

Projektierung von komplexen EIB-Anlagen

H. Leidenroth, Sandkrug

Im Gegensatz zu kleinen EIB-Projekten, die sich z. B. im privaten Wohnungsbau auf eine oder zwei Buslinien beschränken und in relativ kurzer Zeit projektiert sind, müssen bei größeren Projekten andere Planungs- und Projektierungsmaßstäbe in Betracht gezogen werden. Strukturelle Änderungen von falsch konzipierten Anlagen sind extrem zeitaufwendig und können das Bauobjekt schnell zum Zuschußprojekt werden lassen. Dieser Beitrag stellt Werkzeuge und Methoden vor, die eine erfolgreiche Projektierung ermöglichen.

1 Grundregeln

Die besten Projektierungsdaten, die auf der Festplatte eines PCs darauf warten, in eine bestehende Anlage geladen zu werden, sind nichts wert, wenn die Businstallation nicht fachgerecht und vorschriftsgemäß ausgeführt worden ist.

Eine hohe Betriebssicherheit beginnt bereits bei der Leitungsverlegung und endet beim Manipulieren von Objekt-Flags. Der hohe Qualitätsstandard, der den Herstellern von EIB-Komponenten bei der Zertifizierung abverlangt wird, sollte auch als Maßstab auf der Baustelle gelten. Sehr viele gut funktionierende Großprojekte beweisen, daß die Multiprozessortechnik auch dort eingesetzt werden kann, wo nur zwei Argumente gelten: „Das haben wir noch nie so gemacht“ bzw. „Das haben wir schon immer so gemacht“.

Die wichtigsten Grundregeln bei der EIB-Installationsplanung und -ausführung sind:

- Einhaltung der Leitungslängen
- Vermeidung von Induktionsschleifen
- Überspannungsschutz
- Isolationswiderstandsmessung
- Feststellen unzulässiger Leitungsverbindungen.

Leitungslängen. Die zulässigen Leitungslängen betragen:

- 350 m zwischen Stromversorgung und Teilnehmer,
- 700 m zwischen zwei Teilnehmern und
- 1000 m Busleitungslänge.

Bild 1 zeigt eine mögliche Anordnung, die unter Einhaltung aller Vorgaben die Busleitungslänge von 1000 m voll ausnutzt.

Die sternförmige Struktur hat sich in der Praxis bewährt.

Ist die Auslastung der einzelnen Linien nicht exakt kalkulierbar, lassen sich mehre-

re Leitungssegmente bei niedriger Auslastung zum Schluß zu einer gemeinsamen Linie zusammenfassen. Umgekehrt können hoch bestückte Leitungen später leicht ab der Verteilung als separate Linie definiert werden, weil der Verteiler problemlos mit den erforderlichen Systemgeräten nachgerüstet werden kann.

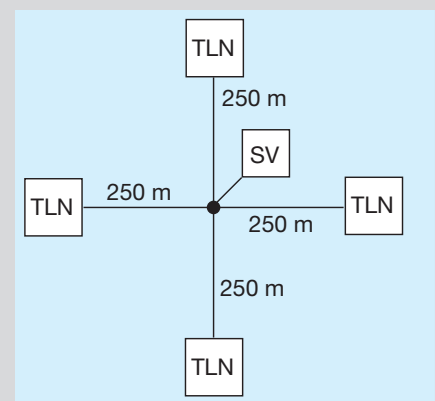
Induktionsschleifen. Der zweite Punkt „Vermeidung von Induktionsschleifen“ stellt in der Praxis eine schlecht zu kalkulierende Gefahrenquelle dar. Starkstromleitungen und Busleitungen, die zu entfernten Aktoren im Gebäude führen, müssen möglichst benachbart verlegt sein, damit die Fläche der so erzeugten Induktionsschleife klein bleibt (Bild 2). Elektromagnetische Störfelder können hier sonst große Spannungen induzieren, die eine Gefahr für die Buskomponenten bedeuten. Dabei ist es nicht nur wichtig, daß bereits bei der Pla-

nung auf eine sorgfältige Leitungsführung geachtet wird, auch die Installateure vor Ort sollten auf diese Problematik hingewiesen werden. Dort wird oft kurzerhand die nächstliegende Busleitung angezapft.

