

Europäischer Installations Bus -EIB

Technische Einführung

Zusammengestellt von Georg Strauss – 10/2002

Einführung

EIB ist ein dezentral aufgebautes Bussystem für den Anwendungsbereich Gebäude- und Homeautomation. Jeder Teilnehmer (Sensor, Aktor) verfügt über einen eigenen Mikrocontroller mit entsprechenden Speicherbausteinen wie ROM, RAM und EEPROM. Ein zentrales Steuergerät ist nicht erforderlich, sodass es zu keinen Totalausfällen des Systems kommen kann.

Um im Netz eindeutig erkannt zu werden, benötigt jeder Teilnehmer eine eindeutige physikalische Adresse, über die er vom Entwicklungswerkzeug ETS2 (EIB Tool Software) aus programmiert wird. Dabei erhält der Teilnehmer herstellerspezifische Daten, wie Funktionsprogramm (Applikation), Parameter und Zieladressen (Gruppenadressen) und speichert diese Informationen dauerhaft im EEPROM ab.

Die EIB Teilnehmer sind über eine gemeinsame Busleitung (Twisted-Pair Leitung - verdrehte 2-Draht Leitung) miteinander verbunden, über die die Teilnehmer miteinander kommunizieren und Daten austauschen. Die Spannungsversorgung (28V DC) wird ebenfalls über die gemeinsame Twisted-Pair Leitung übertragen. Es wird insgesamt also nur ein Adernpaar für die Versorgung und den Datentransport benötigt.

Jeder Sensor sendet bei Zustandsänderung (Betätigung, Änderung einer physikalischen Größe wie Temperatur, Helligkeit, Windgeschwindigkeit, usw.) ein Telegramm mit entsprechender Nutzinformation. Alle Teilnehmer, die am Bus angeschlossen sind, hören diese Nutzinformation mit und der oder die Teilnehmer, die die gleiche Gruppenadresse (logische oder Funktionsadresse) besitzen, reagieren auf das Telegramm mit der entsprechenden Aktorfunktion (Schalten, Dimmen, Jalousien fahren, Anzeigen, usw.).

Systemargumente

Produktvielfalt und Zukunftssicherheit des EIB

- Mehrere zig tausend Projekte wurden seit 1991 mit diesem System ausgerüstet, sowohl im Zweckbau wie auch im Wohnbau.
- Erweiterung und Änderung auf Kundenwunsch durch Standardsoftware ETS jeder Zeit möglich.
- Kompatible Produkte von über 100 Herstellern - durch Zertifizierung durch die EIBA
- Kompatibilität aller Produkte auch in Zukunft.

Vorteile des Installationsbusses EIB für Planer und Investoren

- Effektive Planungsunterstützung
- Einfache und einheitliche Leitungsführung
- Weniger Steuerleitungen
- Kürzere Montagezeiten

- Kürzere Ausbauezeiten
- Hohe Flexibilität bei Änderungen, Anpassung an geänderte Raumnutzung
- Einfache Erweiterung des Systems

Vorteile des Installationsbusses EIB für Anlagenbetreiber

Gerade für Betreiber und Investoren steht die Frage des Nutzens bzw. der Vorteile des Installationsbusses EIB gegenüber der herkömmlichen Gebäudeinstallation im Vordergrund.

Und hier liegen weitere wesentliche Vorteile. Denn durch das permanente Ansteigen der Energie- und Betriebskosten wird die Frage nach Energieeinsparungsmöglichkeiten zunehmend wichtiger.

Der EIB hilft in einfacher Weise den Energieeinsatz zu optimieren:

- Beleuchtung ist nur dort eingeschaltet, wo sie benötigt wird;
- Räume werden nur beheizt, wenn sie genutzt werden;
- durch gleichmäßige Netzauslastung können günstigere Tarife in Anspruch genommen werden

Anwendungsbereiche des EIB

Der EIB ist sowohl für die klassischen Aufgaben der Elektroinstallation, als auch für gewerkeübergreifende Systemaufgaben (Heizung, Lüftung, Beschattung, Anzeige, Visualisierung, Sicherheit, ...) ausgelegt und einsetzbar. Typische Anwendungsbereiche im Wohn- bzw. Zweckbau:

- Beleuchtungssteuerung
- Jalousiesteuerung
- Heizungssteuerung
- Last- und Energiemanagement
- Bedienen, Beobachten und Anzeigen

