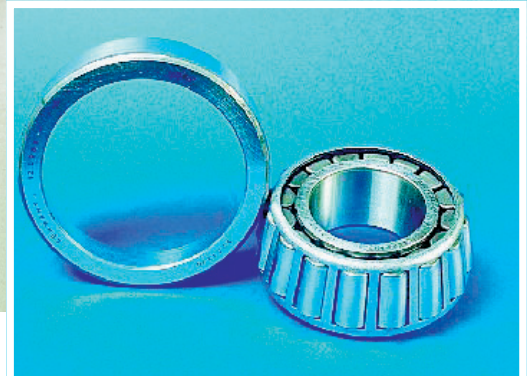




Im Werk Lüchow werden auf 16 Fertigungsstraßen mit je 50 m Länge die Innenringe und auf weiteren 16 'Channels' die Außenringe für Kegelrollenlager produziert



Durchgängige Datenkommunikation

## AS-i und Profibus in einem Boot

Der schwedische Wälzlagerhersteller SKF modernisiert im Werk Lüchow einige Fertigungsstraßen mit Steuerungstechnik von Siemens. Zum ersten Mal werden dort AS-Interface und Profibus miteinander kombiniert, sicherheitsrelevante Daten überträgt mithilfe eines Sicherheitsmonitors das AS-Interface. Dank der Durchgängigkeit des Konzepts sind sämtliche Programmier- und Diagnosefunktionen zentral durchführbar.

Seit September 2003 werden im Lüchow Werk des schwedischen Wälzlagerherstellers SKF zwei Innenring-Produktionslinien für die Kegelrollenlager-Herstellung im Zuge einer Umrüstung modernisiert. Die erste 50 m lange Maschinenverkettung produziert bereits, die zweite, als 'Channel' bezeichnete Linie befindet sich im Aufbau. „Zum ersten Mal setzen wir eine Steuerungslösung ein, die komplett auf Busstechnik basiert“, berichtet Torsten Scharping aus der E-Konstruktion Abteilung IS (Instandhaltung Service) von SKF. Das Besondere an den Anlagen ist, dass Profibus DP und AS-Interface Hand in Hand arbeiten. Durch die Kombination der beiden Bussysteme kann die Sensorik – inklusive Sicherheitstechnik – über IP-65-Module direkt an die Maschine angeschlossen werden. Dadurch verringern sich der Verdrahtungsaufwand und ebenso der Platzbedarf im Schaltschrank erheblich, schon bei der Projektierung ist der reduzierte Aufwand spürbar. Damit sprechen sowohl technische als auch wirtschaftliche Überlegungen für den Mix von zwei Bussystemen in einer Anlage.

Die elektrischen Antriebe in der Anlage – fünf Stationen des dezentralen Peripheriesystems ET 200S und die dort eingesteckten 38 Motorstarter des Typs High Feature – sind über Profibus DP angebunden. Die Sensoren, Ventile und Bedienelemente für die einzelnen Anlagenabschnitte kommunizieren dagegen über AS-I-Bus. Von der ersten Station – der Seitenschleifmaschine – bis zur Station 8, die die Innenringe der Kegelrollenlager per Laser signiert, ziehen sich die gelbe AS-Interface-Leitung und die lila Profibus-Leitung durch die Anlage.

### Motorstarter mit getrennten Schutzorganen

Die am Profibus angeschlossenen Siemens-Motorstarter tragen durch ihre Bustauglichkeit maßgeblich zur Realisierbarkeit des Steuerungskonzepts bei. Sie steuern die Getriebemotoren der Verkettungsbänder an. Jeder Motorstarter besteht aus einem Terminalmodul und einem Steuerteil, wodurch sogar ein Austausch unter Spannung möglich ist: Das Terminalmodul wird fest an die Drehstromversorgung angeschlossen, es führt die Energie über den internen Energiebus zu den Steckplätzen für die Steuerteile der einzelnen Abgänge. Das Steuerteil, bestehend aus Leistungsschalter, Schütz und Auswerteelektro-

nik, lässt sich ganz einfach von vorne abnehmen und wieder auf die stehende Verdrahtung aufschieben. Der Motorstarter stellt eine komplette Einheit dar, die die Verfügbarkeit der Anlage auch im Störfall einzelner Komponenten schnell wiederherstellt. Die Ansteuerung und die Nennstromüberwachung wird über die SPS realisiert. Und – er lässt sich direkt in die Bustopologie des Profibus DP einbinden:

Durch die Trennung der Schutzorgane für Kurzschluss und Überlast besteht die Möglichkeit, den Motorstarter zentral über Profibus DP funktionsfähig zu schalten. Die Notstartfunktion versetzt den Motorstarter im Überlastfall in die Lage, den Betrieb noch einige Zeit aufrecht zu halten. Während des Betriebs sind über den Busanschluss detaillierte Diagnosedaten zur vorbeugenden Instandhaltung abrufbar.