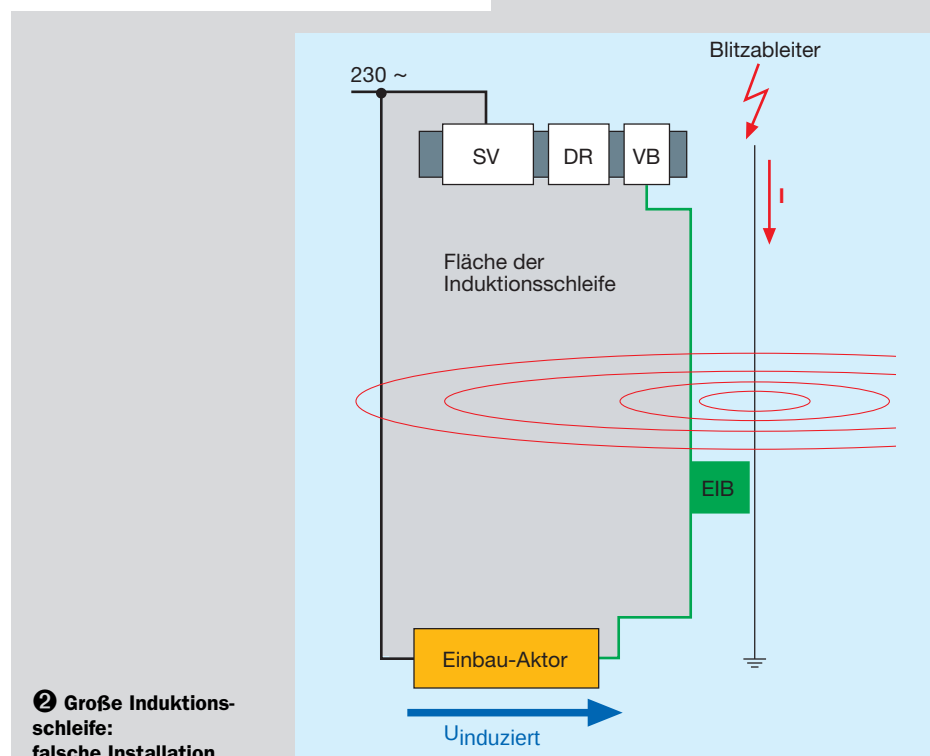
Überspannungen. Gegen die vergleichbare Gefahr „Überspannungen gegenüber dem Erdpotential“ gibt es geeignete Bauteile. In Großanlagen sollten die Kosten von DM 85,- für eine EIB-Überspannungsableiterklemme pro Linie kein Thema sein.

Isolationswiderstand. Vor der Inbetriebnahme muß die Isolationswiderstandsmessung erfolgen (ohne Überspannungsableiterklemmen).

Leitungsverbindungen. Unterschiedliche Linien dürfen keine galvanische Verbindung untereinander besitzen (Stromversorgungen vorübergehend vom Bus nehmen).



1 Optimale Linienstruktur
TLN Teilnehmer; SV Stromversorgung



2 Große Induktionsschleife:
falsche Installation

Autor

Dipl.-Ing. Hannes Leidenroth betreibt ein Ingenieurbüro für Gebäudesystemtechnik in Sandkrug (Tel.: 0 44 81/89 70; Fax: 0 44 81/92 09 47).

Ein überbrückter Linienkoppler lässt sich nämlich nicht sofort als Fehlfunktion am Bus erkennen, einzelne Schalt- oder Dimmtelegramme können trotzdem funktionieren, deshalb wird zunächst gar kein Fehler vermutet. Erst eine Telegrammanalyse mit der ETS (EIB-Tool-Software) zeigt den fatalen Fehler: Der Koppler routet alle Telegramme mehrmals, bis sein Zähler auf „0“ angekommen ist (Bild 3). Die speziellen Eigenschaften von Kopplern wurden bereits im Elektropraktiker vorgestellt [1] und sind auch in [2] ausführlich dokumentiert.

2 Zentralfunktionen

Nachdem mit dem Kunden alle gewünschten Funktionen definiert wurden, kann eine Abschätzung der Busteilnehmerzahl erfol-

gen. Dabei ist unbedingt auf eine ausreichende Reserve zu achten (mindestens 20 %). Damit keine gravierenden Funktionsänderungen mehr anfallen, sollte die Absprache mit dem Kunden sehr sorgfältig und detailliert erfolgen. Ein entsprechender Leitfaden ist z. B. im Jahrbuch „Chancen in der Elektrobranche 1999“ [3] enthalten.

