

Das KNX-Protokoll

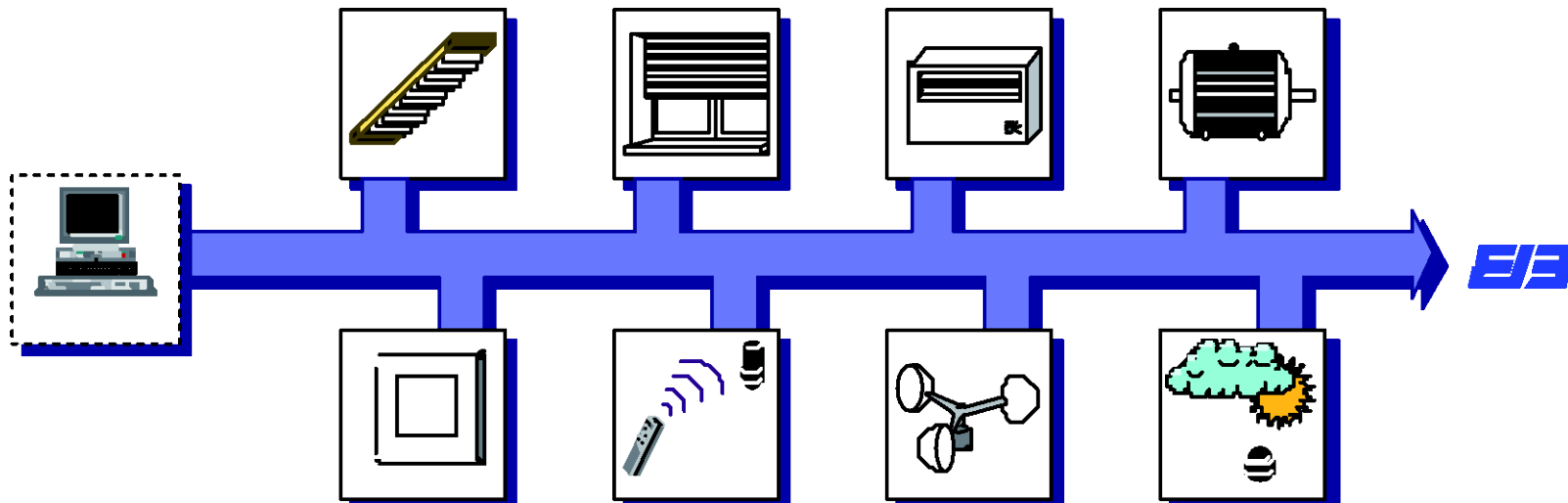
Gliederung

- Übersicht: KNX in Stichworten
- Details: KNX und die sieben Schichten
- Konfiguration: Plug & play?
- KNX und BACnet

Systemüberblick

Zweck:

gewerkübergreifende Kommunikation technischer Systeme im
Wohn- und Zweckbau,
wahlweise dezentral oder mit Zentraleinheit



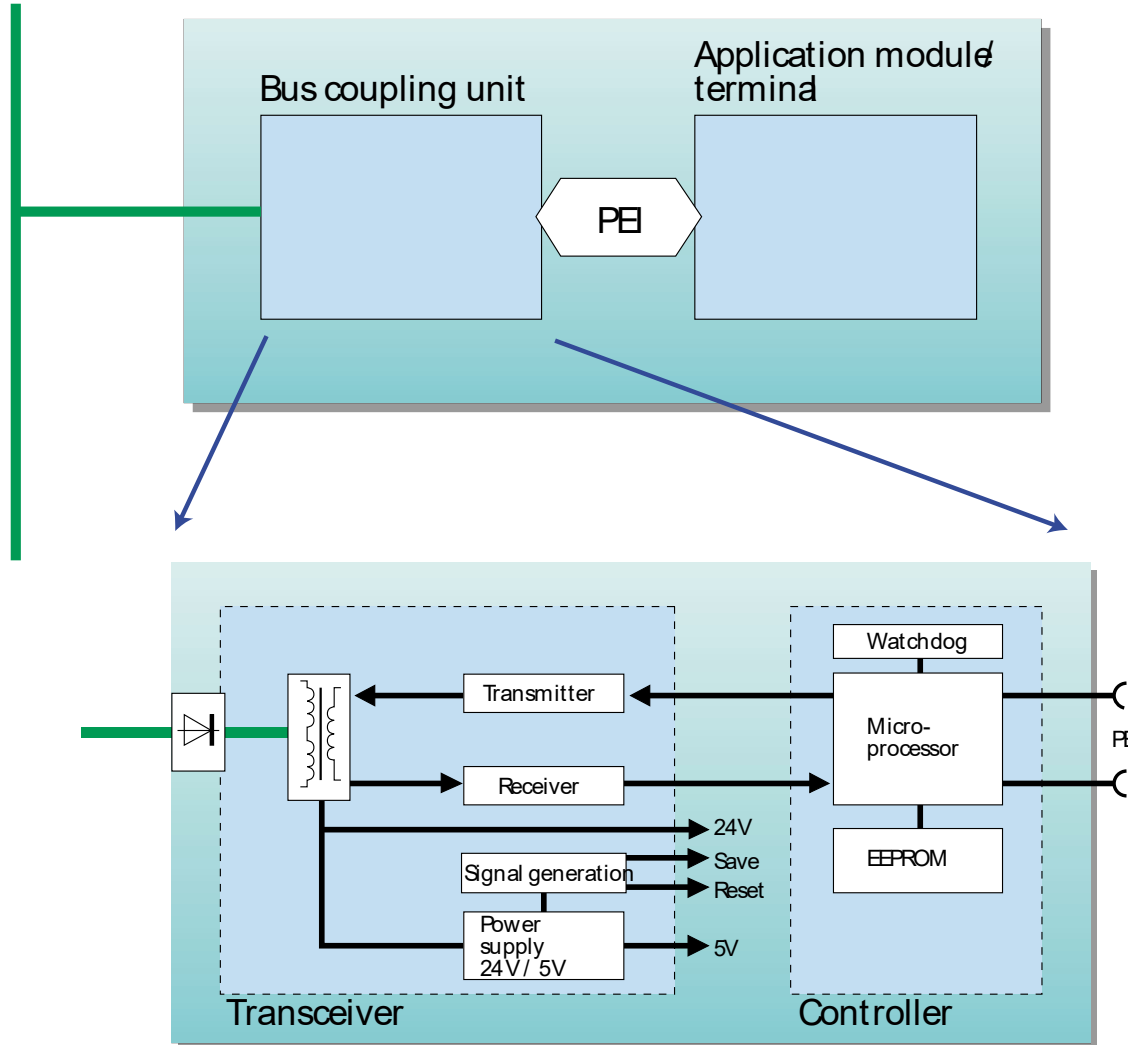
Systemüberblick

- Medien
 - Twisted Pair „TP1“
 - 9,6 kbit/s
 - weiteste Verbreitung
 - Powerline „PL110“
 - 110 kHz Trägerfrequenz, 1200 bit/s
 - (derzeit) kaum genutzt
 - Funk „RF“ - Anlagen geringerer Komplexität
 - IP - KNX via Ethernet

Systemüberblick

- Zwei Arten der Adressierung
- Individuell
 - Unicast verbindungslos und verbindungsorientiert
 - 16 Bit lang → 64K Adressraum
 - Vor allem für Konfigurationszwecke verwendet
- Gruppenadressen
 - Multicast und broadcast
 - Ebenfalls 16 Bit
 - Standard für die meisten Funktionalitäten

Systemüberblick



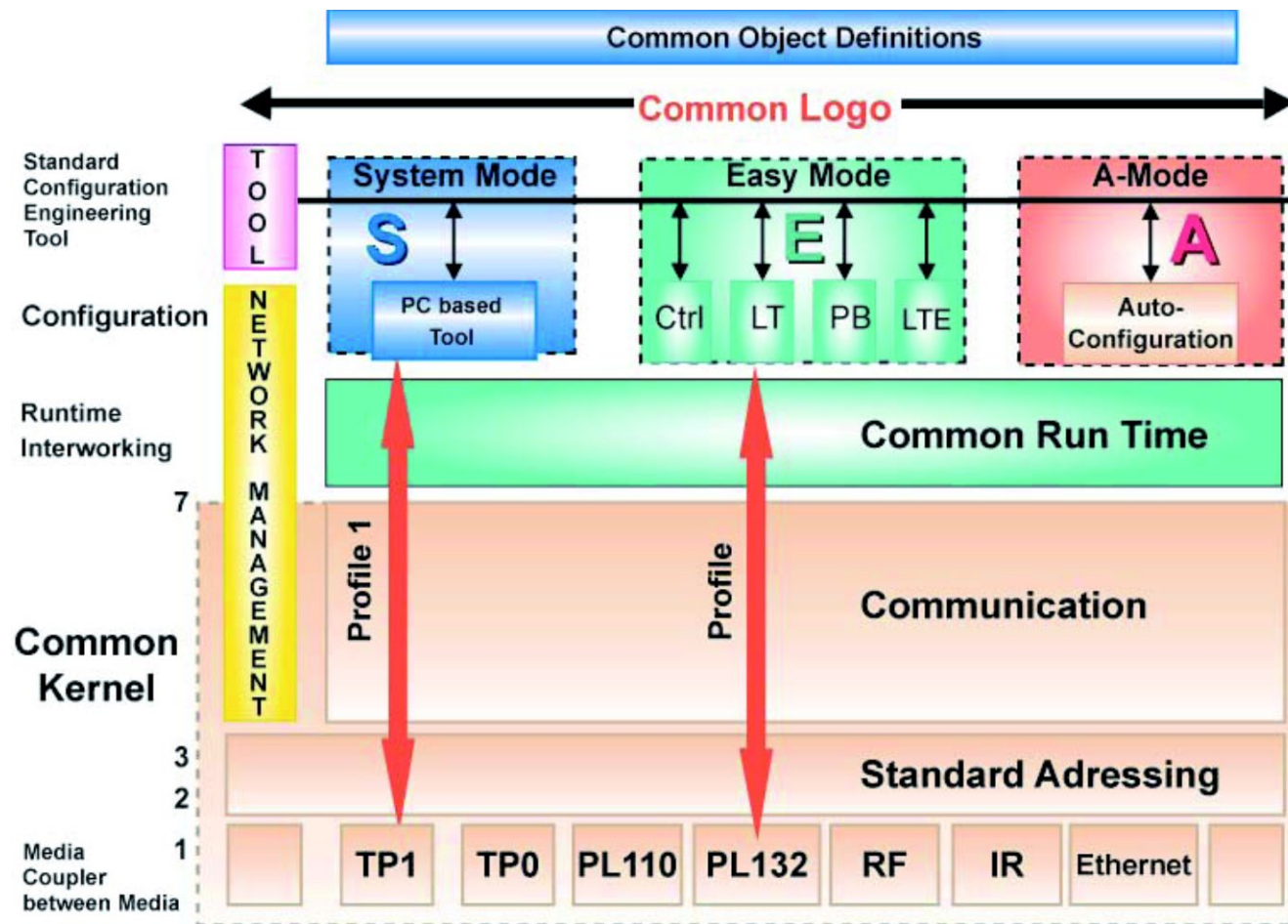
Bus coupling unit (BCU)
= Busankoppler

PEI (Physical External
Interface) =
Anwendungs-
schnittstelle (AST)

Application Module =
z.B. Lichtschalter

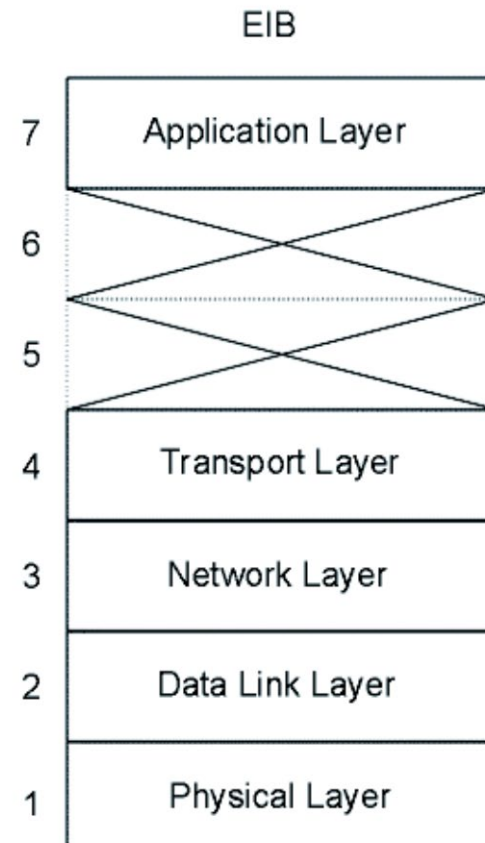
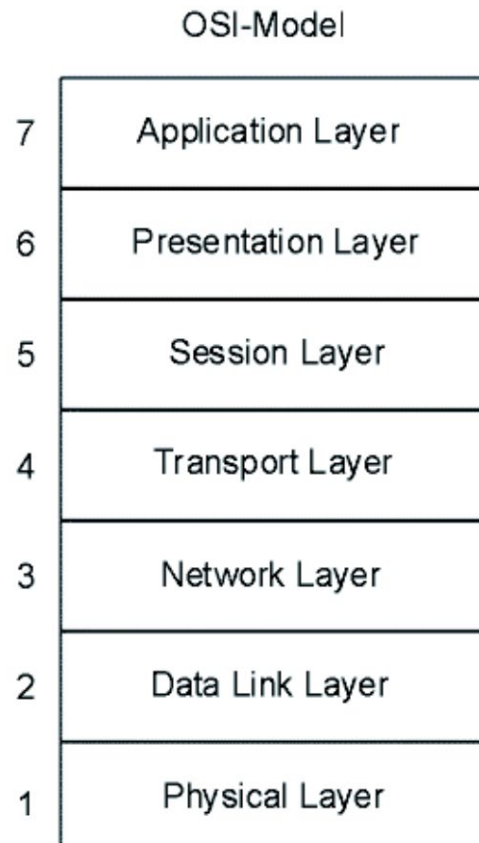
Viele verschiedene
Implementierungen

Kommunikationsmodell KNX



Ctrl = Controller Approach LT = Logical Tag (e.g. Code Wheel) PB = Push Button approach LTE = Logical Tag extended

In KNX besetzte OSI-Schichten

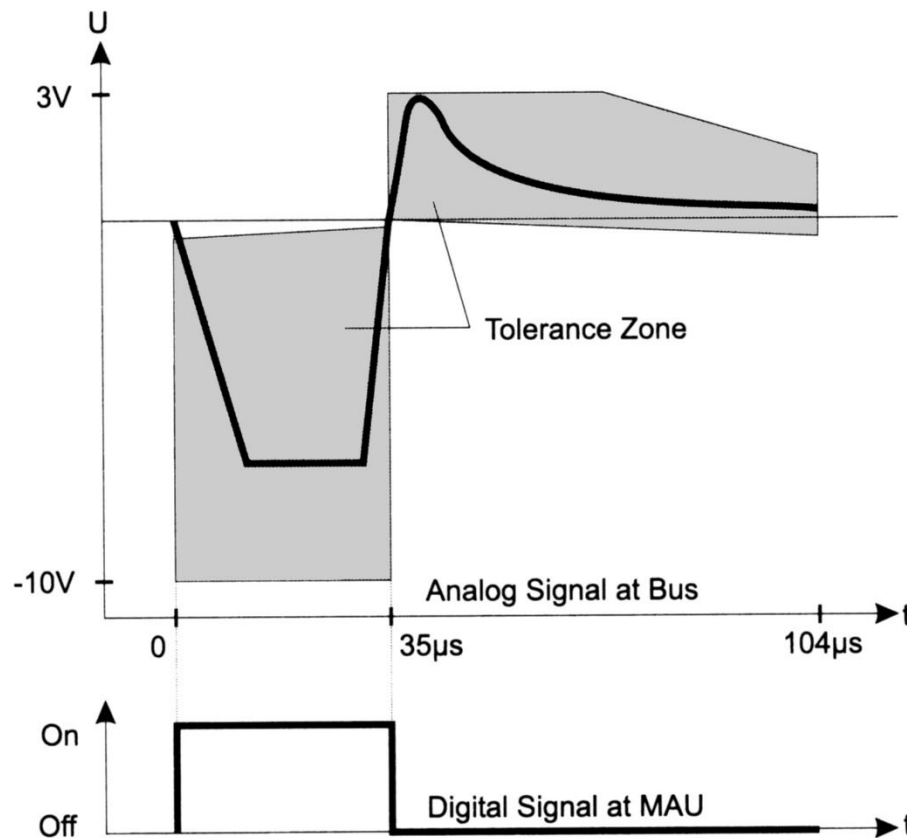


Physical Layer: Twisted Pair (TP)

- Leitungsmaterial: verdrehte Zweidrahtleitung
PYCYM 2 x 2 x 0,8 oder
J-Y(ST) 2 x 2 x 0,8 Bus + / - = rot /schwarz
- Datenübertragung und Energieversorgung
- Asynchrone Datenübertragung
- Half duplex bidirektional

