

## LonWorks® im Vergleich mit EIB

LON und EIB gehören zu den universellen Bussystemen, die Grundlage des modernen Gebäudemanagement sind. Beide sind Bestandteil der CEN TC 247 Norm, die sie als Protokoll in der Feldebene standardisiert. LonWorks wurde nicht wie der EIB als ein Installationsbus für die Elektrotechnik entwickelt, sondern versteht sich als komplexe Automatisierungstechnologie für Kommunikationsaufgaben. Die Systemarchitektur umfasst nicht nur den ‚Datenbeschaffer‘ LON, sondern die LonMark Richtlinien und die LNS Strukturen- und Programme. Eine LonWorks Anwendung stellt sich als offenes System dar und kann nicht als Feldbussystem bezeichnet werden. Auf Grund seiner Performance kommt er nicht nur in der Gebäudetechnik sondern auch in der Automatisierungs-, Förder-, Fertigungs – oder zum Beispiel Flugzeugtechnik zum Einsatz.

Im folgenden werden der EIB und der LON als Grundlage von Kontrollnetzwerken betrachtet, die es ermöglichen, Geräte und Dienste in Gebäuden oder Anlagen effizient zu installieren, zu überwachen, zu steuern und zu warten.

### 1. Die Sprache beider Bussysteme

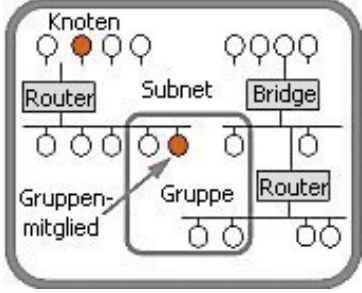
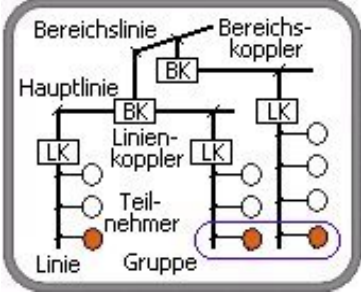
	LON	EIB
Bezeichnung	Local Operating Network	European Installation Bus
Physikalischer Aufbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Knoten (Node)</li> <li>◆ Kanal</li> <li>◆ Subnet</li> <li>◆ Router</li> <li>◆ Gruppe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Teilnehmer</li> <li>◆ Linie</li> <li>◆ Bereich</li> <li>◆ Koppler</li> <li>◆ Gruppe</li> </ul>
Vermarktung durch	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Echelon</li> <li>◆ LonMark Assoziation</li> <li>◆ LNO - LON Hersteller- und Nutzerorganisation Deutschland</li> <li>◆ LonTech Berlin-Brandenburg e.V.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ EIBA-Herstellerorganisation</li> </ul>
Prozessor	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Neuron-Chip, der aus drei 8-Bit-Prozessoren besteht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Ein 8-Bit-Prozessor</li> </ul>
Sende-/Empfangsbaustein	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Transceiver</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ BCU</li> </ul>
Speicher	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ EEPROM 2048 Byte</li> <li>◆ RAM 2048 Byte (Neuron 3120E2 von Motorola)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ EEPROM 991 Byte</li> <li>◆ RAM ca. 100 Byte (BCU 2 von Siemens AG)</li> </ul>
Verbindungsnormung	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Interoperabilität und Kompatibilität wird durch das LonMark-Warenzeichen und die damit verbundene Standardisierung erreicht.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Interoperabilität und Kompatibilität wird durch das EIB-Warenzeichen und die damit verbundene Reglementierung und Prüfung garantiert.</li> </ul>

### 2. Technische Gegenüberstellung

Eigenschaften und Nutzungsmöglichkeiten beider Bussysteme sollen in folgender Tabelle gegenüber gestellt werden.