Bei der Festlegung der Funktionen ist besonders auf eine genaue Definition von Zentralfunktionen zu achten.

Es gibt Zentralfunktionen:

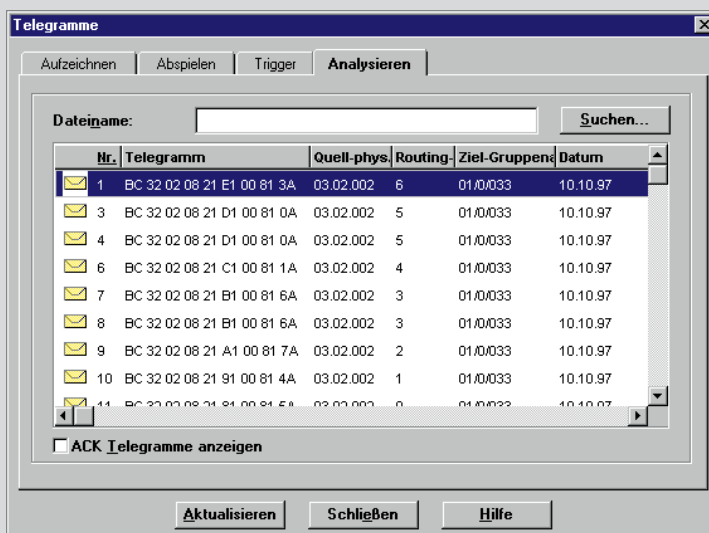
- pro Raum
- pro Etage
- pro Gebäude
- mit Vorrang vor einer manuellen Bedienung
- von übergeordneten Busteilnehmern.

Zu den übergeordneten Funktionen gehören prinzipiell auch spezielle Sensoren, z. B. Wetterstationen und Tageslichtmeßköpfe, aber auch Telefonkopplung und Visualisierungsprogramme.

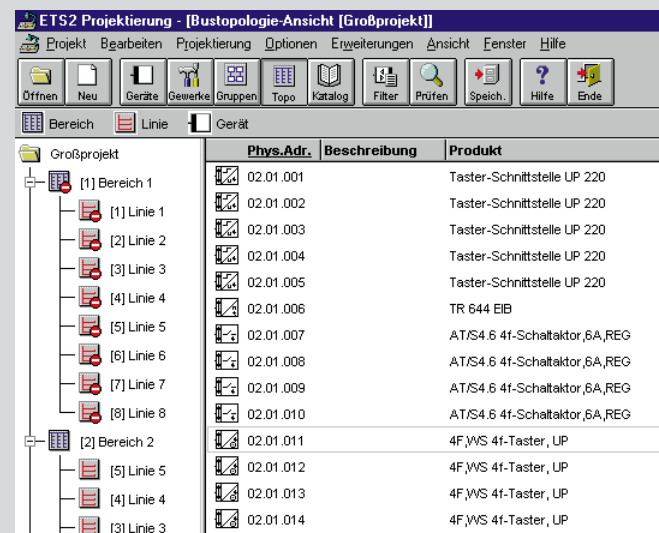
Spätere Änderungen von Zentralfunktionen können sehr viel Zeit kosten, weil zentrale Gruppenadressen nicht nur allen Aktorkanälen zugeordnet werden müssen, sondern oft auch vielen Tastsensoren, damit deren Status-LEDs auch bei Zentralbefehlen immer den korrekten Schaltzustand signalisieren können.

3 Projekte anlegen

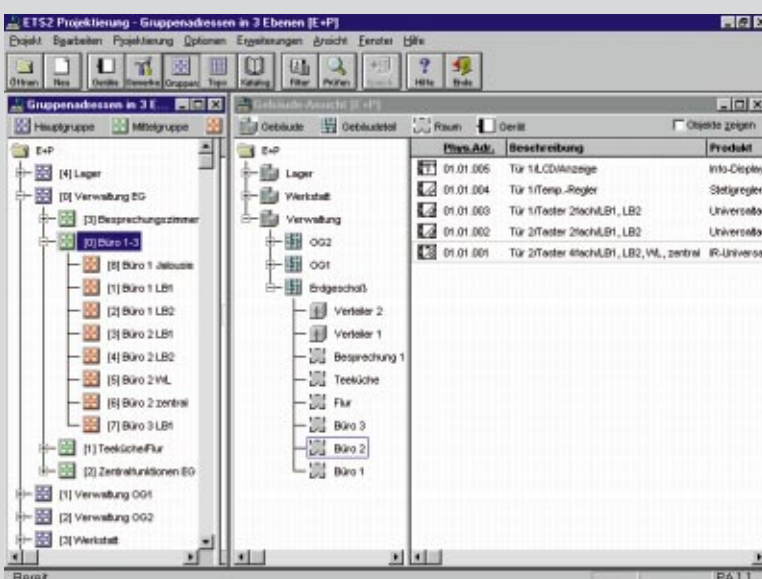
Größere Projektierungsarbeiten können auf mehrere Mitarbeiter verteilt werden. Das Ursprungsprojekt sollte jedoch zu-



