

Zukunftssichere Netzwerke für Industrieanlagen

Der Wandel von Schnittstellen – Migration zum Ethernet

Uwe Eisenmann

Längst ist bei der aktuellen Industrie-elektrik und -elektronik der Einfluss der Informationstechnik nicht mehr weg zu denken. Fabriken und Anlagen werden zusehends komplexer und die Abhängigkeit der Einzelanlage oder Maschine zum gesamten Fabrikverbund und zum Geschäftsprozess wird immer wichtiger. Eine offene und transparente Industriekommunikationstechnik hilft hier nun maßgeblich, die verschiedenen Bereiche von der Leitebene bis hin zum Sensor/Aktuator zu verbinden.

Bereits vor Jahren war bei der Einführung der Feldbustechnologien die herstellerübergreifende Kommunikationslösung gefordert. Genau mit dieser Erwartungshaltung haben die Anwender die Feldbussysteme in ihren Anlagen zum Einsatz gebracht. Leider sind diese recht hochgesteckten Ziele nur zu einem kleinen Teil erreicht und in die Praxis umgesetzt worden.

Fehlenden Interoperabilität ließ viele scheitern

Die große Vielfalt an Feldbustechnologien macht es nicht einfach, das für den Einzelfall richtige System zu finden (siehe Kasten).

Umsetzungsprobleme bei der Interoperabilität, der enorm hohe Aufwand der Systemanpassung und die fehlenden einheitlichen Schnittstellen waren die maßgeblichen Hürden. Der Konstrukteur oder Planer musste sich in einer sehr frühen Projektphase der zu planenden Anlage bzw. Maschine mit sehr vielen Details beschäftigen. Nur so war es ihm möglich, etwaige Kommunikationsengpässe zu vermeiden. Gerade dieser

Uwe Eisenmann, Marketing Industrial Networking; BTR IT Connect

Umstand ist in unserer heutigen schnell von Veränderungen gekennzeichneten Welt sehr schwierig zu vereinen.

Die Automatisierung setzt auf Ethernet

Die Automatisierungsbranche setzt nun seit einiger Zeit vermehrt auf Technologien aus dem IT/EDV-Umfeld. Besonders die Netzwerktechnologie Ethernet, die ihren Siegeszug in den 80igern begonnen hat und heute mit weit über 90 % Marktanteil die führende Netzwerktechnologie darstellt, gewinnt in industriellen Netzwerken stark an Bedeutung. Immer mehr Hersteller setzen nun auf diese Ethernet-Basistechnologie und statten ihre Automatisierungskomponenten entsprechend aus. Die Hersteller haben sehr viel Engagement und neue Technologien in die Produkte eingebracht, um aus dem vormalig



Quelle: Hirschmann Electronics

Bild 1: Auch in der Industrie und Produktion verbreitet: der Ethernetstandard als Basis der Netze

Bürostandard eine sichere und zukunftsfähige Industrietechnik zu machen.

Ganz besonders wichtig ist hierbei natürlich die Beibehaltung der standardisierten Grundelemente des Ethernets. Alleingänge von Herstellern und Feldbusverbänden, die den Standard 802.3 verlassen und quasi ihre eigenen Indust-

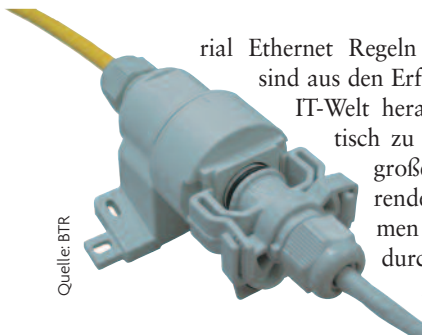
INDUSTRIESCHNITTSTELLEN

Schnittstellen in der Produktion und Automatisierung

Bis heute setzt man in der Industrie noch verschiedenartige Schnittstellen ein. Entsprechend ihrer Anwendung bestehen diese aus unterschiedlichen Steckvorrichtungen, abhängig von den Umgebungseinflüssen und mechanischen Beanspruchungen. Neben ihren mechanischen Ausführungen differieren auch die darüber übertragenen Signale: unterschiedliche Spannungen/Ströme und verschiedene logische Zeichenfolgen (Protokolle). An dieser Stelle einige Beispiele: ASI, Feldbus, Profibus usw. Die eingesetzten Stecker – heute noch weit verbreitet – reichen vom M 12-Stecker über D-Sub-Stecker bis hin zu Lüsterklemmungen. Im Folgenden einige typische Schnittstellen aus der Automatisierungs- und Fertigungstechnik:

- Controller Area Network (CAN): Ursprünglich von Bosch und Intel als Bussystem für Fahrzeuge (Autobus) entwickelt, inzwischen aber im Bereich der Automatisierungstechnik als Feldbus bewährt
- Profibus, P-NET und FIP: Relativ universelle Systeme für prozesstechnische Anwendungen

- Interbus-S: In DIN E 19258 spezifiziertes System, das mit zu den führenden Feldbuskonzepten zählt
- ASI (Aktuator Sensor Interface): Spezialisiert auf die Datenübertragung binärer Sensoren und Aktoren
- DIN-Messbus: In DIN 66348 spezifizierte Schnittstelle für die industrielle Mess- und Prüftechnik, Fertigungsüberwachung, rechnergesteuerte Qualitätssicherung sowie zur Betriebs- und Maschinendatenerfassung
- LON: Ein von der Firma Echelon entwickeltes System, dessen Kommunikationssteuerung auf einer Variante des CSMA (Carrier Sense Multiple Access) beruht
- Spezifikation des IEEE 488: Ein Bus für Messgerätesteuerung (Institute of Electrical and Electronics Engineers), das Bussystem, das auch durch die IEC (International Electrotechnical Commission) als IEC-Bus unter IEC 625 spezifiziert wurde, verfügt über 16 parallele Busleitungen, von denen acht Leitungen zur gleichzeitigen Übertragung von Daten benutzt werden. Die restlichen Leitungen dienen der Übermittlung von allgemeinen Steuer- (fünf Leitungen) und Quittierungsnachrichten



Quelle: BTR

Bild 2: E-DATmodul IP 67 schützt vor Feuchtigkeit und Verschmutzung

rial Ethernet Regeln formulieren, sind aus den Erfahrungen der IT-Welt heraus, sehr kritisch zu sehen. Selbst große, marktführende Unternehmen haben sich durch solche nicht normkonformen Fehlentscheidungen

schnell vom Ethernet-Weltmarkt verabschieden müssen.

Netzwerkverkabelungslösungen schaffen die gemeinsame Basis

Jedes Netzwerk oder jeder Feldbus bringt eine systemspezifische Kabel- und Anschlusstechnik mit sich. Bereits in diesem kleinsten gemeinsamen Nenner scheint nun auf den ersten Blick das Problem der fehlenden Interoperabilität zu entstehen. Ein Thema, das natürlich auch im IT-Umfeld in der Vergangenheit bestens bekannt war und dort viel Geld

und Zeit gekostet hat. Denn wer kann sich nicht daran erinnern, als im Einklang mit der neuen EDV-Anlage auch gleich die Zwischendecken im Büro zur neuen Kabelverlegung wieder geöffnet werden und alle Mitarbeiter einige Tage ihre Tätigkeiten auf einer Baustelle verrichten mussten.

Erstmalig mit der Einführung einer dienst-, applikations- und herstellernerutralen Verkabelung konnte in Gebäuden eine erweiterte Investitions- und Zukunftssicherheit erreicht werden. Mit der EN 50173 normkonformen Verkabelung konnte der Netzerkanwender sicher sein, dass die Verkabelung quasi das Rückgrat seiner heutigen und zukünftigen EDV-Welt darstellt.

Dieser Grundgedanke der offenen Verkabelung wird zunehmend auch in der industriellen Anwendung umgesetzt. Beginnend mit der Erschließung der Fabrikhalle und der konsequenten Weiterführung bis hinein in die einzelne Maschine können so recht einfache Netzwerke für heutige und zukünftige Anwendungen geplant und aufgebaut werden.