EIB Technik & Technologie

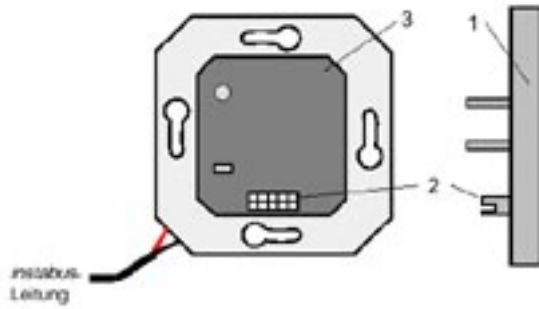
Der Installationsbus EIB ist ein dezentrales Bussystem. Er benötigt kein Zentralgerät. Jeder Teilnehmer hat seinen eigenen Mikroprozessor.

Sensoren erkennen Ereignisse im Gebäude wie Tastenbedienung, Änderung der Helligkeit, Temperatur, Feuchte, Bewegungen etc. Sie senden Telegramme an die Aktoren, die die Befehle ausführen. Sensoren und Aktoren können für komplexere Funktionen über Anwendungskontroller logisch untereinander verbunden werden.

Im kleinsten Ausbau können bereits 2 Teilnehmer mit einer Spannungsversorgung über die Busleitung zusammenarbeiten. Der Installationsbus passt sich an die Größe der Anlage und die geforderten Funktionen stufenlos an und kann auf über 10.000 Teilnehmer ausgebaut werden.

Busteilnehmer

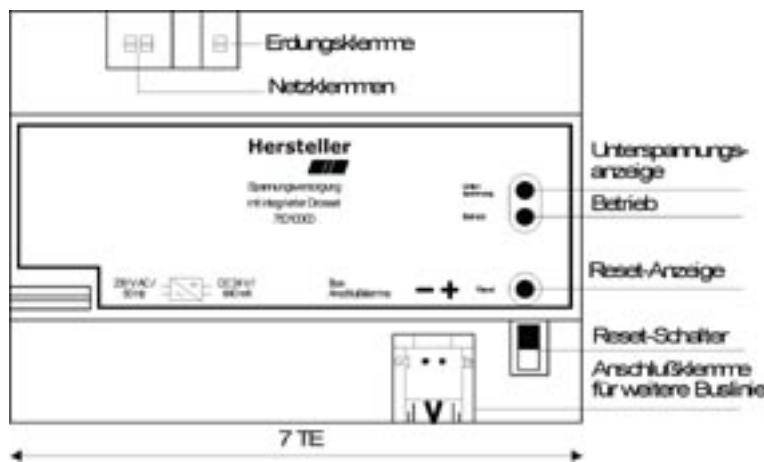
Ein Busteilnehmer besteht im allgemeinen aus 3 Komponenten: dem Busankoppler mit Busklemme (2-polig) und Anwenderschnittstelle (AST – 10-polig), dem Busendgerät (z.B.: Wippe, Bewegungssensor, LCD, IR-Empfänger, ...) und der entsprechenden Produktsoftware (Applikation), die im Speicher des Busankopplers abgelegt ist.



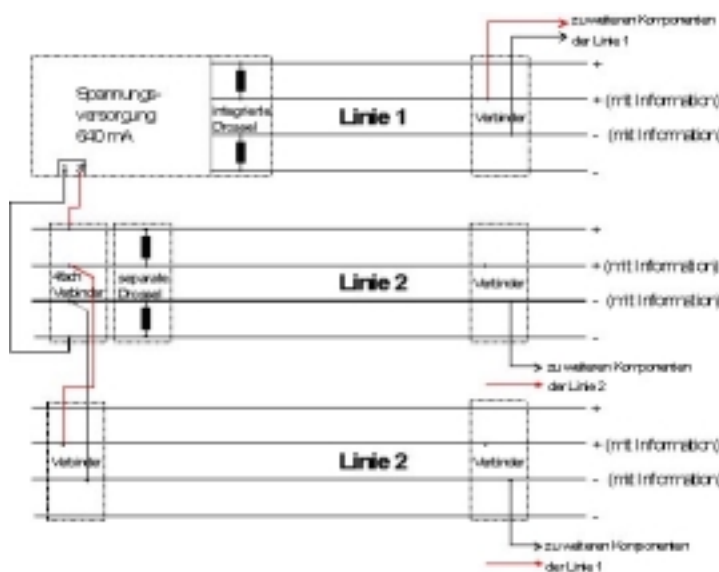
EIB Teilnehmer bestehend aus Busankoppler (1), Anwenderschnittstelle AST (2) und Busendgerät (3). Als Anschluss an den EIB Bus dient die Busklemme mit Twisted Pair Leitung und zur Funktionsausführung muss noch die entsprechende Produktsoftware geladen werden.

