

Was Sie schon immer über Industrial Ethernet wissen wollten

Im Bereich der industriellen Automatisierung haben sich in der Vergangenheit Feldbusse für die Kommunikation zwischen den Automatisierungsgeräten durchgesetzt. Im Bürobereich ist Ethernet der Standard. Diese zueinander inkompatiblen Kommunikationssysteme verhindern eine durchgängige Kommunikation vom Büro bis in die Feldebene und den Einsatz einer einheitlichen Kommunikationsstruktur. Der Einsatz der Ethernet Technologie in der Automatisierungswelt soll hier Abhilfe schaffen. Die Vorteile liegen auf der Hand: Durch den durchgängigen Einsatz von Ethernet können beispielsweise ERP (Enterprise Resource Planning) Systeme auf Daten der Produktionssysteme zugreifen. Service Techniker können einfach über das Firmennetzwerk und sogar über das Internet auf das Automatisierungssystem zugreifen, Fehler finden und beheben. Betreiber und Hersteller von Maschinen und Anlagen benötigen kein Spezial Know How für die verschiedenen Kommunikationssysteme. Dennoch erfordert der Einsatz von Industrial Ethernet, dass sich der Automatisierer mit einigen neuen Techniken und Begriffen Vertraut macht. Wir von Safety Network möchten Anwender dabei unterstützen. Mit unserer „Ethernet know how Serie“ werden wir in den nächsten Newslettern die wichtigsten Begriffe aus der Ethernetwelt erläutern.

Teil 1:

Protokolle, Was versteht man eigentlich unter TCP / IP und Co.

In Verbindung mit Industrial Ethernet ist sehr oft von Protokollen die Rede. In der Anwendung von Ethernet ist es wichtig einige Netzwerkprotokolle zu kennen. Dieser Beitrag soll Ihnen die wichtigsten Protokolle erläutern.

Im Wesentlichen sind Protokolle Vereinbarungen über Regeln und Syntax die für die Kommunikationspartner eines Netzwerks gelten.

Zu den wichtigsten Protokollen in Ethernet basierten Netzwerken gilt die TCP/IP Protokollfamilie. Auf TCP / IP basieren wiederum eine Vielzahl von Anwendungen aus der Bürowelt und dem Internet wie zum Beispiel http zum Betrachten von Webseiten oder SMTP zum Verschicken von eMails.

Unter TCP / IP wird eine ganze Familie von Protokollen verstanden, drei davon sollen hier kurz erläutert werden:

IP

Das Internet Protocol, kurz IP, hat maßgeblich die Aufgabe, Datenpakete zu adressieren und in einem verbindungslosen paketorientierten Netzwerk zu vermitteln (Routing). Dazu haben alle Stationen und Endgeräte eine eigene Adresse im Netzwerk, die IP – Adresse. Zum Beispiel: 127.0.0.1

Die Adresse besteht aus 4 Byte. Jedes Byte kann einen Wert von 0 bis 255 annehmen. Zur Erweiterung des Adressraums wurde IP V6 eingeführt welches aus einer 128 Bit Adresse besteht.

TCP

Das Transmission Control Protocol, kurz TCP, ist Teil der Protokollfamilie TCP/IP.

Jede TCP / IP - Datenverbindung hat einen Sender und einen Empfänger. Dieses Prinzip ist eine verbindungsorientierte Datenübertragung. In der TCP/IP - Protokollfamilie übernimmt TCP als verbindungsorientiertes Protokoll die Aufgabe der Datensicherheit, der Datenflusssteuerung und ergreift Maßnahmen bei einem Datenverlust.

UDP

Das User Datagram Protocol (UDP) hat die gleiche Aufgabe, wie TCP. Nur besitzt es als verbindungsloses Protokoll keinerlei Methoden, die sicherstellen, dass ein Datenpaket beim Empfänger angekommen ist. Diese Maßnahmen müssen übergeordnete Schichten übernehmen. UDP ist verglichen mit TCP die schnellere Kommunikationsvariante.

Beispiel TCP/IP:

1. Zunächst schickt Computer 1 ein Paket, in dem steht, dass er eine Verbindung zu Computer 2 aufbauen möchte.
2. Darauf antwortet Computer 2, dass er dazu bereit ist.
3. Computer 1 bestätigt anschließend Computer 2, dass er verstanden hat, dass Computer 2 bereit ist.

Die Verbindung ist damit hergestellt, und der eigentliche Datenaustausch kann beginnen.

TCP / IP hat aufgrund seiner Komplexität allerdings einen entscheidenden Nachteil, der den Einsatz in der Automatisierungstechnik einschränkt: Es ist nicht echtzeitfähig. Deshalb mussten für harte Echtzeitanforderungen in der Automatisierung spezielle Industrial Ethernet Protokolle entwickelt werden. Um dennoch die durchgängige Kommunikation zur Office Welt zu gewährleisten ist es wichtig, dass Industrial Ethernet auch TCP / IP unterstützt. Am Beispiel von SafetyNET p soll aufgezeigt werden wie dieser Spagat zwischen TCP / IP Kompatibilität und Echtzeit zu schaffen ist.

Safety NET p bietet zwei Kommunikationsvarianten:

1. RTFN: Basiert auf TCP / IP und ist damit optimal zur Kommunikation zwischen PCs, Steuerungen und Visualisierungen geeignet. Echtzeit im Bereich von 1ms Zykluszeit ist möglich. Zum Einsatz kommen je nach geforderter Geschwindigkeit TCP, UDP oder MAC – Frames.
2. RTFL: Umgeht den TCP / IP Protokollstapel und erreicht damit Zykluszeiten von bis zu 62,5 µs und kann damit für schnelle E/A Kommunikation oder sogar direkt im Regeltakt Antrieben verwendet werden. Dennoch ist der Transport von TCP /IP Rahmen über RTFL möglich. Ein TCP / IP Teilnehmer muß hierzu an einem RTFL Gerät angeschlossen sein. Die TCP / IP Rahmen werden dann je nach Zykluszeit in den Kommunikationslücken zwischen RTFL Rahmen verschickt, oder zerstückelt in die RTFL Rahmen „eingepackt“ und beim Adressat wieder zusammengesetzt.

OSI	Layer	Internet	File Transfer	E-Mail	Precision Time Protocol	Domain Name System	Safety- NET ^p RTFN	Safety- NET ^p RTFL
7	Application							
6	Presentation	HTTP	FTP	SMTP	PTP	DNS		
5	Session							
4	Transport	TCP			UDP			
3	Network	IP						
2	Data Link	MAC						
1	Physical	PHY						