Veränderung braucht Struktur

Automatisierung im Wandel – Wohin geht die Reise?

Viele gewohnte, althergebrachte Strukturen in der industriellen Automatisierung befinden sich derzeit in einem Wandel. Informationstechnologie (IT) und Automatisierung (Operational Technology/OT) sind keine voneinander abgeschotteten Bereiche mehr, sondern wachsen sukzessive zusammen. Plötzlich kommunizieren Drucker, Überwachungskameras oder Energiemanagementsysteme über das gleiche Netzwerk wie Maschinen und Anlagen. Durch die damit einhergehende, zunehmende Belastung ist ein strukturelles Umdenken erforderlich.

Aktuell zeichnen sich zwei Verfahrensweisen ab, mit welchen man einer Netzwerk-Überlastung entgegenwirken will: Ein Ansatz sieht vor, innerhalb der Maschine bzw. Anlage TCP/IP-Kommunikation und PROFINET zu trennen. Der andere strebt eine Vergrößerung der Bandbreite im Maschinennetzwerk durch den Einbau von Gigabit-Infrastrukturkomponenten an. Beide Ansätze erscheinen zunächst als zielführend, weil sie die momentanen Performance-Anforderungen erfüllen. Es ist bereits jetzt schon absehbar, dass diese Lösungsansätze dem rasant steigenden Datenverkehr und auch dem zunehmenden Vernetzungsgrad in der OT-Ebene langfristig nicht standhalten werden. Nur ein generelles Umdenken in Bezug auf die Netzwerkstruktur inklusive eines proaktiven Netzwerkmanagements bietet Ansätze für eine langfristig stabile Kommunikation trotz steigenden Datenaufkommens.

Industrielle Informations-Technologie (IIT)

Im Ergebnis mehrerer zu dieser Thematik geführten Diskussionen mit Anwendern aus unterschiedlichen Produktionsbereichen zeichnet sich ab, dass zwischen OT und IT eine High-Performance-Gigabit-Kommunikationsebene eingeführt wird: Über diese industrielle Informations-Technologie (IIT) kann sowohl der hauptsächliche Anteil des TCP/IP-Datenverkehrs sowie die Maschine-Maschine-Kommunikation abgewickelt werden (Bild 1). Das eigentliche Maschinennetzwerk (OT-Ebene) erfährt dadurch eine erhebliche Entlastung und somit Reserven, um den weiterhin steigenden Anforderungen an die Maschinensteuerung im 100 Mbit-Bereich gerecht werden.

Infrastruktur nach Leistungsklassen auswählen

Neben der Planung der Netzwerkstruktur und der Festlegung der Kommunikationsebenen ist ein weiterer wichtiger Aspekt die Auswahl der richtigen, der Applikation entsprechenden Netzwerkinfrastrukturkomponenten. Nicht selten erfolgt die Auswahl, beispielsweise bei Switches, ausschließlich nach dem Preis. Somit finden sich in den Maschinen- und Anlagennetzen noch eine große Anzahl von unmanaged Switches. Natürlich ist dagegen aus dem funktionalen Blickwinkel nichts einzuwenden – für eine portbezogene Diagnoseauskunft oder einen Topologiescan im Servicefall sind sie jedoch völlig ungeeignet. Zusätzlich ist bei der Auswahl von managed Switches darauf zu achten, welche Parameter für die Kommunikation zwischen Anwender und Ziel im Sinne von „Quality of Service“ (QoS/Dienstgüte) wie ausgeführt werden bzw. verfügbar sind. Typische Beispiele dafür sind Latenzzeit, Jitter, Paketverluste,

Layer	Merkmale/Funktion
Core Layer	Hohe Datenübertragungsraten, hochredundante Weiterleitung
Distribution Layer	Routing, Filterung, QoS-Richtlinien
Access Layer	Verbindung von Endgeräten und Servern

Tabelle 1: Leistungsklassifikationen von Infrastrukturkomponenten der IT-Ebene

all about automation leipzig
11. – 12. sept 2019
Stand A-102

Autoren:
Karl-Heinz Richter, Geschäftsführer Marketing & Vertrieb und Christian Wiesel, Marketing

