

LON in der Elektroinstallation – eine Alternative zum EIB?

W. Pohl, Erkner

Der Europäische Installationsbus EIB ist heute ein Standard in der modernen Elektroinstallation. Ein Elektro-Handwerksbetrieb, der auf sich hält, sollte in der Lage sein, dieses System einzusetzen. Der ep hat regelmäßig über dieses Systems berichtet und wird dies auch künftig tun.

In letzter Zeit ist immer häufiger das Local Operating Network (LON), ein Bussystem für Industrie- und Gebäudeautomation, im Gespräch. Im folgenden wird versucht, beim Elektrohandwerker Berührungspunkte zu LON abzubauen, und zu zeigen, daß mit einem einzigen Bus – dem LON – über die Aufgaben der Installationstechnik hinaus gewerkeübergreifende Lösungen in der Gebäudetechnik möglich sind.

1 Europäischer Installationsbus EIB

Zum Europäischen Installationsbus EIB [1] werden hier nur einige wichtige Merkmale zusammenfassend dargestellt.

Übertragungsverhalten. Der EIB ist – auch im Hinblick auf das Übertragungsmedium Twisted-Pair-Leitung (verdrehte Zweidrahtleitung) – mit einer Datenübertragungsrate von 9,6 kBit/s im Vergleich zu anderen Feldbussystemen ein langsamer Bus. Aber diese Geschwindigkeit ist für die typischen Aufgaben der Elektroinstallation ausreichend. Man wird vielleicht bei größeren Visualisierungsaufgaben schon einmal bemerken, daß bis zur Aktualisierung aller Bildvariablen ein wahrnehmbarer Zeitraum vergeht. Bei Standardaufgaben erfolgt die Reaktion eines Busteilnehmers dagegen scheinbar sofort.

Entwurfswerkzeug. Mit der einheitlichen und vor allem einfachen Toolsoftware ETS können alle Aufgaben der Konfigurierung des Busses, der Parametrierung der Busteilnehmer, der Fehlersuche und Dokumentation des Projektes ohne Mithilfe eines Software-Ingenieurs vorgenommen werden. Die ETS ist preiswert, sie hat einmalig und ohne Rücksicht auf die „verarbeiteten“ Busteilnehmer einen Festpreis und die Applikationen liefert der Gerätehersteller kostenlos.

Parametrieren. Beim EIB wird vom Anwender nicht programmiert, sondern parametriert (obwohl die ETS das anders sug-

geriert). Das Programmieren und damit nahezu jede Möglichkeit Fehler zu machen, hat der Hersteller des Gerätes dem Anwender bereits abgenommen. Die Programme, hier Applikationen genannt, werden mit der ETS nur in die Geräte geladen. Für den Anwender bleibt lediglich die Aufgabe der zweckmäßigen Parameterauswahl und der Zuordnung der Gruppenadressen. Damit hat das System zurecht die Eigenschaft, „handwerkergerecht“ zu sein, denn jeder belehrte Elektroinstallateur beherrscht nach wenigen Tagen die ETS, PC-erfahrene Kollegen sogar ohne (teuren) Lehrgang.

Interoperabilität. Jedes Gerät des EIB-Systems von einem beliebigen Hersteller kann mit jedem Gerät eines anderen Herstellers problemlos zusammenarbeiten. Die sog. Interoperabilität ist bei EIB-Erzeugnissen verschiedener Hersteller gegeben. Diese Tatsache wird durch eine strenge Normung und Zertifizierung innerhalb der Herstellerorganisation EIBA, der European Installation Bus Association mit Sitz in Brüssel, erreicht. Für den Hersteller von EIB-Geräten (Hardware und Software) bedeutet das einen deutlich höheren Aufwand bei der Entwicklung dieser Technik (und begründet zum Teil auch den von vielen als recht hoch empfundenen Preis), denn jedes Gerät und jede Applikation wird von neutralen Prüflabors auf diese Eigenschaften hin getestet, ehe es auf den Markt gebracht werden darf. Für den Anwender aber ist gerade diese Eigenschaft einer der herausragendsten Vorteile dieses Systems, denn er ist nicht an einen bestimmten Hersteller gebunden.

