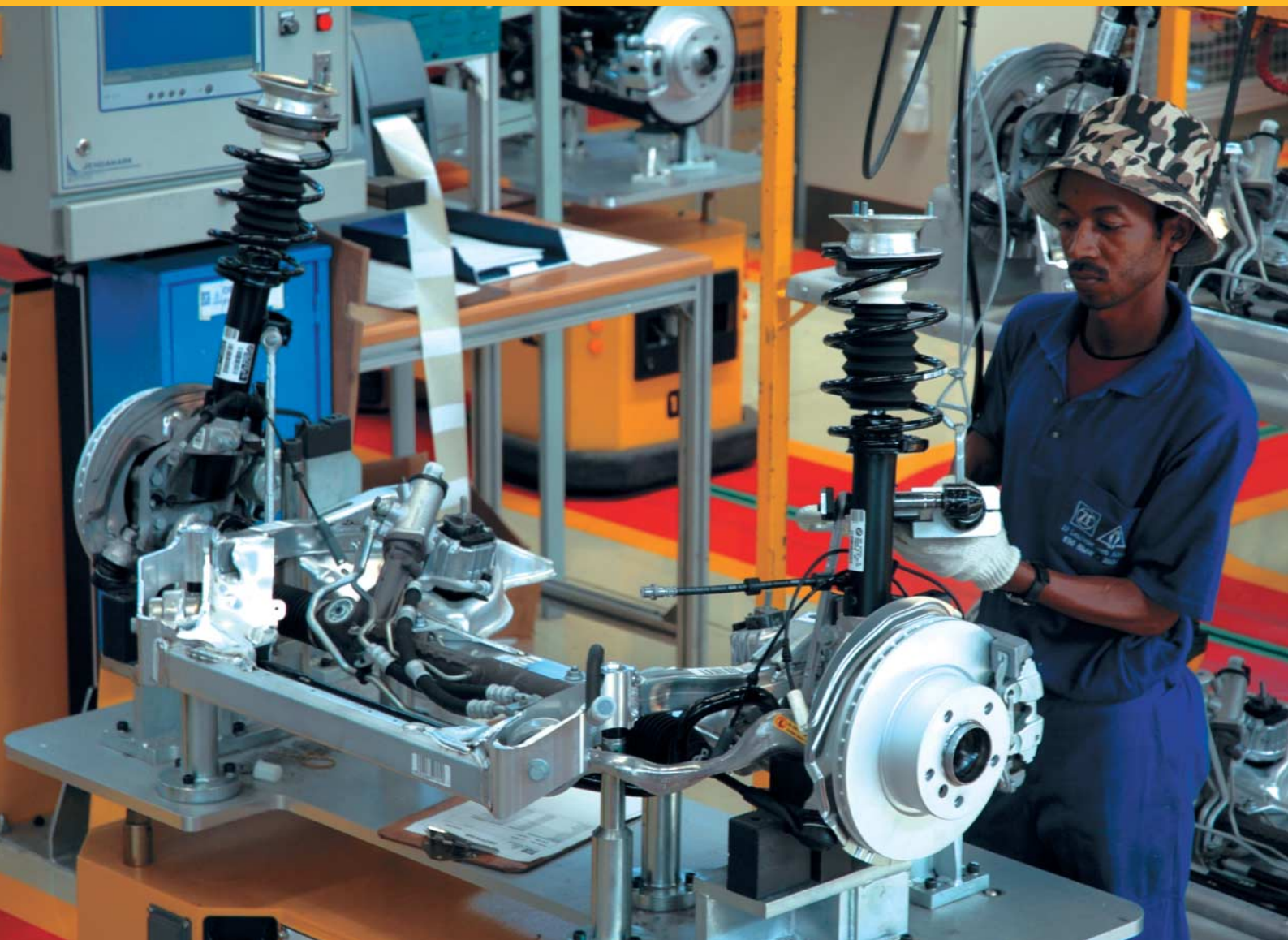


## Achsenproduktion für 3er BMW

→ ZF Lemförder South Africa (Pty.) Ltd., mit Sitz in Rosslyn, ist ein weltweiter Automobilzuliefererkonzern in der Fahrwerktechnik. Für die BMW 3er-Limousine, die im BMW-Werk Südafrika, ebenfalls in Rosslyn ansässig, gefertigt wird, baut ZF Lemförder die Vorder- und Hinterachsen. Die Produktionslinien und Spezialmaschinen von ZF Lemförder sind mit Beckhoff-Technologie ausgestattet.





