

Ethernet ist im Maschinen- und Anlagenbau auf dem Vormarsch

Vielfältig sind die Bestrebungen, die aus den Büronetzen bekannten Infrastrukturen auch im industriellen Bereich zu nutzen. Doch beim Einsatz von Ethernet in der Automatisierung ist es nicht damit getan, einfach die vorhandenen Komponenten aus der Bürowelt zu übernehmen.

Von der Anschlusstechnik bis zum Management

Ein breiter Einsatz von Ethernet in der Industrie scheiterte bislang schon daran, dass geeignete Produkte nicht verfügbar waren. Mit der Produktfamilie Factory Line stellt Phoenix Contact, Blomberg, ein komplettes Installationssystem auf Ethernet-Basis zur Verfügung. Es reicht von der Anschlusstechnik bis zum Management. Integriert ist eine preiswerte Switch-Technologie, die einfache Migration von SNMP (Simple Network Management Protokoll) und OPC (OLE for Process Control) sowie Lösungen zur Anbindung von Ein- und Ausgängen.

Kostentreiber Infrastruktur

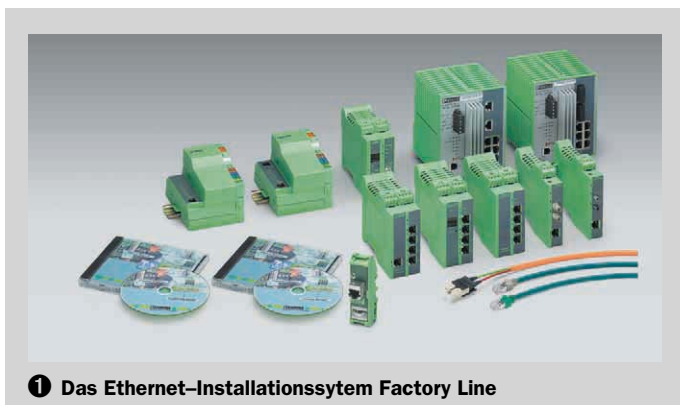
Die Auswahl eines Kommunikationssystems erfolgt aufgrund der Kriterien Leistungsfähigkeit und Kosten. Ethernet erfüllt die Leistungsanforderungen vieler Applikationen und bietet zahlreiche Vorteile. Kritisch sind die Kosten zum Aufbau des Netzwerks, wenn man die zentralen Konzepte der Bürovernetzung übernimmt. Verantwortlich dafür ist das Sternverkabelungskonzept, das hinsichtlich Installationsaufwand und Installationskosten einer Parallelverkabelung entspricht. Im Vergleich der drei wesentlichen Kostenfaktoren Infrastruktur (ohne Kabel), Schaltschränke und Installationskosten

(inklusive Verkabelung) liegt der Anteil der Installationskosten selbst bei relativ kleinen Netzwerken (50 Teilnehmer) und überschaubaren Anlagengrößen (20 bis 40 m) bei mehr als 50 %.

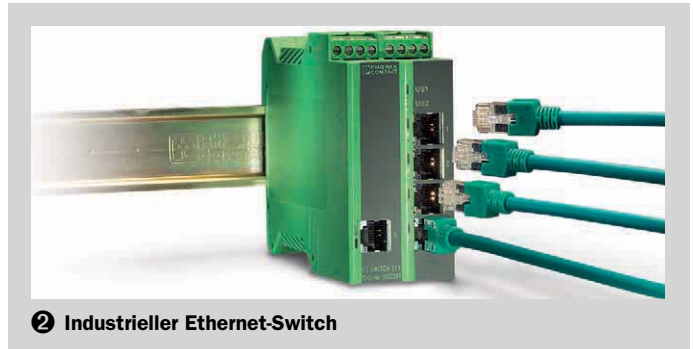
Löst man die zentralen Datenschränke auf und platziert die Infrastrukturkomponenten in die Schaltschränke der Endgeräte, beispielsweise SPS, E/A und Peripherie, lassen sich schnell 10 bis 20 % der Gesamtkosten sparen. Zudem wird das Netzwerk übersichtlicher, einfacher diagnostizierbar und schneller reparierbar. Infrastrukturkomponenten für den maschinennahen Bereich müssen so ausgelegt sein, wie es die klassischen Anforderungen des Maschinen- und Anlagenbaus erfordern:

- Bauform (minimaler Platzbedarf, Montageaufwand)
- Modularität
- Resistenz gegenüber elektromagnetischer Strahlung (EMV)
- einfache Diagnostizierbarkeit
- großer Temperaturbereich
- hohe MTBF-Zeiten (Mean Time Before Failure)
- langjährige Verfügbarkeit

Der Anwender will die Vorteile der auf Ethernet basierenden Kommunikation voll nutzen, ohne auf die Errungenschaften der industriellen Kommunikation, wie beispielsweise den Feldbus, verzichten zu müssen. Dafür muss er ein komplettes, von der Anschlusstechnik bis zur Management-Software aufeinander abgestimmtes System nutzen können (Bild 1).



1 Das Ethernet-Installationssystem Factory Line



Switches erleichtern die Projektierung

Ein wichtiges Element des Ethernet-Netzwerks ist der Switch. Er verfügt typischerweise über vier, fünf oder acht Ports, interpretiert einlaufende Daten und leitet sie an den Port mit dem gewünschten Endgerät weiter. Im Full duplex-Betrieb können die Daten nicht mehr kollidieren, die Projektierung des Netzwerks wird erheblich vereinfacht (siehe Repeater-Regeln bei Share-Netzwerken). Zudem ermöglichen Switches die Kopplung von Segmenten mit unterschiedlichen Baudraten, meist 10/100 Mbaud. Bislang mussten diese Features teuer erkauft werden. Durch neue Chips sowie eine konsequente Ausrichtung auf die Anforderungen des Maschinen- und Anlagenbaus stehen nunmehr Switches zur Verfügung, deren Preis sich je Port mehr als halbiert hat (Bild ②). So wird Ethernet als Netzwerk für einfache Aktoren und Sensoren großflächig einsetzbar. Entscheidendes Kriterium ist hier die Echtzeitfähigkeit und damit die Höhe der Übertragungszeit selbst. Wichtig ist dabei die Determinierbarkeit, das heißt die Garantie, dass die Datenübertragungszeit eingehalten wird.

Netzwerkmanagement durch abgestufte Konzepte

Die Software ist kein Selbstzweck, sondern soll die Inbetriebnahme und Überwachung von Geräten sowie Netzwerken vereinfachen. Im Umfeld der Ethernet-Technologie sind das:

- Meldekonzept über Meldekontakte
- WBM (Web-Based Management)
- SNMP (Simple Network Management Protokoll).

Die meist genutzte Variante ist die Meldung über Meldekontakte. Fehler- oder Betriebszustände werden mit Signalleuchten oder akustischen Alarmsirenen angezeigt. Die

Unterscheidung verschiedener Ereignisse ist dabei nur bedingt möglich, die Meldung ist lediglich lokal zu erkennen. Gerade kostenoptimierte Infrastrukturelemente, wie Unmanaged Switches, werden für den Maschinen- und Anlagenbau mit potentialfreien Meldekontakten ausgeführt.

Mit WBM können Gerätebeschreibungen und -zustände per Standard-Browser visualisiert werden, ohne eine herstellerspezifische Software zu nutzen. Dazu sind auf den Netzwerkknoten vollständige Web-Server implementiert. Neben allgemeinen Konfigurations- und Diagnosedaten sind auch Dokumentation und Installationshinweise abrufbar. Bevor eine Web-Seite abgerufen werden kann, muss dem Teilnehmer zuvor eine IP-Adresse zugewiesen werden. Allerdings ist WBM immer auf die Darstellung eines einzelnen Teilnehmers beschränkt und liefert keine Informationen über den Zustand des gesamten Netzwerks. Auch Topologieansichten sind nicht möglich. Das sind Aufgaben eines Netzwerkmanagers, wie dem Factory Manager.