Physical Layer TP: Spannungsverläufe

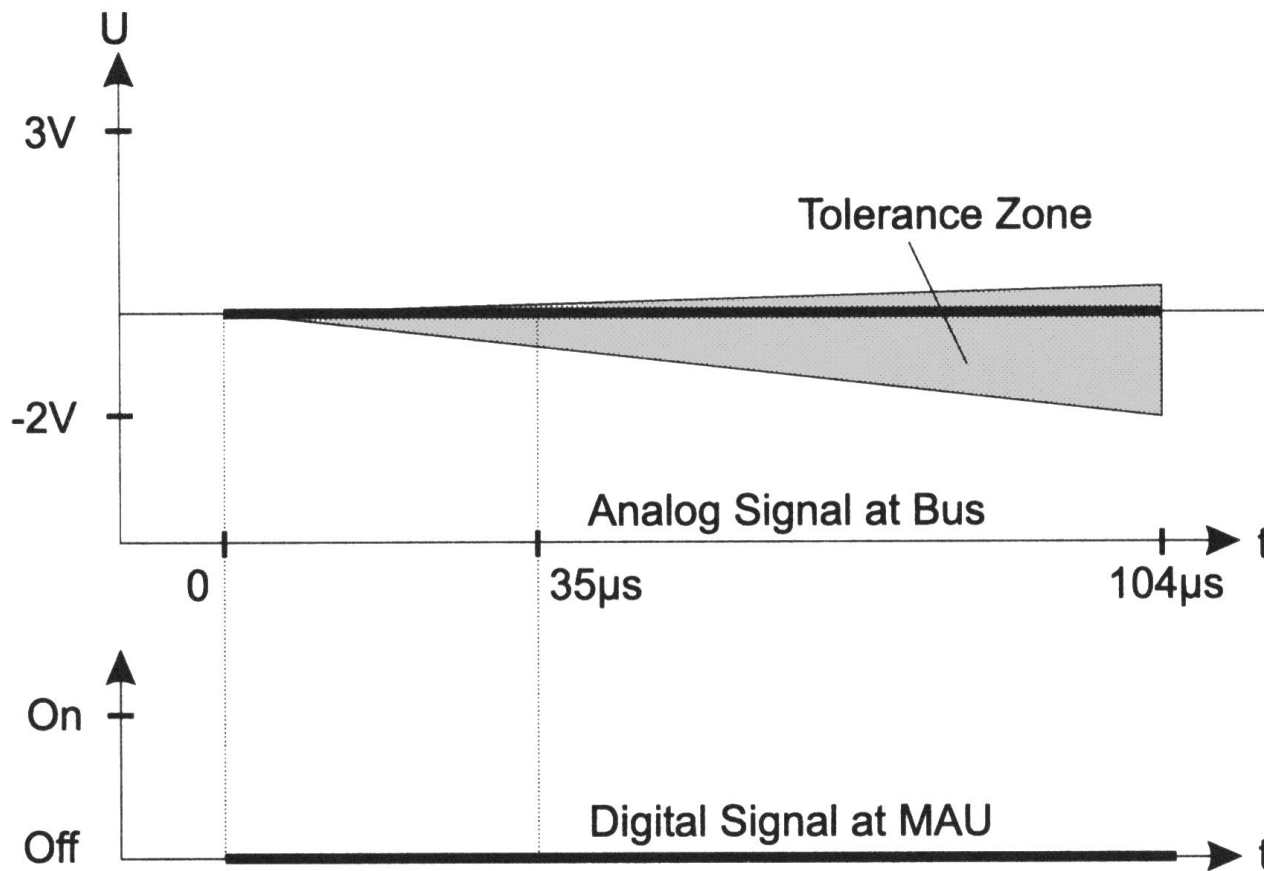
Logisch „0“



Parameter	Min	Max
Bitzeit	104 μs (typ.)	
Impulsdauer (Sender)	34 μs	36 μs
Impulsdauer (Empfänger)	25 μs	70 μs
Gleichanteil	21 V	32 V
Impulshöhe (Beginn)	-0,6 V	-10 V
Impulshöhe (Ende)	-0,3 V	-10 V
Höhe des Ausgleichsimpulses (Beginn)	0 V	3 V
Höhe des Ausgleichsimpulses (Ende)	-0,5 V	1,8 V

Physical Layer TP: Spannungsverläufe

Logisch „1“

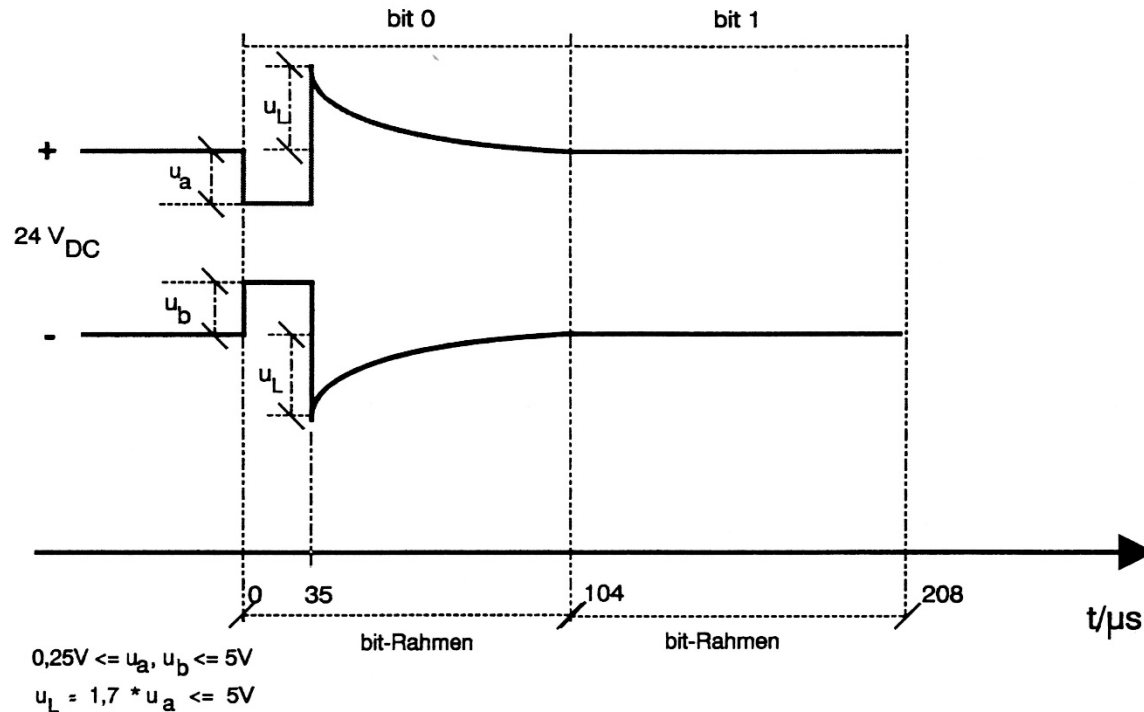


Physical Layer TP: Spannungsverläufe

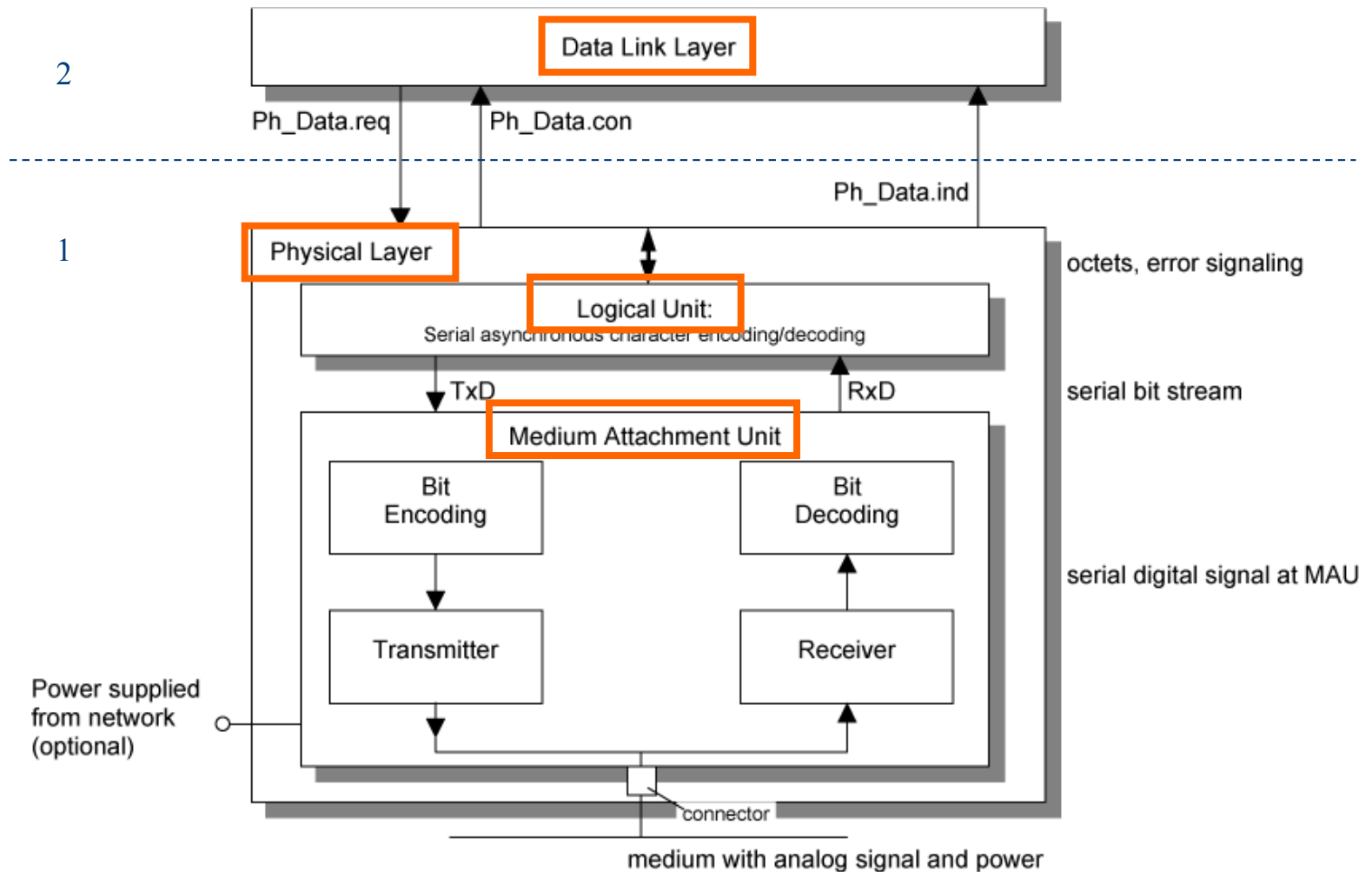
- Logisch „0“ = Spannungsänderung
- Logisch „1“ = unveränderter Spannungspegel
- → Bei gleichzeitigem Senden mehrerer Teilnehmer ist „0“ dominant, „1“ rezessiv
- → wichtig für Kollisionsklärung

Physical Layer TP: Spannungsverläufe

Symmetrischer Spannungsverlauf und Auswertung der Differenzspannung zur Störungsunterdrückung



Physical Layer: Innere Struktur

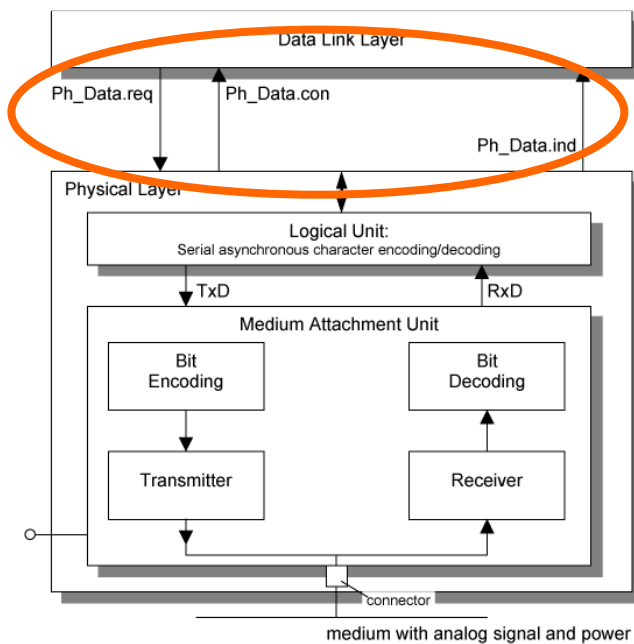


Physical Layer: Innere Struktur

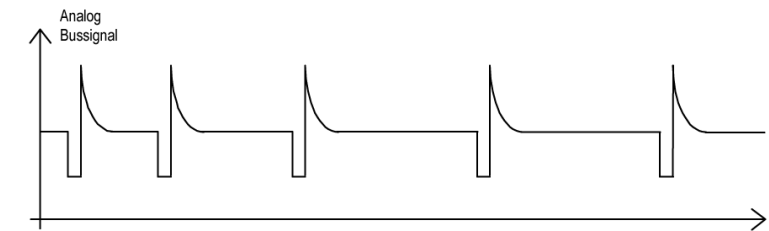
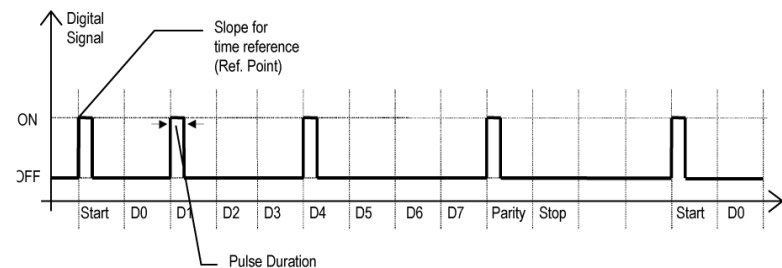
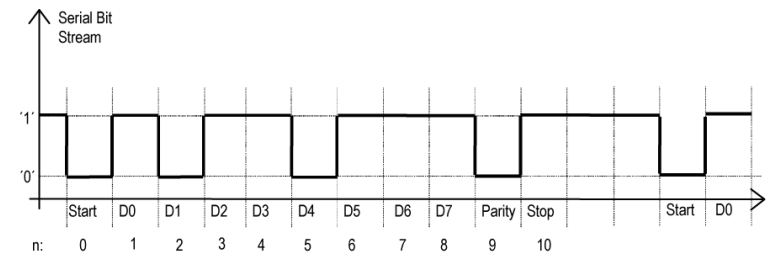
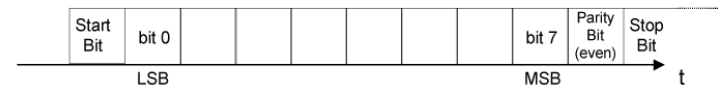
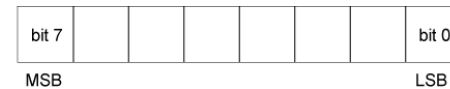
Octets $\leftrightarrow$ UART-Zeichen

Octet

Serial
Character



Bitstrom $\leftrightarrow$ Spannungssignal;
Ständiger Vergleich eigenes Signal $\leftrightarrow$ Bussignal



Ph_Data.req, .con und .ind:

Austausch zwischen Schichten 1 und 2

Ph_Data.req: Daten zum Versand mit Zusatzinformationen

Ph_Data.req(p_class, p_data)

p_class: start_of_frame;

transmit character after 53 bit times **with** line_busy detection at the start bit

start_of_repeated_frame;

transmit character after 50 bit times **with** line_busy detection at the start bit

inner_frame_char;

transmit character after two bit times **with** line_busy detection at the start bit

ack_char;

transmit character 15 bit times after the preceding character received **without** line_busy detection at the start bit

poll_data_char;

transmit character 5 bit times after the preceding character received **without** line_busy detection at the start bit

fill_char;

transmit character 6 bit times after previous character received **with** line_busy detection at the start bit

p_data: octet;

the octet to be converted to a UART character and to be transmitted.