Herz der Steuerungstechnik ist eine Simatic-SPS S7-300 mit 314C-2DP-CPU, sie steuert sämtliche Vorgänge im Channel. Sie befindet sich im Hauptschaltschrank, wo auch eine ET 200S, mehrere Motorstarter und der Sicherheitsmonitor mit den 30 V AS-Interface-Netzteilen für die vier AS-i-Stränge untergebracht sind. In zwei weiteren Schaltschränken ist die Unterverteilung zu finden, dort sitzen auch die restlichen Motorstarter sowie die vier ET 200S-Stationen.

### Not-Aus-Funktion komplett über AS-i realisiert

Zum ersten Mal wurde im SKF-Werk Lüchow die komplette Not-Aus-Funktion mithilfe des Siemens-Sicherheitsmonitors über das sichere AS-Interface realisiert. Sie umfasst 13 Not-Aus-Schalter sowie die Abschaltung der Steuerspannung durch die Feuerlöschanlage. An vier AS-Interface-Strängen befinden sich insgesamt 93 Slaves. Kostengesichtspunkte gaben den Ausschlag für diesen Parallelbetrieb der Bussysteme.

Voraussetzung für dieses Konzept war die 'Ertüchtigung' des AS-Interface für Safety-Funktionen: Um über AS-Interface auch sicherheitsgerichtete Signale wie 'Not-Aus' transportieren zu dürfen, gibt es so genannte Sicherheitsmonitore. Sie überwachen sämtliche sichere Slaves in einem Strang mithilfe zyklisch versandter und modifizierter Kontrollbits. Mit dieser Variante sind Funktionen bis zur Sicherheitskategorie 4 gemäß EN 954-1 realisierbar.

Das Siemens-Programm 'Safety at work' liefert alle Bausteine für die sichere Datenkommunikation mit dem Sicherheitsmonitor. So kann ein AS-I-Netzwerk sowohl Standard- als auch Safety-Funktionen bedienen. In den Channels befinden

Dipl.-Ing. Deniz Isik ist Vertriebsingenieur für Sicherheitstechnik bei der Siemens AG, Automation and Drives, in Laatzen

sich zum Beispiel eine Vielzahl von 3er- und 6er-Drucktaster-Kombinationen als Befehlsstellen, größtenteils mit Not-Aus-Funktion und integriertem, sicherem AS-Interface-Slave. Für die Anbindung von Sensoren und Aktoren sowie für die Pneumatikventile setzen die Lüchower die Kompaktmodule K45 und K60 in IP-65/67 ein. Auf jeden Channel kommen eine Vielzahl solcher Module, die dezentral angeordnet für eine einfache Verkabelung sorgen.

### Stärkere Verzahnung von Standard und Safety

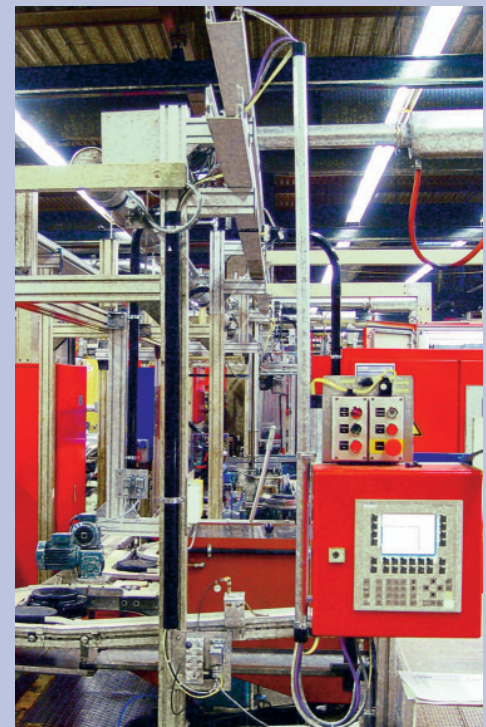
Das Anlagenkonzept mit Profibus und Safety at Work bei SKF in Lüchow zeigt, dass sich Standard-Steuerungstechnik und Safety-Funktionen in der Automatisierung immer stärker verzahnen. Channel 40 besitzt vier separate AS-Interface-Stränge für die 93 Slaves im Feld. Bei sicherheitsrelevanten Funktionen werden sichere Slaves eingesetzt und über einen Sicherheitsmonitor überwacht. Als Gateway für den Datenaustausch zwischen Profibus und AS-Interface fungiert der DP/AS-Interface-Link. Die Verbindung der 38 Elektroantriebe mit der CPU 314 C-2DP als Master übernehmen fünf an den Profibus angeschlossene ET 200S-Stationen.