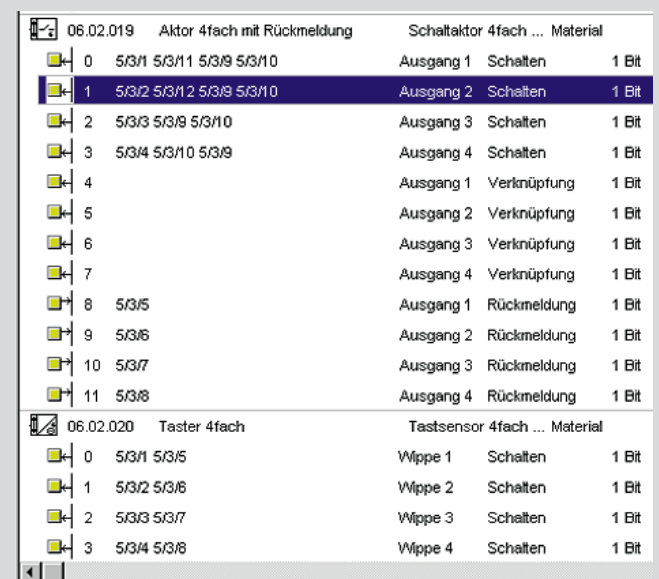
3 Überbrückter Linienkoppler



4 Geteiltes Projekt



5 ETS2-Ansichten



6 Aktor mit Rückmeldung

nächst auf einem Rechner definiert und dort geteilt werden. Die ETS2 bietet für diesen Zweck die erforderlichen Werkzeuge, die in der Praxis jedoch oft unbeachtet bleiben, weil sie bei den gängigen Schulungsmaßnahmen nicht ausreichend vorgestellt und geübt werden. Im Modul **Projektierung** läßt sich z. B. die topologische Struktur einer Anlage definieren. Markiert man danach einen Bereich, gibt es unter dem Menüpunkt **Bearbeiten** die Funktion **Projekt teilen**. Der markierte Bereich „1“ (Bild 4) ist auf diesem Rechner anschließend gesperrt, auf seine Bestandteile kann nicht zugegriffen werden. Über **Teilung zurücksetzen** ließe sich dieser Vorgang wieder rückgängig machen. Nach erfolgter Projektteilung erscheint im Modul **Projektverwaltung** neben dem Mutterprojekt das ausgelagerte Teilprojekt, es trägt folgenden Anhang: „Großprojekt **TeilVomHaupt**“. Dieses Teilprojekt kann über die Exportfunktion ausgelagert und auf einem anderen Rechner projiziert werden. Danach wird das Teilprojekt wieder auf den Stammsrechner importiert. Das Ursprungsprojekt wird markiert, danach erlaubt der Menüpunkt **Projekt** das Zusammenführen mit dem bearbeiteten Teilprojekt. Dabei entsteht die Datei „Großprojekt **Kombi**“, bei der alle Sperrungen automatisch entfernt worden sind.

4 „Ansichts“-Sache

Die ETS2 bietet die besten Werkzeuge für eine jederzeit durchschaubare Projektierungsarbeit. Das Verwenden der Gebäudeansicht (Bild 5 – rechtes Fenster) bereitet in der Praxis kaum Probleme. Es stehen beliebig viel definierbare Gebäude, Gebäudeteile, Räume und Verteiler zur Verfügung, so daß sich jeder Neubau in diese Struktur gliedern läßt.

