

# Themenservice

## Ethernet im Maschinenbau

### Teil 4: Wie Unternehmen den Umstieg sicher und gezielt bewerkstelligen

Das Alte soll man lieben, empfiehlt Theodor Fontane in seinem Buch „Der Stechlin“, das Neue hingegen soll man leben. Das ist meist leichter gesagt als getan, denn der Umstieg auf eine neue Technologie ist mit vielen Hürden verbunden. Es gilt, Chancen, Risiken und Kosten abzuwägen. Und es gibt eine emotionale Komponente. Niemand trennt sich gerne von etwas, woran man sich gewöhnt hat.

Entsprechend schwer fällt Unternehmen die Entscheidung bei der Frage, ob sie bei neuen Projekten auf einen bewährten Feldbus oder eine innovative Industrial Ethernet-Lösung setzen sollen. Einerseits sind die Argumente für den Wechsel eindeutig. Wer in der Produktion Flexibilität gewinnen möchte, muss die Intelligenz und die Kommunikation auf der Feldebene verbessern. Dies geht nur über schnelle, leistungsfähige Netzwerke, die die Grenzen zwischen verschiedenen Systemen überwinden. Industrial Ethernet ist die Symbiose aus Echtzeit-Anforderungen unter den teilweise rauen Bedingungen einer Fabrikhalle mit dem TCP/IP-Protokoll des Internets und der Büro-Systeme. Andererseits wird die Leistungsfähigkeit von Industrial Ethernet in vielen Maschinen und Anlagen nicht benötigt. Lohnt es sich trotzdem, jetzt schon zu wechseln?

### Entwicklung mit Augenmaß

In den meisten Fällen kann die Frage nur noch bejaht werden. Denn TCP/IP-Netzwerke reichen bereits heute bis in die Steuerungsebene und werden dort beispielsweise zur Anbindung von HMI-Lösungen (Human Machine Interface) und für das Engineering verwendet. Dort treffen sie auf einen mehr oder minder gut überbrückten Medien- oder Protokollbruch. Die vertikale Durchgängigkeit der Daten zu erhöhen, ist ein lohnendes Vorhaben, weil sich Investitionen in die Infrastruktur in der Regel doppelt auszahlen. Zum einen im Rahmen des konkret durchgeplanten Projekts. Zum anderen in Form der kritischen Masse, wenn dieselbe Technologie an verschiedenen Stellen verwendet wird. Das ist vergleichbar mit einer Bahnlinie, die den Transport von Gütern und Menschen von A nach B erlaubt. Je mehr Bahnlinien es gibt, desto höher wird der Nutzen jeder einzelnen, weil sich durch Vernetzung und Umsteigemöglichkeiten Vorteile herausbilden, die die einzelne Strecke noch nicht hatte. So erhalten Anwender weitere Vorteile durch eine vernetzte Infrastruktur, ohne dafür zusätzlich zahlen zu müssen.

Deshalb stellt sich im Maschinenbau die Frage, welche Netz-Technologie sowohl im Einzelfall wie im Verbund den größten Nutzen bringt und ob sich die

Kontakt für Journalisten:  
Bosch Rexroth AG  
Susanne Herzlieb  
97814 Lohr a. Main  
Tel.: +49 9352 40-4552  
Fax: +49 9352 403-4552  
susanne.herzlieb@boschrexroth.de

## Themenservice

Investition kurz- und auch langfristig rechnet. SERCOS setzt beispielsweise auf Innovationen, die erprobte Lösungen und zukunftsweisende Erweiterungen miteinander vereinen. Das zugrundeliegende Kommunikationssystem arbeitet sowohl beim bewährten SERCOS II wie bei der Real-Time-Ethernet-Lösung SERCOS III völlig transparent und einfach. Bewährte Mechanismen wie die Hardware-Synchronisation sorgen dafür, dass sich das Netzwerk selbstständig organisiert und kein zusätzliches Expertenwissen für Netzwerktechnologie benötigt wird. Im Gegensatz zu anderen Industrial Ethernet-Angeboten muss der Anwender keine zusätzlichen Investitionen zur Vernetzung tätigen und das Kommunikationssystem zusätzlich mit teuren Routern und Switches planen. Das reduziert spürbar die Hardware- und Entwicklungskosten.

