

WEINZIERL ENGINEERING GMBH

F. Heiny, Dr. Th. Weinzierl

Bahnhofstr. 6

84558 Tyrlaching

Tel. +49 (0) 8623 / 987 98 - 03

Fax +49 (0) 8623 / 987 98 - 09

E-Mail info@weinzierl.de

KNX EtherGate

Eine universelle Plattform für KNX/IP Interfaces

1 Einleitung

Während sich Konnex zu einem der 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 EtherGate

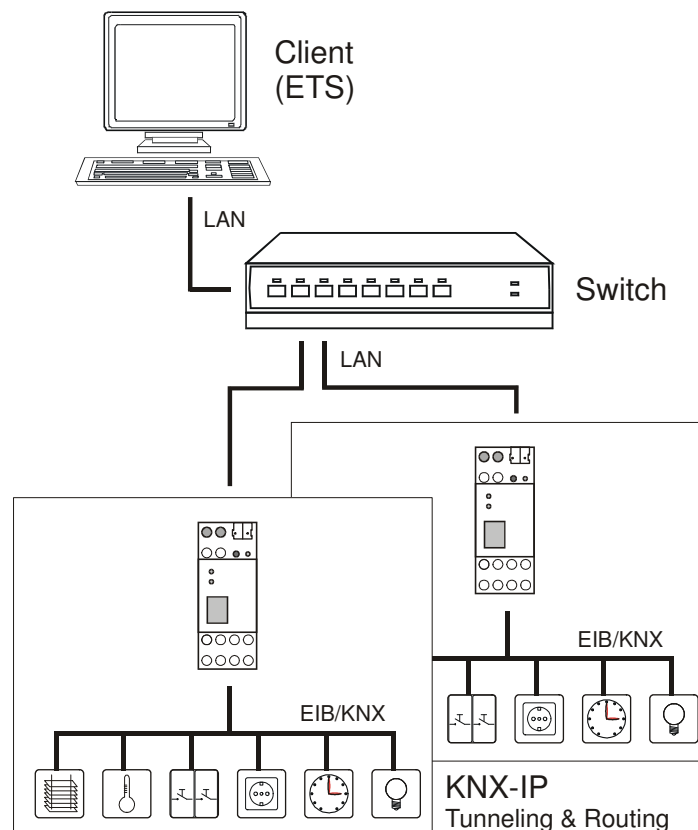
Die Vorteile des EIB/KNX Busses gegenüber Ethernet liegen nicht nur in der einfachen und kostengünstigen Topologie, da der Bus von einem Teilnehmer zum nächsten nur durch verbunden wird. Auch der Stromverbrauch der einzelnen Geräte ist sehr gering. Nicht zuletzt sind die Geräte der KNX Hersteller speziell 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 Konnex TP1 und LAN eine optimale Lösung für die zukünftige Gebäudeautomatisierung. Konnex TP1 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.

2 Routing in hierarchischen Architekturen

Eine wesentliche Motivation bei der Erweiterung des Konnex 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.



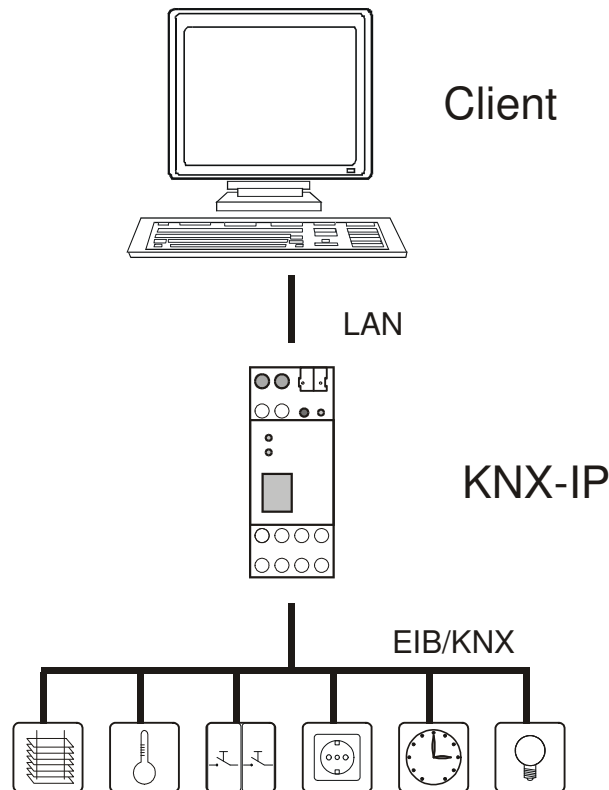
Anwendung des KNXnet/IP Standards *Routing*

Hier bietet die große Bandbreite eines LAN-Netzwerkes eine optimale Lösung. Während bei Konnex TP1 nur maximal ca. 50 Telegramme pro Sekunde übertragen werden können, sind es im LAN bereits bei 10 MBit/s mehr als 10.000.