Das Problem lauert an anderer Stelle: Die Anzahl der Funktionen kann auch schon bei Projekten mittlerer Größenordnung sehr groß werden. „Früher“ konnte man nur auf zweiteilige Gruppenadressen zurückgreifen. Das bedeutete wenig Hauptgruppen und pro Hauptgruppe eine enorme Zahl von Untergruppen, die sich dort linear, ohne weitere Strukturierung angliederten und die Gruppenadressen dadurch relativ unübersichtlich erscheinen ließen. Mit der ETS2 wurde die dreiteilige Gruppenadresse realisiert, die eine bessere Strukturierung der vielen Funktionen ermöglicht. Diese Verbesserung wirkt sich aber nur dann positiv aus, wenn man es versteht, die Gruppenadressen möglichst gut zu strukturieren. Dafür gibt es unterschiedliche Strategien. Eine der vielen Möglichkeiten soll hier vorgestellt werden. Dabei werden die Gruppenadressen in Anlehnung an die Gebäudestruktur gegliedert (s. Bild 5). Sinn der Gruppenadressenstruktur

Tafel 1 Export Geräteliste

01.01.01	AT/S4.16.1 4f-Schaltaktor, 16A, REG	2	84490102	Neues Gebäude, Neuer Gebäudeteil, Kälteerzeuger	4f-Akt/A:Stufe1-Kälte,B
				0	0/0/1
				1	0/0/2
				2	0/0/3
				3	2/0/1 2/0/3 2/0/4
				7	2/0/0 2/0/1
01.01.02	AT/S4.16.1 4f-Schaltaktor, 16A, REG	2	84490102	Neues Gebäude, Neuer Gebäudeteil, Heizungszentrale	4f-Akt/A:Lüftung-Markt,
				0	0/0/4
				1	
				2	0/0/6
				3	
01.01.03	AT/S4.16.1 4f-Schaltaktor, 16A, REG	2	84490102	Neues Gebäude, Neuer Gebäudeteil, HV	4f-Akt/A:1/3-Bel,B:2/3-
				0	2/0/1 2/0/3 2/0/4
				1	2/0/5
				2	2/0/6
				3	0/0/6

turierung ist es, die jeweilige Detailfunktion möglichst schnell finden zu können, damit mit der Drag&Drop-Technik eine schnelle Objektverbindung geschaffen werden kann. Etwas geizig muß mit der Vergabe der Mittelgruppe umgegangen werden, da es nur 8 Mittelgruppen gibt. Aus diesem Grund sind Teile des Erdgeschosses zusammengefaßt, z. B. Teeküche/Flur oder Büro 1 bis 3.

Bei dieser Blockbildung reichen 8 Mittelgruppen pro Geschoß gut aus. Eine Mittelgruppe ist für Zentralfunktionen, die nur das Erdgeschoß betreffen, reserviert. Ebenso kann eine Hauptgruppe mit Zentralfunktionen für alle Gebäude definiert werden. Beginnt man innerhalb der Mittelgruppe (hier Büro 1 bis 3) jeden Untergruppennamen mit der Raumbezeichnung, werden alle Untergruppen raumzusammenhängend aufgelistet, so daß man sie bei der Projektierung des jeweiligen Raumes übersichtlich auf dem Bildschirm erreichen kann. Das ist wichtig, weil in größeren Projekten auch bei dieser Strukturierung noch eine große Zahl von Untergruppen entstehen kann, bei der die einzelne Detailfunktion nicht mühselig gesucht werden sollte.

5 Vorsicht bei Rückmeldeobjekten

Rückmeldeobjekte haben unbestritten ihre Vorteile, auf die später eingegangen wird. Zunächst soll jedoch einigen Herstellern an dieser Stelle die gelbe Karte gezeigt werden. Die Tücke des Rückmelde-Objektes besteht manchmal darin, daß es dann mit einer Dummy-Gruppenadresse belegt werden muß, wenn es nicht verwendet wird (Bild 6). Bei Nichtbeachtung hat der Aktorkanal keine eindeutige Funktion. Solche Effekte sind in der Praxis ärgerlich, zumal kaum ein Praktiker bei einem vermeintlichen Standard-Aktor noch in die technischen Handbücher schaut. Die Hersteller sollten auf solche „faulen“ Kompromisse in Bezug auf die Busankoppler-Software verzichten.