Ein wichtiger Erfolgsfaktor von AS-Interface ist die einfache Installation. Die Module lassen sich ohne großen Aufwand vor Ort platzieren, die typisch gelbe, trapezförmige AS-Interface-Leitung und die schwarze 24-V-Versorgungsleitung werden verpolsicher durch alle E/A-Module geschleift. Danach erfolgt die Adressierung der AS-Interface-Knoten. Das Verbinden der Sensoren mit den Kompaktmodulen übernehmen Leitungen mit M12-Stecker, wie sie in der Automobilindustrie vorgeschrieben sind.

Die übersichtliche Diagnose für alle am AS-i-Bus angeschlossenen Einheiten ist mit dem Siemens-Funktionsbaustein FC101 möglich. Er sorgt für die Übermittlung von Daten vom AS-Interface-Sicherheitsmonitor an die übergeordnete CPU, auf deren Basis sich die Zustände der sicheren Slaves auswerten lassen.

Für die Profibus-Fehleranalyse stellt der Funktionsbaustein FB125 eine ähnliche Funktionalität zur Verfügung. Er übernimmt das Senden und Auswerten sämtlicher Diagnosedaten von den einzelnen dezentralen Stationen zur CPU. Mit beiden Bausteinen lassen sich sämtliche Diagnosefunktionen durchführen, um Fehler schneller zu lokalisieren.

In Channel 40 befindet sich eine Reihe von Modulschleifmaschinen mit eigener Steuerung. Diese sind über den Profibus mit der SPS der übergeordneten Leit-



Die Drucktaster-Kombinationen mit Not-Aus-Funktion sind über die AS-Interface-Leitung mit den Sicherheitsmonitoren verbunden; mit dieser Architektur lässt sich die geforderte Sicherheit bis Kategorie 4 gemäß EN 954-1 erreichen

### KOMPAKT

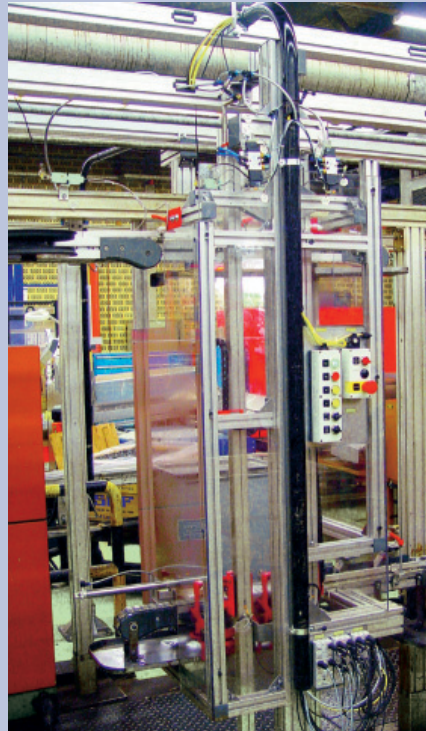
In der modernisierten Produktionsanlage von SKF in Lüchow arbeiten Profibus DP und AS-Interface Hand in Hand. Durch die Kombination der beiden Bussysteme kann die Sensorik – inklusive Sicherheitstechnik – über IP65-Module direkt an die Maschine angeschlossen werden. Damit sprechen sowohl technische als auch wirtschaftliche Überlegungen für den Mix beider Bussysteme. Die elektrischen Antriebe in der Anlage – fünf Stationen des dezentralen Peripheriesystems ET 200S und die dort eingesteckten 38 Motorstarter High Feature – sind über Profibus DP angebunden. Die Sensoren, Ventile und Bedienelemente für die einzelnen Anlagenabschnitte kommunizieren dagegen über AS-i-Bus.

