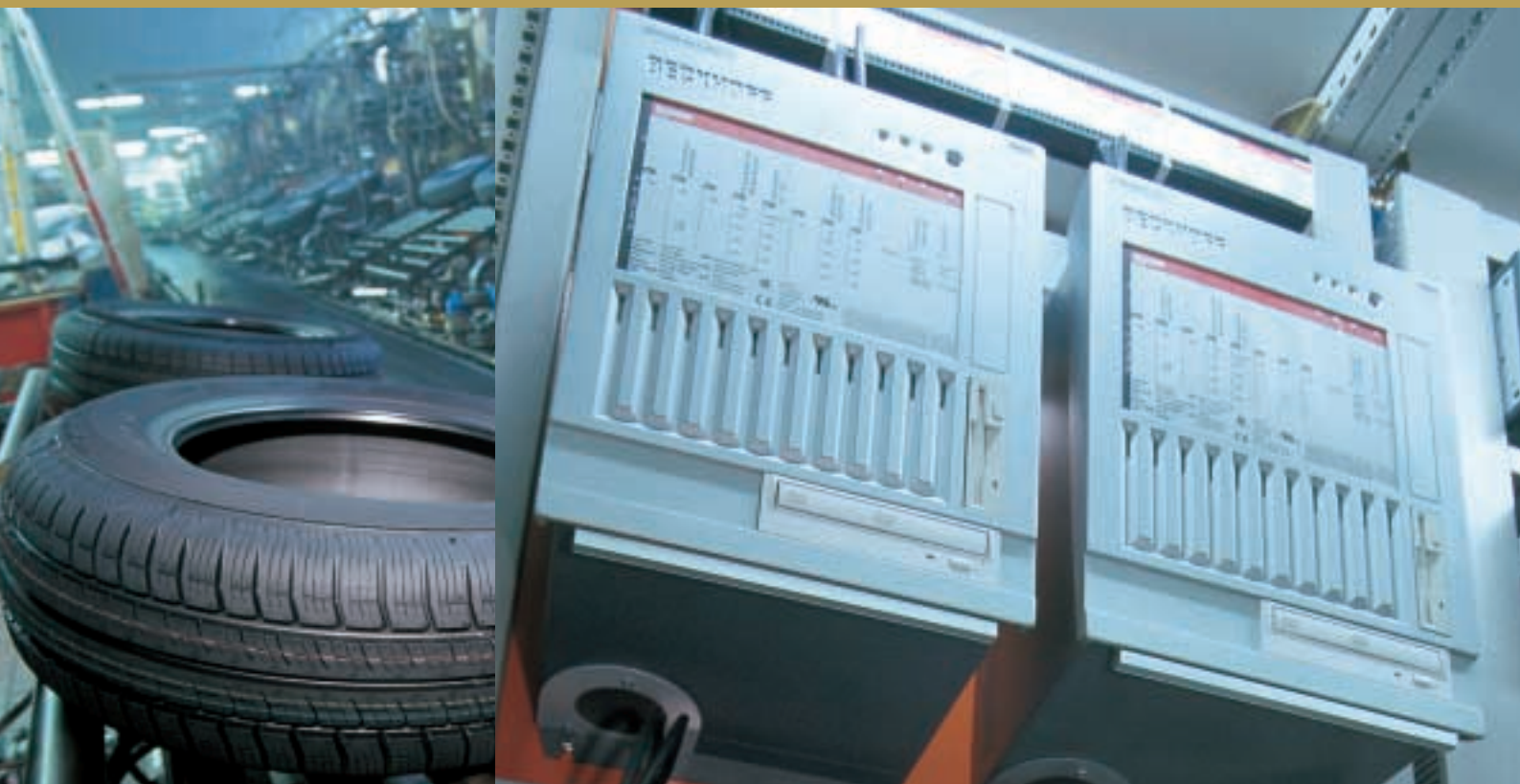


Continental Timisoara:
Erste komplett PC-gesteuerte
Fabrik der Welt

Eine völlig runde Sache

→ Der weltweit produzierende Reifenhersteller Continental AG setzt erfolgreich PC-basierte Automatisierungstechnik von Beckhoff ein. Im rumänischen Timisoara entstand in kürzester Zeit Europas modernste Reifenfabrik für Großserienproduktion. Alle Produktionsmaschinen und Anlagen im Reifenwerk Timisoara sind durchgängig mit Beckhoff Steuerungstechnik ausgerüstet.