Mit Hilfe eines intelligenten Früherkennungssystems kann BMW die benötigten Bauteile für die einzelnen Achsen bis 310 Minuten vor der Montage bei ZF Lemförder bestellen. Jede angeforderte Achse wird in die Warteschlange der zu fertigenden Achsen eingereiht. Der Lieferauftrag enthält, neben der Identifikationsnummer und den Modellinformationen, auch einen Link zu einer vollständigen Datenbank, in der die genauen Konstruktions- und Bauteilanforderungen für die einzelnen Achsausführungen enthalten sind.

Konzept, Entwurf, Montage und Inbetriebnahme der Montagebänder für Vorder- und Hinterachsen des Modells E90 der BMW 3er-Baureihe stammen von Jendarmark Automation, dem Beckhoff-Partner in Südafrika. Im Jahr 1998 stellte Jendarmark erstmals Spezialmaschinen für ZF Lemförder zur Fertigung der Differentiale und Vorder- und Hinterachsen für den BMW, Baureihe E46, her. Seither besteht eine kontinuierliche Zusammenarbeit. So lieferte Jendarmark Automation auch für die chinesische Zweigstelle von ZF Lemförder die Produktionslinien, mit denen die Achsen für die BMW-Baureihen E90 und E60 gefertigt werden.

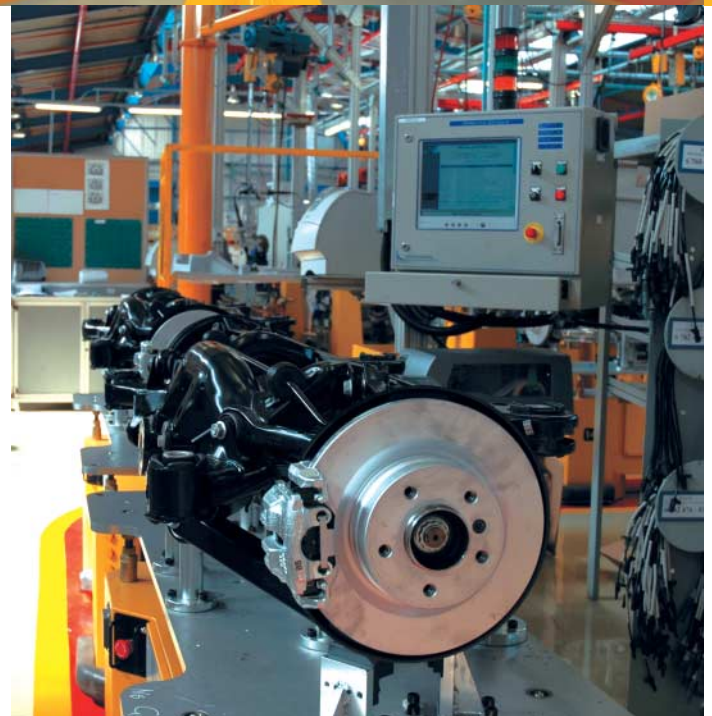
#### Der Produktionsablauf

Alle Achsen werden mit Hilfe des fahrerlosen Transportsystems AGV (Automated Guided Vehicles) an die Fertigungslinien transportiert. Hält ein leeres Transportsystem am Anfang einer Fertigungslinie an, dann baut es via RFID-Technologie (Radio Frequency Identification Device) eine Verknüpfung mit der entsprechenden Achse in der Datenbank auf. Daraufhin beginnt die Produktion der neuen Achse, deren Position in der Datenbank, mit Hilfe des RFID-Tracking, an jeder Station kontinuierlich aktualisiert wird.

