

Praxisbezogene Bus-Lösungen für die Kälte-Klimatechnik

Es gibt nicht „das“ richtige System

Michael Beier und Katja Hinz, Klingenberg

CAN, Profibus, LON, EIB, Ethernet, Internet, Wireless Communication – auf dem Markt für busfähige Geräte und Komponenten und deren Kommunikationsebenen gibt es viele verschiedene Möglichkeiten. Und jede hat ihre eigene Charakteristik. Doch zu welcher Applikation paßt welches System?

Sowohl im Kältekreislauf und seinen Peripheriesystemen als auch in der Einbindung dieser in komplexe Gebäudeautomatisierungsprozesse finden sich zahlreiche Applikationen, bei denen die Meß- und Prozeßdaten entscheidende Hinweise über den Zustand der Anlage liefern. Und was liegt näher, als der Wunsch, diese wichtigen Daten möglichst schnell und an jedem Ort einsehen zu können?

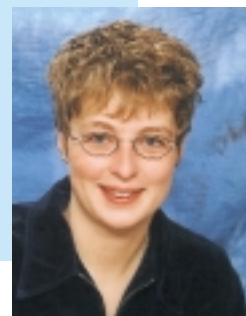
zum Autor

Michael Beier,
Projektmanager
Feldbus-Systeme
und Prozeß-
instrumentie-
rungssysteme
WIKA GmbH &
Co. KG,
Klingenberg



zum Autor

Katja Hinz,
Marktsegment
Manager
Schiffsindustrie
und Kälte-
technik,
WIKA GmbH &
Co. KG,
Klingenberg



Hier haben sich in der Vergangenheit verschiedene Verbindungstechniken und Übertragungswege etabliert. Aber, es gibt nicht den einen alleinigen richtigen Standard. Dies zeigt, daß die Wahl des geeigneten Systems eine Entscheidung ist, die nicht ohne sorgfältige Abwägung der einzelnen Prozeßparameter gefällt werden kann. Bei jeder Applikation muß erneut entschieden werden, welche Parameter

welche Wichtigkeit haben. Geht es vorrangig um Simultanüberwachung mehrerer Daten, um erleichterten Service, um höhere Betriebsicherheit oder Datenfernübertragung zur reinen Information? Erst wenn die Rangfolge geklärt ist, kann die passende Lösung gefunden werden, ohne daß man spätere Überraschungen aufgrund der Systemcharakteristiken erlebt.

Doch zu welcher Applikation paßt welches System? Nachfolgend sind einmal die wichtigsten Protokolle, Kommunikationsebenen und Übertragungssysteme aufgeführt, die eine Steuerung der vielfältigen Anwendungen der Kälte-Klimatechnik ermöglichen.

CAN (Controller Area Network)

Der CAN-Bus ist geeignet für komplexe Meß-, Regel- und Automatisierungsaufgaben. Mit dem Protokoll CANopen können Geräte verschiedener Hersteller kommunizieren. Die wichtigsten Vorteile des CAN-Busses sind sicher seine Echtzeitfähigkeit und Störsicherheit. Je nach Länge der Verkabelung können bis zu 1 Mbit pro Sekunde übertragen werden. Auch sein Preis ist auf Grund der starken Verbreitung in der Automobilindustrie ver-

Systemlösungen für kundenspezifische Applikationen bestehen aus modularen Bausteinen



gleichsweise gering. Jedoch ist er in der Kälte-Klimatechnik im Vergleich zu LON oder EIB nicht sehr stark vertreten, nur die Lebensmittel- und industrielle Kälte bzw. firmeninterne Systeme bilden hier eine Ausnahme.

Profibus (Process Field Bus)

Der Profibus ist vom CEN (europäisches Komitee für Normierung) für die Automations-ebene empfohlen worden, findet aber auch Applikationen in der Feldebene. Er kann mit seiner Leistungs- und Echtzeitfähigkeit für breite Anwendungen eingesetzt werden, auch die Überbrückung größerer Distanzen ist mit Profibus kein Problem. Für solche Applikationen ist er besser geeignet als CAN. Ein Nachteil des Profibusses ist sein Preisniveau, das – verglichen mit CAN – höher liegt.