Nun aber zum eigentlichen Sinn der Rückmeldung. Bild 6 zeigt es auf einen Blick: Die Status-LEDs des Tastsensors zeigen stets den richtigen Schaltzustand des Aktors an, sofern dieser über Bustelegramme gesteuert wurde. Gäbe es die Rückmeldung in dem gezeigten Beispiel nicht, dann müßten **alle** Gruppenadressen, die dem Aktor zugeordnet wurden, auch mit den Tastsensorwippen (mit den dazugehörigen Status-LEDs) verbunden werden – und das evtl. nicht nur bei einem Tastsensor, sondern bei mehreren. Die Projektierungsarbeit erhöht sich dadurch beträchtlich. Auch bei nachträglichen Änderungen zeigen sich die Vorteile der Rückmeldung: soll der Aktor noch auf einen weiteren zentralen Befehl reagieren, wird ihm die entsprechende Gruppenadresse zugeordnet – und das war's. Wegen der Rückmeldung zeigen alle LEDs den Status trotzdem korrekt an, die Taster müssen nicht mehr nachprojiziert werden.

Allerdings erhöht sich durch diese Vorgehensweise die Zahl der zu verwaltenden Gruppenadressen nicht unerheblich. Und auch ein weiterer Nachteil soll nicht unerwähnt bleiben: Würde man in größeren Anlagen generell mit Rückmeldung arbeiten, hätte der Bus bei einem zentralen Ausschaltbefehl ein Problem – unter Umständen möchten dann hunderte von Aktorobjekten gleichzeitig ihre Meldung loswerden. Aus diesem Grund sollten Rückmeldekanäle nur dann eingerichtet werden, wenn es wirklich sinnvoll erscheint und zu keiner linienüberschreitenden Belastung kommen kann. In allen anderen Fällen, wenn der Aktor z. B. nur auf eine, zwei oder drei Gruppenadressen hört, sollte in größeren Projekten auf eine Rückmeldung im großen Stil verzichtet werden.

6 Neue Zusatzprogramme

Speziell für die Datenbearbeitung von größeren Projekten hat das Unternehmen



7 Gruppenadressen nicht filtern

Tafel 2 Export Funktionsliste

0/0/1	1.1.1-0 1.1.25-0	Stufe 1 Kälte
0/0/2	1.1.1-1 1.1.25-1	Stufe 2 Kälte
0/0/3	1.1.1-2 1.1.25-2	Stufe 3 Kälte
0/0/4	1.1.2-0 1.1.25-3	Lüftung-Markt
0/0/5	1.1.4-0 1.1.26-1	Müllpresse/Ladegeräte
0/0/6	1.1.2-2 1.1.3-3 1.1.5-3 1.1.6-1 1.1.7-1 1.1.8-1 1.1.26-3	allg.-MAX
0/0/7		Ladegeräte
0/0/8	1.2.1-0	* Stufe 1 Kälte
0/0/9	1.2.1-1	* Stufe 2 Kälte
0/0/10	1.2.1-2	* Stufe 3 Kälte
0/0/11	1.2.2-0	* Lüftung-Markt
0/0/12	1.2.2-2 1.2.3-3 1.2.5-3 1.2.6-1 1.2.7-1 1.2.8-1	* allg.-MAX
0/0/13	1.2.4-0	* Müllpresse/Ladegeräte
1/0/2	1.1.9-2 1.1.12-3 1.1.20-4	1.1.9-3 TWG-Notruf TK
1/0/3	1.1.9-0 1.1.10-0 1.1.20-6	Kälte-Prio1

Delta Industrie Informatik GmbH, aus dessen Hause auch die ETS2 stammt, zwei neue Erweiterungsprogramme entwickelt: Export Geräteliste und Export Funktionsliste. In Anlehnung an die Handbücher Gebäudesystemtechnik vom ZVEI/ZVEH lassen sich durch diese Werkzeuge Projektierungslisten erstellen, die mit anderen Software-Werkzeugen, z. B. Textverarbeitungs- oder Tabellenkalkulationsprogrammen bearbeitet und anschließend in die Datenbank der ETS2 wieder importiert werden können. Als Voraussetzungen müssen die ETS2 V1.1 und das Betriebssystem Windows 3.11, Windows 95 oder Windows NT 4.0 installiert sein.

Export Geräteliste. Das Exportieren einer Geräteliste ist nach der Installation im Menü der ETS2 enthalten (*Erweiterungen*) und erzeugt eine ASCII-Datei. Diese läßt sich z. B. mit Excel öffnen und enthält dann die Informationen, die Tafel 1 zeigt. Perfekt wäre es gewesen, wenn neben der Obj.-Nr. auch Name und Funktion stünden, so bleibt die Aussagekraft der Objekte relativ gering. Einige Einstellungen lassen sich jedoch noch in der Datei M3imex.ini anpassen (ETS2-Verzeichnis). Die Spalten (von links nach rechts) haben folgende Bedeutungen:

- 1 physikalische Adresse
- 2 Gerätetyp
- 3 Hersteller oder Hersteller-ID
- 4 Applikation
- 5 Einbauort
- 6 Objekt-Nr.
- 7 sendende Gruppenadresse
- 8 hörende Gruppenadressen
- 9 Beschreibung.