Ph_Data.req, .con und .ind:

Austausch der Schichten 1 und 2

Ph_Data.con: lokale Rückmeldung über Sendeerfolg

Ph_Data.con(p_status)

p_status: OK;

line_busy;

collision_detected;

transceiver_fault;

character transmission succeeded

no transmission, another device is transmitting

a collision was detected (logical '1' transmitted, but logical '0' received)

transceiver fault detected

Ph_Data.req, .con und .ind:

Austausch der Schichten 1 und 2

Ph_Data.ind: Weitergabe empfangener Daten + Zusatzinfo

Ph_Data.ind(p_class, p_data)

p_class: start_of_frame;

character received at least 50 bit times after the preceding one

inner_frame_char;

character received at 2,0 to 2,5 bit times after the preceding one

ack_char;

character received 15 bit times after the preceding one

poll_data_char;

character received at five or six bit times after the preceding one

parity_error;

wrong parity bit detected in the character received

framing_error;

wrong stop bit detected in the character received

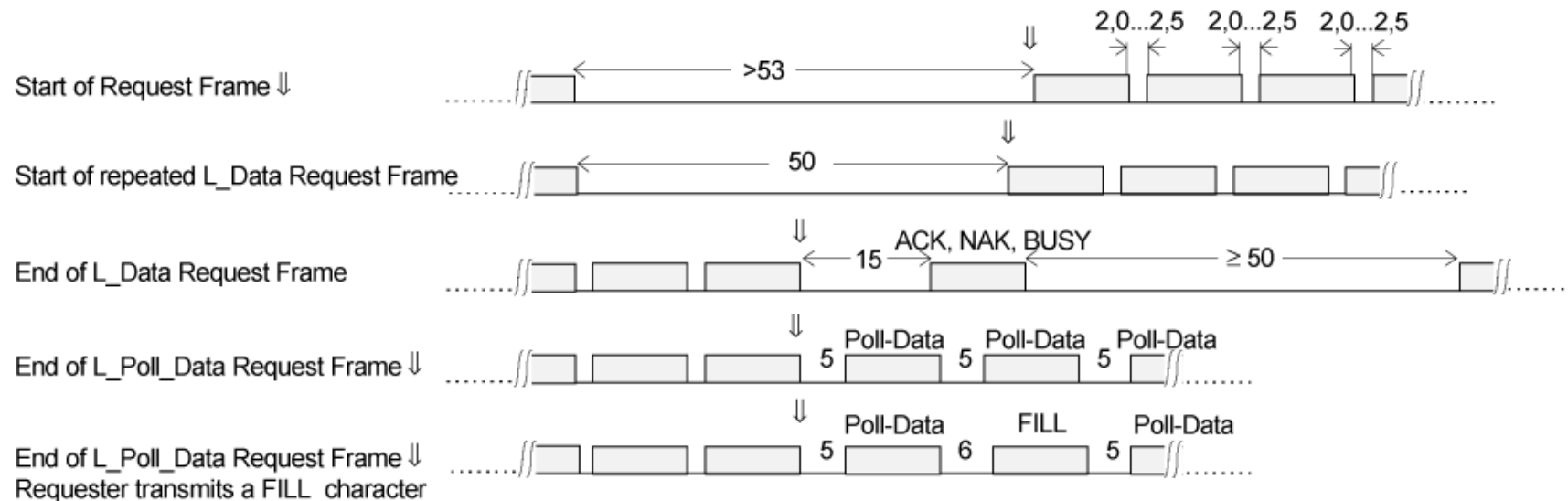
bit_error;

wrong data bit detected in the character. Data bit did not meet the bit decoding rules,

p_data: octet;

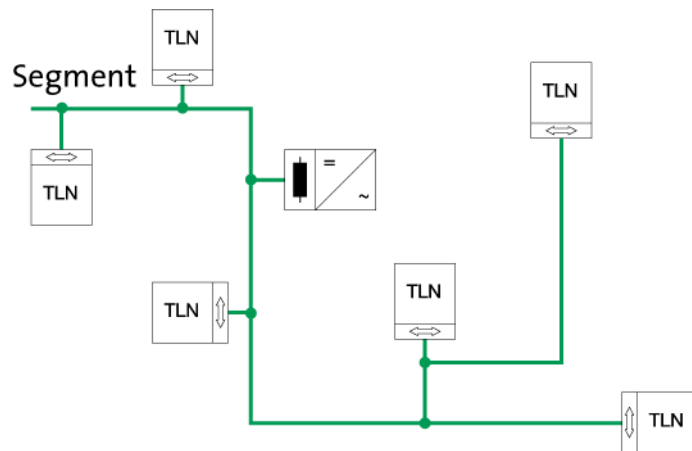
the data octet extracted from the received character

Beispiele für Bustiming



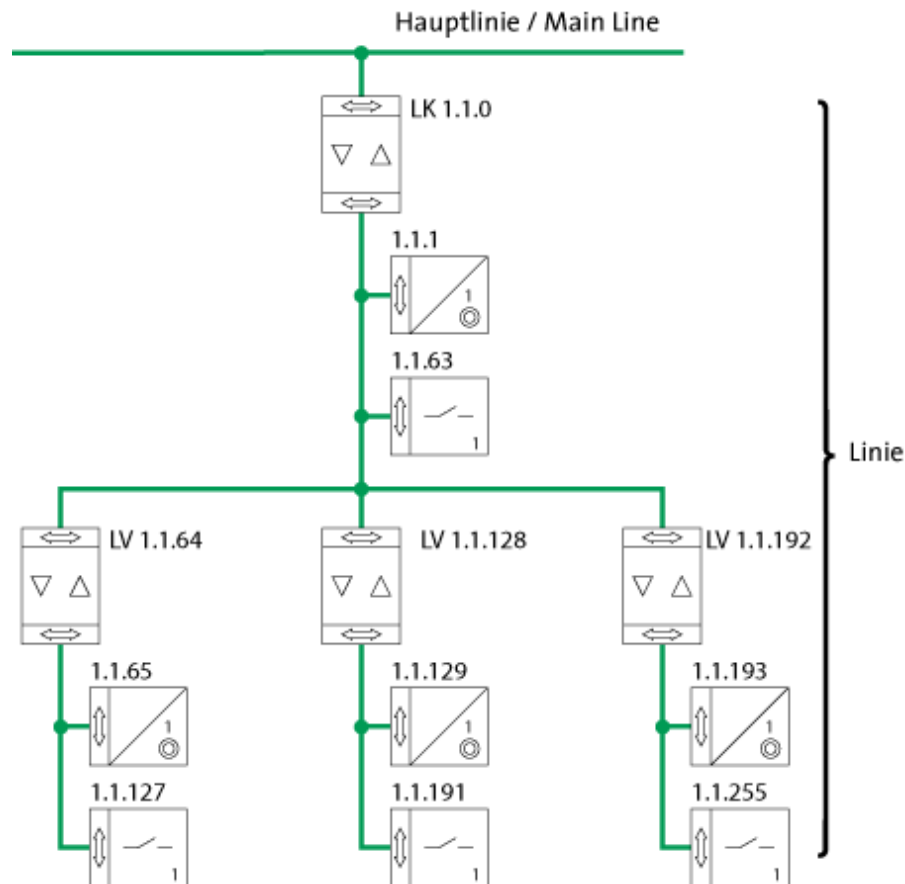
- Timing wird von MAU realisiert
- Entscheidung darüber in höheren Schichten

Physical Layer TP: Topologie



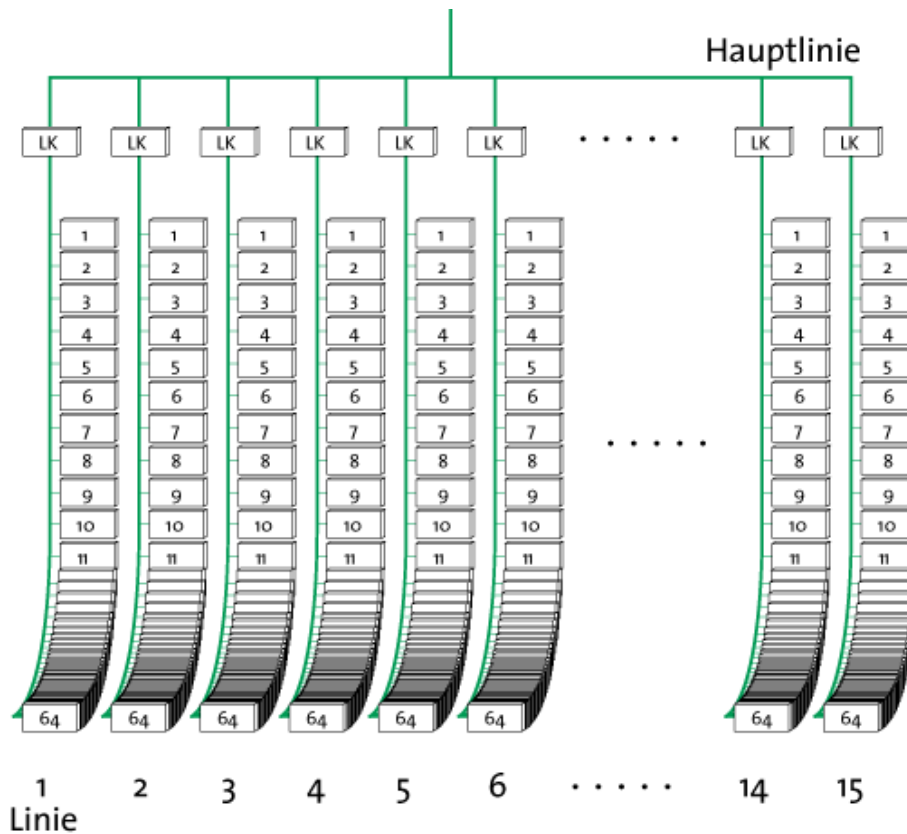
- Unterste / kleinste Einheit = (physikalisches) „Segment“
 - Beliebige Topologie
 - Max. 64 Teilnehmer
 - Max. 700 m TLN ↔ TLN
 - Max. 1000 m insgesamt
 - Eine Spannungsversorgung / Stromquelle
 - Max. 350 m TLN ↔ Sp.vers.
 - Im nebenstehenden Beispiel ist phys. *Segment* = logische *Linie*

Physical Layer TP: Topologie



- Linie über Linienverstärker (= als Bridge konfigurierte Router) mit max. drei weiteren Segmenten erweiterbar
- → Max. 255 TLN je Linie

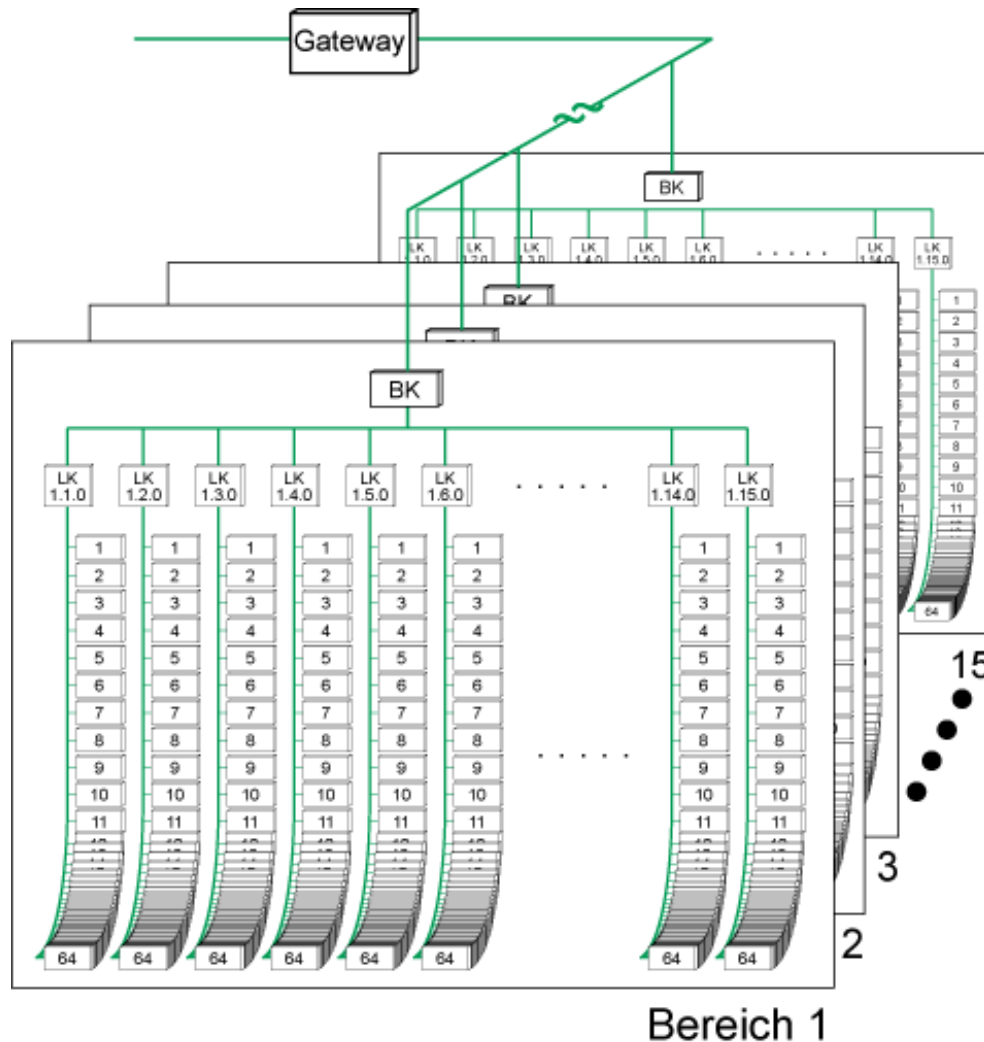
Physical Layer TP: Topologie



- 15 Linien
= 1 *Bereich / Zone*
- Kopplung über
„Linienkoppler“ LK
= Router

* Linien der Übersichtlichkeit halber ohne Erweiterung auf 255 TLN dargestellt

Physical Layer TP: Topologie



- Maximalausbau:
- 15 Bereiche mit *Bereichsline* / *Backbone* verbunden
- = max. 57600 TLN
- Kopplung über „Bereichskoppler“
BK = Router = LK

* Linien der Übersichtlichkeit halber ohne Erweiterung auf 255 TLN dargestellt

Data Link Layer TP

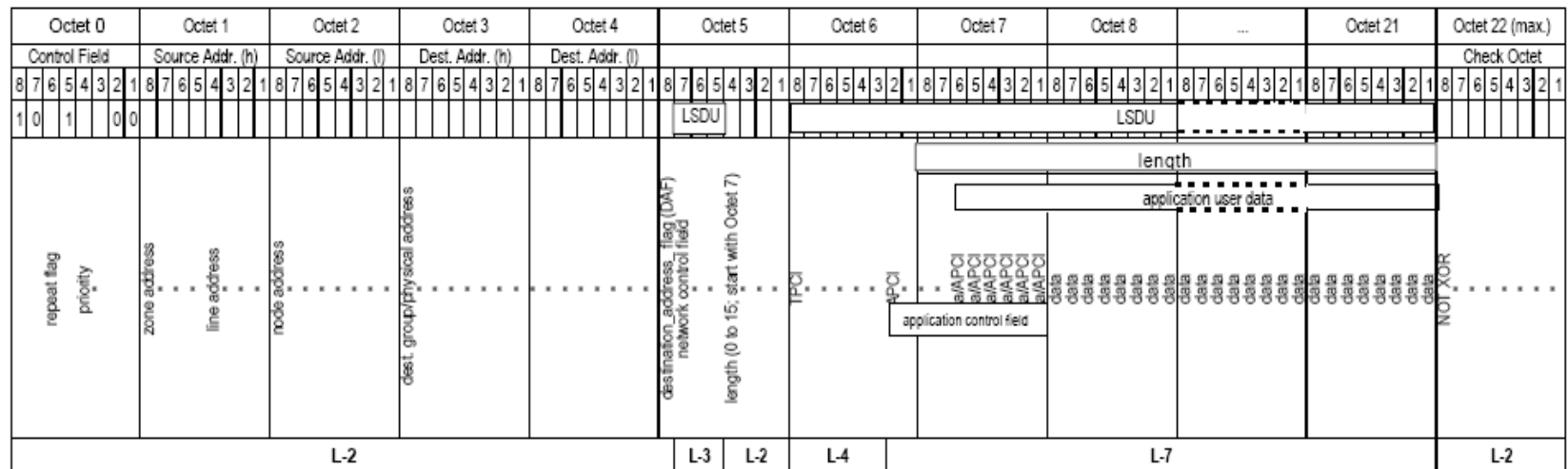
- Erstellung bzw. Auswertung des Datenrahmens (Frame) u.a. mit
 - Adressierung
 - Angabe von Prioritäten
 - Bestätigung fehlerfreier /fehlerbehafteter Datenübertragung (ACK / NAK)
 - Flusskontrolle (Bestätigung „BUSY“)
 - Fehlererkennung
- Kollisionsbehandlung CSMA/CA

Data Link Layer: Rahmentypen

- L_Data-Frame
Standard für die meisten Arten der Datenübertragung
- L_Poll_Data-Frame
Sonderform zur Abfrage kleiner Datenmengen bei Gruppen von max. 15 Teilnehmern
- Acknowledge-Frame
Übermittlung von Bestätigungsmeldungen

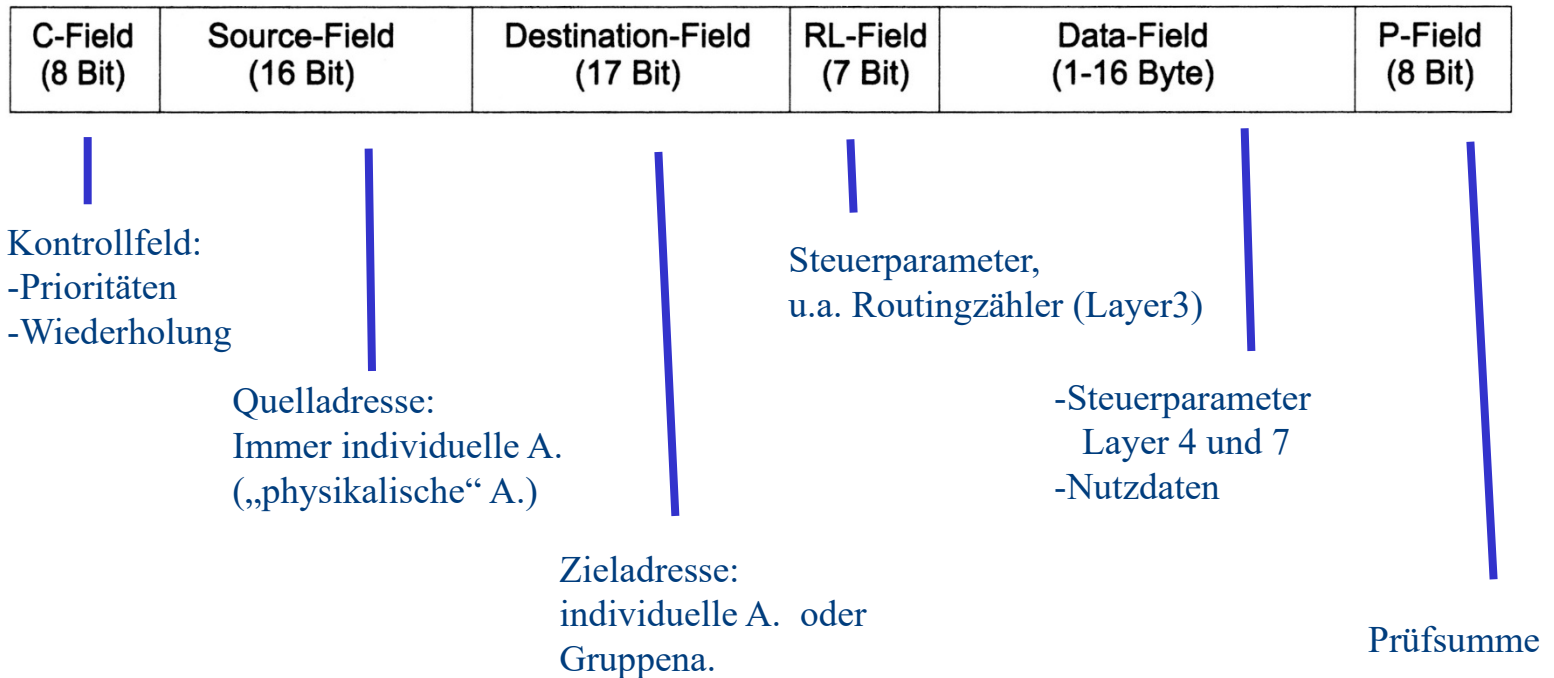
L_Data-Frame

Darstellung laut Spezifikation:



L_Data-Frame

Vereinfachte Darstellung



L_Data-Frame

C-Field (8 Bit)	Source-Field (16 Bit)	Destination-Field (17 Bit)	RL-Field (7 Bit)	Data-Field (1-16 Byte)	P-Field (8 Bit)
--------------------	--------------------------	-------------------------------	---------------------	---------------------------	--------------------

Control-Field							
7	6	5	4	3	2	1	0
1	0	R	1	P1	P0	0	0

		0	0
		1	0
		0	1
		1	1
	0		
	1		

Beeinflussen gemeinsam die Wartezeit zwischen Frames:

- Neue Frames mit „System“- oder „Alarm“-Priorität sowie wiederholte Frames: 50 Bitzeiten
- Die anderen: 53 Bitzeiten

system priority (reserved for data link layer)

alarm priority

high priority

low priority

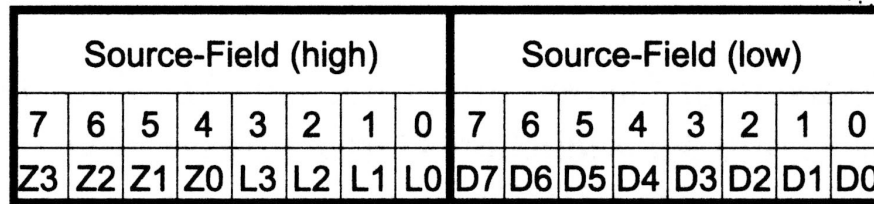
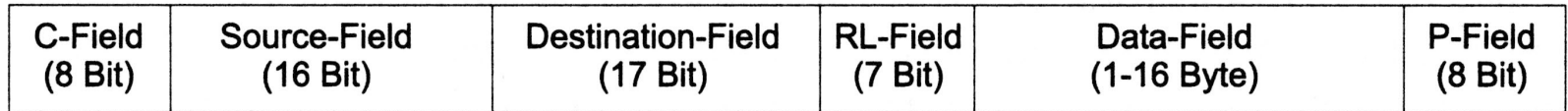
repeated frame

normal frame

„0“ = dominant, „1“ = rezessiv

→ Frames mit mehr Nullen setzen sich beim CSMA/CA-Verfahren durch

L_Data-Frame



Bereich

Linie

Teilnehmer

Allg. Format: x.x.xxx;

LK: x.x.0

BK: x.0.0

Beispiel

Immer die individuelle „physikalische“ Adresse des Senders

L_Data-Frame

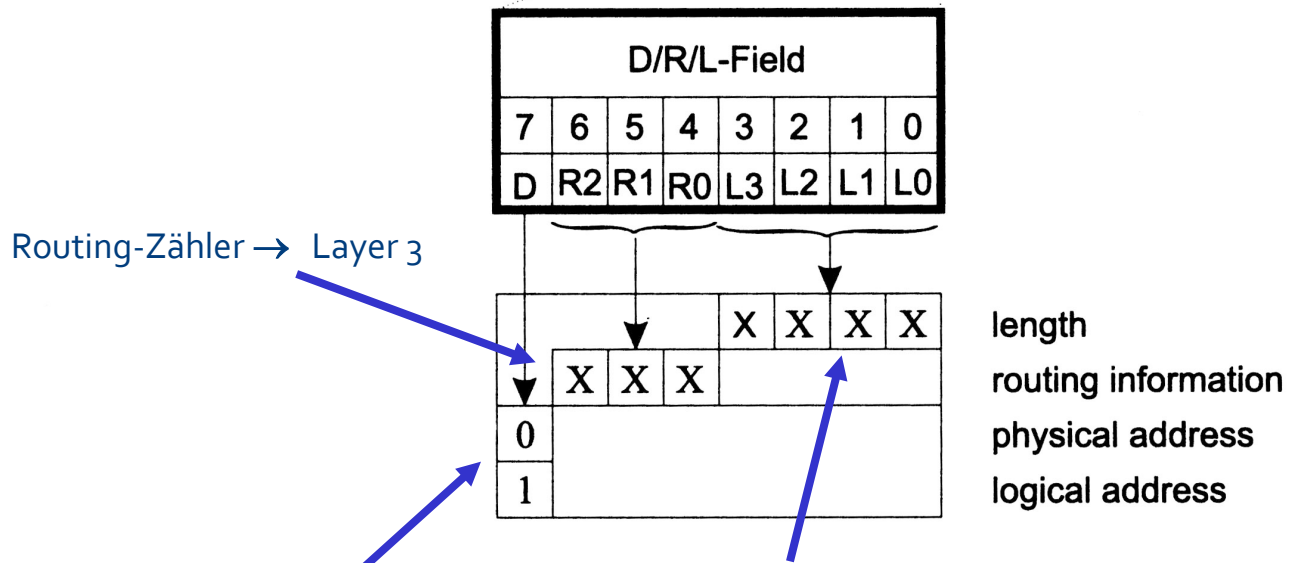
C-Field (8 Bit)	Source-Field (16 Bit)	Destination-Field (17 Bit)	RL-Field (7 Bit)	Data-Field (1-16 Byte)	P-Field (8 Bit)
--------------------	--------------------------	-------------------------------	---------------------	---------------------------	--------------------

Destination-Field (high)								Destination-Field (low)								Destination Address Flag	
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	
Z3	Z2	Z1	Z0	L3	L2	L1	L0	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	0	physical address
R	M3	M2	M1	M0	S10	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	S0	1	logical address
Haupt-								Untergruppe									

- Zwei Möglichkeiten:
 - „Physikalische“ Adresse wie bei Sender für Unicast
 - Gruppenadresse für Multicast; zwei Arten möglich:
 - Haupt-/Untergruppe (wie hier gezeigt)
 - Haupt-/Mittel/Untergruppe; Verwendung z.B. Etage/Gewerk/Funktion
 - Gruppenadresse = 0 → Broadcast
- Unterscheidung per *Destination Address Flag*

L_Data-Frame

C-Field (8 Bit)	Source-Field (16 Bit)	Destination-Field (17 Bit)	RL-Field (7 Bit)	Data-Field (1-16 Byte)	P-Field (8 Bit)
--------------------	--------------------------	-------------------------------	---------------------	---------------------------	--------------------



D/R/L-Field							
7	6	5	4	3	2	1	0
D	R2	R1	R0	L3	L2	L1	L0

				X	X	X	X
	X	X	X				
0							
1							

length
routing information
physical address
logical address

L_Data-Frame

C-Field (8 Bit)	Source-Field (16 Bit)	Destination-Field (17 Bit)	RL-Field (7 Bit)	Data-Field (1-16 Byte)	P-Field (8 Bit)
--------------------	--------------------------	-------------------------------	---------------------	---------------------------	--------------------

Feld	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	P
Kontrollfeld	1	0	1	1	0	0	0	0	1
Quelle (1. Byte)	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Quelle (2. Byte)	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Ziel (1. Byte)	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Ziel (2. Byte)	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Routing/Länge	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Nutzdaten	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nutzdaten	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Prüfsumme	1	1	0	1	0	0	0	1	0

Parity-Field							
7	6	5	4	3	2	1	0
C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	C0

Prüfsumme zur Fehlererkennung
(gemeinsam mit UART-Parität)

Gerade Parität je Byte
durch UART-Zeichen (s.o.)

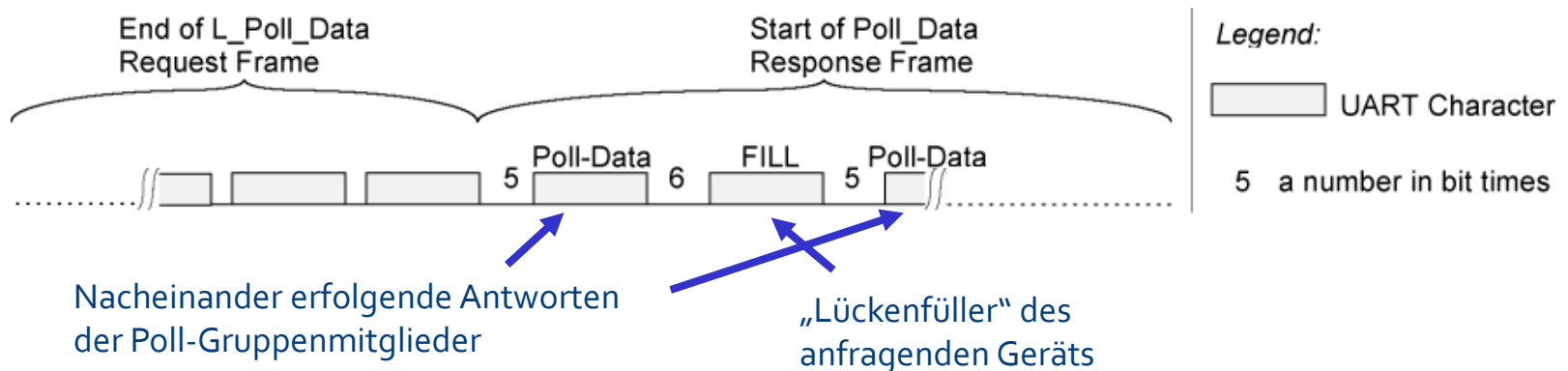
Ungerade Parität je Bitposition
durch Parity-Field

L_Poll_Data-Frame

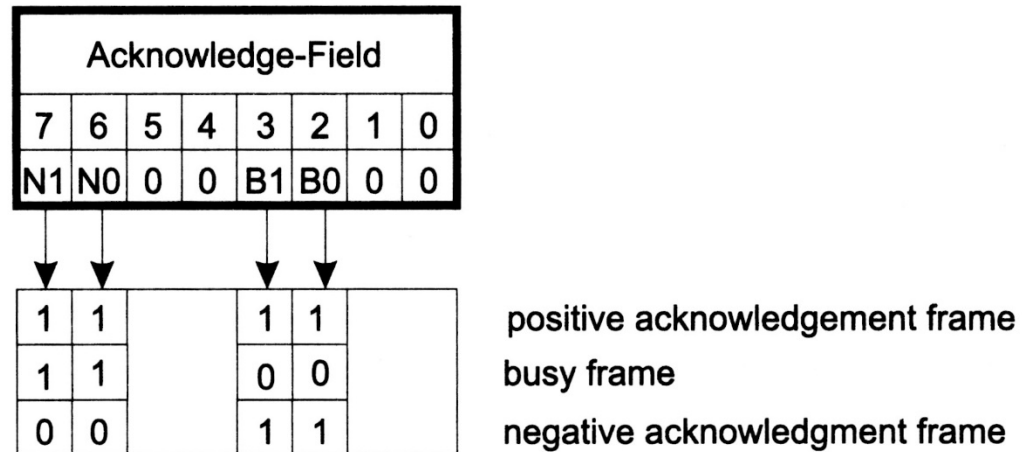
•Anfrage an Poll-Gruppe:

Control Field								Source Addr. (h)								Source Addr. (l)								Dest. Addr. (h)								Dest. Addr. (l)																Check Octet																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1	8	7	6	5	4	3	2	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	1	1	1	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			</

Antworten in Zeitscheiben:

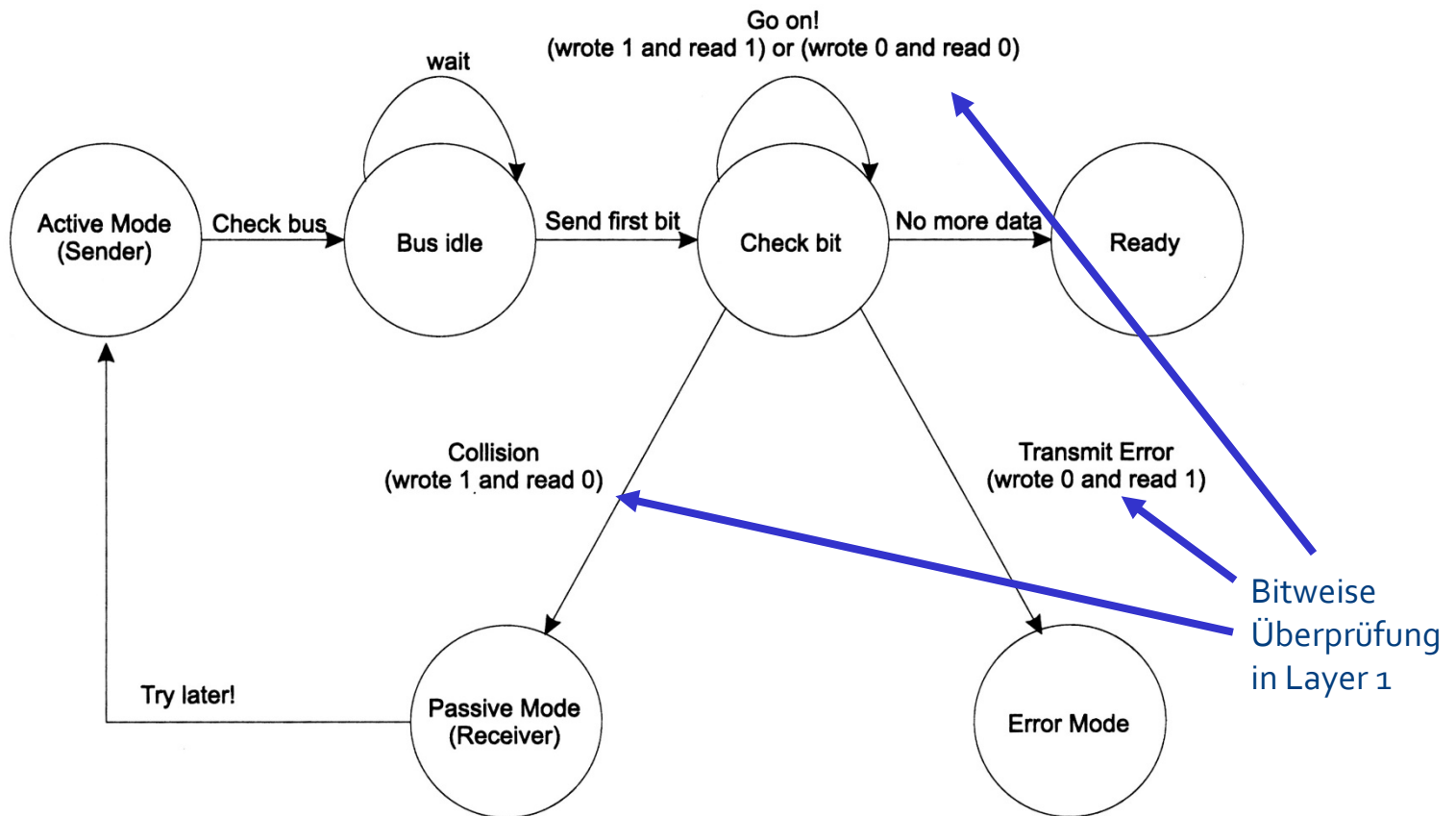


Acknowledge-Frame



- Genau ein Byte lang (+UART-Ergänzungen)
- Bei Gruppen: gleichzeitiges Senden aller Gruppenteilnehmer
genau 15 Bitzeiten nach Ende der Anfrage
- Dominanz der „0“: BUSY und NAK werden sicher erkannt, auch wenn je
nur von einem Gerät ausgesandt
- Leitungsdefekt, Fehladressierung o.ä.: im vorgesehenen Zeitfenster
wird nichts (=ständig logisch „1“) empfangen

CSMA/CA-Mechanismus



- Bitweise Behandlung
- Dominanter Rahmen setzt sich durch

Services zwischen Layer 2 und 3: L_Data

```
L_Data.req(destination_address, DAF, class, l_sdu)
```

<code>destination_address:</code>	either a physical address or a group address
<code>DAF:</code>	<code>destination_address</code> flag indicates whether <code>destination_address</code> is a physical or a group address
<code>class:</code>	system, alarm, high or low priority
<code>l_sdu:</code>	this is the user data to be transferred by layer-2

```
L_Data.con(l_status)
```