LON (Local Operating Network)

Auch der LON-Bus ist vom CEN empfohlen, allerdings für die Feldebene. Er hat sich in den letzten Jahren stark in der Gebäudeautomation verbreitet. Auf Grund seiner Unabhängigkeit von Fabrikaten verschiedener Hersteller und der freien Topologie hat er weite Akzeptanz gefunden. LON-Bus ist geeignet für Netze mit vielen Knotenpunkten, allerdings schneidet CAN im direkten Preisvergleich besser ab, außerdem ist LON nicht echtzeitfähig und nicht ohne Einschränkungen für komplexe Regelaufgaben geeignet.

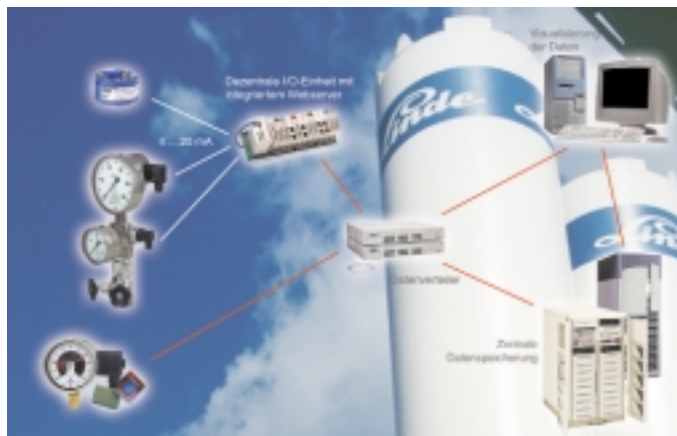
EIB (European Installation Bus)

EIB steht in direkter Konkurrenz zu LON, was in diesem Fall auch bedeutet, daß sich Vor- und Nachteile bzw. Akzeptanz und Empfehlungen sehr ähneln.

Der Zusammenschluß von EIB, Batibus und EHS (European Home Systems Network) – alles vom CEN empfohlenen Systeme für die Feldebene – zu einem Interessenverbund und die geplante Vereinigung der drei Systeme zu KNX wird die Systeme in dieser Ebene auf nur noch zwei reduzieren.

Analoge Technik

Obwohl die analoge Technik kein Kürzel mit der Endung „Bus“ besitzt, sollte sie doch in dieser Übersicht nicht außer Acht gelassen werden, denn schließlich sind normierte Ausgangssignale wie z. B. 4...20 mA mit Sicherheit noch am weitesten verbreitet. Eine Anbindung dieser



Datenfernübertragung am Beispiel von Kryogentanks bei Linde

Signale kann dann über I/O-Module an das Ethernet erfolgen. Der größte Vorteil der analogen Technik liegt sicher in der langjährigen Erfahrung und der daraus resultierenden Akzeptanz, den Preisen und der Verbreitung. Nachteile sind der Verkabelungsaufwand – jedes Meßsignal wird über separate Leitungen übertragen – und die fehlende Möglichkeit der Übermittlung von Zusatzinformationen, wie z. B. Geräte-seriennummern, TAG-Nummern etc.

Ethernet-TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol)

Ethernet ist der heute am meisten verbreitete Netzwerkstandard. Ethernet-TCP/IP ist bei der Steuerungs- und Vernetzung sowie als Kommunikationsanbindung zur Leitebene eine stark verbreitete, herstellernerneutrale Technologie. Hierbei fungiert das Ethernet als physikalische Grundlage und TCP/IP als Protokoll. Ethernet ist auch in der Bürokommunikation stark verbreitet, was bedeutet, daß sich z. B. die EDV-Abteilungen der Firmen gut damit auskennen, also keine weiteren Spezialisten erforderlich sind. Ein weiterer Vorteil dieses Systems ist die kostengünstige und flexible Verkabelung. Außerdem gibt es bereits Gateways von den verschiedenen Bussystemen zu Ethernet.