Indu-Sol GmbH
info@indu-sol.com
www.indu-sol.com

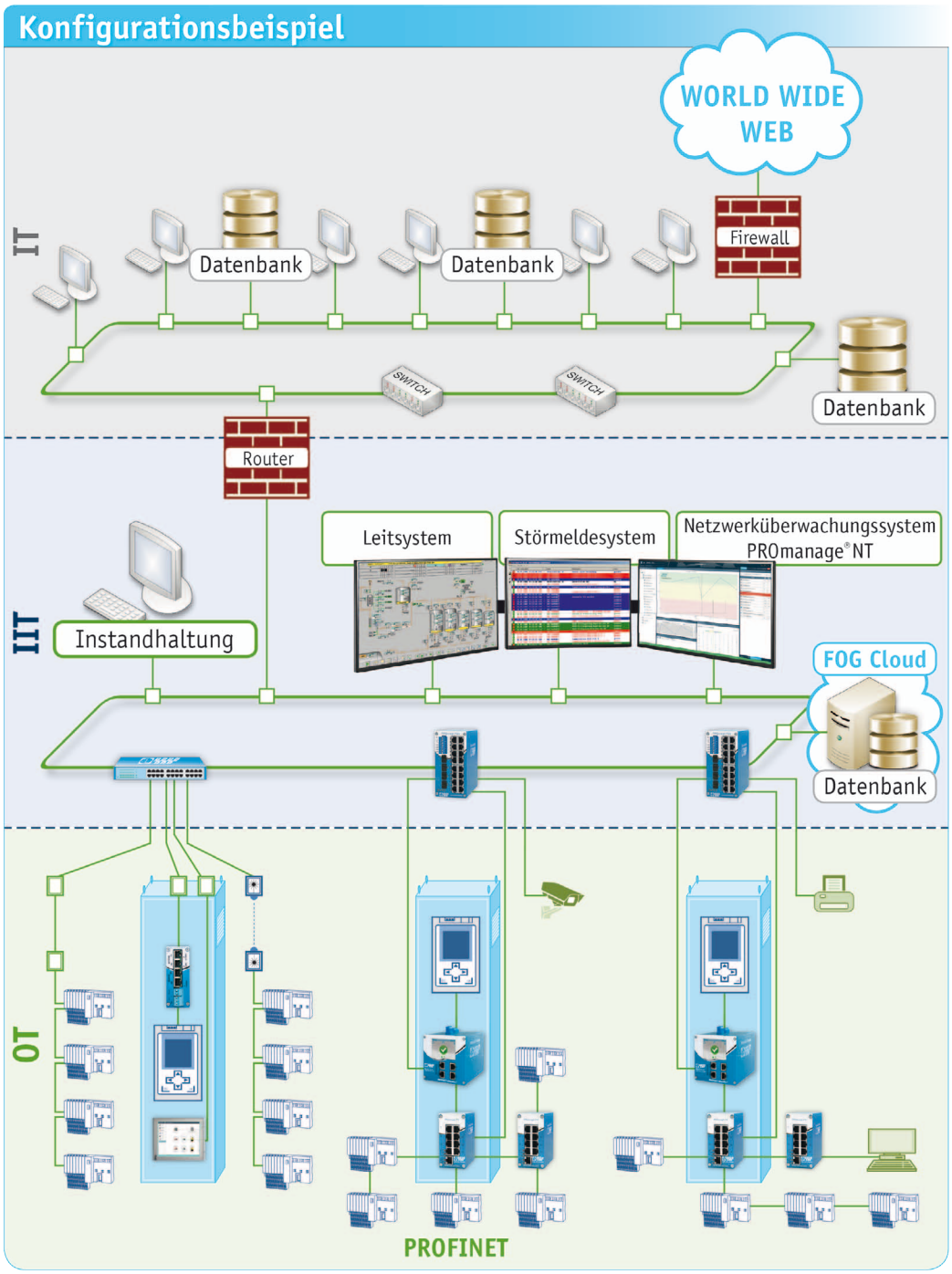


Bild 1: Beispielhafte Struktur eines durchgängigen Verbindungskonzeptes von der Automatisierung (OT) bis hin zur Büro-Ebene (IT) mit zentraler Management-Ebene dazwischen (IIT)

Fehlertelegramme sowie Angaben zum Datendurchsatz.