Die Fabrikhallenverkabelung mit flexiblen Investitionsschutz

Überträgt man diese Erkenntnisse nun auf die industrielle Anwendung (Bild 1), wird schnell klar, dass es sehr wichtig ist, bei der Konzeption der Netzwerkplanung vor allem die lange Einsatzdauer der Anlage zu berücksichtigen. Die Grundverkabelung muss also so viel Zukunftssicherheit wie möglich mitbringen, um nicht in kürze bereits an ihre Leistungsgrenzen zu stoßen. Es muss sichergestellt werden, dass auch zukünftige Mess-, Steuer- und Regelungsanwendungen ohne Leistungsverlust ins Netzwerk eingebunden werden können.

Derzeitig laufende Normungsbemühungen bei ISO/IEC bringen sehr gute Ansätze für eine industrietaugliche strukturierte Vorverkabelung mit. Die erfolgreichen Konzepte aus dem IT-Büroumfeld konnten hierbei stark einfließen. Die in der entstehenden Norm ISO IEC 24702 beschriebene drei- bzw. wahlweise vierstufige hierarchische Sternstruktur macht gerade bei der verteilten Anwendung in der Industrie be-

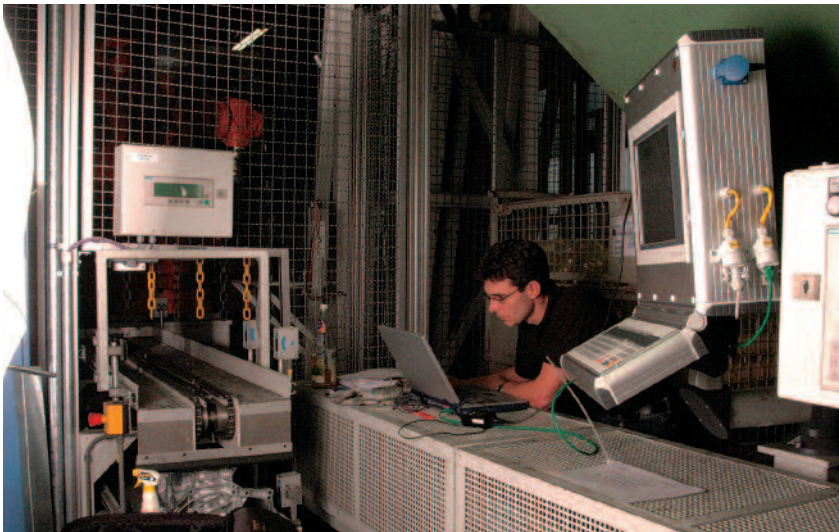


Bild 3: Ein durchgängiges Stecksystem sichert den Netzwerkzugang

sonders viel Sinn. So kann selbst jeder noch so entlegene Anlagenpunkt netzwerkseitig einfach versorgt und eine flächendeckende IT-Infrastruktur sichergestellt werden. Die Vielzahl an Gebern, Sensoren und abgelegenen Aggregaten ist speziell bei großen Fabrikanlagen eine immense Herausforderung. Die Verfügbarkeit der dezentralen Steuerungstechnik hat einen hohen Stellenwert und erfordert meist auch redundant aufgebaute Netzwerkpfade.

Die Kombination aus LWL- und Kupfer-Twisted-Pair-Cat.-6-Kabelstrecken können je nach Umgebungsbedingung zum Einsatz kommen. Typischer Weise wird auf die potentialfreie LWL-Lösung gerne bei längeren Strecken, bei zu erwartenden Potentialunterschieden oder aus Blitzschutzgründen zurückgegriffen. Die etwas kostengünstigere Twisted-Pair-Kupfer-Technik in Cat 6 hat innerhalb der einzelnen Anlage ab-

solut Vorteile und bietet aufgrund der hohen Übertragungsbandbreite von bis zu 250 MHz wichtige Leistungsreserven.

Industrietaugliche Netzwerk-Anschlusskomponenten

Neben den Themen wie Struktur, Redundanz und Datenvolumen gilt es auch die erweiterten Anforderungen an die Komponenten zu berücksichtigen (Bild 2).