Die in Hannover ansässige Continental AG, ein weltweit führender Anbieter für Bremssysteme, Fahrwerkkomponenten, Fahrzeugelektronik, Reifen und technische Elastomere, erwirtschaftete im Jahr 2002 einen Umsatz von 11,4 Mrd. Euro. Das Unternehmen beschäftigt derzeit weltweit rund 65.500 Mitarbeiter, davon etwa 27.000 in Deutschland.

Traditionell gehört die Reifenproduktion zu den Kernkompetenzen des Continental-Konzerns. Doch gerade in diesem klassischen Marktsegment reißen die unternehmerischen Herausforderungen nicht ab: Die durch die Konjunkturzyklen der Automobilindustrie schwankende Nachfrage bei Pkw-Reifen, der starke Wettbewerbs- und Preisdruck sowie eine seit mehreren Jahren zu beobachtende Marktsättigung, erfordern die Ausbildung besonderer Stärken. Hierzu gehört die Konzentration auf die Qualität der Erzeugnisse sowie auf die Rentabilität und Profitabilität der weltweit betriebenen Produktionsstätten. Um diese Ziele zu errei-

chen, wurde das Reifengeschäft mehrgleisig „auf Vordermann“ gebracht, und in jedem Fall gehörte der Einsatz modernster Produktionstechniken zu den erfolgreich durchgesetzten Maßnahmen.

Investitionen sichern die Zukunft

In den Continental-Werken läuft die Reifenproduktion hoch automatisiert ab, aber nicht ohne menschliche Arbeitskraft. Das begründet auch die zunehmende Ansiedlung der Reifenproduktionswerke in Niedriglohnregionen. Andererseits bedeutet es aber, dass sehr leistungsfähige und intelligente Mensch-Maschine-Interfaces (HMI) in den Produktionsmaschinen implementiert werden müssen. Hinzu kommen Kosten- und Systemvorteile, beispielsweise dadurch, dass die Visualisierung auf dem gleichen IPC läuft, mit dem auch die Maschinensteuerung erfolgt.



Das Continental Werk im rumänischen Timisoara ist eine der modernsten Fabriken für die Großserienproduktion von Pkw-Reifen in Europa.

Martin Kleinbrod, Werksleiter der Continental AG in Timisoara, im Interview

PC-Control: Wenn ein neuer Fertigungsstandort seine Produktion aufnimmt, dann beginnt erst der eigentliche „Lebensweg“ der Produktionsmittel, d. h. beim Hochfahren der Produktion wird sehr häufig Optimierungsbedarf in vielerlei Hinsicht festgestellt. Wie beurteilen Sie – rückblickend – die durch die PC-Steuerungstechnik gegebene Flexibilität?

Martin Kleinbrod: Der PC stellt heute schon auf vielen Ebenen ein vertrautes Tool dar. Es ist also auch bei einem neuen Werk ein breites Basiswissen zur PC-Technologie vorhanden, im Gegensatz zu früheren Steuerungssystemen, die ein spezialisierteres Wissen voraussetzten.

PC-Control: PCs sind von Hause aus grundsätzlich kommunikationsfähig. In welchem Umfang sind die Produktionsmittel in Timisoara vernetzt und welche Funktionen werden hierfür durch die Steuerungstechnik bereitgestellt?

Martin Kleinbrod: Unser großer Vorteil liegt in der Durchgängigkeit dieses Steuerungssystems. Dadurch, dass wir überall dieselbe Technik verwenden, war es recht einfach und kostengünstig, alle PC-Steuerungen auf „Shop-floor“-Ebenen mit herkömmlichen Ethernet-Komponenten zu verbinden. Dadurch haben wir heute die Möglichkeiten der zentralen Datenarchivierung und Rezeptverwaltung, sowie der Produktionsdatenerfassung direkt aus der Steuerung der Produktionsanlage.