2 LON-Technologie

Dezentrale Funktionen. Das LON-System (Local Operating Network) ist ein Feldbussystem, das von dem Grundgedanken aus-

geht, Funktionalität und Intelligenz dezentral zu verteilen. Damit bestehen Ähnlichkeiten und Gemeinsamkeiten zum EIB (auch zu anderen Feldbussystemen). In seiner Grundkonzeption wird aber eine breitere Basis als die Elektroinstallations-technik angestrebt. Nach Angaben der US-Firma Echelon, der Urheberin dieses Systems, sollen damit etwa 80 % der Einsatzmöglichkeiten eines Feldbussystems abgedeckt werden. Deshalb wurden das Übertragungsprotokoll, das LonTalk-Protokoll, gezielt auf die Anforderungen der Automatisierungstechnik zugeschnitten (kurze Meldungen), geringe Kosten für die Netzwerkknoten (das sind beim EIB die Teilnehmer) angestrebt und eine große Anzahl verschiedener Übertragungsmedien ermöglicht. Der Netzwerkknoten verfügt über eine höhere Funktionalität als der Busankoppler beim EIB und entspricht dort einem Contoller.

Zwei Firmen, Toshiba und Motorola, produzieren die sogenannten Neuron-Chips, die Grundbausteine der Netzwerkknoten.

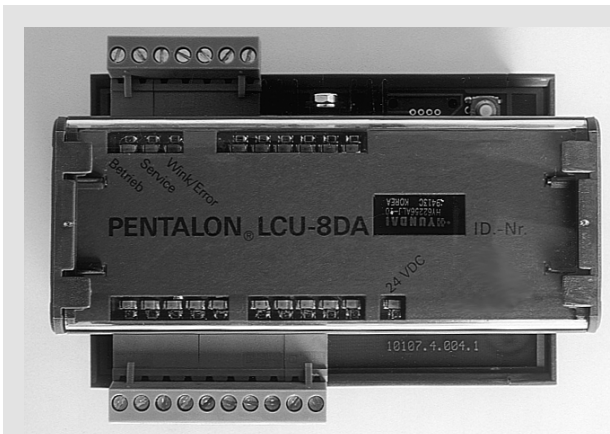
Netzwerkmanagement. Die große Vielfalt des LON-Systems erfordert im allgemeinen ein Netzwerkmanagement. Allein durch die Wahl des Übertragungsmediums können Übertragungsraten zwischen 2 kBit/s und 1,25 MBit/s erreicht (verständlicherweise auch mit unterschiedlicher Ausdehnung des Netzes verbunden) und die verschiedensten Vernetzungsstrukturen/Topologien realisiert werden. Die Aufgaben des Netzwerkmanagements übernimmt im Regelfall ein sogenannter Systemintegrator (d. h. ein Planungsbüro oder eine Firma).

Software-Werkzeuge. Der Aufwand für die Software-Werkzeuge, die zur Handhabung des LON in seiner ganzen Vielfalt erforderlich sind, und der Schulungsaufwand für diese Software sind im Vergleich zum EIB wesentlich höher. Hinzu kommt, daß beim LON keine einheitliche Software-Basis vorhanden ist, wie beim EIB mit der ETS. Nahezu jeder Gerätehersteller bietet seine eigene Software an und stärkt damit beim Kunden den Verdacht, daß LON doch nicht das durchgängig standardisierte und interoperable Bussystem ist. Die Preise für diese Software sind empfindlich höher als beim EIB. Außerdem bezahlt man hier zusätzlich für die Konfigurierung jedes Knotens.

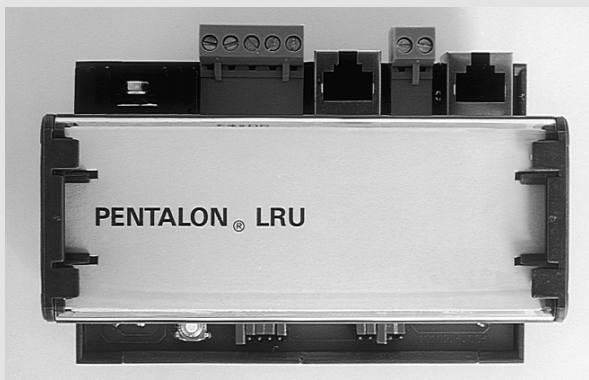
Handwerkerfreundlichkeit. Die beim EIB hervorgehobene „Handwerkerfreundlichkeit“ ist beim LON im allgemeinen nicht gegeben. Hier wird nicht nur parametriert, sondern es muß auch programmiert werden. Diese Aufgabe sollte man allerdings einem spezialisierten Software-Ingenieur überlassen. Unter anderem aus diesem

Autor

Dr.-Ing. Wolfgang Pohl betreibt ein Ingenieurbüro für Elektrotechnik in Erkner bei Berlin.