Internet

Noch vor einigen Jahren in nur wenigen Firmen vorhanden, kann heute jede Privatperson auf das Internet zugreifen. Es ist das weltweite Kommunikationsmedium Nummer Eins. Und hierin liegt auch schon der entscheidende Vorteil begründet: Von jedem PC mit entsprechender Internetanbindung kann man auf die gewünschten Daten zugreifen, es sind keine Spezialisten mehr erforderlich und praktisch alle erforderlichen Dienste, z. B. zur Datenfernübertragung, sind vorhanden.

Wireless Communication

Wie der Name schon sagt, handelt es sich hierbei um Systeme der kabellosen Kommunikation, was auch schon den entscheidenden Vorteil beschreibt. Überall dort, wo kein Kabel verlegt werden kann, können z. B. Funk, Bluetooth oder Wireless Ethernet eingesetzt werden. Ein bekanntes Beispiel von kabelloser Datenübertragung ist z. B. WAP, das heute auf jedem neuen Handy Standard ist.

Um die gerade erläuterten Charakteristiken der einzelnen Systeme noch besser verdeutlichen zu können, soll anhand verschiedener Beispiele aus der Praxis die Verwendung und Vernetzung aufgezeigt werden.

Tankdatenerfassung mittels Web-based Monitoring

Zur redundanten Tankdatenerfassung und Datenfernübertragung (DFÜ) werden Füllstand und Betriebsdruck vor Ort angezeigt. Gleichzeitig werden die 4...20 mA Ausgangssignale von Füllstand, Druck und Medientemperatur über I/O-Module an das DFÜ-System angeschlossen. Das dezentrale Datenerfassungsgerät wird als Industrie-PC mit modularen I/O-Modulen und integriertem Ethernet-Controller aufgebaut und dient somit als Webserver vor Ort. Die Busanbindung erfolgt über das lokale Ethernet oder über einen TCP/IP-Router in das Firmenintranet oder Internet. Die Übertragung kann auch über Telefonleitung, ISDN-Modem oder GSM-Adapter via Internet erfolgen.

Die Konfiguration und Parametrierung der Anlagen und Sensoren erfolgt von einem Browser über das http-Protokoll. Dieses Protokoll kann dann von jedem beliebigen Ort der Welt über passwort-

geschützten Zugriff auf die jeweilig einmalige IP-Adresse der Fernwirkunterstation erfolgen.

Ein solches Tanküberwachungssystem ermöglicht u. a. die

- Versendung von ereignisgesteuerten E-Mails oder SMS,
- vom „Tank“ ausgelöste Bestellungen per E-Mail oder die
- Versendung von forecast-Berichten.

Der größte Vorteil dieses Systems liegt in der Benutzung von herstellerunabhängigen Komponenten und der Kommunikation über den bewährten und weltweit einheitlich gültigen Internetstandard TCP/IP. Solche Systeme sind jederzeit erweiterbar und auf Grund der verwendeten Standards aus der PC-Technik auch preiswert und flexibel. Sie sind in der Anwendung einfacher und zukunftssicherer als herstellerspezifische Entwicklungen.

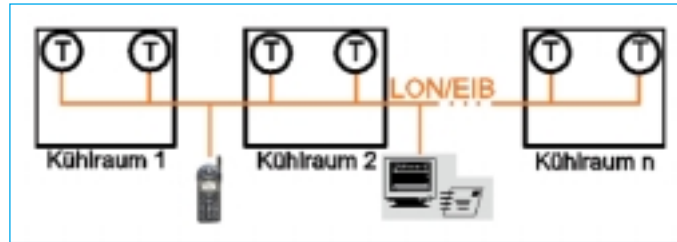
Temperaturüberwachung in Kühlräumen

Die Temperaturen in Kühlräumen sind entscheidend für den Zustand und die Qualität der eingelagerten Produkte. Sollte es hierbei zu gravierenden Abweichungen der Soll-Temperatur kommen, kann man schnell die gesamte Ware und somit auch viel Geld verlieren. Es kommt also darauf an, möglichst schnell über Temperaturveränderungen informiert zu werden. Alarmmeldungen z. B. per E-Mail oder SMS sind hierbei eine große Erleichterung für die Fernüberwachung.