PC-Control: Bei einem Werk auf der »grünen Wiese« ist neben der Werksausrüstung auch die Ausbildung der Mitarbeiter zu leisten. Wie ha-

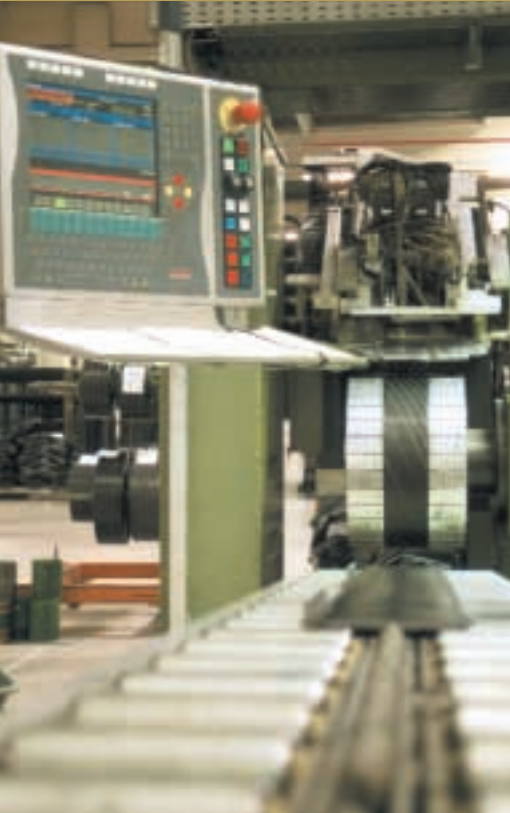
ben Sie im modernsten Pkw-Reifenwerk der Welt die Mitarbeiter in Hinblick auf die Produktionsmittel geschult?

Martin Kleinbrod: Das „Know-How“ der Mitarbeiter ist weniger durch die eingesetzte Technik als durch deren Vorkenntnisse und Ausbildung geprägt. Wir haben hier weniger Probleme mit technischen Fähigkeiten, aber unsere stärkste Anstrengung liegt zur Zeit auf Managementanforderungen: Eigenständiges Entscheiden und Handeln, analytische Vorgehensweise und offene Kommunikation, auch bzw. gerade bei Problemen, sind die Zielthemen dieser Schulungsmaßnahmen. Aber daneben sehen wir im Bereich der Steuerungstechnik den Vorteil, mit bekannten Strukturen umgehen zu können. Vereinfacht gesagt: Wenn man boolsche Logik erst mal kann, dann ist das Implementieren mittels PC keine Hexerei.



Bereits im Jahr 1996 begann eine Lieferantenbeziehung zwischen Beckhoff und der Continental AG, aus der in der Folge eine weltweite Erfolgsstory entstehen sollte (siehe Kastentext auf Seite 8). Vorläufiger Höhepunkt dieser erfolgreichen Zusammenarbeit war im Oktober 2000 die Eröffnung des Werkes für Pkw-Reifen im rumänischen Timisoara, das nach wie vor als modernste Fabrik für die Großserienproduktion von Pkw-Reifen in Europa gilt.

An die neue Reifenfabrik in Timisoara wurden andere Maßstäbe angelegt, als an vielen traditionellen Produktionsstandorten. Bis heute wurden ca. 100 Mio. Euro investiert. Die Produktionskapazität wurde zunächst für 6,5 Mio. Reifen pro Jahr ausgelegt. Der Bau des Reifenwerks erfolgte in Rekordzeit: Zur Jahresmitte 1998 wurde der Standort ausgewählt, am Jahresende begannen Planung und Engineering. Nach der Grundsteinlegung im Februar 1999 folgten Ende 1999 die ersten Maschineninstallationen. Am 20. Oktober 2000 lief offiziell die Produktion



an, Mitte April 2001 erfolgten die Zertifizierungen gemäß ISO 14001 und EMAS.