❶ **Relaisknoten LCU-08DA (Reiheneinbaugerät, 4 Teilungseinheiten)**
Digitales Ausgangsmodul mit 8 Relaisausgängen für 48 V DC, 1 A. Jeder Ausgang kann anzugs-/abfallverzögert parametrierbar werden. Mit spezieller Applikation ist er als 8-Kanal-Schaltuhr zu verwenden.



❷ **Routerknoten LRU (Reiheneinbaugerät, 6 Teilungseinheiten)**
Der Knoten dient der Strukturierung des Netzes, vergleichbar dem Linien-/Bereichskoppler beim EIB. Er verbindet insbesondere Abschnitte mit unterschiedlichen Übertragungsmedien und filtert Busteogramme. Auch als Repeater (Verstärker) zur Verlängerung der Übertragungsleitung ist er einsetzbar.



❸ **Schaltknoten LSM 3 (Aufputzmontage)**
Der Schaltknoten verfügt über drei Eingänge und drei Relaisausgänge (230 V AC, 3 x 10 A). Über entsprechende Applikationen ist er für die Steuerung von Jalousien, Brandschutzklappen und Beleuchtung konfigurierbar.

Grunde ist eine Interoperabilität zwischen den LON-Produkten unterschiedlicher Hersteller im allgemeinen nicht gegeben. Man muß fast annehmen, sie ist von den Herstellern auch nicht erwünscht.

Theoretisch ist Interoperabilität natürlich vorhanden, denn das LonTalk-Protokoll ist offengelegt und gemeinsame Standard-Netzwerkvariable (vergleichbar mit den „Objekten“ des EIB) wurden definiert. Aber im allgemeinen bedarf es der Mithilfe des Herstellers oder eines **Systemintegrators**, um in der Praxis Interoperabilität zu sichern. Diese Mithilfe ist in vielen Fällen auch bereits bei Änderungen beim Endnutzer erforderlich.

Vor- und Nachteile. Diese hier beispielhaft aufgezählten Unterschiede sind aber nicht ausschließlich negativ zu werten, im Gegenteil. Genau diese Unterschiede machen in vielen Fällen gerade den Vorteil von LON aus (z. B. die individuelle, maßgeschneiderte Programmierung einer Applikation).

Bei einem oberflächlichen Vergleich werden diese, zum großen Teil in der unterschiedlichen „Mächtigkeit“ beider Systeme begründeten Unterschiede aus Handwerkersicht für den LON als Nachteile empfunden. Aber erinnern wir uns, der EIB will (gegenwärtig) nur Installationsbus sein, und der LON ist für alle Aufgaben von der Sensor- bis zur Leitebene konzipiert. Deshalb ist ein allgemeiner Vergleich der beiden Systeme nicht möglich, sondern ein Vergleich muß immer an einen konkreten Aufgabenbereich gebunden sein.

Beide Systeme bewegen sich gegenwärtig aufeinander zu. LON bewegt sich nach „unten“ in den Installationsbereich und der EIB nach „oben“ in den Bereich der Gebäudetechnik. Wo diese Entwicklung enden wird, ist gegenwärtig noch nicht abzuschätzen. Beide Systeme lassen sich bereits problemlos über geeignete Koppler mit der Leitebene des Gebäudemanagements bzw. untereinander koppeln.

3 Handwerkergerechte LON-Systeme

Wenn bislang die Meinung vorherrschte, LON ist nur etwas für Elektronikliebhaber und Software-Ingenieure, dann muß dieser Standpunkt für Aufgabenstellungen aus der Installationstechnik korrigiert werden. Es gibt für die moderne Gebäudeinstallation bereits handwerkergerechte komplette LON-Systeme aus einer Hand.

Ein System für die Gebäudeinstallation.