Export Funktionsliste. Das zweite neue Zusatzprogramm ist Export Funktionsliste. Dieses Programm erzeugt eine Liste (Tafel 2), die folgende Spalten enthält (abhängig von der Datei M3imex.ini):

- 1 Gruppenadresse
- 2 hier kann eine Spalte erscheinen: „phys. Adr.-Obj.-Nr.“ der beteiligten Teilnehmer, bei denen die Gruppenadresse an sendender Stelle steht

3 hier kann eine Spalte erscheinen: „phys. Adr.-Obj.-Nr.“ der beteiligten Teilnehmer, bei denen die Gruppenadresse an hörender Stelle steht

4 hier kann eine Spalte erscheinen: Beschreibung der Gruppenadresse.

Tafel 2 enthält (hier rot markierte) Gruppenadressen, die durch Kopiervorgänge beim Projektieren erzeugt wurden. Die ETS2 kennzeichnet bekanntlich alle Kommentare, die durch Kopieren entstanden sind, mit einem Sternsymbol. Gerade in Großprojekten lassen sich ganze Räume oder Etagen durch die Kopierfunktion schnell duplizieren, daß anschließende Korrigieren aller kopierten Kommentare war bisher jedoch eine mühselige und zeitaufwendige Arbeit. In der exportierten Funktionsliste lassen sich die Kommentare schnell aktualisieren, anschließend kann in dem Modul *Projektverwaltung* (und nur hier) die Funktionsliste wieder in die ETS2-Datenbank importiert werden (*Erweiterungen/Import Funktionsliste*).

7 Visualisierung

Häufig gehören Visualisierungen zum Umfang von größeren EIB-Projekten. Der Visualisierungs-PC sollte sich an der Hauptlinie befinden. Das bedeutet aber, daß alle zu visualisierenden Gruppenadressen auf der Hauptlinie erscheinen müssen. Um eine Überlastung der Hauptlinie zu vermeiden, müssen diese Gruppenadressen sorgfältig vorher bestimmt werden. Um Sie in die Hauptlinie einzuschleusen, gibt es zwei Möglichkeiten. Zum einen können sie mit dem Parameter „Nicht filtern“ versehen werden (Bild 7), was jedoch zu einer relativ großen Busbelastung auf den unbeteiligten Sekundärleitungen führen kann. Droht eine hohe Busbelastung, ist die zweite Möglichkeit vorzuziehen: die Platzierung sog. Dummy-Applikationen, die manche Hersteller anbieten. Diese Pseudo-Geräte besitzen eine Vielzahl von unterschiedlichen Kommunikationsobjekten, die entsprechend ausgefüllt werden können. Dadurch

werden die dazugehörigen Gruppenadressen beim Erzeugen der Filtertabellen für die Hauptlinie freigeschaltet.

Literatur

- [1] Leidenroth, H.: Die Technik des EIB (Teil 11). Elektropraktiker, Berlin 51(1997)11, Lernen und Können, S. 3-5.
- [2] Leidenroth, H.: EIB-Anwenderhandbuch. Bibliothek Gebäudetechnik. Berlin: Verlag Technik 1999.
- [3] Jahrbuch „Chancen in der Elektrobranche 1999“. Berlin: Verlag Technik 1999.
- [4] Frank, K.: EIB – Ein neues Geschäftsfeld für den Elektroinstallateur. Berlin: Verlag Technik 1996.

INFO	Buch
Bücher zum Beitrag:	
Jahrbuch „Chancen in der Elektrobranche 1999“	
ISBN-Nr 3-341-01207-9	
DM 69,- (bis 31. 1. 1999)	
DM 86,- (ab 1. 2. 1999)	
Weitere Infos unter Fax-Abruf: (030) 428 465 01129	
Hannes Leidenroth	
EIB-Anwenderhandbuch	
ISBN-Nr 3-341-01226-5 DM 68,-	
Weitere Infos unter Fax-Abruf: (030) 428 465 01135	