

WEINZIERL ENGINEERING GMBH
F. Heiny, Dr. Th. Weinzierl
Bahnhofstr. 6
DE-84558 Tyrlaching
Tel. +49 (0) 8623 / 987 98 - 03
Fax +49 (0) 8623 / 987 98 - 09
E-Mail info@weinzierl.de

KNX über IP

Neue Lösungen für KNX Installationen

Einleitung

Während sich KNX (früher EIB/Konnex) zum bedeutendsten Standard in der Gebäudeautomatisierung etabliert hat, entwickelte sich das Ethernet in eine universelle Kommunikationslösung auch für Automatisierungsaufgaben. Aufgrund der unterschiedlichen Systemeigenschaften können sich Konnex und Ethernet optimal ergänzen.



Foto: KNX IP LineMaster 760

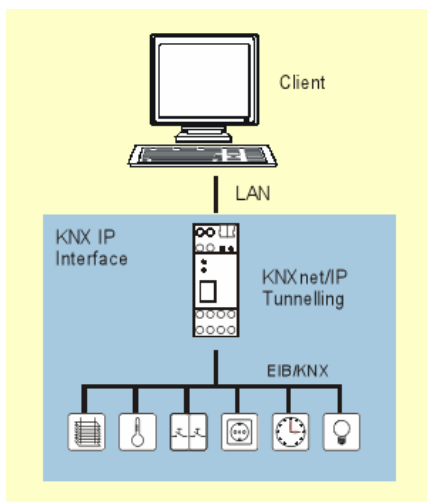
Die Vorteile des EIB/KNX Busses gegenüber Ethernet liegen nicht nur in der einfachen und kostengünstigen Topologie, da der Bus von einem Teilnehmer zum nächsten nur durch verbunden wird. Auch der Stromverbrauch der einzelnen Geräte ist sehr gering. Nicht zuletzt sind die Geräte der KNX Hersteller speziell für die Installationstechnik konzipiert.

Die entscheidenden Vorteile des Ethernets liegen in der hohen Bandbreite bei relativ geringen Kosten und auch in der enormen Verbreitung. Ethernet wird inzwischen nicht nur für die Vernetzung von Rechnern im Büro eingesetzt, sondern auch für Multimediaanwendungen im Heimbereich oder auch in der Industrieautomation.

Trotz und auch gerade wegen der hohen Übertragungsgeschwindigkeit können LAN-Netzwerke den KNX Bus nicht ersetzen, stattdessen ist die Kombination aus KNX TP und LAN eine optimale Lösung für die zukünftige Gebäudeautomatisierung. KNX TP eignet sich in erster Linie für die lokale Steuerung, während das LAN für die system-übergreifende Kommunikation dient. Die Übertragung von Steuerbefehlen kann in einem LAN-Netzwerk zusammen mit Internetnutzung, PC-Vernetzung oder Multimedia erfolgen. Insgesamt ergibt sich hieraus eine hierarchische Architektur der Gebäudevernetzung.

Tunneling: PC-Zugriff über eine LAN-Verbindung

Eine wichtige Anwendung von IP im KNX-System ist die Schnittstellenfunktion zum Bus. Tunneling beschreibt den Zugriff zum Beispiel von einem PC auf ein KNX Netzwerk während der Konfiguration und Inbetriebnahme. Im Mittelpunkt steht dabei stets die Verbindung eines Clients (PC) mit einer Bus Linie bzw. mit einem einzelnen KNX-Gerät. Das Tunneling-Verfahren wird in KNXnet/IP definiert und verwendet ausschließlich UDP. KNX/IP Geräte, die Tunneling unterstützen, können zum Beispiel RS232-Schnittstellen ersetzen, die in der Vergangenheit für den Buszugriff eingesetzt wurden.



