekunde	90
	Kilogramm / Sekunde	91
	Tonne / Sekunde	92
	Gramm / Minute	93
	Kilogramm / Minute	94
	Tonne / Minute	95
	Gramm / Stunde	96
	Kilogramm / Stunde	97
Tonne / Stunde	98	

CODIERUNG PHYSIKALISCHER DIMENSIONEN		
Art	Einheit	dimension
Drehmoment	Newtonmeter	100
	Kilonewtonmeter	101
	Meganewtonmeter	102
Temperatur	Grad Celsius	108
Temperatur-Differenz	Kelvin	109
Entropie	Joule / Kelvin	112
	Kilojoule / Kelvin	113
	Megajoule / Kelvin	114
Enthalpie	Joule / Kilogramm	115
	Kilojoule / Kilogramm	116
	Megajoule / Kilogramm	117
Elektrische Spannung	Volt	120
	Kilovolt	121
Elektrischer Strom	Milliampere	124
	Ampere	125
	Kiloampere	126
Elektrischer Widerstand	Milliohm	130
	Ohm	131
	Kiloohm	132
	Megaohm	133
Stellung	Prozent	150
relative Feuchte	Prozent	151
absolute Feuchte	Gramm / Kilogramm	152
(keine Dimensionsangabe)		255

Anmerkung:

Code # 255 ist für den Fall reserviert, dass die Dimension entweder unbekannt oder implizit vereinbart ist.

F Fehlerbehandlung

Die Variable „tag“ in den FND-Telegrammen weist jeder FND-APDU eine der drei Kategorien zu:

- NORMAL (tag=0: kein Fehler, Normalfall)
- REJECT (tag=1: Zurückweisung beim Ablauf)
- ERROR (tag=2: syntaktischer/semantischer Fehler)

Bei der Zurückweisung kann ein korrektes FND-Telegramm aufgrund des augenblicklichen Zustands des Datenpunktes (z.B. Verriegelung) momentan nicht ausgeführt werden. Wird dasselbe FND-Telegramm zu einem späteren Zeitpunkt erneut gesendet, so ist eine Ausführung evtl. dann möglich.

Für FND-Telegramme, die wegen eines syntaktischen oder semantischen Fehlers (z.B. unzulässige „fct_id“ oder „dp_id“) abgewiesen werden, macht ein wiederholtes Senden keinen Sinn.

F.1 REJECT-APDU-Format (Ablauffehler)

Ein REJECT-Telegramm ist ein Rsp- oder Ack-Telegramm mit „tag“=1. Der Grund für die Zurückweisung wird im Info-Code wie folgt angegeben:

exc_1	exc_2	Beschreibung
1	0	Unerwarteter Empfang eines Segment-Teil-Telegrammes (seg = ,10'B oder ,01'B)
2	0	Unerwarteter Empfang eines Segment-Start- oder Einzel-Telegrammes in der Reassemblierungsphase (seg = ,11'B oder ,00'B)
3	seq_exp	Unerwartete Segment-Folge-Nummer „seq_nr“; „seq_exp“ gibt dabei die erwartete Nummer an
4	0	„invoke_id“ noch belegt; Bearbeitung eines (anderen) Vorgangs noch nicht abgeschlossen
5	0 1 2	Datenpunkt gegenwärtig für FND nicht verfügbar 1 Datenpunkt lokal bedient 2 Datenpunkt verriegelt
6	0	Datenpunkt noch belegt; Bearbeitung eines (anderen) Vorgangs noch nicht abgeschlossen
7	0	LZ gegenwärtig nicht verfügbar
8	0	IZ gegenwärtig nicht verfügbar
9	apr	Ungenügende Durchgriffspriorität (prd < apr)
10	0	Authentifizierungsverfahren aktiv

Bei Bedarf vergleichen Sie bitte den entsprechenden Anhang in der FND-Spezifikation.

F.2 ERROR-APDU-Format (syntaktische/semantische Fehler)

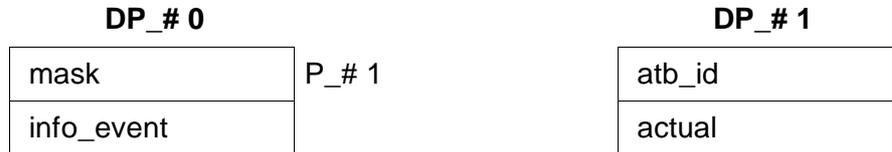
Ein ERROR-Telegramm ist ein Rsp-Telegramm mit „tag“=2. Der Datenteil enthält den APCI des als syntaktisch falsch eingestuften Cmd-Datagrammes. Der Info-Code „exc_1“ bezeichnet das Byte im Datenteil (beginnend mit 0), bei dem der Fehler erkannt wurde. „exc_2“ Zusatzinformationen enthalten.

Bei Bedarf vergleichen Sie bitte den entsprechenden Anhang in der FND-Spezifikation.