Die Erfassung, Anzeige und Aufzeichnung der Temperaturen geschieht heute oft mittels Temperaturloggern, die dann z. B. per RS232-Schnittstelle an einen PC angeschlossen werden, um die Daten auszulesen. Viele dieser Datenlogger haben eine hohe Speicherkapazität und können – je nach Häufigkeit der Messungen – über einen langen Zeitraum eingesetzt werden.

Mit verschiedenen herstellereigenen Programmen und Bus-Systemen ist zusätzlich zur Bedienung vor Ort auch eine Fernabfrage der Datenlogger möglich, die über ein Industriemodem mit der Telefonleitung verbunden sind. Hierdurch werden Alarmierungen per SMS, Auswertungen auf entfernt liegenden PCs etc. ermöglicht.

Eine zweite Möglichkeit zur Temperaturüberwachung in Kühlräumen ist die Vernetzung der Temperatursensoren über eines der oben erläuterten Bus-Systeme. Die Meßgeräte bzw. Regler werden pro Raum mit einer LON- oder EIB-Schnittstelle versehen, die untereinander verbunden werden und dann über eine Anschaltbaugruppe an einen handelsüblichen Industrie-PC angeschlossen werden. Mit



Schematische Darstellung der Temperaturüberwachung von Kühlräumen mittels LON- oder EIB-Bus

dieser Lösung können die Meßwerte zu jeder Zeit abgelesen, archiviert und ausgewertet werden. Hierzu stehen Grafik- und Datenbankprogramme zur Verfügung. Wird dieser PC dann an das Internet angeschlossen, können die Daten weltweit abgerufen werden.

Diese kontinuierliche Überwachung bietet ein hohes Maß an Sicherheit. Beide Möglichkeiten erfordern einen vergleichbaren Verkabelungsaufwand.

Komplettvernetzung einer Kälteanlage

Die bisherige Messung der Prozeßwerte erfolgt – je nach Größe der Anlage – sowohl mechanisch wie auch elektronisch. Gleiches gilt für die Steuerung der Aggregate. Werden Ventilatoren z. B. oft über das Ausgangssignal des Druckmeßumformers gesteuert, arbeiten Expansionsventile meist mechanisch. Aber es geht auch anders. Bei einer Vernetzung der Gesamtanlage über einen CAN-Bus laufen sämtliche Werte über eine alles umspannende CANopen-Leitung. Dadurch, daß alle Prozeßmeßstellen und Aggregate mit dem Bus vernetzt sind, erfolgt die komplette

Steuerung auch über diese Busleitung, was noch den Vorteil des geringen Verkabelungsaufwands mit sich bringt.

Zusätzlich werden die Werte an einen Kontrollraum weitergeleitet, in dem sie entsprechend z. B. über einen Industrie-PC visualisiert werden können. Hierbei ist die Archivierung der Daten möglich, was spätere Auswertungen und Analysen, z. B. zur Optimierung der Anlage erleichtert. Eine weitere Verarbeitung der Daten wie z. B. Alarmmeldungen über Aggregatausfälle oder Überschreitung von Prozeßwertgrenzen auf Mobiltelefone o. ä. sind möglich. Auch ein Abruf der Daten bis hin zur Sensorebene kann aus der Ferne geschehen. So können Leistung, Umsetzung, Laufzeiten, Wartungsintervalle etc. fernüberwacht werden.

Diese Lösung bietet ein hohes Maß an Betriebsicherheit und erleichtert den Service der kompletten Anlage.

Wie die beschriebenen Beispiele zeigen, sind Systemlösungen stark von der jeweiligen Applikation abhängig. Das passende System zu finden ist eine Herausforderung, die nur von innovativen Firmen erfüllt werden kann, die den Kunden im speziellen Anwendungsfall als Systemlieferant beraten können. □

Darstellung einer komplett über CANopen vernetzten Kälteanlage