Spannungsversorgung

Jede Linie benötigt eine Spannungsversorgung für die Teilnehmer. Die Spannungsversorgung ist spannungs- und stromgeregelt und damit kurzschlussfest. Kurze Netzunterbrechungen überbrückt sie mit mindestens 100 ms Pufferzeit. Die Teilnehmer sind bis minimal 21 V betriebsbereit und entnehmen dem Bus 150 mW, bei zusätzlichem Strombedarf im Endgerät (z.B. LEDs) bis zu 200 mW. Bei entsprechend geringem Strombedarf kann eine Spannungsversorgung für zwei Linien (z.B. Linie u. Hauptlinie) eingesetzt werden. Zum Anschluss wird die ungefilterte Ausgangsspannung über eine weitere Drossel mit der zweiten Linie verbunden.



EIB Spannungsversorgung mit integrierter Drossel (doppelte Ausführung mit 640mA Ausgangsstrom zur Versorgung von 2 Liniensegmenten). Achtung: Spannungsabgriff an der Busklemme ist unverdrosselt



Versorgung von 2 Liniensegmenten mit einer doppelten Spannungsversorgung (640mA). Für die zweite Linie ist eine zusätzliche Drossel erforderlich.

Leitungsführung

Die Busleitung soll in der Trasse der Energieleitungen verlegt werden. Sie kann geschleift und verzweigt werden. Es dürfen aber keine geschlossenen Kreise entstehen. Ein Leitungs-Abschlusswiderstand ist nicht erforderlich. Die Leitungsverbindung, -verzweigung und der Leitungsabschluss erfolgen über eine Busklemme. Die Busklemme wird auf die Teilnehmer gesteckt. Das Abziehen der Busklemme unterbricht nicht den Leitungszug.

Leitungslängen

In jeder Linie (Liniensegment) sind folgende Leitungslängen zulässig:

- Spannungsversorgung - Teilnehmer:350 m
- Teilnehmer - Teilnehmer..... : 700 m
- Gesamt - Leitungslänge.....: 1000 m
- Mindestabstand von zwei Spannungsversorgungen auf einer Linie 200 m

Koppler

Der Koppler bildet eine galvanische Trennung zwischen zwei Linien bzw. Bereichen. Er ermöglicht die Kommunikation der einzelnen Busteilnehmer im linienübergreifenden Datenverkehr.

Technische Daten:

Versorgungsspannung: 24 V DC (+6V /-4V)

Leistungsaufnahme:

aus untergeordneter Linie: typisch 200 mW, max.750 mW

aus übergeordneter Linie: typisch 15 mW, max. 150 mW

Schutzart: IP 20

Isolationsspannung: nach VDE 0160

Umgebungstemperatur: -5°C - +45°C

Anschluss untergeordnete Linie: durch Druckkontakte

Anschluss übergeordnete Linie: durch eine Busklemme

In der Planungsphase ist zu berücksichtigen, dass ein Linienkoppler die fünffache Leistung eines Teilnehmers aus der untergeordneten Linie aufnehmen kann. Koppler sowie Applikation können als Linien- wie auch als Bereichskoppler eingesetzt werden. Die Funktionen sind entsprechend. Linienkoppler sind durch die physikalische Adresse B/L/O, Bereichskoppler durch B/O/O gekennzeichnet.

Applikationsbeschreibung

Koppler stellen die datentechnische Verbindung der Teilnehmer im System her. Die Systemsegmente (Linien, Bereiche) werden dabei galvanisch getrennt. Im Betrieb hat der Koppler die Aufgabe, ankommende Datentelegramme aus den einzelnen Systemsegmenten zu überprüfen (filtern) und nur jene weiterzuleiten, die auch wirklich in anderen Segmenten gebraucht werden. Dies hat eine Reduktion des Datenverkehrs im Gesamtsystem zur Folge. Eine Adresstabelle (Filtertabelle) wird bei der Planung mit der

ETS aufgestellt und dient als Grundlage des linienübergreifenden Datenverkehrs. Parameter erlauben ein anforderungsbezogenes Einstellen der Kopplerfunktionen.