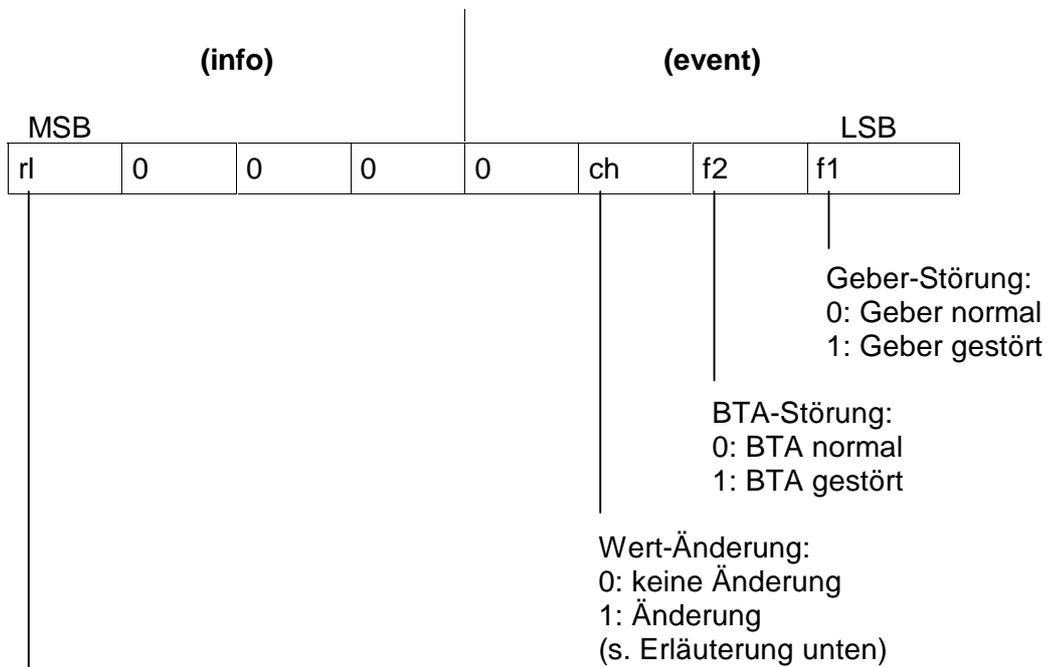
G Übersicht der Datenpunkt-Tabellen

Nachfolgend werden die Datenpunkt-Tabellen kurz zusammengefasst.

G.1 Meldepunkt



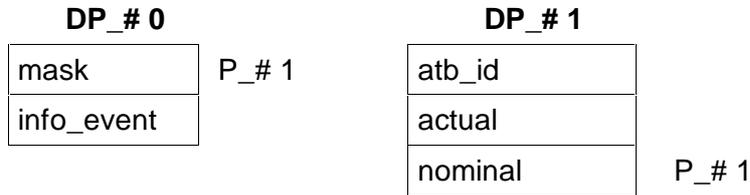
info_event:



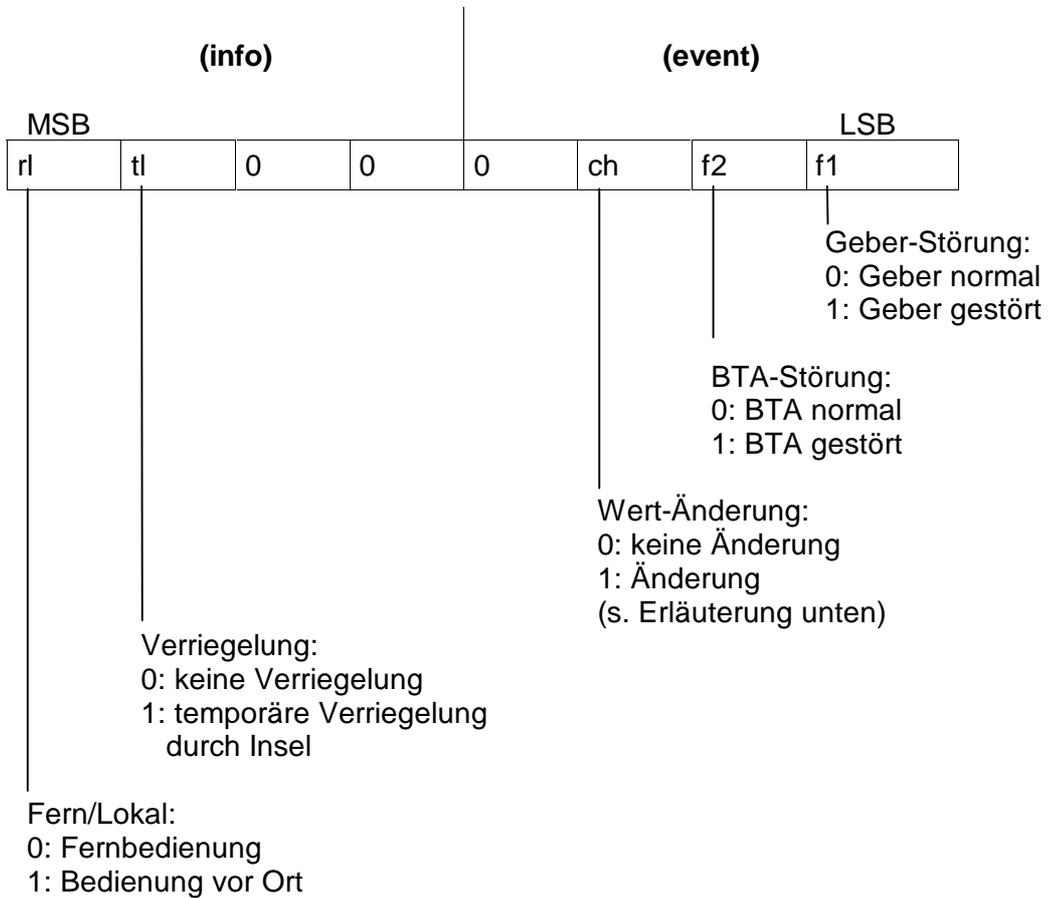
Fern/Lokal:
0: Fernbedienung
1: Bedienung vor Ort