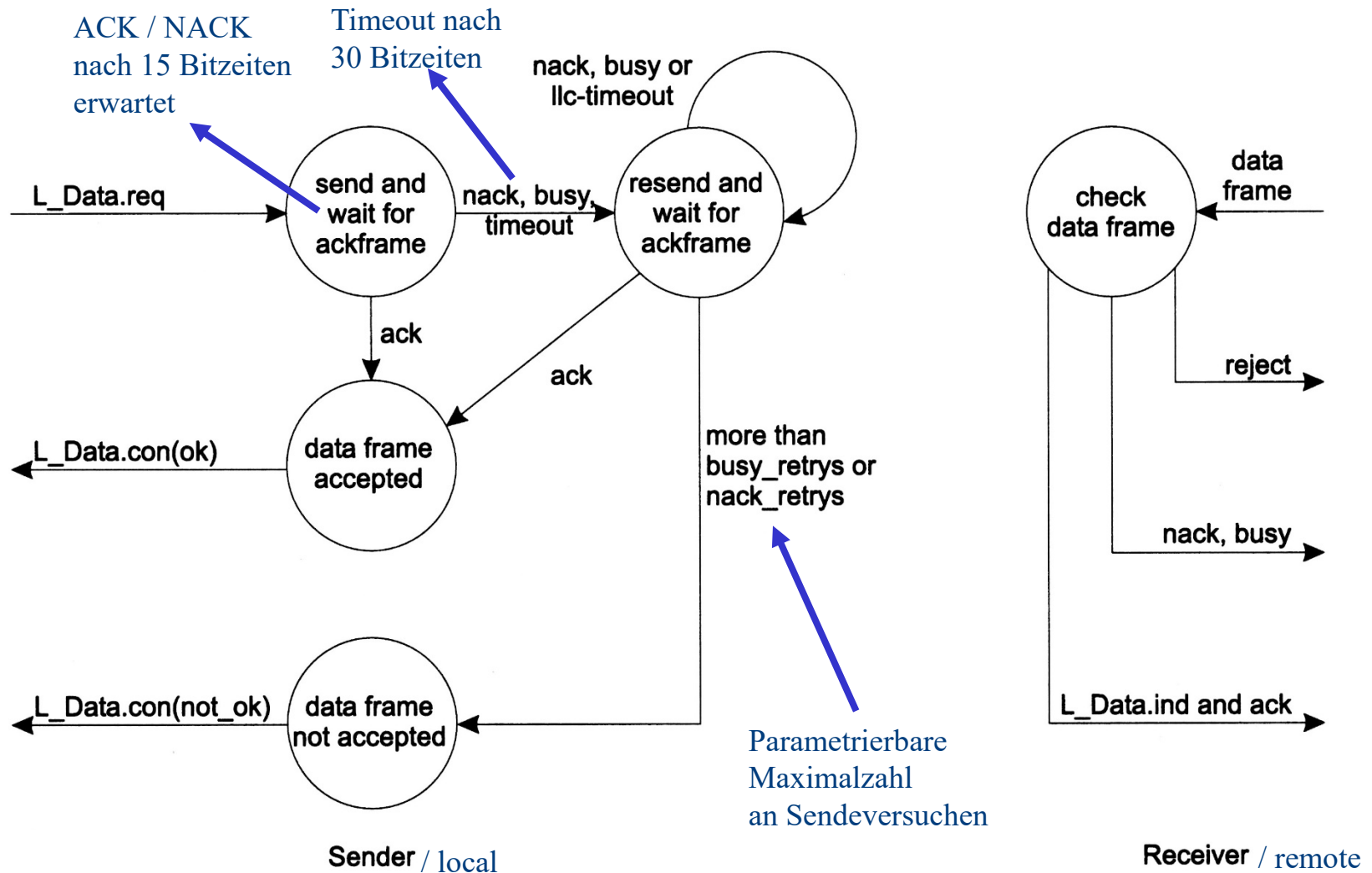
<code>l_status: OK;</code>	request frame sent successfully
<code>not_ok;</code>	transmission of the request frame didn't succeed

Services zwischen Layer 2 und 3: L_Data

```
L_Data.ind(source_address, destination_address, DAF, class, l_sdu)
```

source_address:	physical address of the EIB end device that requested the L_Data service
destination_address:	the physical address of this device or a group address of this device
DAF:	destination_address flag indicates whether destination_address is a physical ('0') or a group address ('1')
class:	system, alarm, high or low priority
l_sdu:	this is the user data that has been transferred by layer-2

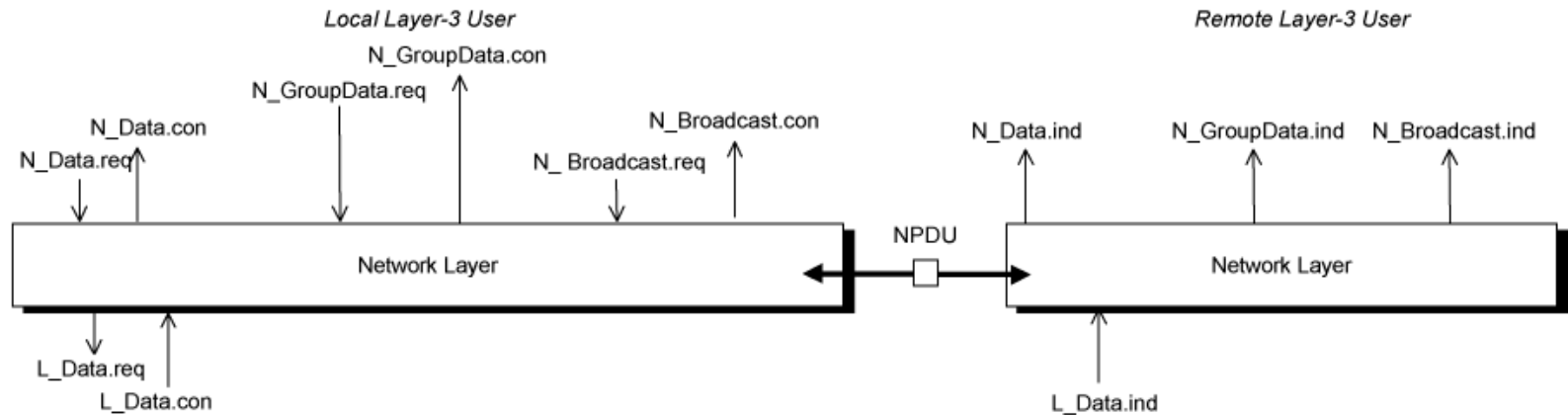
Data Link Layer: Protokoll



Network Layer

- Routing
- Kommunikation mit höheren Schichten abhängig von Unicast / Multicast / Broadcast

Network Layer Services



- Kommunikation mit höheren Schichten unterscheidet nach Unicast (N_Data), Multicast (N_GroupData) und Broadcast (N_Broadcast)
- Bestätigung (*.con) erfolgt lokal

Network Layer Services

Layer 3...

...erhält von Layer 4:	...und gibt in L_Data.req an Layer 2 weiter:
N_Data.req (=Unicast)	DAF = „0“ (Zieladresse = „physikalische“ Einzeladresse)
N_GroupData.req	DAF = „1“ (Zieladresse = Gruppenadr.)
N_Broadcast.req	DAF = „1“ Zieladresse = „0“

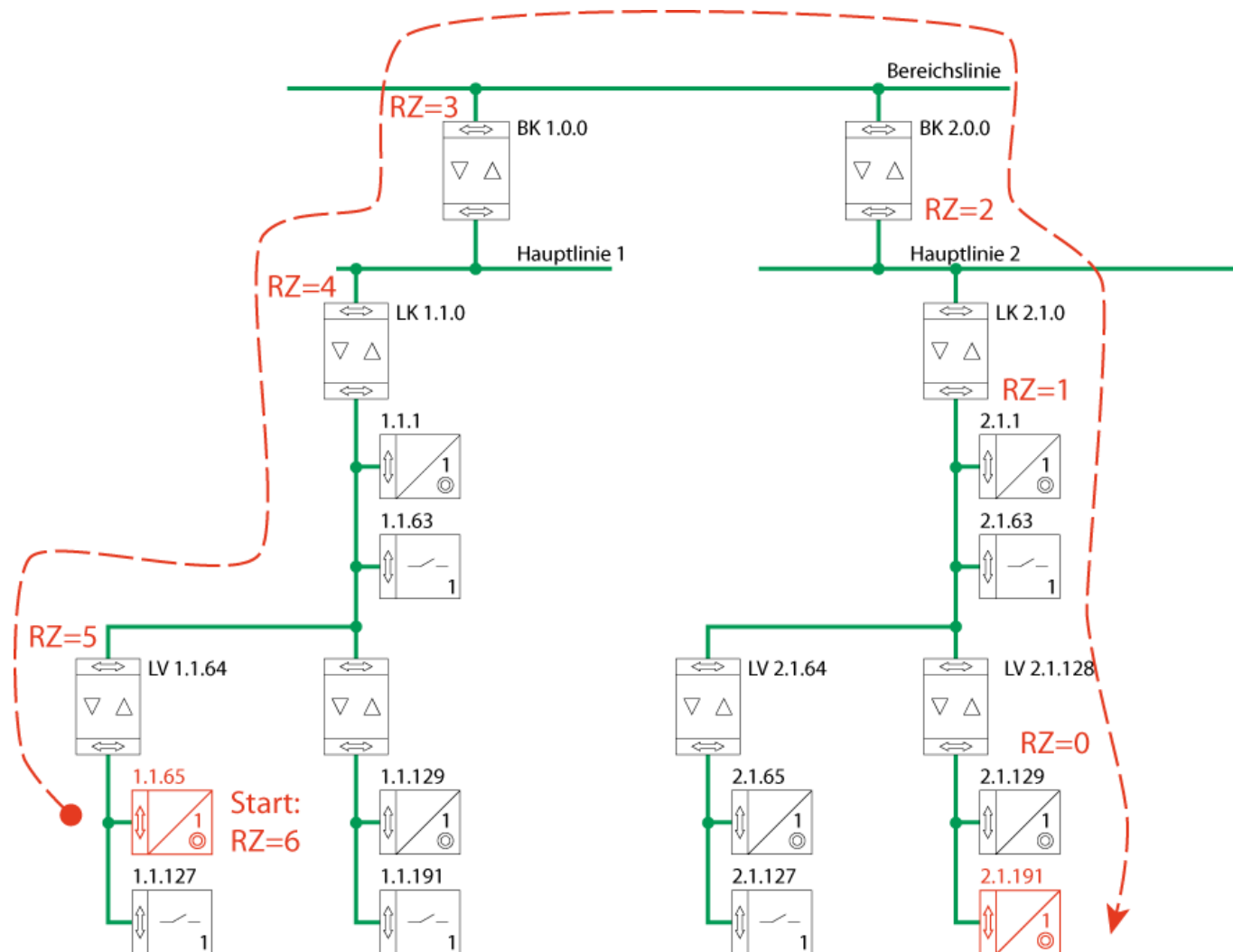
Network Layer Routing

- Router (Linien- /Bereichskoppler) filtern den Datenverkehr
 - Phys. Adresse = Einbauort → Bei Rahmen mit physikalischer Zieladresse entscheidet diese über Weiterleitung
 - Gruppenadresse: Eintrag in Routingtabelle des Routers (bei Systemkonfiguration) entscheidet über Weiterleitung

Network Layer Routing

- Routingzähler (RZ):
- $RZ = 1 \dots 6$: Reduktion um 1 bei jedem Durchgang durch Router / Linienverstärker
- $RZ = 0$: „Lebensdauerende“ des Rahmens
 - wird erreicht beim Durchlaufen der maximal erlaubten Topologie
 - kein weiteres Routing = keine ewig zirkulierenden Rahmen bei irrtümlicher Ringtopologie
- $RZ = 7$: kein Herunterzählen = Rahmen existiert ewig
 - Für Test- und Diagnosezwecke

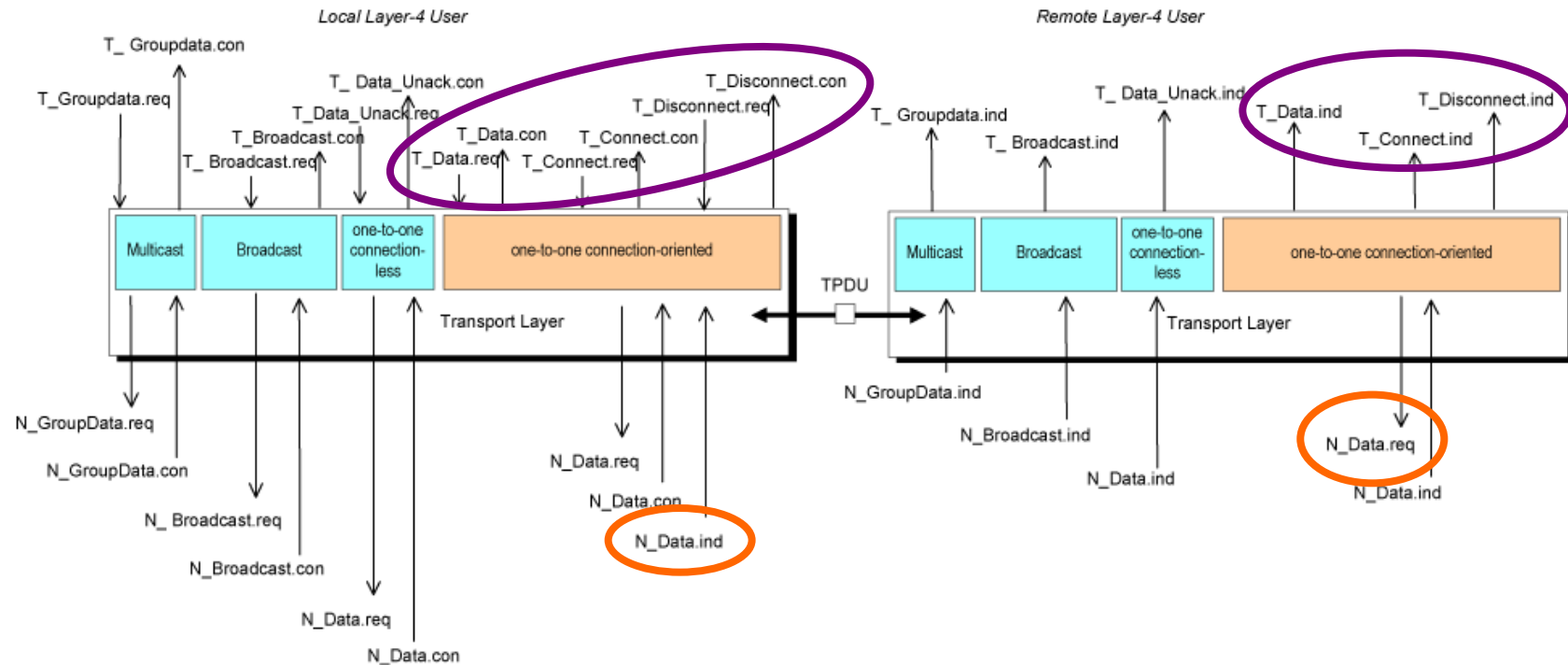
Network Layer Routing



Transport Layer

- Unicast verbindungsorientiert
- Unicast verbindungslos
- Multicast verbindungslos
- Broadcast verbindungslos

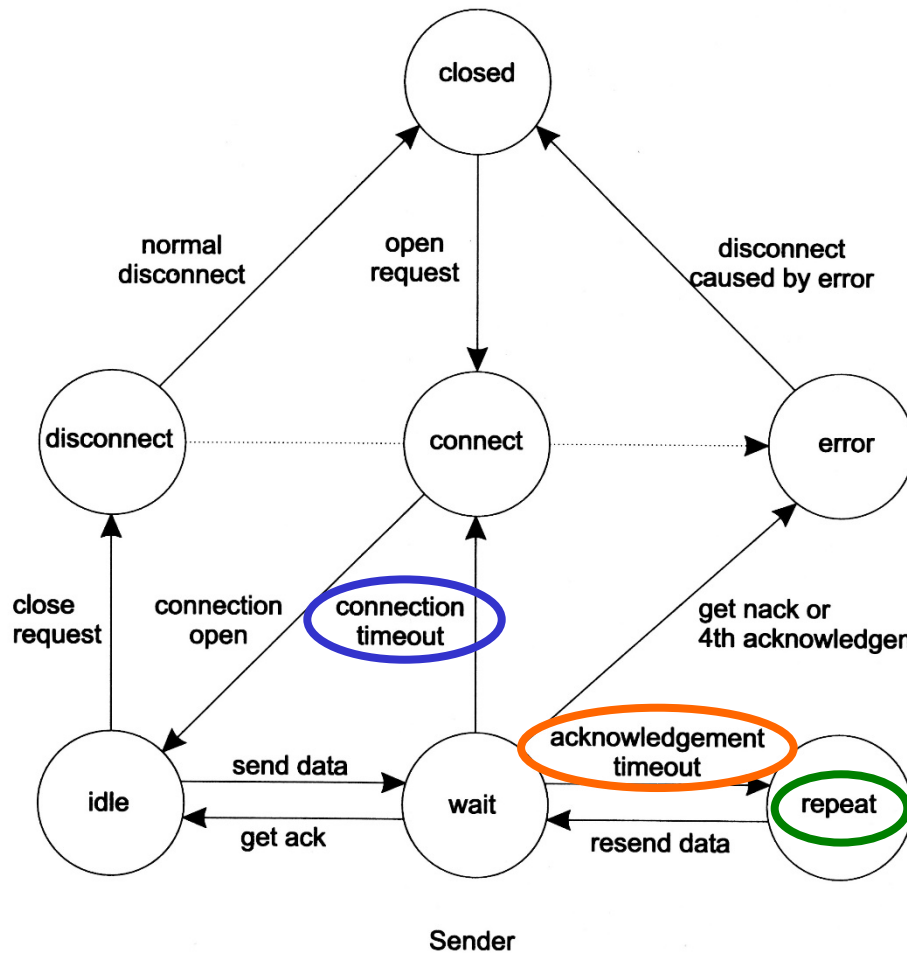
Transport Layer: verbindungsorientiert



Öffnen einer Verbindung → Datentransfer → Schließen

Bestätigung des Verbindungspartners erforderlich
(nicht zu verwechseln mit Ack/Nack/Busy in Layer 2)

