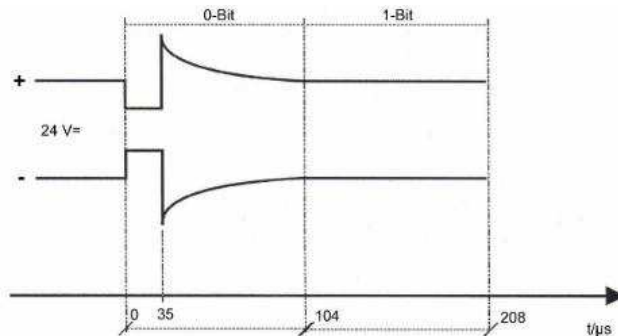


# EIB-Telegrammaufbau

## 1. Spannung und Signale

- jede Linie hat eigene Spannungsversorgung  
kein Totalausfall möglich  
auch Bereiche und Hauptlinien benötigen je eigene Spannungsversorgung
  - $U_n = 28V$  DC
  - maximale Entfernung zw. Netzteil und TIn. 350m  
mindest Speisespannung des TIn. 21V  
Schleifenwiderstand 72Ohm
- Signale



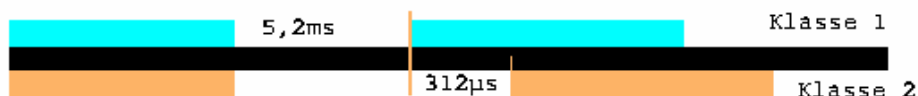
- "0": Ansteuerung während der 1. 35ms  
35ms - 104ms Sender inaktiv  
Signalform durch Induktivitäten hervorgerufen
- "1": keine Ansteuerung  
"0" hat Vorrang

in der Praxis anderer Signalverlauf durch Leitungskapazität (max.200nF)

## 2. Buszugriff

- Buszugriffsverfahren - CSMA/CA
- Teilnehmer darf nur dann auf den Bus zugreifen, wenn dieser frei ist
- jedes Telegramm benötigt neues Zugriffsrecht
- freier Bus: VDE0829: seit der letzten Übertragung min eine Pause von 5,2ms  
erste "0" belegt den Bus
- 2 Zugriffsklassen 1,2
- Zugriffsklasse 1:  
Priorität 1 : Systemfunktionen  
Priorität 2 : Alarmfunktionen  
Wiederholungen

Zugriffsklasse 2:  
Priorität 3 : hohe Betriebspriorität  
Priorität 4 : niedrige Betriebspriorität  
Wiederholungen werden Klasse 1 zugeordnet



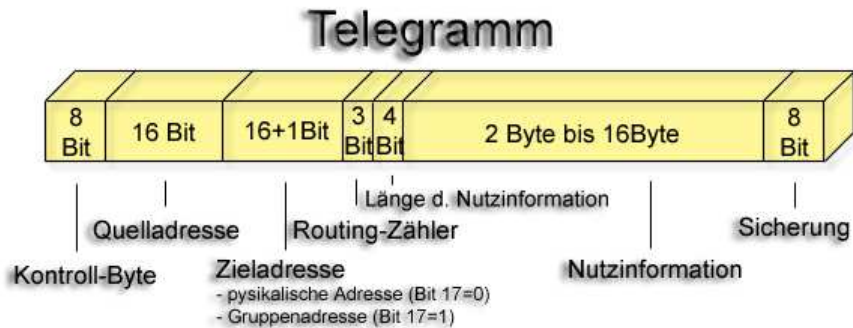
### 3. Telegrammlänge



T1 = 5,2ms  
T2 = 1,35ms

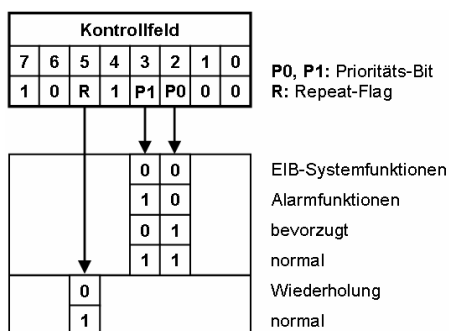
### 4. Telegrammaufbau

Das EIB-Telegramm besteht aus 7 Datenrahmen:



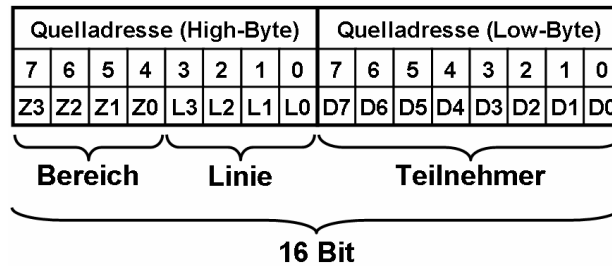
Zur Funktion der einzelnen Datenrahmen(-felder):

#### 4.1 Steuer-/Kontroll-Byte



Das Wiederholungsbit (Repeat-Flag) wird bei Wiederholung auf „0“ gesetzt. Hierdurch wird auch verhindert, dass bei einer Übertragung an eine Gruppe, von der nur ein Teil die Nachricht nicht korrekt empfangen hat, die Restlichen den Befehl doppelt ausführen.  
Achtung: Die Sendereihenfolge der Daten ist von LSB (Least Significant Bit) nach MSB (Most Significant Bit).

## 4.2 Absender-/Quelladresse



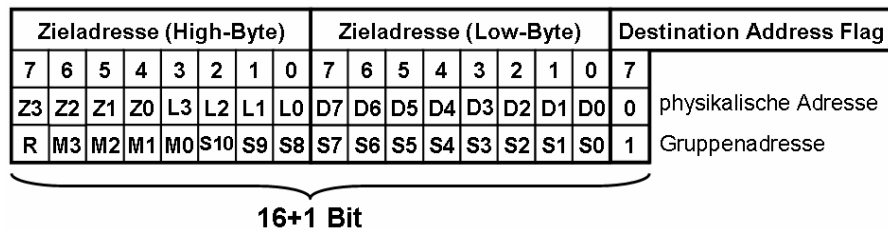
Die Quelladresse ist immer eine physikalische Adresse, damit jede Nachricht auf dem Bus eindeutig zugeordnet werden kann.

Bereichsadresse:      0        => Hauptlinie  
                           1...15 => Bereich 1...15

Linienadresse:        0        => Teilnehmer an der Bereichslinie  
                           1...12 => Teilnehmer an Linie 1...15  
                           13...17 => Reserve

Teilnehmeradresse    1...64 => Teilnehmer 1...64  
                           65..255 => Reserve

## 4.3 Zieladresse



Die Zieladresse kann eine physikalische Adresse (nur 1 Teilnehmer) oder eine Gruppenadresse (mehrere Teilnehmer) sein.

Das 17. Bit (Destination Address Flag) bestimmt, ob es sich beim Ziel um einen einzelnen Teilnehmer (Bit 17 = 0), oder um eine Gruppe (Bit 17 = 1) handelt.

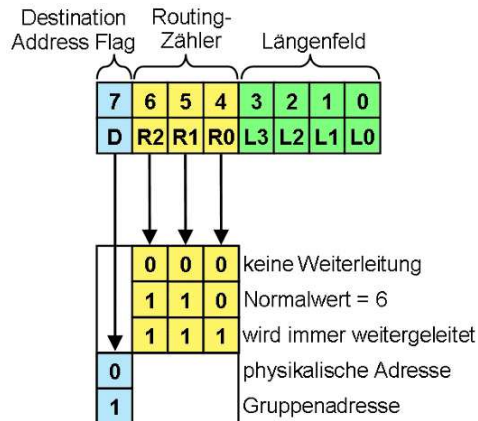
Zur Gruppenadressierung:

Hauptgruppen (M) (max. 14)    0        = Reserve  
   1..14 = Gruppe 1...14  
   15       = Reserve

Untergruppe (S): max 2048 je Hauptgruppe (0...2047)  
 => maximal 28.672 Gruppen möglich

Zur physikalischen Adressierung: siehe 4.2 Quelladresse

#### 4.4 Routing-Zähler



Der Routing-Zähler (**gelb**) ist ein Mechanismus zur Weiterleitung des Telegramms im EIB-Netz. Er verhindert eine unnötige Weiterleitung über Linien- und Bereichskoppler. Der Sender muss die genaue Position des Empfängers kennen.