G.2 Schaltpunkt (mit Rückmeldung)

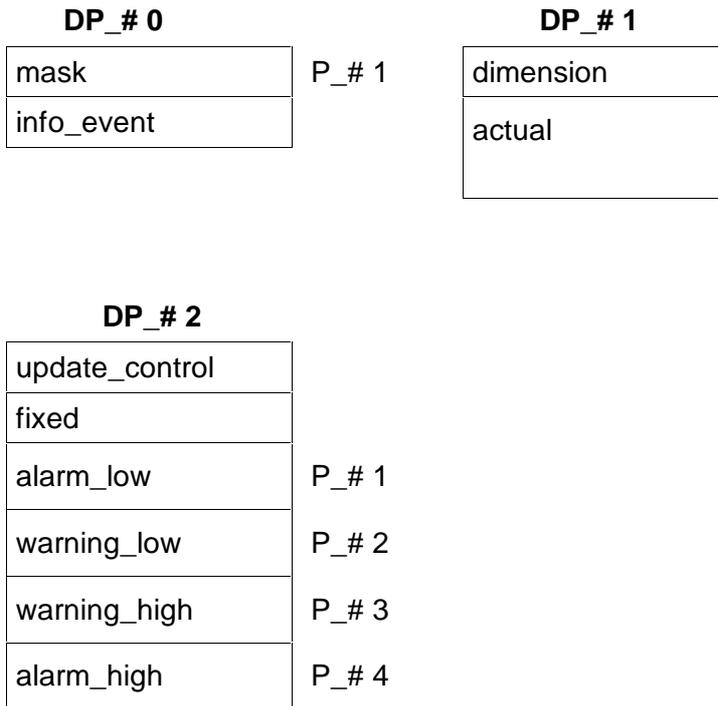
Datenpunkt-Tabellen:



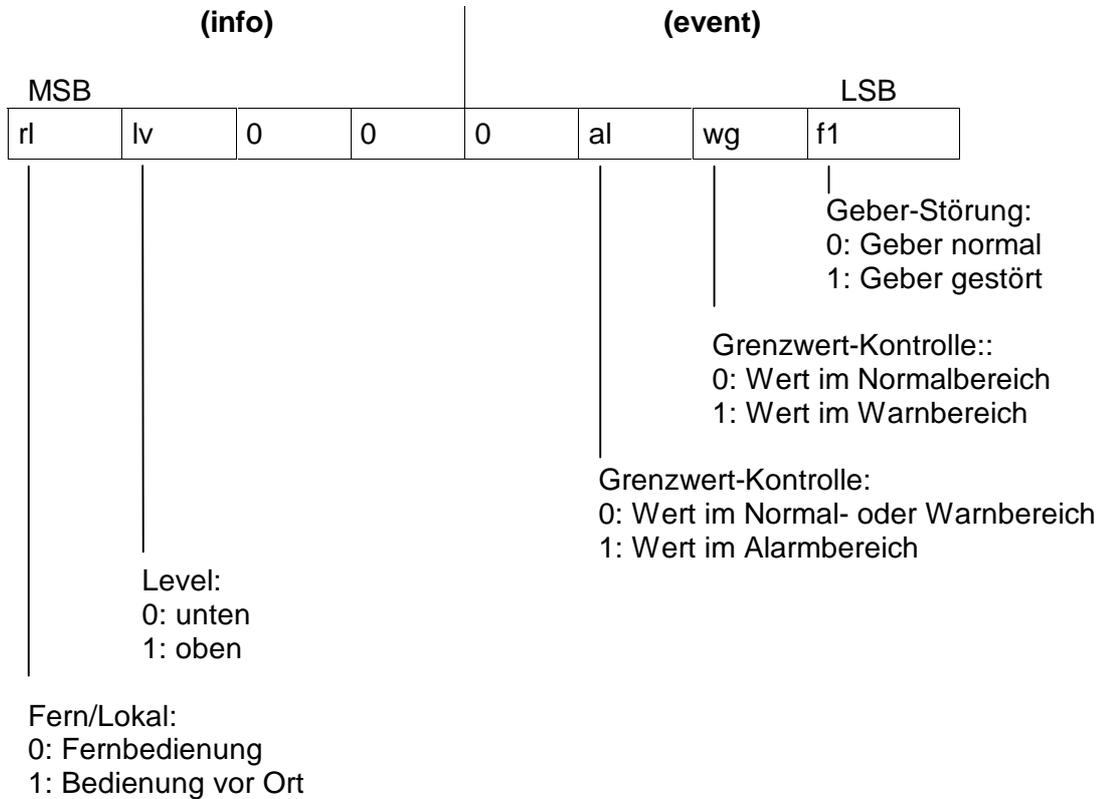
info_event:



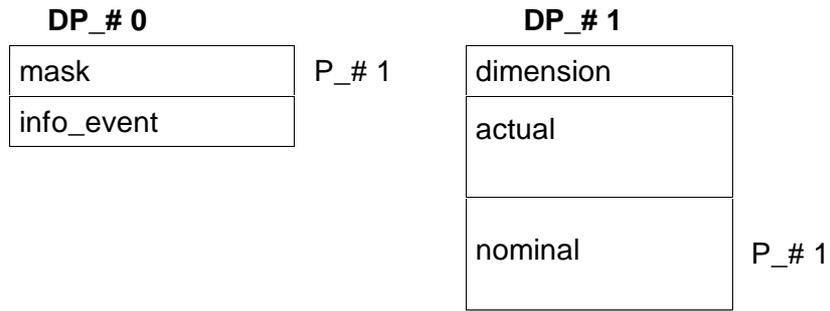
G.3 Messpunkt



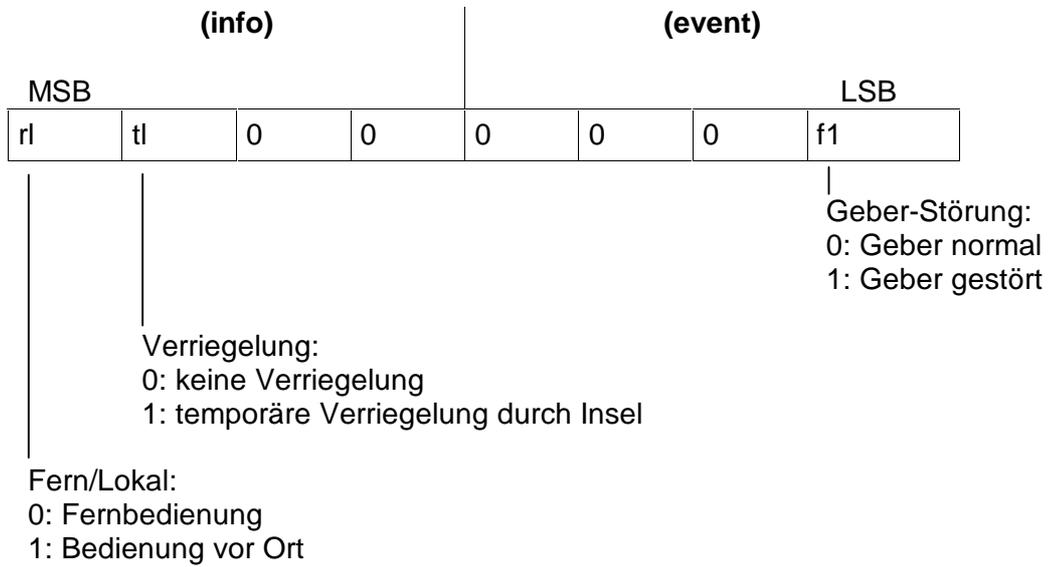
info_event:



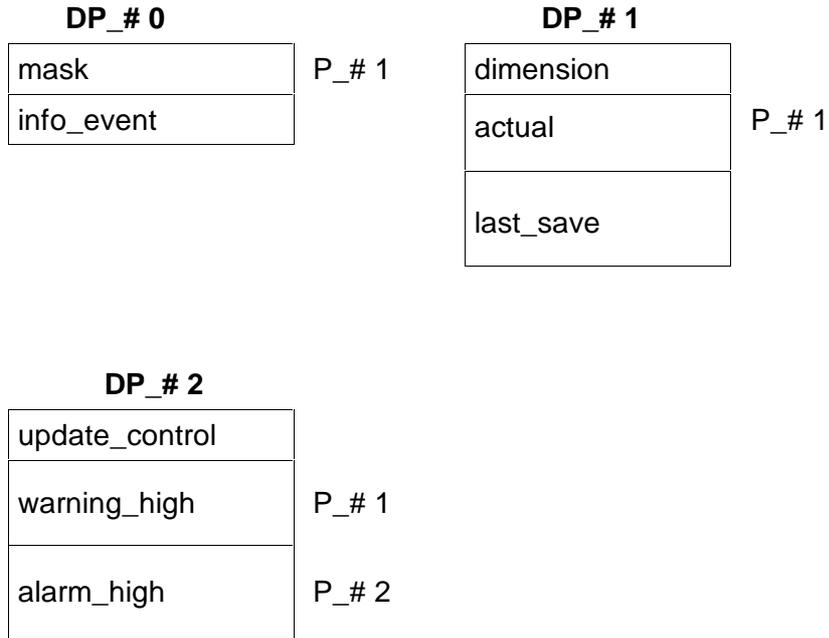
G.4 Stellpunkt



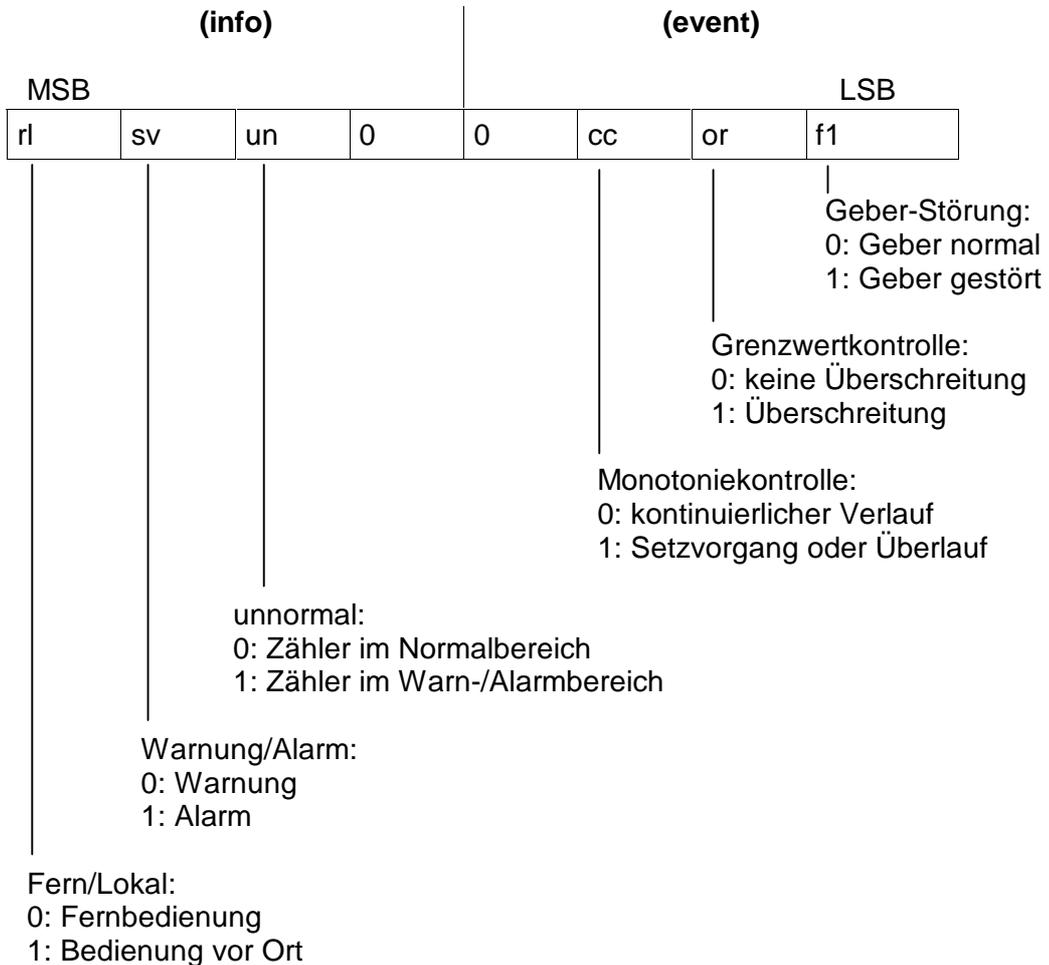
info_event:



G.5 Zählpunkt



info_event:



H Übersicht der Codierungen im FND-APDU

Nachfolgend werden nochmals alle wesentlichen Parameter und ihre Codierungen zum FND-Datagramm zusammengefasst. Die zentrale Rolle übernimmt die Datenpunkt-Adresse.

dp_type	Datenpunkt-Typ
1	Meldepunkt
2	Schaltpunkt (mit Rückmeldung)
3	Meßpunkt
4	Stellpunkt
5	Zählpunkt

tab_id	Datenpunkt – Tabelle
0	DP_# 0
1	DP_# 1
2	DP_# 2
3	DP_# 1.DP_#2

fct_id	Funktion
1	Lesen
2	Modifizieren (Schreiben)

d_r	Typ	Erläuterung
0 (00'B)	Cmd	„Command“: Befehl der LZ an eine IZ
3 (11'B)	Rsp	„Response“: Antwort einer IZ auf einen Befehl der LZ
2 (10'B)	Usm	„Unsolicited Message“: Spontanmeldung einer IZ an die LZ
1 (01'B)	Ack	„Acknowledge“: Bestätigung eines Usm-Telegramms

mis/msk	Effekt
0	Freigabe aller Ereignismeldungen
1	Ausblendung der Betriebs-Meldungen; Gemeldet werden: Geber- und BTA-Störungen
2	Ausblendung der Betriebs- und BTA-Störungs-Meldungen; Gemeldet werden: Geber- Störungen
3	Ausblendung aller Ereignismeldungen