„Der Umstieg auf SERCOS III lief absolut problemlos“, bestätigt Josef Stehmann von Standard Metallwerke in Werl. Der Spezialist für Rohre in verschiedensten Profilen aus Aluminium, Messing oder Kupfer produziert präzise nach den Spezifikationen der Kunden. Dazu entwickelt das Unternehmen eigene Maschinen. „Bei einem neuen Projekt mussten wir Antriebe exakt aufeinander abstimmen“, berichtet Stehmann, „bei der Analyse aller Faktoren zeigte sich SERCOS als sehr vorteilhaft. Die Auswertung von Daten ist durch die bessere Anbindung und den höheren Datendurchsatz im Vergleich zu konventionellen Feldbussen wesentlich einfacher. Auch die Fernwartung über das vorhandene Netzwerk unseres Betriebes ist deutlich erleichtert.“

### **Sicherheit durch Kontinuität**

Seit der Markteinführung Anfang der 90er Jahre hat sich das SERCOS interface als offene, echtzeitfähige Schnittstelle für Motion Control-Anwendungen in der Automatisierungstechnik etabliert. Es erlaubt die hochpräzise Ansteuerung von Antrieben und die garantierte Übermittlung von Steuerungsbefehlen. Über zwei Millionen SERCOS-Knoten sprechen weltweit dieselbe Sprache, was die Entwicklung von Steuerungen wesentlich vereinfacht.

Die dritte SERCOS-Generation arbeitet ebenfalls mit standardisierten Parametern, die schon bei den Vorgängerversionen das Zusammenspiel von Steuerungen und Antrieben beschreiben. Seit 1995 ist das SERCOS-Antriebsprofil in der IEC-Norm 61491 standardisiert. Im Zuge der Entwicklung von Industrial Ethernet gewinnt nun IEC 61800-7 (Antriebsprofile und –kommunikation) an Bedeutung. Auch hier ist das bewährte Antriebsprofil, das allen drei SERCOS-Generationen zu Grunde liegt, festgeschrieben.

Die herstellerübergreifende Semantik sorgt für die notwendige Kontinuität. Gleichzeitig bringen fortschrittliche Technologien zukunftsweisende Netzwerke in die Produktion. SERCOS III verwendet das TCP/IP-Protokoll in einer Real-Time-Ethernet-Umgebung. Damit kommunizieren alle Geräte von der Planungs-

Kontakt für Journalisten:  
Bosch Rexroth AG  
Susanne Herzlieb  
97814 Lohr a. Main  
Tel.: +49 9352 40-4552  
Fax: +49 9352 403-4552  
susanne.herzlieb@boschrexroth.de

## Themenservice

bis zu Feldebene über das selbe Protokoll. Der echtzeitbasierte Datenaustausch zwischen Steuerungen, Antrieben und Sensoren ist garantiert. SERCOS III bietet auch für künftige Performancesteigerungen minimale Zykluszeiten bis hinunter zu 31,25 Mikrosekunden.

SERCOS III basiert auf Fast Ethernet und bietet somit einen Datendurchsatz von 100 MBit pro Sekunde. Dank Full-Duplex-Betrieb steht die Bandbreite in den Knoten für Soll- und Istwerte zur Verfügung. Durch einen sogenannten NRT-Kanal können neben den Real-Time-Daten (RT) auch zeitunkritische Non-Real-Time-Daten (NRT) parallel über das selbe Netzwerk verschickt werden. In einem SERCOS III-Netzwerk kann somit ein Techniker sein Notebook an jeden beliebigen SERCOS III-Port anschließen, der als Gateway fungiert und dem Ethernet-Standard entspricht. Der Anwender ist darüber mit dem Firmennetzwerk verbunden, ohne die Echtzeitkommunikation von Maschine oder Anlage zu gefährden.