Im Office-Umfeld hat sich SNMP als Standard für das Management von mittleren bis großen heterogenen Netzwerkstrukturen etabliert. Hierzu gibt es eine Reihe von Software-Werkzeugen. Diese sammeln umfangreiche Informationen von verschiedenen Netzwerkteilnehmern, bereiten diese Daten auf und stellen sie dem Anwender in geeigneter Form grafisch dar. Nutzer solcher Werkzeuge sind hochqualifizierte Netzwerkadministratoren. Im Lebenszyklus eines Netzwerks steht zu Beginn die Konfiguration und Inbetriebnahme. Diese Aufgaben werden zunehmend dem Automatisierungspersonal übertragen. In der Vergangenheit haben die Anwender mit Werkzeugen zur Inbetriebnahme und Diagnose von Feldbussystemen gearbeitet und ihren Komfort und die Bedienphilosophie schätzen gelernt. Entsprechend dieser Vorgaben wurde das

Software-Werkzeug Factory Manager geschaffen. Mit seiner Hilfe kann ein Ethernet-Netzwerk schnell und einfach projektiert und in Betrieb genommen werden, ohne dass spezielle Kenntnisse über Adressierungsverfahren, wie BootP oder DHCP, vorhanden sein müssen. Der Manager bietet eine netzübergreifende Sichtweise, aber auch detaillierte Informationen über einen einzelnen Teilnehmer. Im Fehlerfall liefert er gezielte Diagnoseinformationen.

Die zwei Standards: SNMP und OPC

Im Bereich Konfiguration, Diagnose und ihrer Visualisierung haben sich zwei Standards etabliert: SNMP in der Informationstechnologie und OPC in der Automatisierungswelt. Werden diese Welten miteinander verbunden, muss man beide Standards beherrschen, oder überlässt dies einer Software, einem SNMP-OPC-Gateway. Im Maschinen- und Anlagenbereich ist SNMP noch wenig verbreitet. Was allerdings ist SNMP und was

nützt es im täglichen Betrieb einer Anlage? Diese und ähnliche Fragen stellen sich dem Anwender, wenn er vor die Wahl zwischen einem managebaren und einem nicht managebaren Ethernetgerät gestellt wird. Ein managebares Gerät besitzt einen SNMP-Agenten, das heißt eine Software, die ständig Informationen über den Teilnehmer selbst sowie das angeschlossene Netzwerk sammelt und in einer speziellen Datenbank (MIB) lokal ablegt. Zusätzlich hat der Agent die Möglichkeit, beim Auftreten bestimmter außergewöhnlicher Ereignisse einen so genannten SNMP-Trap zu verschicken. Im Netzwerk finden sich verschiedene SNMP-Agenten, die unterschiedliche Informationen zur Verfügung stellen. Netzwerk-Managementsysteme visualisieren diese Informationen. Allerdings ist der Einsatz dieser oft komplexen und resourceintensiven Software in vielen Automatisierungssaplikationen schon aus Kostengründen nicht denkbar. Zudem sind derartige Software-Werkzeuge nur von hochqualifizierten Netzwerkadministratoren effektiv einsetzbar.

③ SNMP/OPC-Gateway



Die Lösung liegt daher in der Nutzung vorhandener Visualisierungssysteme. Bei fast jeder Automatisierung findet sich ein prozessbegleitendes HMI/SCADA-System, in dem wichtige Prozessgrößen dargestellt und überwacht werden. Beim Überschreiten kritischer Grenzwerte sind häufig umfangreiche Alarmierungsstrategien hinterlegt. Dies kann von der Alarmierung des Bedienpersonals mittels einer Pagermeldung oder einer SMS bis hin zur Versendung einer E-Mail über das Internet reichen. Die Standardschnittstelle dieser Werkzeuge ist OPC (OLE for Process Control).

Fast alle Hersteller von Automati-

sierungsgeräten stellen OPC-Server zur Verfügung. Somit kann auf Gerätedaten unterschiedlicher Systeme und Hersteller in einheitlicher Weise zugegriffen werden. Dann gilt es, SNMP-Informationen zu integrieren und die Vorteile einer echten vertikalen Integration zu nutzen. Mit Hilfe des SNMP-OPC-Servers werden die SNMP-Daten in die OPC-Welt transportiert (Bild ③). Damit wird jedes OPC-basierte HMI/SCADA-System zu einem vollwertigen und preiswerten industriellen Netzwerkmanagementwerkzeug. Beispiele sind die Überwachung von Verkehrsströmen oder die Alarmierung bei Kabelbruch.

O. Puls