Ein Blick in die IT zeigt, dass hier die Komponenten schon seit Längerem nach Leistungsklassifikationen gemäß der jeweiligen Anwendung bzw. der Kommunikationsbeziehung ausgewählt werden.

Transferiert man die IT-Klassifizierung von Switches aus Tabelle 1 in die OT-Ebene, so ist festzustellen, dass der heute verwendete Switch in der Maschine eher dem Access-Layer zuzuordnen ist, obwohl die Kommunikationsbeziehungen durchaus an manchen Stellen bereits einen Switch aus dem Bereich des Distribution Layer erfordern würde. Mit Access-Layer-Infrastrukturkomponenten können QoS-Parameter jedoch nicht erfüllt werden. Auch deshalb sind in einer High-Performance-Umgebung mindestens Distribution-Layer-Infrastrukturkomponenten nötig.

Die PROmesh-Switches: Infrastrukturkomponenten neuester Generation

Die Switch-Familie PROmesh von Indu-Sol reiht sich mit dem PROmesh P9 in den Acces-Layer und mit dem PROmesh P20 in den Distribution Layer ein. Gemäß der Zertifizierung für PROFINET durch die Nutzerorganisation PROFIBUS & PROFINET International (PI) erfüllen diese Geräte die Anforderungen der „Conformance Class B“ sowie der höchsten Netzwerklastklasse „Netload Class III“.

Beide Switches verfügen zudem über das bislang einzigartige Feature der integrierten Ableitstromüberwachung. Im industriellen Maschinenumfeld können Störungen durch höherfrequente Leistungselektronik mitunter ungewollte Ströme auf den Schirmen von Datenleitungen provozieren, weshalb es die Belastung des Potentialausgleichs permanent zu überwachen gilt. Zusammen mit den ermittelten Diagnosedaten (Portstatistiken) aus dem Netzwerk – Netzlast, Discards und Errors – leisten beide Switches eine automatisierte, lückenlose Überwachung der OT-Netzwerke, sodass kein relevantes Ereignis verpasst wird und umgehend eine Benachrichtigung erfolgt (Bild 2). Der PROmesh P20 verfügt zudem über eine integrierte Routingfunktionalität, dank derer einzelne Kommunikationsverbindungen zwischen verschiedenen Netzwerken zugelassen oder verboten werden können (Bild 3).

Zentrales Monitoring als Basis für gezieltes Netzwerkmanagement

Unabhängig davon, welche Netzwerkstruktur in der Industrie-Automation heute gewählt wird, ist festzustellen, dass das Thema Netzwerk-Monitoring im OT-Bereich bestenfalls randläufig angegangen wird. Während in der IT heute kein Netz ohne Überwachung und verantwortlichen Administrator mehr in Betrieb genommen würde, endet diese Grundhaltung oft am Hallenswitch. Dabei bilden aktuelle und historische Zustandsdaten zum Netzwerk die unverzichtbare Basis jeglichen Netzwerkmanagements. Das Netzwerk-Monitoring hat hier grundsätzlich die Aufgabe, sämtliche Abweichungen bei der Überwachung von Vorgängen zu visualisieren und damit z. B. Netzwerkabnormalitäten in Form von Anomalien oder Netzwerküberlastungen in Form von Discards und Jittern zu erkennen.