Ein Beispiel dafür ist das System **Pentalon** der Fa. ELSO Elektrotechnik Sondershausen. Das auf dem LonWorks-Standard basierende System verfügt über alle Komponenten der herkömmlichen Installationstechnik, so sagt es zumindest der Katalog des Herstellers. Wider jede Erfahrung im Umgang mit Firmenschriften ist das sogar untertrieben. Von einfachen Schalt- und Dimmfunktionen bis zu komplizierten Steuerungs- und Regelungsaufgaben kann man mit den Erzeugnissen des Systems nahezu alles lösen, was in der modernen Gebäudeinstallationstechnik verlangt wird. Der Hersteller bietet seine Komponenten für das Netzwerk-Medium verdrehte Zweidrahtleitung (Twisted Pair) an. Dabei sind in Abhängigkeit vom verwendeten Transceiver (Baustein zur physikalische Ankopplung des Neuron-Chips an das jeweilige Übertragungsmedium) 2 Varianten zu unterscheiden:

- Die Datenleitung übernimmt gleichzeitig die Spannungsversorgung (24 V DC). Nur zwei verdrehte, geschirmte Leitungen sind erforderlich (Link Power).
- Die Spannungsversorgung erfolgt getrennt von der Datenleitung (4 Adern paarweise verdreht, d. h. 2 x 2 x 0,8, geschirmt). Hier wird der „Free Topology Transceiver“ eingesetzt, der für eine freie Topologie (Stichleitungen mit unbeschränkter Länge) verwendbar ist.

Für beide Möglichkeiten wird eine Datenübertragungsrate von 78 kBit/s angegeben. Wie beim EIB sind alle Komponenten über die Busleitungen zu verbinden (selbstverständlich auch hier unter Beachtung der topologischen Zuordnung).

Mut zum LON-Projekt. Wer sich genauer mit Pentalon beschäftigt, wird feststellen, daß es von der Planung bis zur Inbetriebnahme sehr viele Gemeinsamkeiten mit dem EIB gibt. Berührungspunkte sind also fehl am Platze. Leider sind es oft unterschiedliche Bezeichnungen – beim LON fast ausschließlich englische Begriffe – für ein und denselben Sachverhalt, die den Neuling verwirren! Man muß bei weitem nicht alle Feinheiten der LON-Technologie verstanden haben, die z. B. im Standardwerk über den LON-Bus [2] umfassend beschrieben sind, sondern man kann sich mit EIB-Erfahrung [1] und dem Pentalon-

Tafel 1 Einige Parameter der Systeme EIB und Pentalon im Vergleich

Merkmal	EIB	Pentalon
Maximale Teilnehmerzahl	11520	32768
Datenübertragungsrate für Twisted Pair	9,6 kBit/s	78 kBit/s (für FTT und LPT 10 Transceiver)
Maximale Buslänge ohne Repeater	1000 m	400 m
Logischer Netzaufbau	Bereiche, Linien, Teilnehmer	Domains, Subnets, Knoten
Nennspannung	28 V DC	24 V DC
Vorgeschriebenes Leitungsmaterial	PYCYM 2 x 2 x 0,8	G 87 2 x 2 x 0,8 Klasse 3 (paarweise verdreht)

Handbuch [3] durchaus an sein erstes LON-Projekt wagen.

Hardware. Pentalon bietet eine Vielzahl von Hardwarekomponenten aus einer Hand. Dazu gehören:

- Relaisknoten (Bild 1) (Schaltaktoren bis 16 A)
- Jalousieaktoren
- Dimmaktoren

- Digitale E/A-Knoten
- Schalterknoten, Bewegungsmelder
- Routerknoten (Bild 2)
- Druckerknoten
- Spannungsversorgungen für die o. g. Transceiver
- unterschiedliche Tastereinsätze für geläufige ELSO-Schalterprogramme
- Infrarot-Komponenten
- Tageslichtsensoren u. a.

Software. Ähnlich wie beim EIB wird die Software geliefert, mit der die Hardware für unterschiedliche Aufgaben konfiguriert werden kann. Man muß also nicht selbst programmieren, um z. B. „einen Schalterknoten mit 3 Eingängen und 3 Relaisausgängen für diverse Anwendungen“ (so die allgemeine Systembeschreibung) für den gewünschten Anwendungsfall anzupassen (Bild 3). Man erhält dazu die **Firmware** „Jalousie“, „Licht“ und „Brandschutzklappe“, um ihn für die Aufgabe zu konfigurieren.