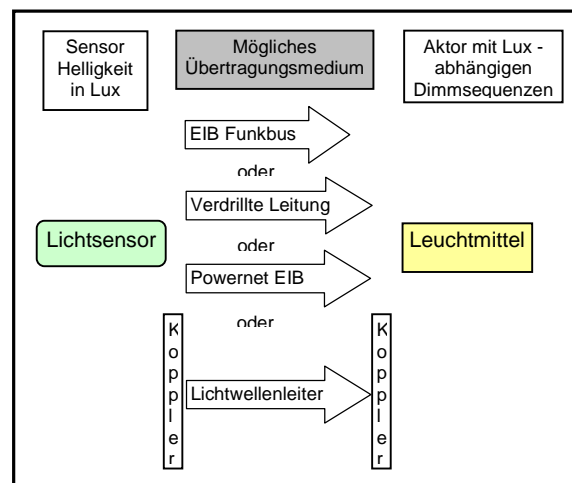
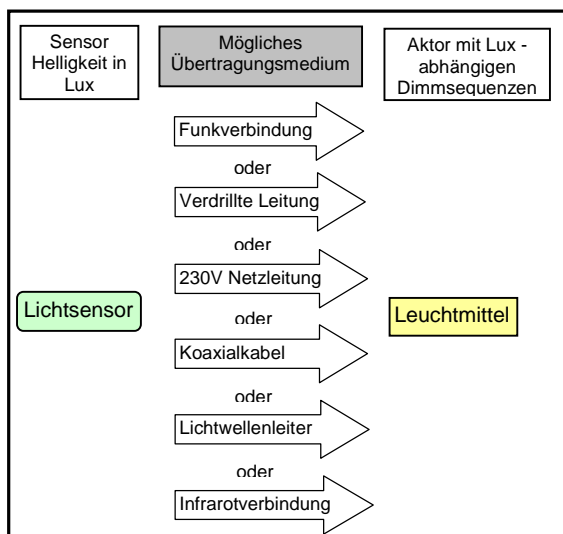
#### 2.1 Technologie

LON	EIB
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Konsequente, dezentrale Intelligenz</li> <li>➤ Knoten verschiedener Hersteller mit integriertem Kommunikationssystem können ereignisgesteuert über das LonTalk-Protokoll miteinander kommunizieren</li> <li>➤ bis zu 32.000 Teilnehmer in einem Netzwerk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dezentrale Intelligenz</li> <li>➤ Versendung von ereignisgesteuerten Telegrammen zum Informationsaustausch zwischen den Sensoren und Aktoren verschiedener Hersteller</li> <li>➤ Bis zu 10.000 Teilnehmer in einem Bussystem</li> </ul>

LON	EIB
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Unterstützt viele, gemischte Übertragungsmedien</li> <li>➤ Fast beliebiger Vernetzungs- und Komplexitätsgrad mit Stern-, Ring-, Bus-, Baum- und freier Topologie</li> <li>➤ Aufbau der Netze aus Knoten – Kanälen – Subnets – Domains</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Unterstützt drei Übertragungsmedien</li> <li>➤ Linien-, -Stern- und Baumtopologie</li> <li>➤ Keine Ring- oder freie Topologie</li> <li>➤ Aufbau der Netze aus Teilnehmer – Linie – Hauptlinie – Bereiche</li> <li>➤ LK – Linienkoppler</li> <li>➤ BK - Bereichskoppler</li> </ul> 

### 2.2 Übertragungsrate- und Medien

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bis zu 1,25 Mbaud möglich (abhängig vom Übertragungsmedium, der Knotenanzahl, dem Netzaufbau und der Entfernung)</li> <li>➤ Häufig werden 75 kbaud genutzt</li> <li>➤ 250 – 500 Datentelegramme in der Sekunde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 9600 Baud</li> <li>➤ 25 – 50 Datentelegramme in der Sekunde</li> <li>➤ Powernet EIB nur mit 2400 Baud (3-5 Telegramme in der Sekunde)</li> </ul>
--	---