Alle SERCOS-Generationen basieren auf den selben Prinzipien, also identischen Profilen, gleicher Telegrammstruktur und sicherer Hardware-Synchronisation. Auch wenn sie mit unterschiedlichen Technologien und Geschwindigkeiten arbeiten, bieten sie im wichtigen Bereich der Steuerung die notwendige Kontinuität. Dies wissen Anwender wie die JTEKT Corporation in Japan zu schätzen. Das Unternehmen der CNC Group ist ein Spezialist für Lenkungssysteme und hat beispielsweise als einer der ersten Automobilzulieferer Servolenkungen für den Massenmarkt erschwinglich gemacht. Dies erfordert viel Know-how und eine höchst effiziente Fertigung. Bei der JTEKT Corporation kommunizieren die Maschinen mit SERCOS. „Seit über 12 Jahren erfüllt SERCOS alle unsere Anforderungen“, sagt Toshihiro Yonezu von der JTEKT Corporation. „Denn die offene Struktur bietet volle Kontrolle über die Technologie. Umfassende Diagnoseoptionen und bewährte Funktionen sind essentiell für unser Kerngeschäft: Hochleistungs-Prozesslösungen für globale Kunden. SERCOS ist die Basis für effiziente, leicht zu handhabende und ausfallsichere Produktionssysteme.“

### Ein Plus an Flexibilität

Dank durchgängiger Kommunikation und hohem Datendurchsatz können Maschinen anders geplant werden. Was früher nur eine zuverlässige, aber starre Hardware regeln konnte, übernimmt heute flexible Maschinensoftware, die mittels intelligenter Sensoren den Prozess überwacht und Aktoren präzise ansteuert. Das gibt Maschinenbauern völlig neue Perspektiven, weil Automation dann kein abgeschlossener Prozess mehr ist. Je mehr Kreativität in die Steuerung fließt, desto mehr lässt sich auch nachträglich aus bereits getroffenen Anschaffungen herausholen. Teile können neu kombiniert und intelligent verknüpft

Kontakt für Journalisten:  
Bosch Rexroth AG  
Susanne Herzlieb  
97814 Lohr a. Main  
Tel.: +49 9352 40-4552  
Fax: +49 9352 403-4552  
susanne.herzlieb@boschrexroth.de

## Themenservice

werden. Je besser das Zusammenspiel von Hard- und Software, desto weniger muss im Vergleich zu früher in die Mechanik investiert werden, was auch die Frage nach den Umstiegskosten relativiert.

Bei der Wahl einer Industrial Ethernet-Lösung müssen Anwender deshalb darauf achten, die Flexibilität der TCP/IP-Welt nicht durch andere Einschränkungen zu erkaufen. Es gibt 25 Lösungen, die alle echtzeitfähiges Ethernet versprechen. Die Unterschiede sind jedoch teilweise gewaltig. Einige Systeme bieten zwar Real-Time-Funktionen, jedoch mit begrenzter Synchronität, die garantiert, dass mehrere Module im gleichen Systemtakt arbeiten. Andere basieren auf einer engen Verbindung zwischen Steuerungs- und Netzwerkfunktionalität, wodurch der Anwender in der Auswahl seiner Automatisierungssysteme eingeschränkt wird. Wieder andere sind zwar offen, verlangen aber eine rigide Netzwerk-Planung mit vielen Steuerungseinheiten, die Änderungen erschweren und mitunter einfache Standardkommunikation sehr langsam machen.

Einfachheit, Robustheit und Offenheit sind die Kennzeichen erfolgreicher Netzwerke. Deshalb unterstützt auch der Hersteller 3S-Smart Software Solutions aus Kempten SERCOS. Mit der Programmiersoftware CoDeSys (Controller Development System) lassen sich leistungsfähige Steuerungen nach dem IEC-Standard 61131-3 programmieren. „Für 3S war es keine Frage, SERCOS III in unser CoDeSys-System zu implementieren“, sagt Manfred Werner von der Geschäftsleitung 3S. „Wir haben bereits sehr gute Erfahrungen mit SERCOS II und dem ausgezeichneten Grad der Standardisierung des Antriebsprofils gemacht, wodurch es für uns möglich war, ohne aufwändige Treiber-Entwicklungen oder -Anpassungen Geräte verschiedenster Hersteller zu betreiben.“

Dass die Investitionen in SERCOS III langfristig Bestand haben werden, dafür spricht auch die Aufnahme der Real-Time-Ethernet-Lösung in die verbindlichen Normen IEC 61784-2 (Digitale Datenkommunikationen in der Leittechnik) und IEC 61158 (Feldbus für industrielle Leitsysteme). Sie geben Anwendern und Entwicklern die nötige Planungssicherheit. Und SERCOS International stellt als übergreifendes Gremium sicher, dass die Interessen aller Anbieter und Anwender gewahrt werden.