I Beispiele für FND-Funktionen

Nachfolgend soll anhand von einigen Beispielen erläutert werden, wie Funktionen der unterschiedlichen Gewerke auf FND-Datenpunkte umgesetzt werden können. Modifizierende Zugriffe (z.B. Schalt- oder Stellbefehle) können dabei sowohl vom GA-Knoten als auch der LZH aus erfolgen.

I.1 Tageslicht- und zeitabhängige Außenbeleuchtung

Aufgabe: Die Außenbeleuchtung soll nur an Werktagen außerhalb der Nachtstunden momentan von 22:00 bis 5:30 abhängig vom Dämmerungsschalter eingeschaltet werden. Die Zeitpunkte sollen bei Bedarf von der LZH aus verändert werden können. Zur Prüfung der Einstellungen des Dämmerungsschalters soll der aktuelle Zustand der Außenbeleuchtung und des Dämmerungsschalters an die LZH gemeldet werden.

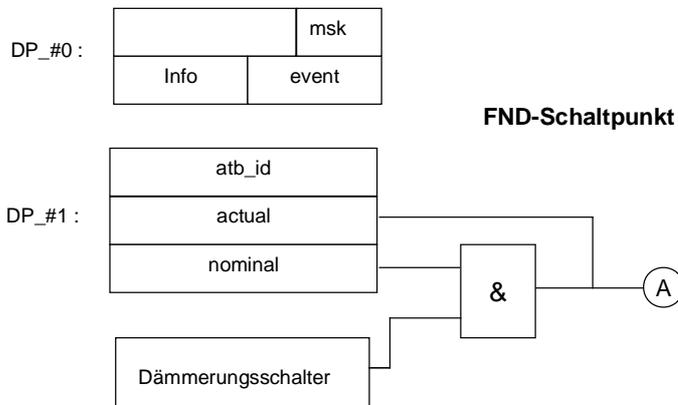
Lösung: Der Außenbeleuchtung wird ein FND-Schaltpunkt mit dem Attribut AUS/EIN (atb_id = 45) zugeordnet, dessen Vorgabewert innerhalb der Steuerung logisch mit dem Dämmerungsschalter verknüpft wird, so dass die Außenbeleuchtung nur dann eingeschaltet wird, wenn beide eingeschaltet sind.

Der aktuelle Zustand wird auf den „actual“ abgebildet.

Im GA-Knoten wird ein Zeitschaltprogramm aktiviert, das an Werktagen um 5:30 den Schaltbefehl EIN und um 22:00 den Schaltbefehl AUS sendet.

Dem nachfolgenden Funktionsplan ist die Zuordnung der einzelnen Ein-/ Ausgänge zum FND-Schaltpunkt zu entnehmen.

Tageslichtabhängige Steuerung der Außenbeleuchtung (ohne Rückmeldekontakt)



Minimalbetrieb: Tageslichtabhängiger Betrieb (nominal = 1)
(z.B. Ausfall GA-Knoten)

Initialisierung: nominal = 1
(Einschalten des LON)

I.2 3-stufige Beleuchtung mit Orientierungslicht

Aufgabe: In jedem Bereich einer großen Halle ist eine Lampe mit 3 Beleuchtungsmitteln vorhanden, die über getrennt Stromkreise unabhängig voneinander geschaltet werden können. Ist die Hallenbeleuchtung ausgeschaltet, so muss in jedem Bereich ein gesondert installiertes Orientierungslicht eingeschaltet werden.