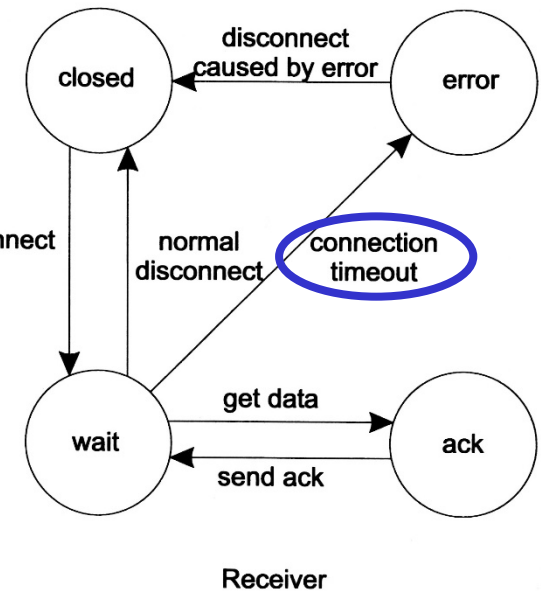
Transport Layer: Protokoll der verbindungsorientierten Kommunikation

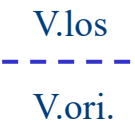


6 Sekunden

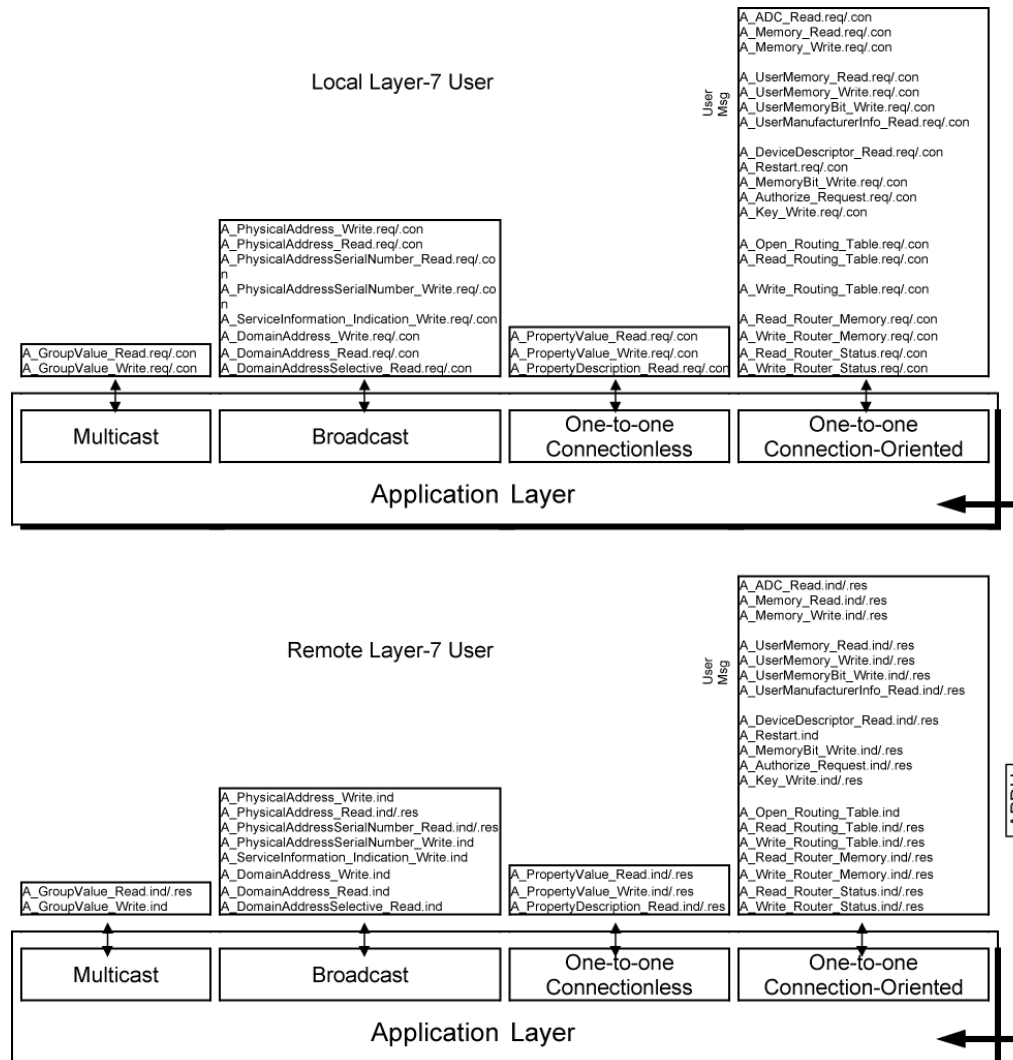
3 Sekunden

3 Versuche





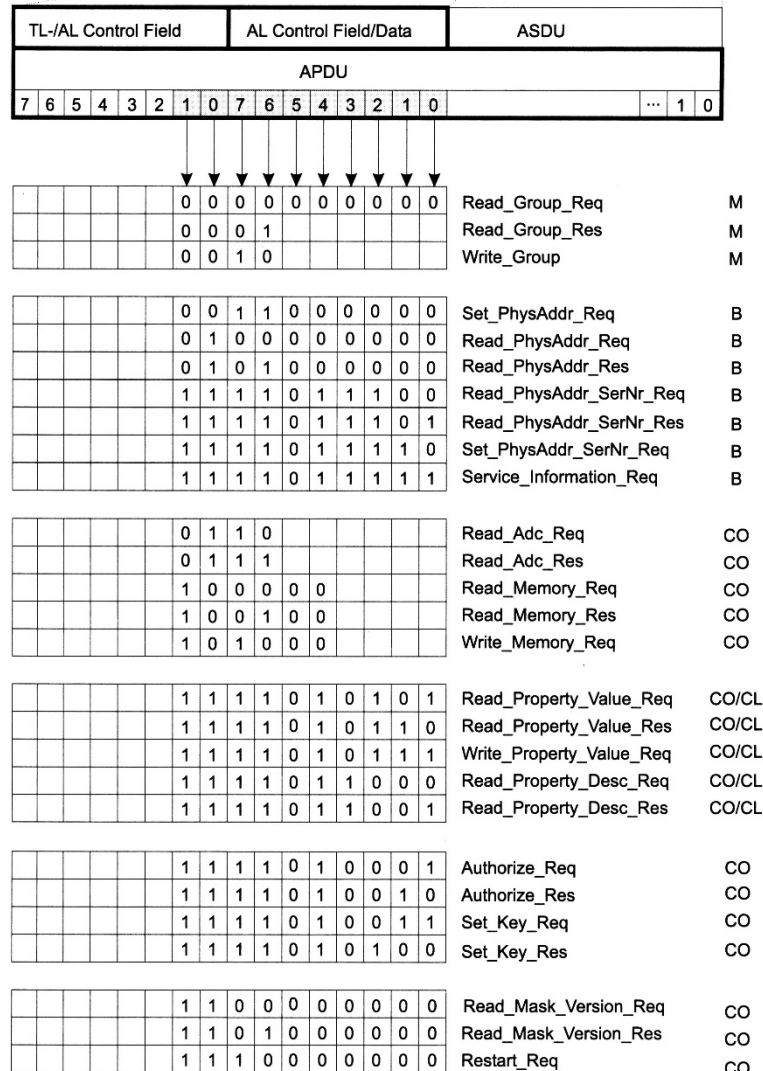
Application Layer: Services



• Dienste u.a. für:

- Prozessdatenaustausch mit Group Objects + Gruppenadressen (Multicast)
- Vergabe phys. Adressen bei Inbetriebnahme (Broadcast)
- Netzwerkmanagement; u.a. Anlegen von Routingtabellen, Auslesen von Gerätebeschreibungen etc. (1:1 Verbindungslos und verb.orientiert)

Application Layer: Rahmen



Prozessdatenaustausch im regulären Betrieb

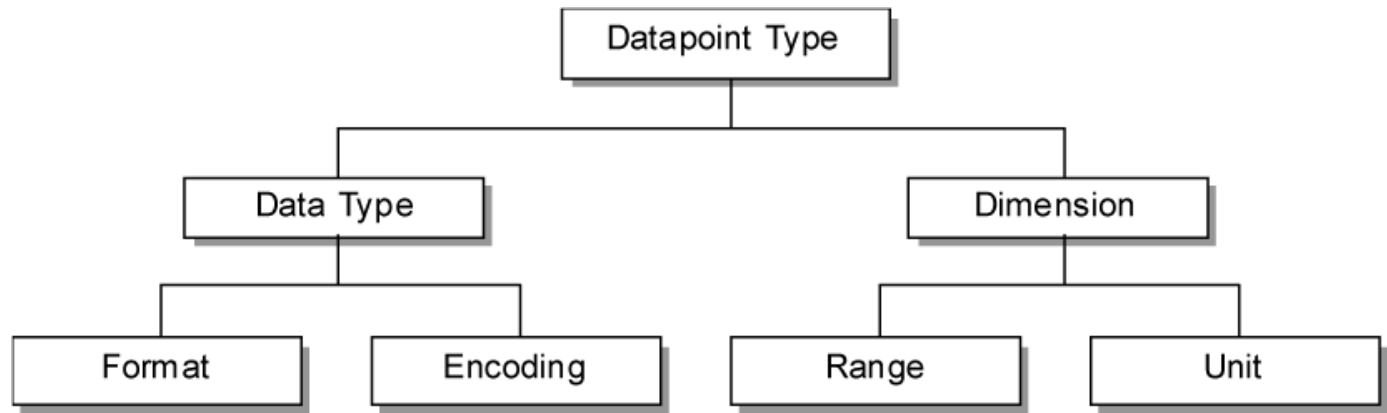
Vergabe der physikalischen Adresse
per „Programmiertaste“ oder per Seriennummer

Auslesen eines angeschlossenen A/D-Umsetzers
Speicherzugriffe für Netzwerkmanagement

Vergabe / Abfrage von Zugriffsberechtigungen;
Achtung: unverschlüsselte Übertragung!

Geräteversion auslesen
Neustart des Geräts

User Layer = „Schicht 8“ : Datapoints



- Datapoint Types = standardisierte Beschreibung von Inhalten = verteilte Variablen
 - Anzahl > 100
 - Anwendungsfelder u.a. Licht, Sonnenschutz, Klima
 - Ersatz für frühere „EIS“

Datapoints

Beispiel: Siemens Kühldeckenapplikation

EIB-Input Kommunikationsobjekte

Name	Flags:					Datenpunkt-Typ (KONNEX)		Empfangsintervall
	L	S	K	Ü	A			
ZeitprogrammNutzung	0	1	1	0	0	20.002	DPT_BuildingMode	Ja
ZeitprogrammBelegung	0	1	1	0	0	20.003	DPT_OccMode	Ja
BelegungsFühler	0	1	1	0	0	1.018	DPT_Occupancy	Ja
FensterSchalter	0	1	1	0	0	1.019	DPT_Window_Door	Ja
HLKBelegungZwang	0	1	1	0	0	20.003	DPT_OccMode	Nein
SollwertAnpassung	0	1	1	0	0	9.002	DPT_Value_Tempd	Ja
SollwertSchiebungHeizen	0	1	1	0	0	222.101	DPT_TempRoomSetpSetShiftF16[3]	Ja
SollwertSchiebungKühlen	0	1	1	0	0	222.101	DPT_TempRoomSetpSetShiftF16[3]	Ja
SollwerteHeizen	0	1	1	0	0	222.100	DPT_TempRoomSetpSetF16[3]	Nein
SollwerteKühlen	0	1	1	0	0	222.100	DPT_TempRoomSetpSetF16[3]	Nein
RaumTemperatur	0	1	1	1	1	9.001	DPT_Value_Temp	Ja
RaumTaupunktAlarm	0	1	1	1	1	1.005	DPT_Alarm	Ja
HeizVentilZwang	0	1	1	0	0	8.010	DPT_Percent_V16	Nein
KühlVentilZwang	0	1	1	0	0	8.010	DPT_Percent_V16	Nein
AussenTemperatur	0	1	1	0	0	9.001	DPT_Value_Temp	Ja
HeizKühlBetrieb	0	1	1	0	0	20.105	DPT_HVACContrMode	Ja
TriacY1	0	1	1	0	0	1.001	DPT_Switch	Nein
TriacY2	0	1	1	0	0	1.001	DPT_Switch	Nein
ObjectRequest	0	1	1	0	0	C.S. ¹⁾	1 Byte	Nein

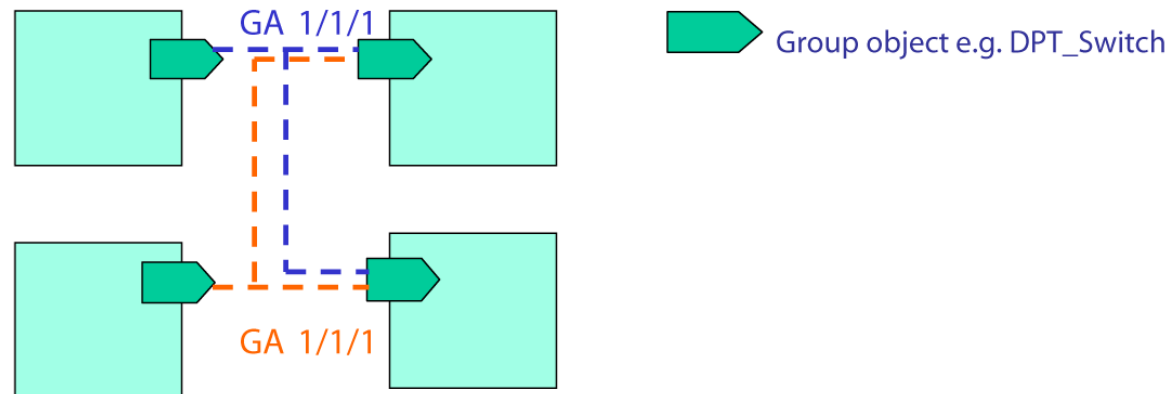
Flags: L Lesen
S Schreiben
K Kommunikation

Ü Übertragen
A Aktualisieren

¹⁾ C.S. = Company specific

Datapoints

Communication Model 1 : Group Objects („Shared Variables“)



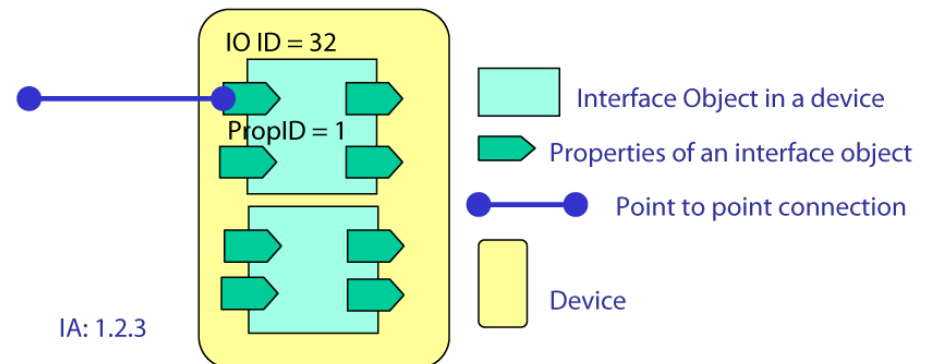
telegram example:

source address:	destination address:	service:	data:
individual address	group address	read / write	
1.1.40	1/1/1	write	On (1)/Off (0)