In Timisoara wurden bisher folgende Fertigungsstufen und Anlagen realisiert:

- | Vorbereitung mit Extrusionslinien und Schneidmaschinen,
- | Konfektion mit Einzelmaschinen zum Zusammenbau des Reifenrohlings mittels hochdynamischer und automatisierter Prozesse,
- | Vulkanisation zur Formgebung unter hohem Druck und Temperatur in Heizpressen,
- | vollautomatische Prüfmaschinen und visuelle Inspektionsstände,
- | verbindende komplexe Fördertechnik.

Das Werk wird derzeit für eine weit größere Produktionskapazität ausgebaut. Der Bau eines Mischsaales und einer Kalanderfertigung, wo die Rohgummi-Mischungen sowie Stahl- und Textilgewebeeinlagen für die Herstellung von Reifen produziert werden, ist in Planung.

Standardisierter Maschinenpark

Die Produktionsanlage ist mit modernsten Maschinen und Anlagen ausgestattet und für ein Höchstmaß an Produktivität ausgelegt. Bei der Planung der Steuerungstechnik war die vorrangige Zielsetzung ein standardisierter Maschinenpark, der Durchgängigkeit und Einheitlichkeit garantiert. Für das gesamte Werk Timisoara wurden Industrie-PCs, Feldbuskomponenten und Servoregler von Beckhoff als Steuerungstechnik für alle Produktionsanlagen ausgewählt.

Die Anforderungen an die PC-basierte Steuerungstechnik waren klar definiert, wie z. B. hohe Geschwindigkeit, Verfügbarkeit, sowie leichte Bedienbarkeit im Umgang mit den Steuerungskomponenten. Dementsprechend wurden die ersten Anwendungen gemeinsam von Spezialisten der Continental AG und Beckhoff-Mitarbeitern erarbeitet und programmiert. „Nachdem die Hardware- bzw. Plattformfragen geklärt waren, erstellten die Projektverantwortlichen der Continental AG in enger Zusammenarbeit mit den Beckhoff-Spezialisten eine für alle Lieferanten



bindende Richtlinie zur Erstellung der Anwendersoftware," erklärt Klaus Büttner, bei Beckhoff verantwortlich für das Branchenmarketing Reifentechnologie. „Dieser Katalog hat sich so bewährt, dass er in Folge auch von anderen Werken übernommen wurde.“

Sämtliche Zulieferer von Produktionsmitteln wurden von den Spezialisten der Beckhoff-Niederlassung Hannover beraten und betreut.

Durchgängig PC-Control

Alle Produktionsmaschinen und Anlagen im Reifenwerk Timisoara sind durchgängig mit Beckhoff-Steuerungstechnik ausgerüstet. Mehr als 230 IPC-Steuerungen sind im Einsatz, hinzu kommen über 250 Beckhoff-Servoachsen. Die Vernetzung erfolgt über diverse Busklemmen und Buskoppler für den Beckhoff Lightbus sowie Profibus DP. Das Betriebssystem der PC-Steuerungen ist Windows NT mit dem Beckhoff Echtzeit-Kernel sowie verschiedenen Levels der Automatisierungssoftware TwinCAT (PLC, NC PTP).

Gegenüber einer traditionellen SPS-basierten Automatisierung der Produktionsmittel konnten durch die PC-Steuerungstechnik insgesamt etwa 50 Prozent in den Bereichen Investment, Installation und Inbetriebnahme eingespart werden. Hinzu kommt, dass durch die PC-Technik weltweit akzeptierte Standards von Hardware und Bedienoberflächengestaltung Einzug in die Produktionsebene finden. Darüber hinaus wurde das gesamte Diagnosekonzept mit modernster Technik realisiert: So sind die Extrusions- und Schneidanlagen mit Kamerasystemen ausgestattet, die die Ergebnisse von kontinuierlichen Breitenmessungen auftragsbezogen in Datenbanken ablegen. Eine Analyse dieser Daten erfolgt durch Arbeitsstationen des Qualitätsmanagements im Netzwerk.