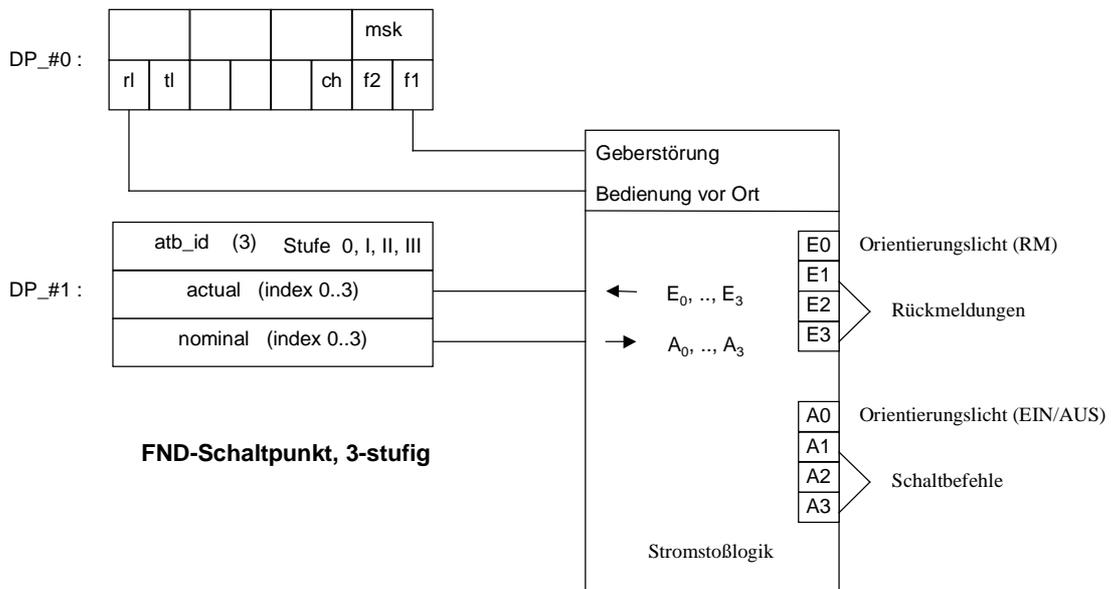
Für Sonderveranstaltungen besteht die Möglichkeit, die Beleuchtung am Schütz von Hand zu steuern, was spontan an die LZ zu melden ist.

Der jeweilige Zustand ist über einen gesonderten Rückmeldekontakt am Schutz im Datenpunkt darzustellen.

Führt ein Schaltbefehl innerhalb einer Wartezeit nicht zur Rückmeldung, so ist eine Geber-Störung zu melden.

Lösung: Je Bereich wird ein FND-Schaltpunkt mit dem Attribut STUFE 0...III (atb_id = 3) zugeordnet, dessen Vorgabewert innerhalb der Steuerung logisch mit den Ausgängen A₀...A₃ verknüpft wird. Der Ausgang A₀ steuert das Orientierungslicht, während die Ausgänge A₁...A₃ jeweils ein Beleuchtungsmittel ansteuern. Die Rückmeldekontakte am Schütz für das Orientierungslicht und die einzelnen Stromkreise werden an den Eingängen E₀...E₃ aufgeschaltet und auf den „actual“ abgebildet.

Die zeitabhängige Steuerung übernimmt der GA-Knoten.



- Geberstörung :** Innerhalb einer Wartezeit t nach Schaltbefehlausgabe bleibt **actual** ungleich **nominal**
- Bedienung vor Ort :** $E_{0,3}$ ändert Zustand unabhängig vom Vorgabewert (Spontanmeldung wegen Wertänderung, ch-Bit)
- Minimalbetrieb :** Bei Ausfall der übergeordneten Gebäudeleittechnik Umschalten auf Stufe 0, Bedienung vor Ort möglich

I.3 Einzelraum-Regelung

Aufgabe: Die Raumtemperatur soll abhängig von einem zeitlich vorgegeben Sollwert, einer manuellen Korrektoreinstellung und vom Fensterkontakt regelt werden. Die Zeitpunkte sollen bei Bedarf von der LZH aus verändert werden können. Die aktuelle Raumtemperatur, der effektive Sollwert und der Zustand des Fensterkontaktes sollen an der LZH ersichtlich sein. Der Ausfall der Regelung muss spontan an die LZH gemeldet werden.

Lösung: Der Regelung wird ein FND-Stellpunkt mit der Einheit Grad Celsius (dimension = 108) zugeordnet. Der nominelle Vorgabewert wird der Regelung per Stellbefehl übertragen. Beim Lesen und Melden des Datenpunktes wird jedoch der effektive, d.h. der um die Korrektoreinstellung veränderte Wert übertragen.

Die aktuelle Raumtemperatur wird auf den „actual“ abgebildet.

Ist das Fenster geöffnet, so ist die Regelung verriegelt, was durch ein gesetztes „tl“-Bit im „info_event“ angezeigt wird. In diesem Fall schließt die Regelung das Stellglied am Heizkörper, solange nicht eine festeingestellte, minimale Raumtemperatur unterschritten ist (Frostschutz).

Erkennt die Regelung eine Störung (z.B. defekter Fühler), so wird das „f1“-Bit im „info_event“ gesetzt und ggf. eine spontane Meßwertmeldung an die LZH gesendet.

Im GA-Knoten wird ein Zeit- und/oder Ereignis-Schaltprogramm aktiviert, dass zu den gewünschten Zeitpunkten die Solltemperatur für jeden einzelnen Raum mittels Stellbefehl vorgibt.

J Beispiele für GA-Funktionen

Nachfolgend soll anhand von einigen Beispielen erläutert werden, wie gewerkeübergreifende zeit- und/oder ereignis-abhängige Gebäude-Funktionen auf GA-Knoten und der LZH umgesetzt werden können.

J.1 Zentral-AUS

Aufgabe: Abhängig vom Blockschloss der Einbruchmeldeanlage werden sämtliche Gebäude-Funktionen (Licht, Heizung, Lüftung...) auf Nachtbetrieb geschaltet.