AS-i-Sicherheitsmonitor

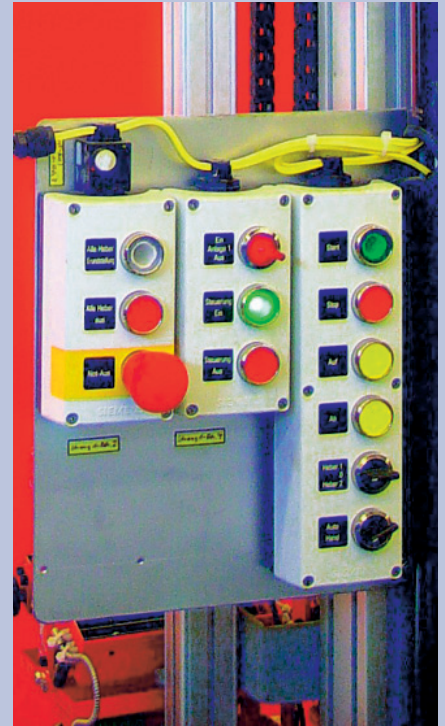
764



Der für die Anlage zuständige Betriebs-  
elektriker Reinhard Schulz demonstriert,  
wie sich die Motorstarter auf Grund der  
stehenden Verdrahtung unter Spannung  
austauschen lassen



Profibus und AS-Interface ziehen sich  
durch die komplette Anlage; die vielen  
Sensoren in der Anlage werden auf  
Kompaktmodule vom Typ K45 und K60  
in IP65/67 geführt, die direkt mit dem  
AS-Interface-Strang verbunden sind



Durch den Sicherheitsmonitor lassen sich  
auch die Not-Aus-Signale über den AS-  
i-Bus führen

technik – einer Simatic-CPU 314C-2DP als Master – verbunden. Das bedeutet: Selbst wenn eine Maschine eine kurze Störung aufweist, bleibt die gesamte Anlage nicht zwangsläufig stehen. Damit wird ein geschlossenes Anlagenkonzept erreicht, das ein hohes Maß an de-

zentraler Funktionalität besitzt und trotzdem zentral überwacht werden kann.

Software spielt bei neuen Anlagenkonzepten eine immer wichtigere Rolle, auch bei den Fertigungsstraßen von SKF in Lüchow. Die Slaves konnten dort bei-

spielsweise zentral über den Master adressiert werden. Mithilfe des Simatic-Managers und der Programmiersoftware Step7 lässt sich die gesamte Anlage während der Inbetriebnahme zentral überwachen. Step7 ist für Maschinenbetreiber auch eine Basis, ihre Anlagen zu bedienen, zu beobachten und Daten zu archivieren.

## Kompetenz für Bewegungstechnik

SKF liefert weltweit Produkte, kundenspezifische Systemlösungen und Serviceleistungen in den Produktbereichen Wälzlager und Dichtungen. SKF hat eigene Produktionsstätten in mehr als 20 Ländern und Vertriebsgesellschaften in 70 Ländern. Durch ein weltweites Netz von Vertragshändlern und Wiederverkäufern ist die SKF-Gruppe in mehr als 130 Ländern vertreten. Die Unternehmensgruppe beschäftigt weltweit ca. 38000 Mitarbeiter. Die in

Deutschland ansässige SKF GmbH beschäftigte Ende 2002 rund 5000 Mitarbeiter. Sie produziert an den Standorten Schweinfurt, Lüchow und Mühlheim an der Donau unter anderem Kegelrollenlager, Zylinderrollenlager, Radlagereinheiten für Nutzfahrzeuge, Großlager, Automobilspezialprodukte, Schmiedeteile sowie Komponenten. Daneben ist die SKF GmbH Holding-Gesellschaft einiger Unternehmen der SKF Gruppe in Deutschland.

## Durchgängige Kommunikation

Das Beispiel SKF verdeutlicht auch, welches Ziel Siemens im Hinblick auf künftige Anforderungen nach Prozessoptimierung verfolgt. In Lüchow wurde eine geschlossene Datenkette von der Sensorik bis zur übergeordneten Steuerung geschaffen. Aus diesem Projektziel resultierte auch maßgeblich die Entscheidung für das eingesetzte Steuerungskonzept. So besteht denn auch über die Visualisierung mit einem Operator Panel OP 170B und durch die konsequente Datenkommunikation vom Master bis zum Sensor eine steuerungstechnische Effizienz und Transparenz, die sich sehen lassen kann. (ch) □