Die Steuerung der Stationen übernimmt ein Embedded-PC CX1000 mit Windows XP Embedded als Betriebssystem sowie TwinCAT als Echtzeit-SPS. Alle I/Os einer Station können lokal gesteuert werden. Das Zusammenspiel des Steuerungssystems mit den anderen Elementen der Produktionsanlage ist über Ethernet und PROFIBUS gewährleistet (siehe Grafik Systemaufbau). Die Busklemmen für digitale, analoge und serielle Signale, sowie für Signale für Wägezellen und Positionserfassung, sind direkt am CX1000 angeschlossen. Die TwinCAT-SPS auf dem CX1000 kommuniziert mit einer Stationssteuerung – bestehend aus Bedienpanel und Visual-Basic-Bedienoberfläche – die für den Betrieb der Stationen fungiert.

#### Produktionsüberwachung via SQL-Server

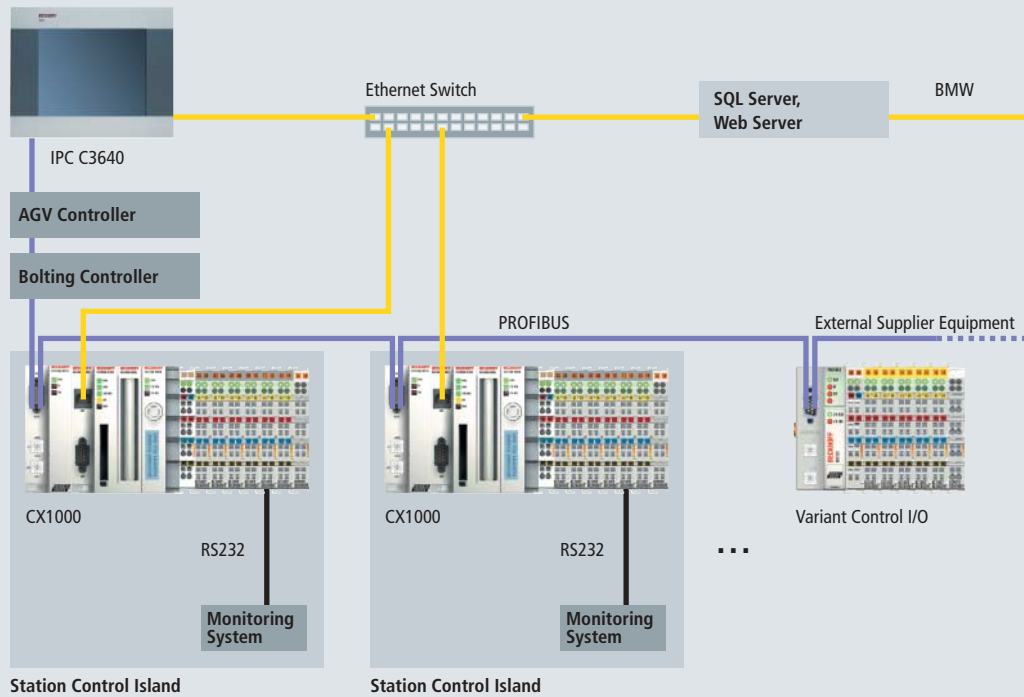
Wird ein neues Teil vom Transportsystem in die Station gebracht, identifiziert das RFID-Element die jeweilige Achse. Die Stationsüberwachung bezieht nun alle erforderlichen Anweisungen zu Achsausführung und -konstruktion vom SQL-Server.



Der Bediener erhält über verschiedene Bildschirme Anweisungen für die nächsten Montageschritte; Meldeleuchten helfen ihm dabei, die richtigen Bauteile für die Montage auszuwählen. Verschraubung, Kamerakontrolle und Vorgehensweise bei der Montage werden – je nach Anforderung – durch die Stationssteuerung angepasst und der Prozess wird auf dem Bildschirm angezeigt. Dabei werden nicht nur die korrekten Parameter für die Verschraubung vom SQL-Server gewählt, sondern in jeder Station wird, mit Hilfe von Ultraschallsensoren, die Istposition der Schrauber überwacht, sodass eine korrekte Verfahrensweise gewährleistet ist. Alle Daten aus dem Montageverfahren werden zuerst auf dem SQL-Server protokolliert und anschließend mit den vordefinierten Spezifikationen verglichen.