Darüber hinaus werden sogenannte **Standardprofile** angeboten: Das sind erprobte Funktionsbeispiele für Standardaufgaben (z. B. Beleuchtung Tageslicht, geregelt über Lichtsensor im Raum und Präsenzmelder) mit Hinweisen für Installation und Montageart. Damit wird die Gefahr, eigene Fehler zu machen, wesentlich eingeschränkt.

Für den Aufbau der Bustopologie, die Knotendefinition und die Installation wird die Software **Pentalon Helio** eingesetzt. Ihr Preis ist, für LON-typisch, abhängig von der Anzahl der Knoten, die man konfigurieren will.

An den PC, auf dem diese Software laufen soll, werden keine außergewöhnlichen Anforderungen gestellt. Aber man sollte wissen, daß dieser PC nur über einen **LON-Talk-Adapter**, entweder eine zusätzliche Steckkarte oder ein externes Gerät, die physikalische Verbindung mit dem LON-Netz aufnehmen kann.

Es ist heute in einer anspruchsvollen Gebäudetechnik mit Bustechnik nahezu selbstverständlich, sich über eine Visualisierung nicht nur die wichtigsten Ereignisse

anzeigen zu lassen und ggf. zu protokollieren, sondern auch Befehle an die Busteilnehmer auszugeben. Für diesen Aufgabenkomplex werden das Visualisierungssystem **In Touch** und der zugehörige DDE-Server genutzt.

4 Schlußbemerkungen

Die Bussysteme LON und EIB (Tafel 1) gestatten die Realisierung aller gängigen Aufgaben einer modernen Installationstechnik auf einem vergleichbaren technischen Niveau. LON ist aber mehr als ein Installationsbus. Insbesondere wenn es darum geht, alle Gewerke in einem Gebäude, z. B. im Rahmen eines Facility Managements, über einen übergreifenden Bus miteinander kommunizieren zu lassen, ist LON dem EIB deutlich überlegen. Mit dem LON sind alle unter dem globalen Begriff der Gebäudesystemtechnik zusammengefaßten Aufgaben der Überwachung, Steuerung und Regelung kostengünstig mit **einem Bussystem** gewerkeübergreifend zu lösen. Die Frage, ob z. B. ein Lastmanagement mit EIB oder LON zu realisieren ist, sollte also nicht (ausschließlich) gewerkeorientiert beantwortet werden, sondern in Abhängigkeit von den übrigen Aufgaben, die andere Gewerke (auf anderem technischen Niveau) zu erfüllen haben. Die traditionell vorhandene Trennung der einzelnen Gewerke in einem Gebäude hat bisher in vielen Fällen solche zentralen Fragestellungen gar nicht erst aufkommen lassen. Mit der LON-Technologie ist ein nutzensorientiertes Gebäudemanagement möglich. Dieser Aufgabe haben sich vor allem die **Systemintegratoren** für die Gebäudeautomation zu stellen.

In der reinen Elektroinstallationstechnik entscheidet in der Praxis in den meisten Fällen der Preis über das eingesetzte System. Man kann also auf die weitere Entwicklung gespannt sein. Auf jeden Fall sollten Elektrofachbetriebe, die sich mit der modernen, auf Bussystemen beruhenden Installationstechnik befassen, die LON-Technologie in ihre Überlegungen einbeziehen und sich dementsprechend informieren.

Vorurteile oder Berührungsängste sind aufgrund der vorhandenen Parallelen zwischen den Systemen überflüssig, wenn auf entsprechende handwerkorientierte LON-Systeme zurückgegriffen wird.

Literatur

- [1] *Leidenroth, H.*: EIB-Anwenderhandbuch. Bibliothek Gebäudetechnik. Verlag Technik 1999.
- [2] *Dietrich, D.* u. a.: LON-Technologie, Verteilte Systeme in der Anwendung. Heidelberg: Hüthig Buch Verlag 1998.
- [3] Handbuch ELSO PENTALON. ELSO GmbH Elektrotechnik Sondershausen.