Datapoints

Communication Model 2: Properties of Interface Objects

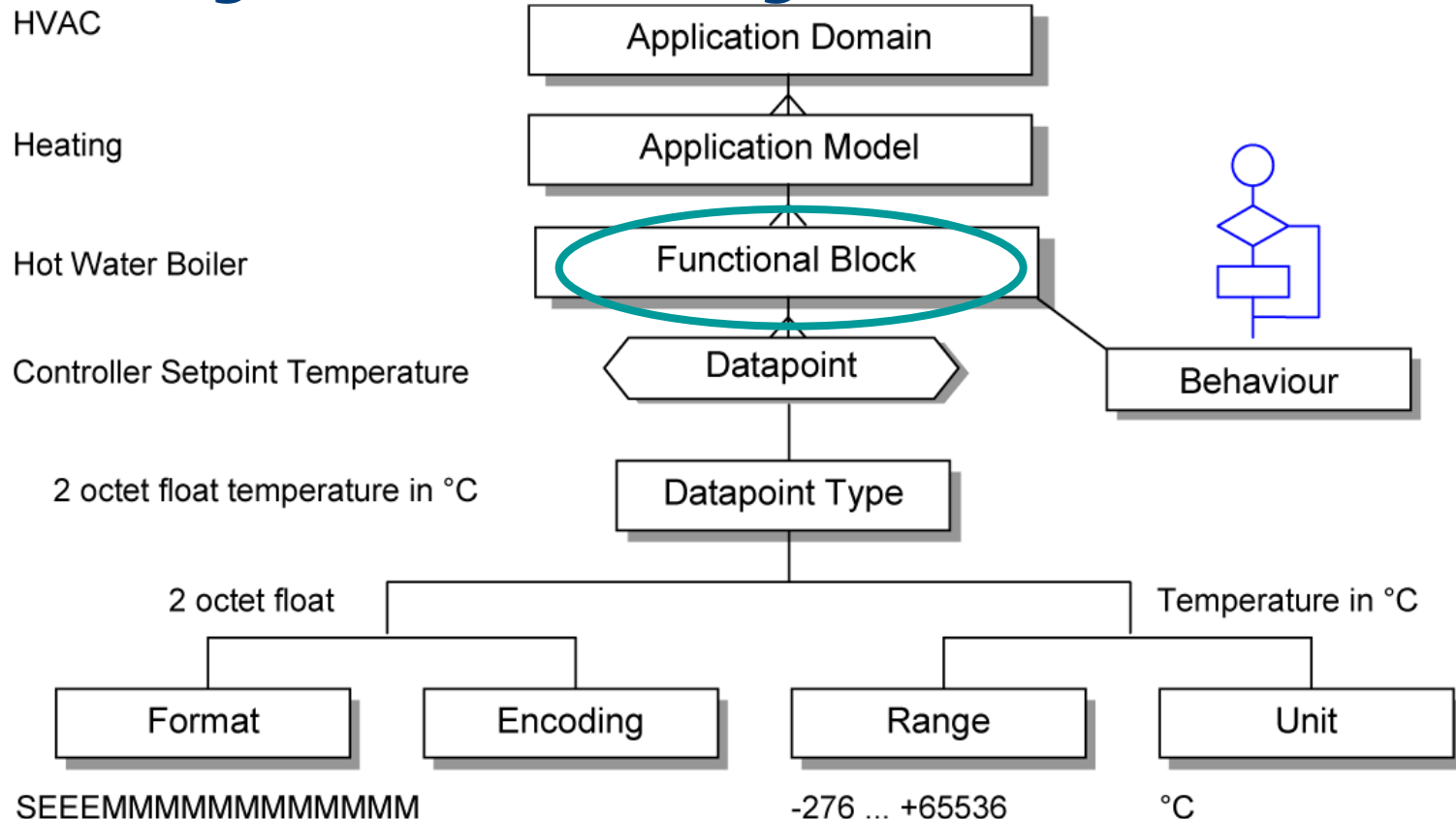
- IO's sind gerätbezogen
- Individuelle Adressierung
- V.a. Gerätebeschreibung
- Max. 256 IO's je Gerät
- IO-ID = 16 bit
- Property-ID = 8 bit



telegram example:

source address:	destination address:	service:	data:
individual address	individual address	read / write	object.property.value
1.1.40	1.2.3	write	Dimming speed= 1 dim step/100 ms

Datapoints: standardisierte Anwendungszusammenhänge



S = Sign 0: Positive
1: Negative

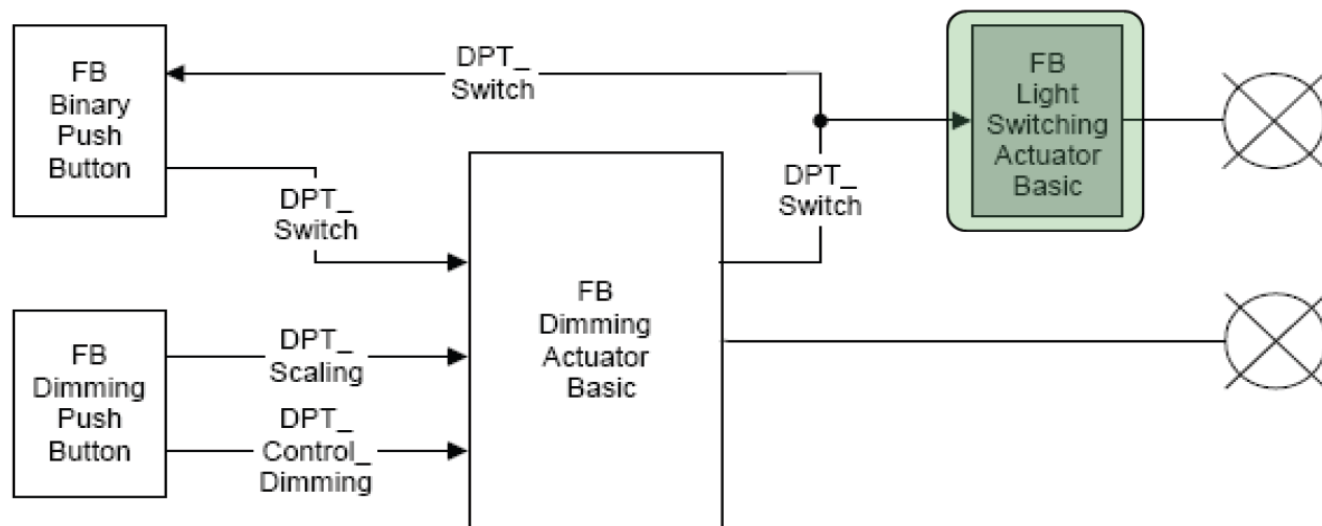
EEE = Exponent

M..M = Mantissa

Value = $(-1)^S \cdot 2^E \cdot \text{MMMMMMMMMMMM}$

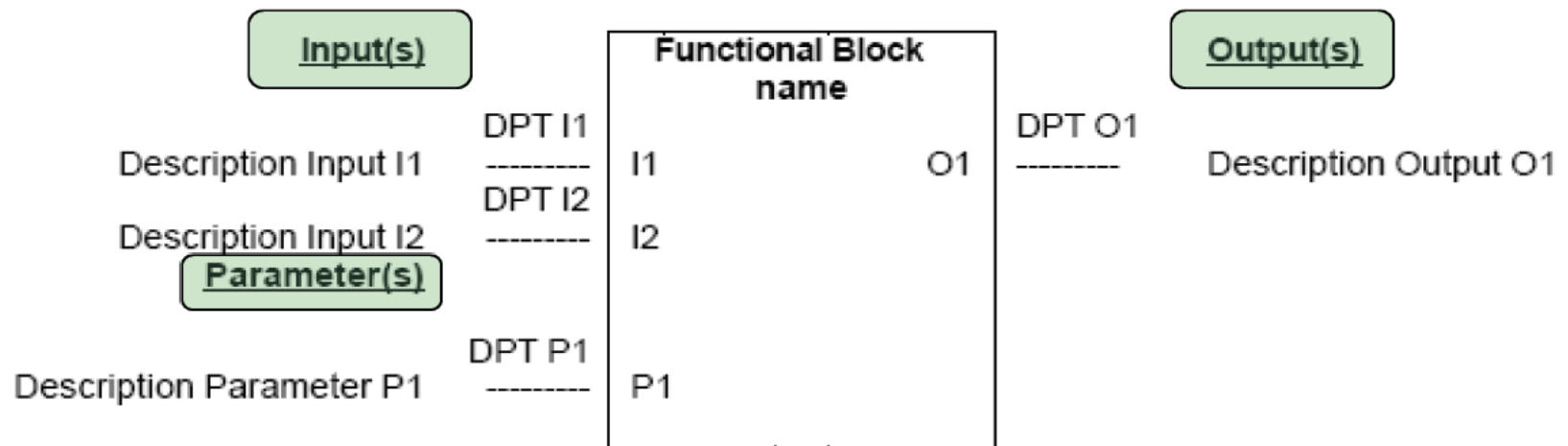
Functional Blocks

- Dezentrale Systeme mit verteilten Applikationen
- Berücksichtigt Bedeutung (Semantik) der übertragenen Daten
- Gruppenadressierung möglich
- Beispiel: Lichtsteuerung



Functional Blocks

- Kapselt eine bestimmte (Teil-)Funktion des Systems
- Ist genau einem Gerät zugeordnet
- DP für Ein-/Ausgabe und Parametrierung
- Enthält z.B. ein Interface Object und mehrere Group Objects



Functional Blocks

Beispiel: Light Switching Actuator

FB Light Switching Actuator Basic (LSAB)			
Inputs		Outputs	
Switch OnOff	(SOO)	Info On Off	(IOO)
Timed Start Stop	(TSS)		
Forced	(FO)		
Lock Device	(LD)		
Scene Number	(SN)		
Scene Control	(SC)		
additional I/Os		Parameters	
None		On Delay	
		(OND)	
		Off Delay	
		(OFFD)	
		Timed On Duration	
		(TOD)	
		Prewarning Duration	
		(PWD)	
		Timed On Retrigger Function	
		(TRF)	
		Manual Off Enable	
		(MOE)	
		Invert Lock Device	
		(ILD)	
		Behaviour at Locking	
		(BL)	
		Behaviour at Unlocking	
		(BUL)	
		Lock State	
		(LS)	
		Unlock State	
		(ULS)	

Pflicht

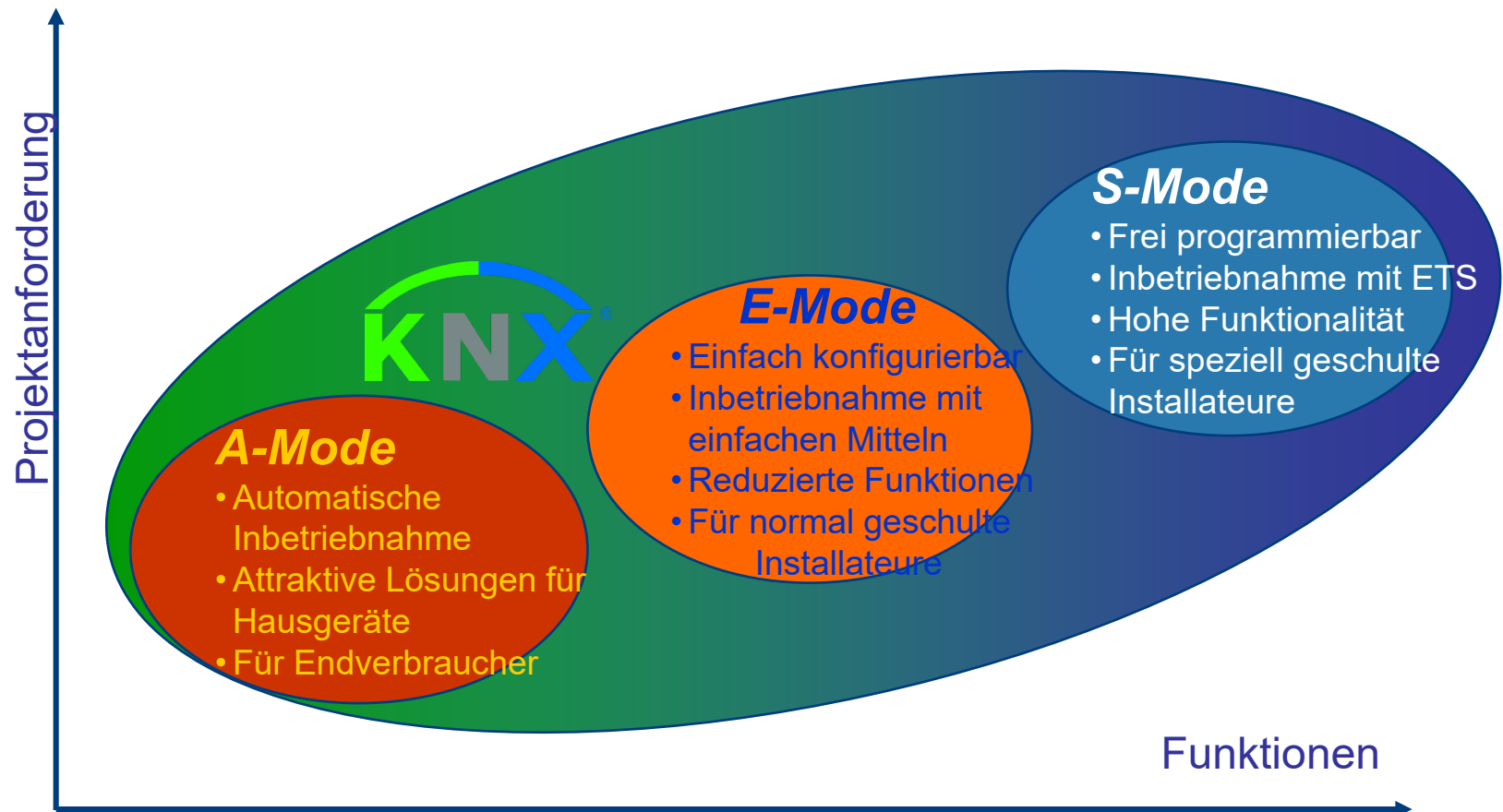
Optional

Functional Blocks

Zwingend erforderlich: Datenpunktliste, die auch die Bedeutung (Semantik) der DP festschreibt

Datapoint	Description/Remarks	Datapoint Type
Inputs		
Switch On Off	Binary control of the set value.	1.001 DPT_Switch
Timed StartStop	Activation of an autonomous switch off function.	1.010 DPT_Start
Scene Number	Recall the output state related to the encoded scene number.	17.001 DPT_SceneNumber
Scene Control	Recall or learn the output state related to the encoded scene number.	18.001 DPT_SceneControl
Lock Device	Setting of a parameterized value in a lock state of the device.	1.003 DPT_Enable
Forced	Forces value dependent high priority on or off state.	2.001 DPT_Switch_Control
Outputs		
Info OnOff	Reflects the binary state of the actuator	1.001 DPT_Switch
Parameters		
Invert Output State	Inversion of Output.	1.012 DPT_Invert
On Delay	Delay before leaving OFF-State.	7.003 DPT_TimePeriod_10msec
Off Delay	Delay before enter in OFF-State.	7.003 DPT_TimePeriod_10msec
Timed On Duration	Actuator Switch On Time before automatically switch off.	7.005. DPT_TimePeriodSec
Prewarning Duration	Actuator Time in state On before automatically switch off.	7.005. DPT_TimePeriodSec

Drei Konfigurationsmodi



S-Mode (System Mode)

- Konfiguration, Inbetriebnahme, Diagnose PC-basiert mit ETS (Engineering Tool Software)
- Produktdatenbanken der Hersteller
- „Free binding“: freie Wahl von Adressvergabe bzw. Verknüpfungen, solange DP-Typen zueinander passen

S-Mode (System Mode)

ETS3 - Gebäude in DezAut

Datei Bearbeiten Ansicht Inbetriebnahme Diagnose Extras Fenster Hilfe

Topologie in DezAut

DezAut

- 1 Erdgeschoss
 - 1.1 Seminarraum
 - 1.1.1 Schaltaktor N 567/01, (8 An
 - 1.1.2 Schaltaktor N 567/01, (8 An
 - 1.1.3 Taster 2-fach UP 222 DELTA

Nu...	Name	Funktion	B...	Gruppenadre...	Datentyp	Länge	K	L	S
0	Status Direktbetrieb	Ein / Aus			1 bit DPT_Swi...	1 bit	K	L	-
3	Schalten, Kanal A	Ein / Aus	0/0/1		1 bit DPT_Swi...	1 bit	K	L	S
7	Schalten, Kanal B	Ein / Aus				1 bit	K	L	S
11	Schalten, Kanal C	Ein / Aus				1 bit	K	L	S
15	Schalten, Kanal D	Ein / Aus				1 bit	K	L	S

Gruppenadressen in DezAut

Hauptgruppen

- 0 Neue Hauptgruppe
 - 0 Neue Mittelgruppe
 - 1 Licht Sem.Raum

Objekt	Gerät	Senden	ACK (PL)	K	L	S	Ü	A	Produkt
3: Schalten, K...	1.1.1 Schaltaktor N 567/...	S		K	L	S	Ü	-	Schaltaktor N 567/01, ...
3: Schalten, K...	1.1.2 Schaltaktor N 567/...	S		K	L	S	Ü	-	Schaltaktor N 567/01, ...
0: Schalten, o...	1.1.3 Taster 2-fach UP 2...	S		K	-	-	Ü	-	Taster 2-fach UP 222 D

Gebäude in DezAut

Gebäude/Gewerke

- Erdgeschoss
 - SemRaum

Adresse	Raum	Gewerk

Bereit

1.1

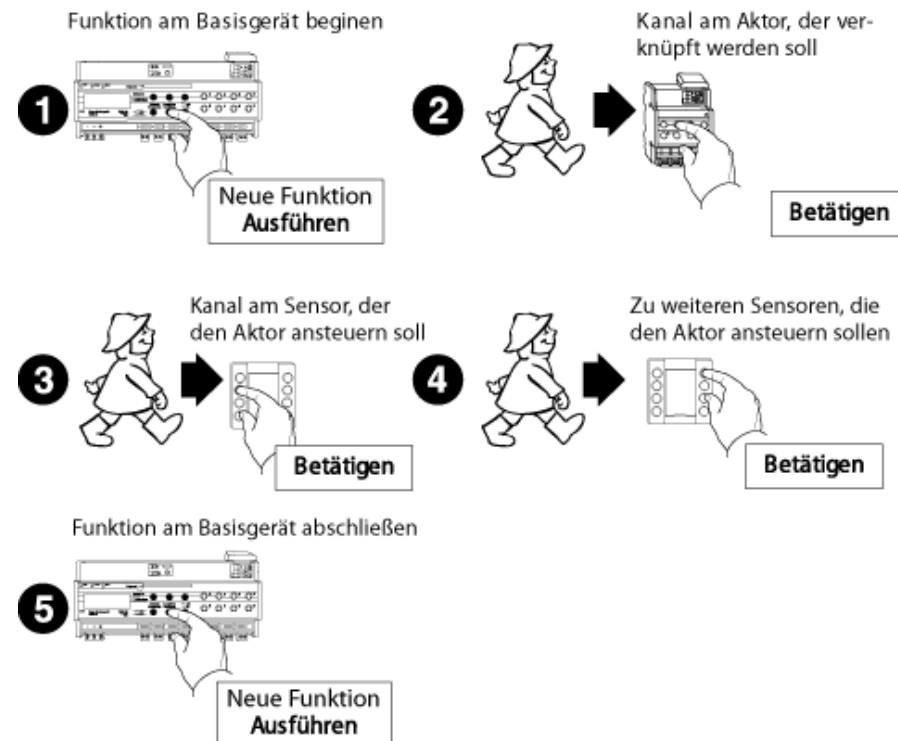
Standard

E-Mode (Easy Mode)