Unabhängig davon, welche managed Switches man einsetzt: Die Monitoring-Software PROmanage NT von Indu-Sol liest automatisiert und zyklisch die Portstatistiken der managebaren Switches per SNMP-Abfrage aus und bündelt diese an einem zentralen Punkt – etwa der IIT-Ebene –

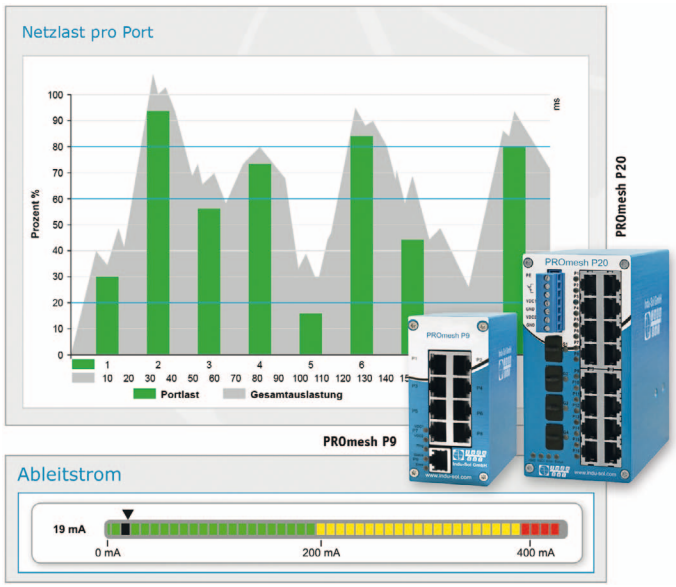


Bild 2: Netzlast oder EMV? Die Switches PROmesh P9 und PROmesh P20 von Indu-Sol zeigen dem Anwender Diagnosedaten zu beiden möglichen Ereignis-Ursachen auf einen Blick und ermöglichen so eine zielgerichtete Ursachenforschung

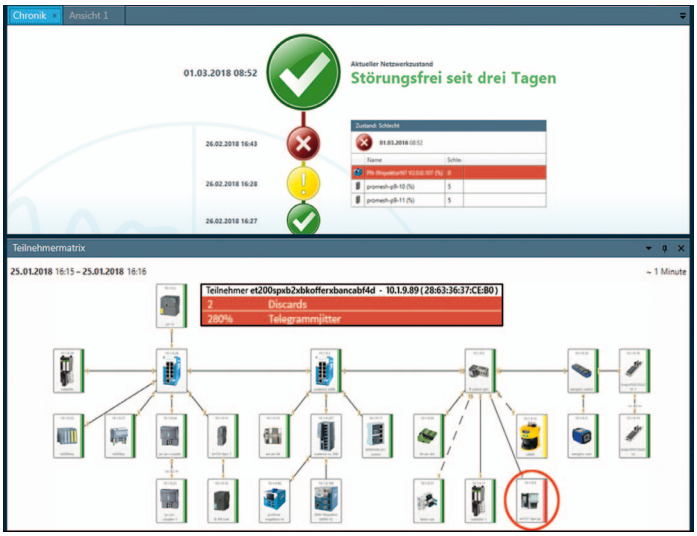


Bild 4: Die zentrale Netzwerkmanagement- und Monitoring-Software PROmanage NT liest in ethernetbasierten Netzwerken automatisiert und zyklisch die Portstatistiken der managebaren Switches aus und bündelt diese zu einem Gesamtzustand
Bildquelle Bilder 1-4: Indu-Sol GmbH, Bildquelle Aufmacherbild: fotolia.com/Norman01

zu einem Gesamtzustand (Bild 4). Ereignisse, die die Verfügbarkeit und Sicherheit des Netzwerkes beeinflussen, werden mit Zeitstempel protokolliert und in der so erstellten Datenbank minutengenau bis zu einem Jahr in die Vergangenheit verfügbar gehalten. Beim Auftreten von Ereignissen im Netzwerk erfolgt dann etwa per SNMP-Trap, E-Mail oder über eine OPC-Schnittstelle eine entsprechende Warnung an das übergeordnete Leitsystem. Bei Bedarf ist zudem eine Tiefenanalyse bis auf das einzelne Gerät möglich.