Anwendung des KNXnet/IP Standards
Tunneling

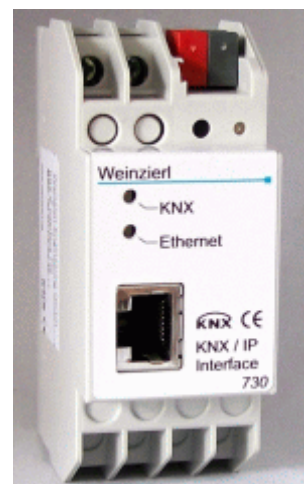


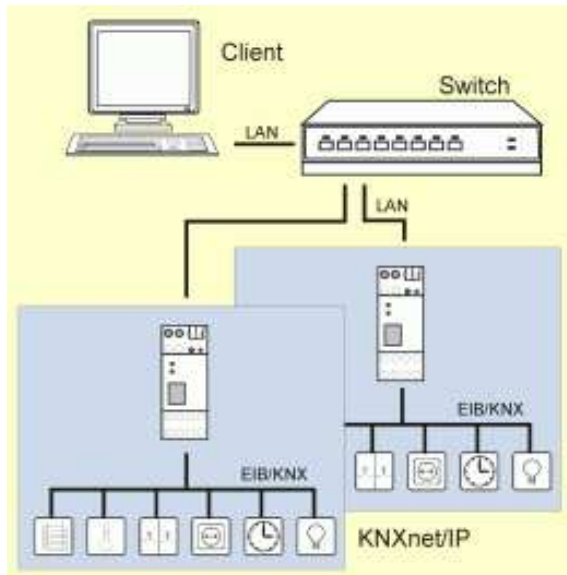
Foto: KNX IP Interface 730

Das Tunneling Protokoll eignet sich zur Anbindung einer Visualisierung an eine Buslinie und unterstützt das Busmonitorformat.

Routing in hierarchischen Architekturen

Eine wesentliche Motivation bei der Erweiterung des KNX Systems mit Hilfe des Ethernets ist die Erhöhung der Übertragungskapazität im Gesamtsystem. Zwar reicht die Übertragungsgeschwindigkeit mit 9600 Bit/s völlig aus, um eine Buslinie mit bis zu 256 Teilnehmern zu bilden, sind aber zahlreiche Linien in einer Anlage vorhanden, die über

Linienkoppler miteinander verbunden werden, kann im Backbone eine erhöhte Bandbreite erforderlich werden. Insbesondere ist es kritisch, wenn sich im System Geräte wie zum Beispiel Visualisierungen befinden, zu denen sämtliche Telegramme übertragen werden sollen. In diesem Fall kann kein selektives Routen erfolgen.



Anwendung des KNXnet/IP Standards
Routing

Foto: KNX IP Router 750

Hier bietet die große Bandbreite eines LAN-Netzwerkes eine optimale Lösung. Während bei KNX TP nur maximal ca. 50 Telegramme pro Sekunde übertragen werden können, sind es im LAN bereits bei 10 MBit/s mehr als 10.000. Um diese Menge an Telegrammen ohne Verluste zu verarbeiten, ist sowohl eine hohe Rechenleistung als auch ein entsprechender Telegrammpuffer von IP nach KNX TP erforderlich.

Da die Verwendung des Ethernets als Backbone in der Installationstechnik eine sehr große Bedeutung hat, wurde sie in KNX standardisiert. Die Spezifikation KNXnet/IP (früher EIBnet/IP) beschreibt im Unterpunkt *Routing*, wie KNX/IP Gateways Telegramme über IP weiterleiten. Für die Weiterleitung über Ethernet werden die KNX Telegramme einzeln in UDP/IP Telegramme eingepackt und als Multicast Telegramme über das Ethernet gesendet. Alle KNX/IP Router im Netzwerk können diese Telegramme gleichzeitig empfangen und anhand Ihrer Routing-Tabelle entscheiden, ob sie das Telegramm in die angeschlossene KNX Linie weiterleiten.

Das Routing Protokoll eignet sich zur Anbindung von beliebig vielen Visualisierungen an eine KNX Installation mit IP Backbone, unterstützt aber nicht das Busmonitorformat.