Gerade im industriellen Einsatz müssen die Komponenten zum Teil im Außenbereich mit extremen Temperaturschwankungen und UV-Strahlung klar kommen. Genauso wichtig ist hierbei auch der Schutz vor Verschmutzung und Feuchtigkeit, der sowohl im gesteckten als auch im nicht gesteckten Zustand sichergestellt werden muss. Sinnvoll ist natürlich auch eine entsprechende mechanische Robustheit, denn eine abgerissene Datendose im Feld

ANSCHLUSS-KOMPONENTEN

Die BTR Blumberger Telefon und Relais Vertriebs GmbH entwickelt und fertigt mit mehr als 15 Jahren Erfahrung informationstechnische Anschlusskomponenten und -systeme. Mit der modularen Systemfamilie E-DATmodul hat BTR ein durchgängiges Anschlusskonzept für Büro und Industrieumgebung entwickelt. Das E-DATmodul kann einfach ohne Spezialwerkzeug montiert und in mehr als 20 unterschiedlichen Applikationen eingesetzt werden. Besonders für den Industrieinsatz eignen sich die IP 44 / IP 67 Anschlussdosen und die Hutschienen Verteil- und Anschlusskomponenten. Mehr Informationen erhalten Sie unter: www.btr-itconnect.com

kann im Anlagenverbund schwerwiegende Folgen haben.

Oft ist der Montageort der Anschlusspunkte in der Anlage sehr unterschiedlich (Bild 3) und die eingesetzten Datenanschlüsse müssen idealer Weise in Aufputzmontage mit der Schutzart IP 44 und IP 67 zur Verfügung stehen.

Ebenso werden vor allem Schrank einbauversionen der Cat.6-Dose benötigt, in die sich IP 67-geschützte Stecker und normale IP 20 für Servicezwecke stecken lassen.

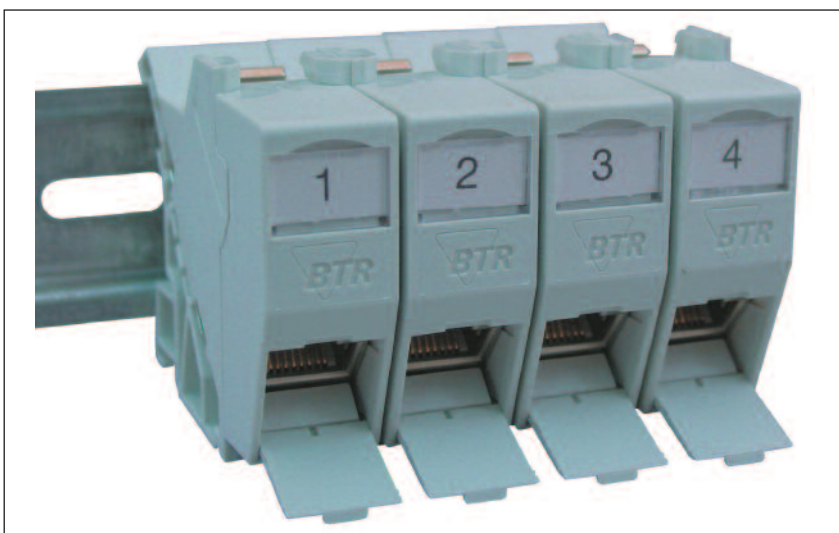
Datenverteiler auf Hutschiene

Da in der industriellen Anwendung meist keine 19"-Kommunikationsverteiler zum Einsatz kommen, sollen die Anschluss- und Verteilkomponenten möglichst in den bestehenden Industriegehäusen mit untergebracht werden. Diese Gehäuse bieten als Montagemöglichkeit in der Regel die Hut-/C-Profil-schiene an. Da der Platz in diesen Verteilern meist knapp bemessen ist, sollen möglichst platz sparende, kleine Anschlusskomponenten zum Einsatz kommen (Bild 4).

Fazit

Beim Aufbau und der Montage des Netzwerkes spielt der einfache und sichere Umgang mit den Anschlusssystemen eine tragende Rolle, denn sehr oft sind die Errichter und Installateure mit dem Umgang mit HF-Übertragungstechnik nur wenig vertraut.

Eine durchgängige, gleiche Montage-technik bringt hierbei deutliche Vorteile für den Anwender und für den Elektroinstallateur.



Quelle: BTR

Bild 4: E-DATmodul REG als IT-Anschluss für die Hutschiene