### 2.3 Konfiguration der Geräte

<p>Der Anwender kann fertige Plugins der Hersteller parametrieren und konfigurieren oder eigene Applikationen mit Neuron<sup>®</sup> C erstellen.</p>	<p>Der Anwender kann nur die vorhandenen Applikationen der Hersteller parametrieren.</p>
---	--

### 2.4 Interoperabilität der Geräte

<p>In der LonMark-Interoperability-Association werden Richtlinien festgelegt, die eine Interoperabilität (herstellerübergreifende Kommunikationsfähigkeit) der Produkte garantieren soll. Produkte, die das LonMark-Logo besitzen, sind interoperabel.</p>	<p>Jedes Gerät für das EIB-Bussystem unterliegt der strengen Normung und Zertifizierung der EIBA (European Installation Bus Association) und ist somit im System interoperabel.</p>
--	---

<b>LON</b>	<b>EIB</b>
------------	------------

**2.5 Schichtenmodell / Dienstprotokolle**

<p>Durch die konsequente Implementierung des OSI-Referenzmodell (Open System Interconnection) in den NEURON -Chip und dem entstandenen LonTalk-Protokoll hat der Nutzer folgende Dienste:</p> <p><b>Schicht 7 Anwendungsschicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Objektdefinitionen, Standard-Netzwerkvariablen, Netzwerkmanagement, Installation, Real Time Kernel</li> </ul> <p><b>Schicht 6 Darstellungsschicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Transport von beliebigen Telegrammrahmen</li> </ul> <p><b>Schicht 5 Sitzungsschicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Request-Response-Mechanismus, Pollingabfragen</li> </ul> <p><b>Schicht 4 Transportschicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Übertragung mit/ohne Quittung, Einzel- und Gruppenadressierung, authentifizierte Meldungen, Reihenfolge-, Überwachung-, Duplikaterkennung</li> </ul> <p><b>Schicht 3 Netzwerkschicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Broadcast Meldungen, transparentes bidirektionales Durchreichen bzw. Filtern von Telegrammen über Router, mehrere Adressierungsarten</li> </ul> <p><b>Schicht 2 Verbindungsschicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Adaptives CSMA-Verfahren mit Kollisionserkennung- und vermeidung, Rahmenprüfung, Datendecodierung, CRC-16-Datensicherung</li> </ul> <p><b>Schicht 1 Physikalische Schicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Unterstützung diverser Übertragungsmedien, Transceivertyp, physikalische Schnittstelle</li> </ul>	<p>Im 7 Schichten Modell des EIB wurden nur die Schichten 1, 2, 3, 4 und 7 entsprechend dem OSI-Referenzmodell implementiert und der Nutzer hat folgende Dienste:</p> <p><b>Schicht 7 Anwendungsschicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Handhabung von Kommunikationsfunktionen</li> <li>➤ User Applikation interagiert mit Schicht 7</li> </ul> <p><b>Schicht 6 Darstellungsschicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Datendarstellung ASN.1 Notation</li> </ul> <p><b>Schicht 5 Sitzungsschicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Primitiver Request-Response-Mechanismus</li> </ul> <p><b>Schicht 4 Transportschicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Transportsteuerung, Flußsteuerung, Blockung, Quittierung, Punkt-zu-Punkt-/Gruppen-Verbindungen mit/ohne Quittung</li> </ul> <p><b>Schicht 3 Netzwerkschicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Netzverbindung, Adressierung anderer Netze, Wegeauswahl, Erkennung von Linienschleifen</li> </ul> <p><b>Schicht 2 Verbindungsschicht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Übertragungssicherung, Zugriffsverfahren CSMA / CA-Kollisionsvermeidung, CRC-16-Datensicherung, Adressierung, Prüfsumme</li> </ul> <p><b>Schicht 1 Physikalische Schicht</b></p> <p>Spannungspegel, Strom, Impedanz, Schnittstelle</p>
--	---