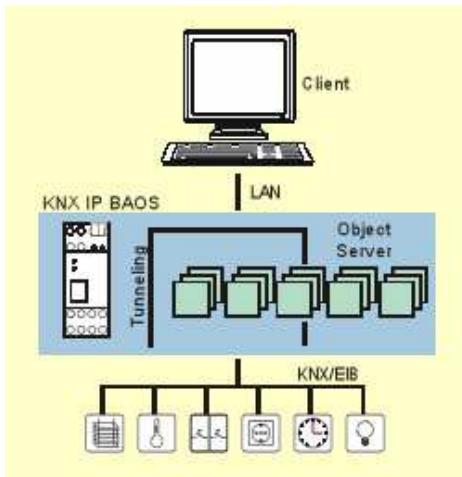
Objekt-Server: Vom Telegramm vom Datenpunkt

Für immer mehr Geräte, wie zum Beispiel im Bereich Multimedia oder Sicherheitstechnik, ist der Austausch von Steuerinformationen mit der Gebäudeautomatisierung von Bedeutung. Für bestimmte Geräte ist es allerdings vorteilhaft, nicht direkt auf den Bus zuzugreifen. Stattdessen kann eine Verbindung zu KNX auch über Ethernet realisiert werden. Die Kommunikation über Ethernet ist insbesondere für Geräte interessant, die ohnehin über einen Netzwerkanschluss verfügen. Ist im eingesetzten Betriebssystem der Protokollstack für TCP/UDP/IP bereits

vorhanden, können Applikationen mit geringem Aufwand mit anderen Geräten über das Ethernet kommunizieren. Bei vielen auf Linux basierenden Geräten ist dies der Fall.

Würde man für eine solche Lösung Tunneling oder Routing verwenden, könnten die Geräte zwar auf das KNX Netzwerk zugreifen, müssten aber immer noch KNX Telegramme zusammenstellen bzw. interpretieren.

Wesentlich einfacher ist es, wenn das KNX/IP Interface diese Aufgabe mit übernimmt. In diesem Fall erhält das KNX/IP Gateway die Rolle eines KNX Endgerätes. Das heißt, die KNX Kommunikationssoftware beinhaltet auch die Datenpunkte, so dass das Gerät empfangene Telegramme interpretieren kann.



Anwendung des ObjectServer Protokolls

Foto: KNX IP BAOS 770

Über TCP/IP kann ein Client auf die Datenpunkte zugreifen, ohne die Syntax von KNX Telegramme kennen zu müssen. Die Konfiguration der Datenpunkte erfolgt mit Hilfe der ETS® (Engineering Tool Software). Der Download der Gruppenadressen erfolgt in das KNX/IP Gateway. Damit erscheint die Verbindung aus Endgerät und dem KNX/IP Gerät aus der Sicht des KNX Busses und der ETS wie ein herkömmlicher Busteilnehmer.

Power over Ethernet ersetzt die Hilfsspannung

KNX IP Geräte können nicht vollständig aus dem KNX Bus versorgt werden. Deshalb müssen sie entweder von einem separaten Netzteil oder über das Ethernet gespeist werden. Über das Ethernetkabel können nicht nur schnelle Informationen, sondern es kann auch Energie übertragen werden. Dieses Verfahren wird als Power-over-Ethernet oder kurz PoE bezeichnet und ist als IEEE-Standard 802.3af normiert.