Fazit: Technologiewandel aktiv begegnen

Der Bedarf an Daten aus Industrie-Netzwerken wächst kontinuierlich und mit ihm die Anforderungen an die Technologie. Deshalb empfiehlt Indu-Sol sich gemeinsam bereits heute Gedanken über eine zukunftsfähige Netzwerkstruktur zu machen. Es gibt dabei natürlich keine Pauschallösung oder gar Schablone, da es die kundenspezifischen individuellen Bedürfnisse stets zu berücksichtigen gilt. Indu-Sol steht als herstellerunabhängiger Praxispartner während des gesamten Lebenszyklusses der Netzwerke nicht nur mit Know-how und Dienstleistungen zur Seite, sondern sieht sich zusätzlich als Schlüssellieferant für eine Kommunikationsinfrastruktur, die an die veränderten Bedürfnisse zukunftsgerichteter Automatisierung angepasst ist. Erste Lösungen, die vor diesem Hintergrund konzipiert wurden, stehen dafür bereits heute bereit. Intelligente, diagnosefähige Komponenten wie die PROmesh-Switches können jedoch nur der Anfang sein und gehen Hand in Hand mit entsprechender vorangeschalteter Netzwerkplanung und qualifiziertem Personal oder Dienstleistungsgemeinschaften, die einen reibungslosen Betrieb Ihrer Netzwerke vom ersten Telegramm an sicherstellen.

Schon heute ist es also sinnvoll, mit einem Strukturkonzept für ihr Netzwerk den ersten Schritt auf dem Weg in ein sicheres Morgen zu gehen. Dabei unterstützt Indu-Sol auch in der Festschreibung wesentlicher Aspekte in ihrer technischen Lieferspezifikation, um eine verbindliche Grundlage für alle weiteren Projekte zu schaffen. ◀

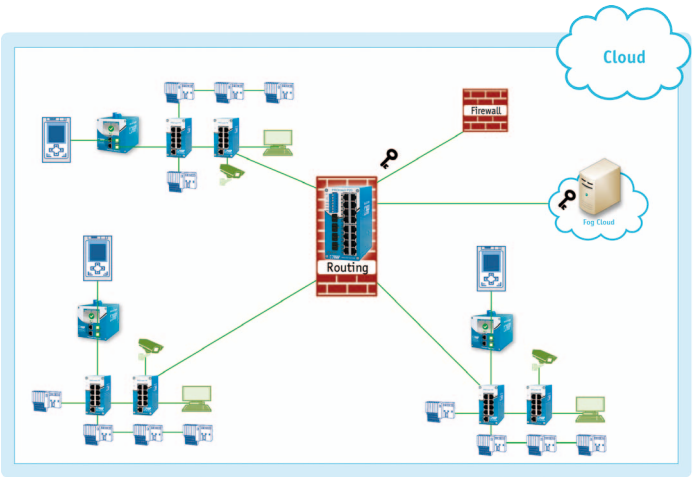
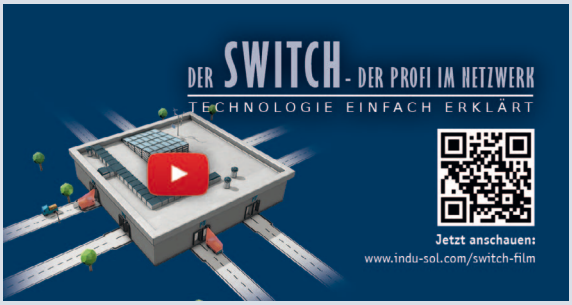


Bild 3: Schematische Darstellung des PROmesh P20 als Schnittstelle der netzwerkübergreifenden Kommunikation zwischen mehreren OT-Netzwerken und zwischen IT und OT



Tipp:

Wie funktioniert ein Netzwerk-Switch genau und welche Leistungsparameter gibt es? Im Film „Der Switch – der Profi im Netzwerk | Technologie einfach erklärt“ werden die grundlegenden Aspekte, die es bei der Auswahl dieser wesentlichen Infrastrukturkomponenten zu beachten gilt, anschaulich in Analogie zu einem Logistikzentrum dargestellt. http://bit.ly/switch-film