Konfiguration - Parameter

Gruppentelegramme (Hauptlinie - Linie)	weiterleiten sperrern normal
Gruppentelegramme (Linie)	weiterleiten sperrern normal
Filtertabelle prüfen	ja , nein
Hauptgruppe 14/15	sperrern weiterleiten
Bei Fehler in Filtertabelle	sperrern weiterleiten Fehler ignorieren

Hauptlinie → Linie: Die Telegrammquelle liegt außerhalb der Linie (untere LED flackert)
Linie → Hauptlinie: Die Telegrammquelle liegt innerhalb einer Linie (obere LED flackert)

weiterleiten: Alle Telegramme werden weitergeleitet. Der Inhalt der Filtertabelle wird nicht berücksichtigt. Diese Einstellung wird nur in überschaubaren Objekten mit geringem Datenaufkommen empfohlen. In Anlagen mit Visualisierungsaufgaben kann diese Einstellung erforderlich werden, um alle Telegramme visuell verarbeiten zu können.

sperrern: Es werden keine Telegramme weitergeleitet. Diese Einstellung schaltet die datentechnische Verbindung der einzelnen Systemsegmente ab. Ein Anwendungsgebiet, in der diese Einstellung angewendet werden kann, ist z.B. ein Mehrfamilienhaus, in dem die einzelnen Wohneinheiten datentechnisch voneinander getrennt werden.

normal: Die Weiterleitung der Telegramme wird unter Berücksichtigung des Inhaltes der Filtertabelle. Durch die Planung mit Hilfe der ETS wird eine Adresstabelle aufgebaut. In dieser Adresstabelle werden alle Zieladressen (Gruppenadressen) abgelegt, die linienübergreifend Verwendung finden. Wird ein Telegramm in der entsprechenden Linie ausgelöst, überprüft der Koppler die Zieladresse: Ist diese in der Filtertabelle abgelegt, gibt er das Telegramm an die entsprechende Hauptlinie weiter. Entsprechende Koppler anderer Linien werden das Telegramm weiterleiten, sobald in deren Filtertabelle ein entsprechender Eintrag wiederzufinden ist. Dieser Linienkoppler sendet eine Quittierung auf der Hauptlinie, die vom Koppler der telegrammerzeugenden Linie aufgenommen wird. Dieser wiederum sendet eine Quittierung an den telegrammerzeugenden Teilnehmer. Die Normaleinstellung verhindert eine unnötige Belastung des Systems. In Projekten mit zentralen Visualisierungen (z.B. Anzeigeeinheit, Melde- und Bedientableau, Visualisierung) sollte zum Aufbau der Filtertabelle die Dummy-Applikation angewendet werden.

Hinweise zur Inbetriebnahme:

Hauptlinien und Bereichslinien haben die gleichen Eigenschaften wie normale Linien. Sie benötigen damit separate Spannungsversorgungen.

Installationstechnisch sind die Koppler den Unterlinien zugeordnet. Es wird empfohlen, Koppler neben den Systemgeräten Spannungsversorgung und Drossel auf eine Hutschiene zu installieren.

Zur Inbetriebnahme eines Anlagenteiles mit Linienkoppler ist zu beachten:

- physikalische Adresse des Kopplers vergeben
- Applikation Koppler laden
- übrige Teilnehmer in Betrieb nehmen, Anlagenänderungen vornehmen
- Filtertabelle des Kopplers bei Projektabschluss laden.

Koppler können aus jeder beliebigen Linie in Betrieb genommen werden. Als lokale physikalische Adresse der Datenschnittstelle ist der Bereich und die Linie einzustellen, in der sich die Datenschnittstelle installationstechnisch befindet.

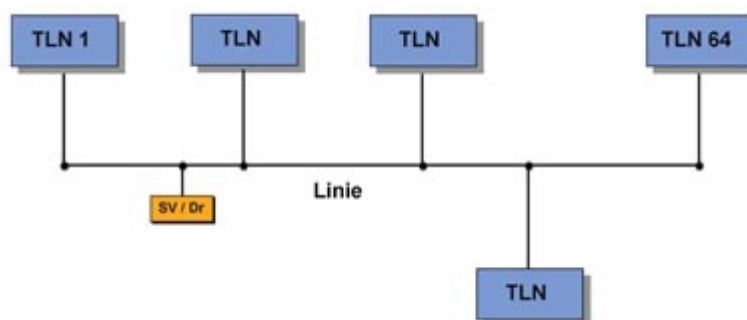
EIB Topologie

Liniensegment

Jeder Teilnehmer (TLN) kann mit jedem anderen Teilnehmer über Telegramme Informationen austauschen. Die kleinste Ausbaustufe wird als Liniensegment bezeichnet. Auf einem Liniensegment können maximal 64 Teilnehmer eingesetzt werden.