Wert der Zähler:     7     = beliebig oft  
                           6...1   = bei jedem Koppler minus eins  
                           0     = keine Weiterleitung

Für Gruppen, deren Teilnehmer über verschiedene Linien oder Bereiche verteilt sind wird er immer auf 7 gesetzt.

#### 4.5 Länge der Nutzdaten (Längenfeld)

Mit dem 4 Bit großen Längenfeld (**grün**) lassen sich die Zahlen 0 bis 15 darstellen. Daraus ergibt sich eine mögliche Länge der Nutzdaten von 1 bis 16 Bytes.

#### 4.6 Nutzdaten

Die ersten beiden Bytes des Nutzdatenfeldes enthalten den auszuführenden Befehl. In den meisten Fällen findet auch die zu übertragende Information darin platz.

Besondere Funktionen der ersten 16 Bits:

1. Byte								2. Byte							
0	0	X	X	X	X	B3	B2	B1	B0	D5	D4	D3	D2	D1	D0

B = Befehlsbit

D = Datenbit

Befehlskodierung:

B3	B2	B1	B0	Befehl	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	Lesen	X	X	X	X	X	X
0	0	1	0	Schreiben	0	0	0	0	0	D
0	0	0	1	Antwort	A	A	A	A	A	A

X = beliebig

Lesebefehl: Aufforderung an den angesprochenen Teilnehmer, seinen internen Status zurückzumelden.

Schreibbefehl: eine 1-Bit-Information wird übertragen (D0).  
                   1=Einschalten; 0=Ausschalten

Antwort: Wenn eine Antwort übertragen werden soll, die eine Länge von maximal 6 Bit hat, wird sie in die 6 freien Bits D5...D0 des zweiten Nutzdatenbytes eingefügt. Bei längeren Antworten beginnt die Information im dritten Nutzdatenbyte.

#### 4.7 Sicherung

Zur Erkennung von Übertragungsfehlern werden die übertragenen Daten durch Prüfzeichen ergänzt.

Es werden 2 Verfahren zur Bildung der Prüfzeichen angewendet:

- a) Paritätsbit (Längsparität): gerade Parität
- b) Blockprüfzeichen (Querparität): Jeder übertragene Datenblock wird um ein Prüfbyte s ergänzt. Ungerade Parität.

Feld	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	→	Parity
Kontrollfeld	1	0	1	1	0	0	0	0	→	1
Quelle (Low Byte)	0	0	0	0	0	0	0	1	→	1
Quelle (High Byte)	0	0	0	0	1	0	0	1	→	0
Ziel (Low Byte)	0	0	0	0	0	0	0	1	→	1
Ziel (High Byte)	0	0	0	0	0	1	1	1	→	1
DAF/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
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
Prüfbyte S	1	1	0	1	0	0	0	1	→	0

Die Empfänger erzeugen die Prüfzeichen ein zweites Mal und vergleichen sie.

Im Fehlerfall wird das Telegramm negativ quittiert.

Der Empfänger führt keine Fehlerkorrektur durch => das Telegramm muss wiederholt werden.

#### 5. Quittierung

E	t1	Telegramm	t2	Q
---	----	-----------	----	---

- N -> NAK-Bits -> 1 wenn Empfang Korrekt
- B -> Busy-Bits -> 0 wenn Empfänger Beschäftigt
- 3 Möglichkeiten

	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
	N	N	0	0	B	B	0	0	
ACK	1	1	0	0	1	1	0	0	Empfang fehlerfrei
BUSY	1	1	0	0	0	0	0	0	Empfänger Beschäftigt
NAK	0	0	0	0	1	1	0	0	Empfang Gestört

- bei Gruppenadressen setzen sich die „0“en durch (Busy, NAK)  
→ Eindeutigkeit