Lösung: Das Blockschloss wird als FND-Meldepunkt eingerichtet. Ein Ereignis-Schaltprogramm wartet auf die Scharfschaltung und setzt abhängig davon die entsprechenden Schaltbefehle ab.

J.2 Ferientaster

Aufgabe: Das Führen eines Schaltprogramm-Kalender erfordert insbesondere mit flexiblen Ferien-/Feiertagen einen personellen Aufwand und unterbindet eine flexible Nutzung, da eine starke Abhängigkeit vom Bedienpersonal besteht. In vielen Objekten der Landeshauptstadt München steht Bedienpersonal nur bedingt zur Verfügung, so dass der Nutzer selbst mittels eines Taster am Tableau steuernd eingreifen muss.

Lösung: Im GA-Knoten wird der Taster am Tableau als Rückmeldung auf einen FND-Schaltpunkt eingerichtet. Auf diese Weise kann sowohl vom Taster als auch von der Bedienstation oder einem Schaltprogramm aus geschaltet werden.

Aufgrund der Nutzung durch andere Gruppen, wirkt der Schaltbefehl erst mit Beginn des nächsten Tages, wenn er nach 8:00 Uhr erfolgt, sonst sofort.

Auf diese Weise kann z.B. ein Amtsmeister am letzten Schultag mittags die Ferienfunktion aktivieren, obwohl bis in den Abend hinein Sportvereinen die Turnhalle nutzen. Am ersten Schultag reicht das rechtzeitige Drücken des Tasters am Morgen.

Ist im GA-Knoten ein Schlüsseleratz-System aktiviert, so kann zusätzlich das Auslösen der Funktion am Taster abhängig von einem Berechtigungs-Schlüssel erfolgen.

J.3 Sonderfunktionen

Aufgabe: Wie beim Ferientaster muss dem Nutzer für diverse Sonderfunktionen (z.B. kurzfristig anberaumte Lehrerkonferenz, Sportveranstaltungen am Wochenende,...) eine Möglichkeit zur flexiblen Nutzung des Gebäudes unabhängig vom Bedienpersonal gegeben werden.

Lösung: Im GA-Knoten wird der Taster am Tableau als Rückmeldung auf einen FND-Schaltpunkt eingerichtet. Auf diese Weise kann sowohl vom Taster als auch von der Bedienstation oder einem Schaltprogramm aus geschaltet werden.

Die oben beschriebene Zentral-AUS-Funktion stellt das energiesparende Rücksetzen sicher.

Ist im GA-Knoten ein Schlüsslersatz-System aktiviert, so kann zusätzlich das Auslösen der Funktion am Taster abhängig von einem Berechtigungs-Schlüssel erfolgen.

J.4 EM-Profile

Aufgabe: Für das Energie-Management werden unterschiedliche Profile für die Erfassung von Messdaten benötigt, die von der Bedienstation aus aktiviert werden und spätestens nach Ablauf einer vorgegebenen Laufzeit automatisch zurückgesetzt werden.

Lösung: Im GA-Knoten wird ein interner FND-Schaltprogramm eingerichtet, der von der Bedienstation oder einem Schaltprogramm aus geschaltet werden kann. Jeder Schaltvorgang löst in einem darauf wartenden Ereignis-Schaltprogramm das Setzen der neuen Erfassungs-Parameter aus und startet einen Zähler für die Laufzeitüberwachung. Wird innerhalb der Laufzeit erneut geschaltet, so beginnt der Vorgang von vorne. Der Ablauf der Laufzeit führt als Ereignis zum Rücksetzen der Erfassungs-Parameter.

K GLT-Richtlinien, Ausschreibungen

Nachfolgend werden die GLT-Richtlinien der Abteilungen Hochbau 6 (Elektro) und 7 (Heizung, Klima, Lüftung, Sanitär und Aufzüge) beigestellt.

K.1 Elektro

K.1.1 Aufbau der Datenpunkt-Adressen

K.1.2 Informationslisten

K.1.3 Ausschreibungstexte

K.2 Heizung, Klima, Lüftung

K.2.1 Aufbau der Datenpunkt-Adressen

K.2.1 Informationslisten

K.2.3 Ausschreibungstexte

Literaturverzeichnis

- [1] AMEV 1988 ff.: Planung und Ausführung von firmenneutralen Datenübertragungssystemen in öffentlichen Gebäuden und Liegenschaften (FND) – **Version 1.0**
- Teil 1: FND-Spezifikation (inkl. Anmerkungen und Ergänzungen vom 8.1.90)
 - Teil 2 und 3: FND-Ausschreibung
 - Teil 4: FND-Konformitätssicherung
 - Teil 5: FND-Konformitätstest (Testhandbuch)
- [2] LHM 1995: Ergänzungen zur FND-Spezifikation DIN V 32735
- [3] LHM 1995: DV-technisches Feinkonzept des Gebäude-Automatisierungs-Knoten
- [4] LHM 1995: Fachliches Feinkonzept für die Leitzentrale Haustechnik (LZH)