Ein besonderer Vorteil der PC-basierten Steuerungstechnik betrifft auch das Ersatzteilmanagement: Im Werk Timisoara sind ausschließlich zwei Typen von Industrie-PCs im Einsatz, so dass die Hardware immer kompatibel ist und die Software jederzeit portiert werden kann. Der kompakte Panel-PC C7130 steuert in der rauen Umgebung der Vulkanisation die Reifenheizpressen. Überall dort, wo hohe Leistung für komplexe Maschinen, Anlagen und NC-Steuerungen gefordert war, wird der Schaltschrank-PC C6140 eingesetzt.

Zusätzlich sind sämtliche für die PC-Steuerungstechnik wichtigen Sicherheitsaspekte berücksichtigt, so dass selbst unvorhersehbare Störquellen, wie z. B. Netzausfall, keine Probleme hervorrufen. Ein engagiertes Continental-Projektteam mit der Fähigkeit zu unkonventioneller Denkweise und dem Willen, in den Maschinen modernste Technik einzusetzen, hat wesentlich zum Erfolg beigetragen.

Selbstverständlich sind mit dieser Vorgehensweise auch moderne IT-Aspekte bzw.

eine aus IT resultierende Flexibilität verbunden. Hierzu gehört beispielsweise der hierarchisch und mit Zugriffsrechten gestaltete Abruf von Maschinendaten per Web-basierter Technik und Standard-Webbrowser. Es ist aber auch möglich von der Produktionsmaschine, per Intranet auf Rezepturen zuzugreifen, die im Rezeptur-Server für bestimmte Produkte gespeichert sind. Hierzu sagt Ralf Eulig von der Beckhoff Niederlassung Hannover, der seit Jahresbeginn 2003 als Key-Account-Manager die Betreuung des Kunden Continental AG übernommen hat: „Da unsere Steuerungen von Hause aus PCs sind, sind sie auch grundsätzlich netzwerkfähig und lassen sich problemlos in IT-Konzepte einbinden.“ Die IT-Kopplung ist von großer Bedeutung, da die Reifenfertigung durchgängig dokumentiert wird.

Alleine für das konzernweit eingesetzte Tire-Information-and-Control-System lieferte Beckhoff annähernd 150 Industrie-PCs, damit – unabhängig vom Automatisierungsgrad und der Steuerungstechnik einer Produktionsmaschine, die bei älteren Maschinen durchaus noch aus Elektromechanik bzw. Relaisstechnik bestehen kann – jeder einzelne Produktionsschritt erfasst und dokumentiert werden kann.

Wertsteigerung ist der Maßstab

Kennzeichnend für das Reifengeschäft ist ein hohes Maß an Sensibilität und zwar nicht nur im Rennsport, wo die aktuelle Auseinandersetzung der großen Rennställe eher ein Reifenkrieg, denn eine Frage der Überlegenheit von Motoren oder Fahrwerken ist. Sensibilität ist aber auch Grundlage der Geschäftsbeziehung zwischen Continental und Beckhoff und ihrer erfolgreichen Zusammenarbeit. Inzwischen sind deutlich mehr als 1.000 Beckhoff Industrie-PCs mit zusätzlichen Kommunikations-, Antriebs- und Busklemmensystemen sowie HMI-Geräten weltweit in allen Continental-Reifenwerken im Einsatz.

Einer der wesentlichen Erfolgsfaktoren für die Zusammenarbeit ist das Commitment von Beckhoff zu einer offenen Systemarchitektur und international anerkannten Standards. Dies trifft sowohl in Hardwarefragen zu, wie der Intel-basierten Prozessortechnologie, als auch bezüglich des Betriebssystems (Windows), der Programmierstechnik gemäß IEC 61131-3 oder der offenen Kommunikationstechnik.



Bisher sind rund 1.000 Beckhoff Industrie-PCs weltweit für die Steuerung von Produktionsmaschinen in der Reifenherstellung der Continental AG im Einsatz.

Erfolgreicher Schritt in die neue Steuerungswelt

Im Jahr 1996 kam es zum ersten Kontakt zwischen dem Reifenhersteller Continental aus Hannover und Beckhoff, dem ostwestfälischen Spezialisten für PC-basierte Automatisierung. Anfänglich ging es um Reifenaufbaumaschinen, die von der ebenfalls in Hannover ansässigen FMF Formen- und Maschinenfabrik der Continental AG gebaut werden und ein wichtiges, weil Know-how-intensives, Produktionsmittel darstellen.