**2.6 Fernüberwachung, -diagnose und -steuerung**

<p>Ja, problemlos möglich. Jede Netzvariable, egal ob Eingang, Ausgang oder zur Konfiguration kann überall im Netz dargestellt oder manipuliert werden.</p>	<p>Ja möglich, aber mit sehr hohem Programmieraufwand verbunden. Die geringe Baudrate und Speichermöglichkeit der Geräte macht viele Bedienfunktionen sehr langsam.</p>
---	---

<b>LON</b>	<b>EIB</b>
------------	------------

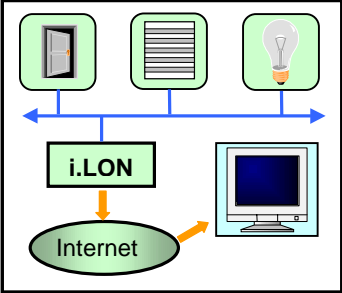
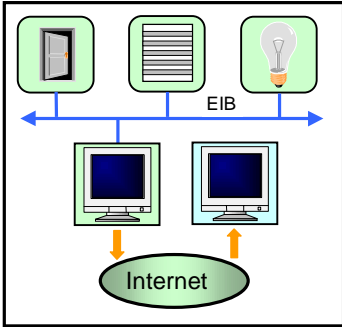
**2.7 Tools**

Konfigurations-, Programmier-, Dokumentations- und Inbetriebnahmetools sind von mehreren Anbietern verfügbar, da LonWorks® als offenes System jedem leicht, nicht diskriminierend und kostengünstig zur Verfügung steht. (Wettbewerb -- Preis)	ETS ist als Programm die einzige Konfigurations-, Dokumentations- und Inbetriebnahmesoftware.
--	---

**2.8 Flexibilität**

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sehr flexibel und innovativ in der Realisierung von Anwendungen mit kundenspezifischen Applikationen.</li> <li>➤ Breites Produktspektrum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nur standardisierte Applikationen möglich.</li> <li>➤ Eingeschränktes Produktspektrum</li> </ul>
--	---

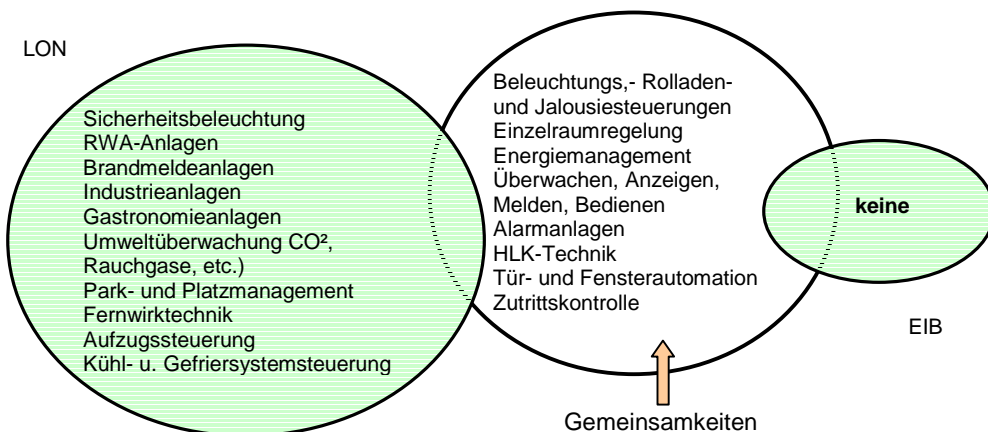
**2.9 Unterstützung Internet und JINI – Technologie**

<p>Internet Zugang ist direkt auf das LonWorks System möglich. Alle Daten, die im Netzwerk anfallen, können im WEB dargestellt und bedient werden.</p>  <p>Die JINI Technologie wird unterstützt.</p>	<p>Internet Zugang ist nur über eine zentrale Kommunikationsoberfläche möglich. ( zusätzlicher PC) Alle Daten, die im Netzwerk anfallen, können im WEB dargestellt und bedient werden. Hindernisse siehe bei GLT.</p>  <p>Die JINI Technologie wird unterstützt.</p>
---	---