Da die Verwendung des Ethernets als Backbone in der Installationstechnik eine sehr große Bedeutung hat, wurde sie in Konnex 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.

3 Tunneling: PC-Zugriff über eine LAN-Verbindung

Während Routing für die Runtime Kommunikation eingesetzt wird, beschreibt Tunneling 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. Auch das Tunneling-Verfahren wird in KNXnet/IP definiert und verwendet ebenso UDP. KNX/IP Geräte, die Tunneling unterstützen, können zum Beispiel RS232-Schnittstelle ersetzen, die in der Vergangenheit für den Buszugriff eingesetzt wurden.



Anwendung des KNXnet/IP Standards *Tunneling*

4 Objekt-Server: Vom Telegramm zum 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.

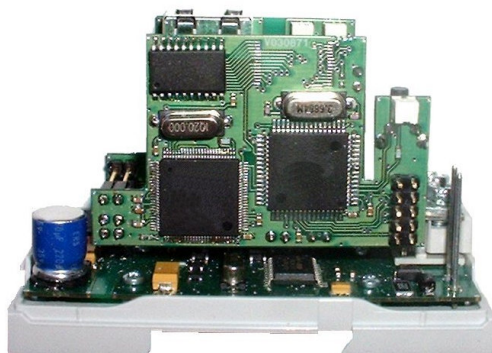
Würde man für eine solche Lösung Tunneling oder Routing verwenden, könnten die Geräte zwar auf das KNX Netzwerk zugreifen, müssten aber immer noch KNX Telegramme zusammenstellen bzw. interpretieren.

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.

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.

5 Hardware

Die Hardware stellt eine optimale Plattform für verschiedene Gateways zwischen KNX und IP dar. Sie besteht im Kern aus einem Mikrocontroller, der zum einen über einen Netzwerkchip mit dem LAN verbunden ist und zum anderen über einen TP-UART mit dem KNX kommunizieren kann. Die Rechenleistung und der Speicherausbau sind ausreichend, um verschiedene Anwendungen parallel zu realisieren.

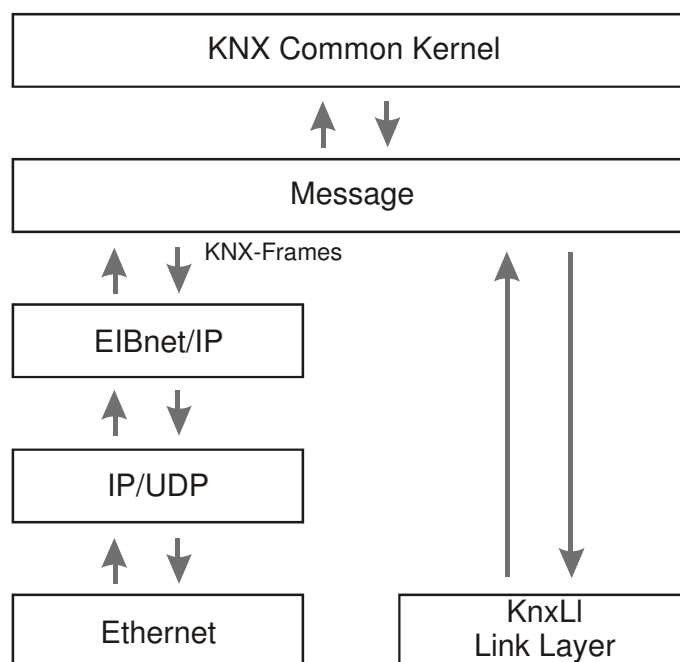


Die Hardware des KNX/IP Gateways

Die Spannungsversorgung kann über eine externe Spannungsquelle mit 12-24 V erfolgen. Zudem unterstützt das Gateway den Power over Ethernet Standard (PoE). Wird das Gerät an einem Switch betrieben, der ebenfalls PoE unterstützt, ist keine zusätzliche Versorgung erforderlich. Das Gerät wird nur mit Hilfe eine Patchkabels (RJ45) an den Switch und über eine Busklemme an den Bus angeschlossen. Die Leistungsaufnahme des Gerätes liegt bei ca. 800 mW. Die Anschlüsse für Ethernet und KNX sind galvanisch voneinander getrennt.

6 Software

Den Kern der Software bildet ein schlankes Betriebssystem, das für die Hardware des KNX/IP Gateways optimiert wurde. Es beinhaltet zum einen den KNX Stack und zum anderen den Stack für TCP/UDP/IP. Die verschiedenen Protokolle können von der jeweiligen Applikation genutzt werden.



Die Software Architektur

Folgende Protokolle sind verfügbar:

- IP mit ARP, DHCP
- UDP für KNXnet/IP
- TCP für Objekt Server oder Web Server
- KNXnet/IP Core Services
- KNXnet/IP Tunneling
- KNXnet/IP Routing
- KNX Object Server
- HTTP (Web Server)
- KNX Stack (Common Kernel)

Literatur

- [1] Konnex Association: KNX Standard (Version 1.1), Brussels, February 2004; 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