Maximal 64 Teilnehmer in einem Liniensegment

Die tatsächliche Teilnehmeranzahl ist von der gewählten Spannungsversorgung und der Leistungsaufnahme der einzelnen Teilnehmer abhängig.



Liniensegment mit max. 64 Teilnehmern und einer Spannungsversorgung mit Drossel

Linie

Eine komplette Linie kann aus maximal 4 Liniensegmenten bestehen. Dabei wird das erste Liniensegment durch den Einbau von sogenannten Linienverstärkern erweitert. Zu beachten ist, dass das erste Liniensegment in Reihe an einen Linienkoppler und die 3 weiteren parallel über die Linienverstärker angeschlossen werden.

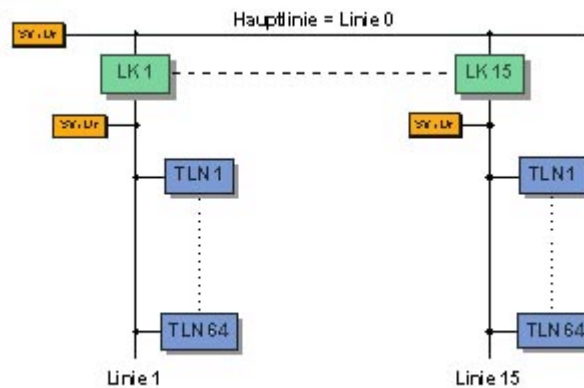
Bereich

Kommen mehr als 64 Teilnehmer zum Einsatz, oder soll eine andere Gliederung gewählt werden, so können über Linienkoppler (LK) bis zu 15 Linien an einer Hauptlinie angeschlossen werden. Die untergeordneten Linien werden Sekundärlinien genannt. Die Verbindung mehrerer Sekundärlinien über Linienkoppler und Hauptlinie wird als Bereich bezeichnet. Ein Bereich kann in 15 Linien bis zu je 64 Teilnehmer aufnehmen; zusammen maximal 960 Teilnehmer.

960 Teilnehmer pro Bereich

Auch auf der Hauptlinie sind bis zu 64 Teilnehmer möglich. Die maximale Anzahl der Teilnehmer auf der Hauptlinie verringert sich um die Anzahl der eingesetzten Linienkoppler.

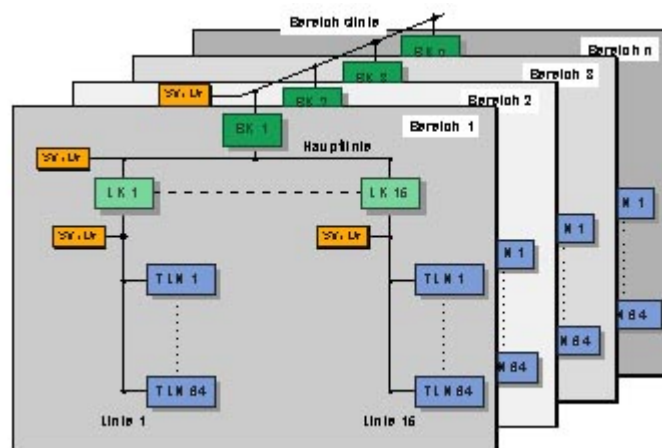
Für jede Linie, auch für die Hauptlinie, ist eine eigene Spannungsversorgung erforderlich.



Bereich mit 15 Linien, mit je max. 64 Teilnehmern

Mehrere Bereiche

Der Installationsbus EIB kann über die Bereichsline erweitert werden. Der Bereichskoppler (BK) bindet seinen Bereich an die Bereichsline. Auch auf der Bereichsline sind Teilnehmer möglich. Die maximale Anzahl der Teilnehmer auf der Bereichsline verringert sich um die Anzahl der eingesetzten Bereichskoppler.



Max. 15 Bereiche, mit max. je 15 Linien, mit je max. 64 Teilnehmern

**15 Funktionsbereichen - mehr als 14.000
Teilnehmer**