**2.10 Verbreitung / Nutzung**

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Weltweiter Einsatz</li> <li>➤ De facto Standard für Kontrollnetze in der Industrie- und Fertigungsautomation</li> <li>➤ Gewerkeübergreifende Gebäudeautomation in Zweckgebäuden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Einsatz hauptsächlich in Europa</li> <li>➤ Elektroinstallation in öffentlichen und privaten Gebäuden</li> <li>➤ Produkte für die gewerkeübergreifende Automation werden verstärkt entwickelt.</li> </ul>
---	---

**2.11 Marktsegmente / Produktspektrum**



### 3. Resümee

Dieser technische Vergleich von EIB und LON kann nicht jeden Leser zufrieden stellen. LonWorks hat durch den Neuron-Chip, den größeren Speicherbereich, der deutlich höheren Übertragungsrate und dem umfangreichen Angebot an Übertragungsmedien überzeugende Vorteile gegenüber dem EIB. Der EIB zollt bei der Einschätzung seiner Performance seiner Entstehungsgeschichte Tribut. Übergeordnete Steuerungen, Tableaus, Visualisierungen oder die Internetanbindung müssen mit einer für die Elektroinstallation konzipierten Übertragungsrate von 9600 Bit/s, der Netztopologie und der geringen Speicherausstattung der Geräte auskommen.

Wenn also die technischen Mängel gegenüber dem LON offensichtlich sind, warum kann sich der LON besonders in der Elektroinstallation nicht konsequenter durchsetzen? Dafür gibt es viele Erklärungen. Beim Einsatz als reiner Installationsbus zählen vor allem Kompatibilität und Interoperabilität der Geräte (nicht Übertragungsraten oder technisches Know-how), wo der EIB seinem Anwender Vorteile bietet. Dazu wird der EIB in Deutschland dem Anwender im Bereich der Elektroinstallation seit Jahren auf dem Silbertablett präsentiert. Herstellerneutrale Schulungsmöglichkeiten, einheitliche, nicht marktabhängige Software (fester Preis), interoperable Produkte, die im Großhandel erhältlich sind, handwerkerfreundliche Ausrichtung der Produkt- und Literaturdokumentationen und die gediegenen Servicedienstleistungen vom Hersteller sind für viele Handwerksbetriebe Entscheidungshilfen. Würden Sie sich aber einen veralteten Computer kaufen, weil Sie ihn leichter bedienen können, er im Nebenhaus erhältlich ist und ihn Ihr Nachbar auch schon hat?

Die deutlich größere Produktpalette bei Geräten, Programmen und Applikationen sollten dem LON nicht zum Nachteil gemacht werden. Zudem werden verstärkt Schulungen in allen Teilen Deutschlands angeboten, die die spürbaren Berührungängste beim Anwender beseitigen werden.

Dem EIB förderlich ist sein Ursprungsland und die getrennten Planungen und Vergaben der unterschiedlichen Gewerke in einem Gebäude. Will der Nutzer ein einheitliches Bussystem von der Feld- bis zur Leittechnikenebene kann man nicht mehr den EIB wählen, sondern entscheidet sich für LonWorks.

#### Begriffe / Abkürzungen

LON	Local Operating Network
EIB	European Installation Bus
BCU	Bus Couple Unit
LNS	LonWorks Network Services (integrierte Client-Server-Technologie)
LNO	LON Nutzer Organisation Deutschland
SNVT	Standardnetzwerkvariable
Neuron	LON Prozessor
LonTalk	LON Übertragungsprotokoll
OSI	Open System Interconnection
JINI	JINI ist ein auf Java basierendes Konzept von SUN Microsystems zur Anbindung von Peripheriegeräten in Netzen
CSMA	kollisionsfähiges Netzwerkprotokoll
CRC	Übertragungskontrolle und Fehlerkorrektur
CA	Kollisionsvermeidung
GLT	Gebäudeleittechnik