### Den Umstieg vorbereiten

Der Weg zum Industrial Ethernet darf nicht mit dem Wechsel auf einen schnelleren Feldbus verwechselt werden. Zwar geht es auch hier um die Automation von Maschinen durch Steuerung und Kontrolle. Doch das würde den Aufwand nicht rechtfertigen. Vielmehr geht es darum, durch intelligente Module neue Freiheitsgrade zu gewinnen und schneller und flexibler auf Veränderungen reagieren zu können. Dies funktioniert nur, wenn die

Kontakt für Journalisten:  
Bosch Rexroth AG  
Susanne Herzlieb  
97814 Lohr a. Main  
Tel.: +49 9352 40-4552  
Fax: +49 9352 403-4552  
susanne.herzlieb@boschrexroth.de

## Themenservice

Kommunikation im gesamten Netzwerk einfach und durchgängig ist. Zusammen mit der höheren Bandbreite werden dann völlig neue Lösungen möglich, die in reiner Mechanik zu aufwändig und teuer oder funktionell einfach nicht lösbar sind.

Um sich diese Vorteile langfristig zu sichern, lohnt es sich, jetzt den Einstieg in die neue Produktionswelt zu finden. Am besten mit einer Lösung wie SERCOS III, die geringe Einstiegshürden bietet und den Anwender nicht einschränkt. Die zukunftssicher ist und alle wichtigen Funktionen von Haus aus mitbringt. Die wenig zusätzliche Netzwerkplanung erfordert und den Anwender in allen Aspekten der Automation und des Maschinenbau unterstützt. Dann kann man das Neue leben, auch wenn man das Alte weiterhin liebt.

Hinweis: Der Themenservice Ethernet besteht aus vier Teilen, die unterschiedliche Aspekte beleuchten (Erscheinungsdatum jeweils in Klammern). Bereits erschienene Teile finden Sie in unserem Presseportal unter [www.boschrexroth.de/press](http://www.boschrexroth.de/press)

- Teil 1 Mehr Flexibilität im Maschinenbau durch Industrial Ethernet (31.10.2007)
- Teil 2 Trends und Herausforderungen in der Fabrikautomation (19.11.2007)
- Teil 3 Datenverkehr mit hoher Performance und geprüfter Zuverlässigkeit (07.12.2007)
- Teil 4 Wie Unternehmen den Umstieg sicher und gezielt bewerkstelligen (14.12.2007)

*Die Bosch Rexroth AG ist einer der weltweit führenden Spezialisten von Antriebs- und Steuerungstechnologien. Für über 500.000 Kunden entstehen unter der Marke Rexroth maßgeschneiderte Lösungen zum Antreiben, Steuern und Bewegen von Maschinen und Anlagen, die in der Industrie- und Fabrikautomation sowie in mobilen Anwendungen zum Einsatz kommen. Als The Drive & Control Company entwickelt, produziert und vertreibt Bosch Rexroth seine Komponenten und Systeme in über 80 Ländern. Das Unternehmen der Bosch-Gruppe erzielte 2006 mit über 29.800 Mitarbeitern einen Umsatz von rund 4,9 Mrd. Euro. Mehr Informationen unter: [www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)*

### **Autor:**

Bosch Rexroth AG  
Karl-Friedrich Rauterberg  
Leiter Entwicklung Systeme und Motion Control

### **Für Leseranfragen:**

Bosch Rexroth AG, Unternehmenskommunikation  
97814 Lohr am Main, Deutschland, [www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)

Kontakt für Journalisten:  
Bosch Rexroth AG  
Susanne Herzlieb  
97814 Lohr a. Main  
Tel.: +49 9352 40-4552  
Fax: +49 9352 403-4552  
[susanne.herzlieb@boschrexroth.de](mailto:susanne.herzlieb@boschrexroth.de)

## Themenservice

Tel.: +49 9352 40-4552

Fax: +49 9352 403-4552

E-Mail: [susanne.herzlieb@boschrexroth.de](mailto:susanne.herzlieb@boschrexroth.de)

Weitere Informationen zum Thema unter [www.boschrexroth.com/sercos](http://www.boschrexroth.com/sercos)