#### Einfache Einbindung ins Unternehmensnetzwerk

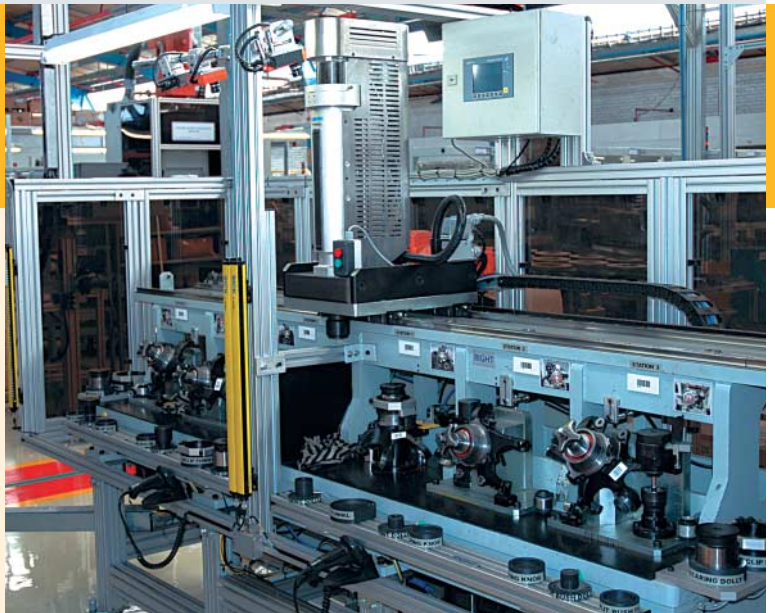
Alle Operationen werden durch einen Bediener-Identifikationsmechanismus freigegeben. So ist gewährleistet, dass der Bediener für die sichere und ordnungsgemäße Benutzung der Stationsausrüstung entsprechend ausgebildet ist. Dieser Identifikationsmechanismus verschafft Systemverwaltern und Wartungspersonal auch Zugang zu eingeschränkt zugänglichen Funktionen auf höheren Ebenen in



## Das Produktionssystem

Die Produktionsanlage setzt sich aus folgenden Elementen zusammen:

- | SQL-Server (enthält Informationen aller Art)
  - Konstruktionsanforderungen für die Achsen
  - Informationen zu den Ausführungen
  - Spezifikationen
  - Bauteilzeichnungen und Montageanweisungen
  - Sicherheitskontrolle für Bediener/ Wartungspersonal/Administrator
- | 1 zentraler Industrie-PC C3640 mit TwinCAT-Software-SPS
  - Kommunikation mit Schraubersteuerung via PROFIBUS
  - Steuerung verschiedener, unabhängig voneinander betriebener Stationen
- | 40 Embedded-PCs CX1000
  - SPS steuert alle Operationen der Stationen
  - Windows XP Embedded für Bedienoberfläche
  - PROFIBUS-Schnittstelle für Schrauberanschluss
  - Visual-Basic-Anwendung als Bedienoberfläche
  - Webbrowser für Produktionsinformationen und Meldungen
- | Ethernet-Kommunikation zwischen allen Steuergeräten, dem SQL- und dem Webserver
- | Schraubsteuerungen und Schrauber von Bosch
- | AGV (Automated Guided Vehicles): Fördersysteme für die Achsen



der Systemsteuerung, damit sie stationsbezogene Einstellungen verändern können. Die erforderliche Position für die Schrauber, die Anzahl der Operationen, die Werkzeugüberprüfung, die Kalibrierungen, die Nachbearbeitungen und die Bestellung der zu fertigenden Achsen – all dies kann direkt von der Station aus verwaltet werden.

Durch die Ethernet-Schnittstelle lässt sich der CX1000 sehr leicht in das allgemeine Unternehmensnetzwerk integrieren. Das Produktionssystem arbeitet mit dem Microsoft Internet Explorer (integriert in der Visual-Basic-Applikation der Stationssteuerung) und vervollständigt die Softwarekomponenten der einzelnen Stationen. Mit dem Produktionssystem kann der Bediener in jeder Station die genauen Bauteilzeichnungen und Montageanweisungen für die individuelle Achsausführung einsehen, an der er gerade arbeitet. Systemmeldungen und -warnungen werden ebenfalls über das Informationssystem angezeigt.

→ ZF Lemförder South Africa [www.zf.com](http://www.zf.com)

→ Jendamark Automation [www.jendamark.co.za](http://www.jendamark.co.za)