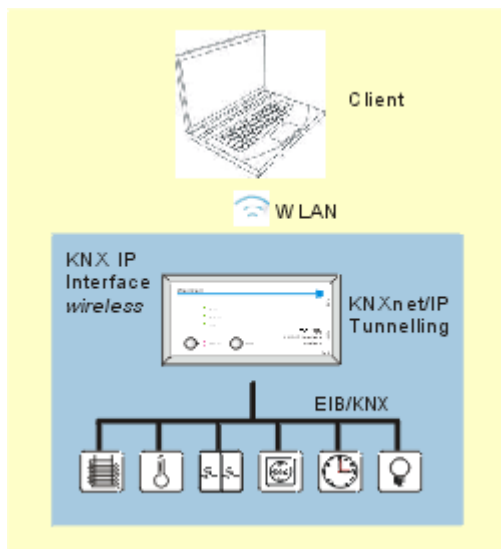


Foto: Switch mit Power-over-Ethernet (Quelle: Netgear)

Erforderlich ist dazu ein Netzwerk-Switch, der diese Funktion unterstützt. Power-over-Ethernet ersetzt nicht nur das Netzteil, sondern vereinfacht auch die Verdrahtung im Schaltschrank.

WLAN - die drahtlose Alternative

Mit Einführung von KNXnet/IP verfügt die ETS® aber auch andere Programme über die Möglichkeit, den Buszugriff über IP herzustellen. Ein wesentlicher Vorteil des Internet Protokolls ist die Unabhängigkeit vom Übertragungsmedium. Neben dem Netzkabel kann auch eine drahtlose Übertragung mit WLAN (Wireless LAN) erfolgen.








Anwendung des drahtlosen KNX IP Interfaces

Foto: KNX IP Interface 740 wireless

Ein WLAN Adapter ist in fast allen neuen Laptops bereits integriert. Zusammen mit einer drahtlosen IP Schnittstelle wie dem KNX IP Interface 740 wireless kann sich der Installateur jetzt weitgehend frei im Gebäude bewegen.

Übersicht KNX IP Geräte

Weinzierl Engineering bietet leistungsstarke KNX IP Geräte für verschiedene Anwendungsbereiche an. Alle KNX IP Geräte von Weinzierl basieren auf einer 32-Bit Architektur und sind speziell für KNX Lösungen optimiert. Eine Funktionsübersicht zeigt folgende Tabelle:

Features / Devices	KNXnet/IP Tunneling (Schnittstelle z.B. für ETS)	KNXnet/IP Routing (Linienkoppler über LAN)	BAOS ObjectServer (Zugriff auf Datenpunkte)	Integriertes Netzteil für Bus	Power over Ethernet (PoE)	Drahtlos (WLAN/ Wi-Fi)
KNX IP Interface 730 	✓				✓	
KNX IP Interface 740 <i>wireless</i> 	✓					✓
KNX IP Router 750 	✓	✓			✓	
KNX IP LineMaster 760 	✓	✓		✓		
KNX IP BAOS 770 	✓		✓		✓	

Weitere Beratung erhalten Sie hier:
WEINZIERL ENGINEERING GMBH
 DE-84558 Tyrlaching
 Tel. +49 (0) 8623 / 987 98 - 03
 Fax +49 (0) 8623 / 987 98 - 09
 E-Mail info@weinzierl.de

Literatur

- [1] KNX Association: KNX Standard (Version 2.0), Brussels 2009; CD-ROM
- [2] Weinzierl, Thomas: A new development kit for EIB/KNX devices based on TP-UART chip; Proceedings KNX Scientific Conference 2002, TU-München October 2002
- [3] F. Heiny, Dr. Y. Kyselytsya, Dr. Th. Weinzierl: Virtual KNX/EIB devices in IP networks; Tagungsband Konnex Scientific Conference 2004, FH Deggendorf 5.10.2004
- [4] Weinzierl, Thomas: EIB-USB Data Interface; Proceedings EIB Scientific Conference 2001, TU-München October 2001
- [5] Weinzierl, Thomas: Integriertes Managementkonzept für die Gebäudesystemtechnik; Pflaum Verlag München 2001; ISBN 3-7905-0851-9
- [6] Weinzierl, Thomas: KNX-RF Ein neuer Standard für drahtlose Netzwerke in Gebäuden; Tagungsband Entwicklerforum „ZigBee & Co – Drahtlose Nahbereichsnetze“, Design & Elektronik; München, 20. April 2005;
- [7] Weitere Informationen auf www.weinzierl.de