Sämtliche bis Anfang 1996 von der FMF hergestellten Produktionsanlagen waren mit Hardware-SPS-Steuerungstechnik ausgerüstet. Eine Reifenaufbaumaschine erforderte damals eine SPS des Typs Simatic S5-155U im dreizeiligen Aufbau, d. h. neben dem CPU-Baugruppen-träger waren noch zwei weitere Racks für I/O- und diverse Peripheriearten erforderlich. Darin enthalten waren z. B. die antriebstechnischen Baugruppen für 15 bis 20

Servo-Achsen. Hinzu kamen spezielle technologische Funktionsgruppen, wie Spurlagenregelung, Spulenantriebs- und Wickelfunktionen usw. Spezielle Aufgaben, die von der SPS selber nicht erfüllt werden konnten, mussten von so genannten Black-Box-Einheiten übernommen werden. Diese führten z. B. Wickelfunktionen mitsamt Positioniersteuerung inklusive Istwerterfassung aus. Die Zusatzgeräte wurden prozesstechnisch im Wechsel mit der SPS sowie Operator-Terminals eingesetzt. Somit handelte es sich bei dem früheren Konzept der von der FMF für die Reifenaufbaumaschinen eingesetzten Steuerung um ein „gewachsenes“, komplexes Steuerungsgebilde.

Um dem Kostendruck zu begegnen, der durch diese komplexen Maschinen mit ihrer aufwändigen Steuerungstechnik entstand, begab man sich auf die Suche nach Alternativen. In diesem Prozess der Um-

orientierung war ein Besuch der FMF-Verantwortlichen bei Beckhoff in Verl folgenreich: Im Rahmen der Präsentation, bei der die IPC-Steuerungskonzeption des Hauses Beckhoff ebenso diskutiert wurde, wie evolutionäre Aspekte der PC-Technik bzw. von SPS-Konzepten abweichende oder darüber hinausgehende Lösungsmöglichkeiten auf IPC-Basis, entwickelte sich ein konstruktiver Prozess, dem dann sehr kurzfristig ein konkretes Projektgespräch und ein Angebot für die Automatisierung einer Reifenaufbaumaschine mit Beckhoff-Systemen folgte. Letztlich überzeugte der deutliche Kostenvorteil und führte nach einer Machbarkeitsanalyse zum Auftrag. Obwohl eigentlich nur eine Maschine als „Testprojekt“ geplant war, wurden von der FMF gleich fünf Maschinen mit Beckhoff-Steuerungstechnik gebaut. Joachim Bieber, der als Vertriebsleiter der Beckhoff-Niederlassung Hannover den Kunden Continental von den ersten Kontakten bis zum weltweiten Key-Account-Management betreute, erinnert sich gerne an diese Phase: „Es kam eine Lawine ins Rollen, die bis heute unge-

bremsst ist und zur IPC-basierten Produktionstechnik in der gesamten Continental-Reifenproduktion führte.“

Der erfolgreiche Abschluss der „Testprojekte“ hatte zur Konsequenz, dass nachfolgend alleine über 1.000 Beckhoff Industrie-PCs weltweit für die Steuerung von Produktionsmaschinen in der Reifenherstellung der Continental AG eingesetzt wurden. Hinzu kommen die Software TwinCAT für die SPS- und Motion-Control-Anwendungen, Antriebssysteme für Servoachsen, Feldbuskarten, Busklemmen und Control Panel sowie diverse andere Komponenten – allesamt Produktsysteme von Beckhoff. Und zum Lieferumfang gehören auch komplette Schaltschränke, die in Verl für Continental gebaut werden.

Ein weiterer Schritt auf dem Weg zu einer engen Kooperation war die Bildung eines Beckhoff-Projektteams für den Kunden Continental am Standort Hannover, das weltweit an Inbetriebnahmen und Servicearbeiten beteiligt ist.