- Kein PC nötig, jedoch Eingreifen des Inbetriebnehmers
- Mehrere Varianten, u.a. „Controller Mode“, „Push button Mode“
- Standardisierte Kombinationen von DP's, so genannte „Channels“, in Sensor- und Aktorchannels unterschieden
- Topologie: Ein Segment, kein Routing
- Kommunikation über Standard-Frames

E-Mode: Controller Mode

- Ein Controller im Netz („Embedded ETS“)
- Controller liest automatisch Gerätefunktionalitäten aus, vergibt Adressen
- Manuelle Auswahl von 1) Aktor, 2) Sensor(en)
- Manuelle Auswahl der am Controller angezeigten Funktionalitäten
- Mehrfach durchführbar: n:m-Gruppierungen



E-Mode: Push Button Mode

- Kein gesonderter Controller
- Geräte akquirieren individuelle Adresse selbständig
- Manuelle Auswahl von 1) Aktor, 2) Sensor (genau zwei Partner)
- Mehrfache Durchführung = n:m-Gruppierungen
- Automatische Linkprozedur:
 - Feststellung übereinstimmender Kanäle
 - Aktor setzt evtl. Parameter im Sensor
 - Binding = Setzen der Gruppenadresse(n)

E-Mode: Push Button Mode

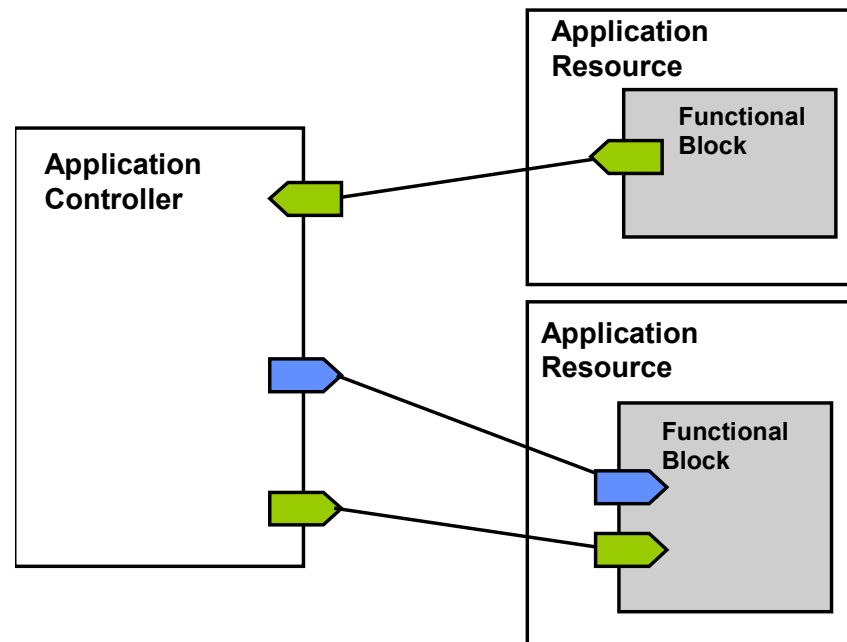


Sensor sends	Actuator responds
Is there an actuator ready?	
	Yes, I'm a "Boiler"
Nice, I'm a "Room Temperature Setpoint"	
	Nice, send me your links
I have an output "Room Temperature" at addr. 1	
	Ok, I have added this link
I have an output "Set Temperature" at address 2	
	Ok, I have added this link
I have a "Status Boiler" input	
	Use my output at address 8
Thanks, all links done	



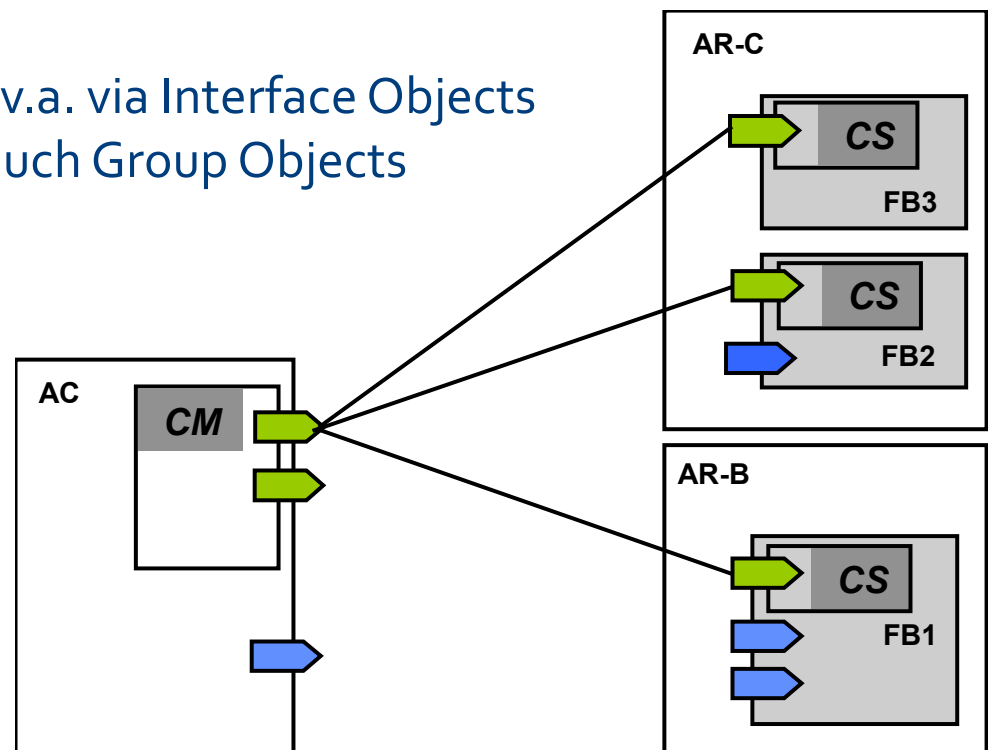
A-Mode (Automatic mode)

- Konfiguration ohne Eingreifen des Nutzers
- Netze mit wenigen Geräten (1 je Typ) z.B. Haushalt: Weiße Ware
- Ein „Application Controller“, mehrere „Application Resources“



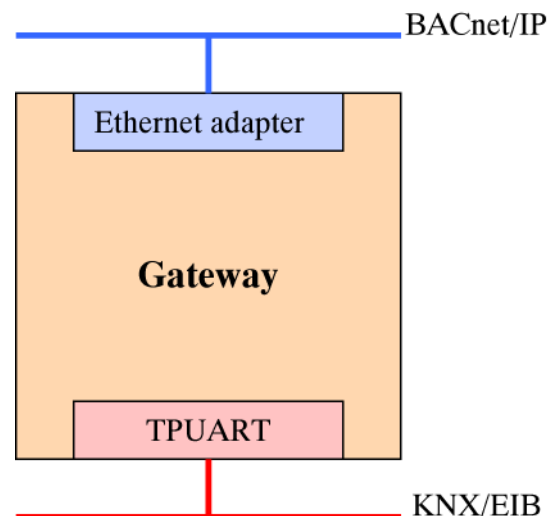
A-Mode (Automatic mode)

- „Application Controller“
 - Sucht Geräte / Functional Blocks, die für jeweilige Anwendung erforderlich sind
 - Konfiguration via IO-Properties
 - Automatisches Binding
- Runtime-Kommunikation v.a. via Interface Objects (=individuelle Adressen), auch Group Objects



KNX ↔ BACnet

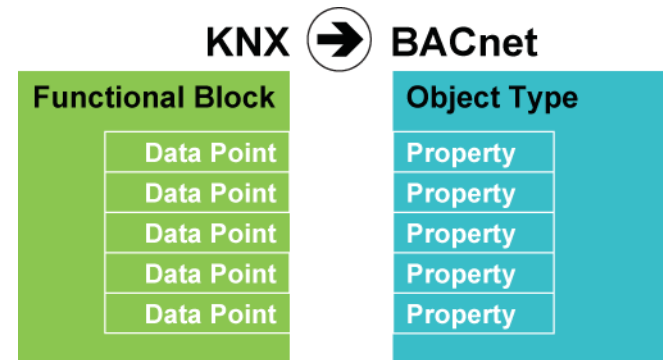
Typische Topologie eines größeren Bussystems:
Backbone / Verbindung zur Leitzentrale wird mit
BACnet ausgeführt
→ Notwendigkeit von Gateways zwischen KNX und
BACnet



KNX ↔ BACnet

Vergleichbare organisierte Datenstrukturen

- KNX Functional Blocks mit Datapoints
- BACnet Object types mit Properties



→ Standardisiertes (ANSI/ASHRAE Standard 135-2004)
Mapping von Analog Input, Analog Output, Analog Value, Binary Input, Binary Output, Binary Value und Dimming Actuator

KNX ↔ BACnet

• Beispiel: Dimming Actuator

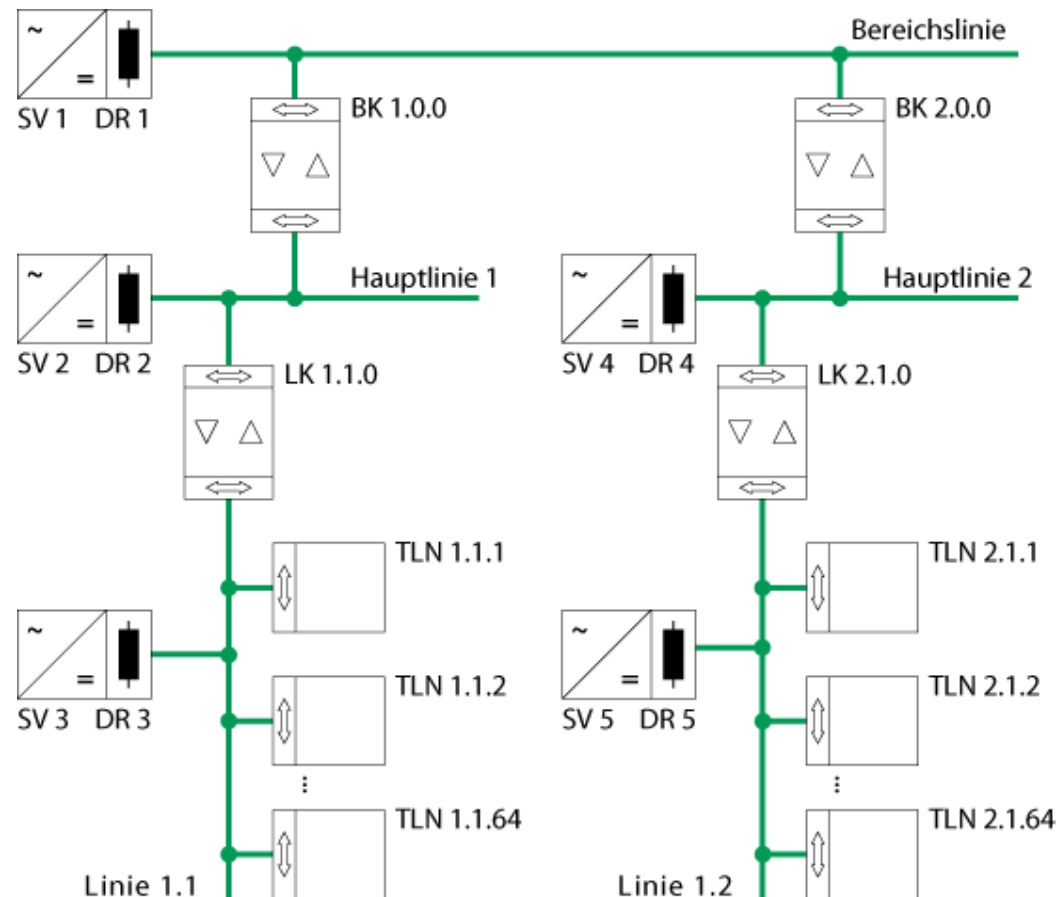
Property Identifier	Property Datatype	S/P ¹	O/R/W	Mapping
Object_Identifier	BACnetObjectIdentifier	S	R	As specified in H.5.3.1
Object_Name	CharacterString	S	R	As specified in H.5.3.2
Object_Type	BACnetObjectType	S	R	As specified in H.5.3.3
Description	CharacterString	S	O	As specified in H.5.3.5
Device_Type	CharacterString	S	O	Device's functional description from manufacturer data from ETS
Present_Value	REAL	S	R	PID_ANALOG_PRESENT.Value
Status_Flags	BACnetStatusFlags	S	R	As specified in H.5.3.6
Event_State	BACnetEventState	S	R	NORMAL
Reliability	BACnetReliability	S	O	As specified in H.5.3.8
Out_Of_Service	BOOLEAN	S	R	As specified in H.5.3.9
Units	BACnetEngineeringUnits	S	R	As specified in H.5.3.11
COV_Increment	REAL	S	R	1.0
Profile_Name	CharacterString	S	R	"74-EIB_DimmingActuator"
Target_Value	REAL	P	W	PID_ANALOG_SET.Value
Present_Bin_Value	BACnetBinaryPV	P	R	PID_BOOLEAN_PRESENT.Value
Target_Bin_Value	BACnetBinaryPV	P	W	PID_BOOLEAN_SET.Value
Dimming_Control ²	REAL	P	O/W	PID_CONTROL_SET.Value

¹ S/P = Standard/Proprietary property

² Because BACnet specifies that a writeable property must also be readable, the value returned when the Dimming_Control property is read shall be 0.0

Hier: vier EIB-spezifische Ergänzungen im BACnet-Object; die anderen Mappings 1:1

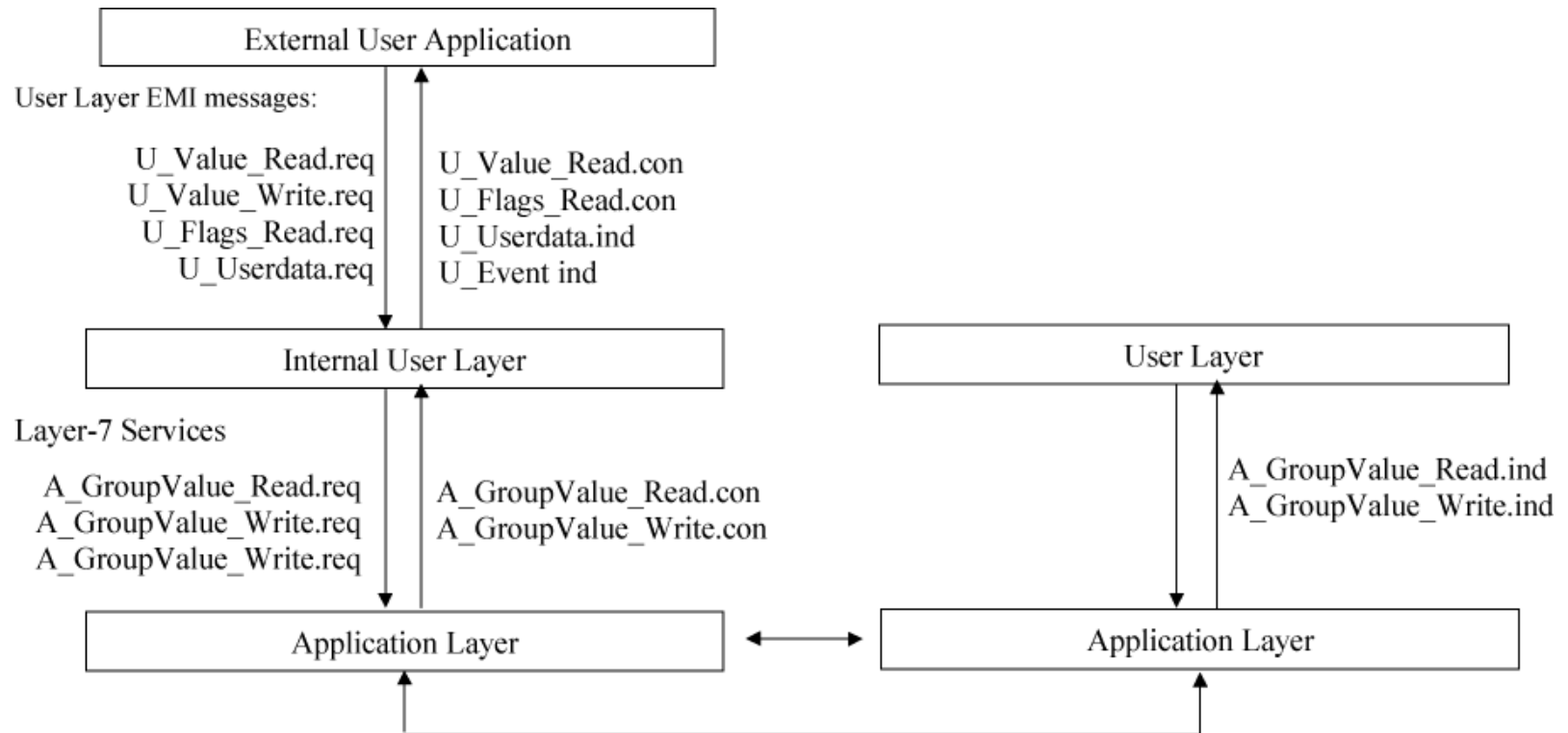
Beispiel zur Vergabe physikalischer Adressen



BK = Bereichskoppler
LK = Linienkoppler
DR = Drossel

TLN = Busteilnehmer
SV = Spannungs-
versorgung

Kommunikation mit externer Applikation



Systemübersicht: Gerät + externe Erweiterung

