

Kompletter Baukasten

Mechatronik pur

Der Beitrag schildert, wie ein Portalroboterhersteller – unter anderem – den Siemens-Produktbaukasten zur Lösung seiner Mechatronik-Hausaufgaben genutzt hat: Mit kombinierten wired- und wireless-Kommunikationsverbindungen plus Safety auf Profinet als gemeinsame Bustopologie.

Portal- oder Gantry-Roboter vereinigen in sich zahlreiche unterschiedliche und teilweise sehr anspruchsvolle Systeme. Das reicht von Standardsensorik bis hin zu Machine-Vision-Applikationen, die ja sehr hohe Rechenleistungen und vor allem Bandbreiten bei der Datenübertragung bedingen. Kombiniert ist das alles mit schnellen Bewegungen sprich anspruchsvoller Ablaufsteuerung und zusätzlich sicherheitsgerichteten Funktionen. Wie ein Cabrio im Automobilbau unterliegt ein Portalroboter dabei außerdem mechanischen Besonderheiten: Eines der Augenmerkmale gilt der Steifheit der Konstruktion, die unmittelbaren Einfluss auf die gefahrenen Geschwindigkeiten und Positioniergenauigkeit hat. Diese auftretenden Eigenschwing-Effekte durch die bewegte Masse mittels der eingesetzten Steuerungen/Aktorik aktiv zu dämpfen bzw. auszugleichen ist ein wichtiges und besonderes

Element bei dem hier vorgestellten Roboter der amerikanischen Firma Camotion mit Sitz in Atlanta/Georgia.

Man muss wohl sagen: Eine der Besonderheiten, denn zugleich kennzeichnet es einen Portalroboter ganz allgemein, dass er lebenswichtige Systeme auf unterschiedliche Stellen verteilt hat, wobei ein Teil des Systems dauernd in Bewegung ist. Wie jede Maschine mit beweglichen Bestandteilen ist das Portal mit Sicherheitskomponenten von Lichtvorhängen bis Laserscannern zum Schutz des Bedienpersonals ausgestattet. Neben dieser Paradeapplikation in verteilter Automatisierung stand die Reduzierung der Kabelkosten ebenso im Vordergrund wie die Eliminierung der üblichen mechanisch aufwändigen Kabelführungen - die ja auch ebenso wie Schleifringlösungen durch ihre Mechanik verschleißbehaftet und damit wartungsintensiv sind. Mit diesen Methoden hätte die Automatisierungsaufgabe ebenfalls gelöst werden können, die Camotion-Ingenieure waren aber auf der Suche nach etwas zeitgemäßerem: Fündig wurde man bei Siemens mit einer durchgängigen Lösung, die sowohl wireless-Datenübertragung als auch Safety- und Standardfunktionen unterstützt. Die S7-315

ermöglichte die Realisierung all dieser Punkte mit einer einzigen Steuerung statt wie üblich einer zusätzlichen Safety-SPS; zusätzlich kombiniert mit einem Industrie-PC.

Damit waren die Gesteungskosten der Maschine bereits reduziert, der Hersteller erwartet auch einen positiven Effekt auf die Lifecyclekosten, durch geringere Wartungskosten/Downtime.

Zur effizienten Realisierung dieses Gesamtsystems läuft die Kommunikation innerhalb des Systems komplett und durchgängig über ein Netzwerk: Profinet.

„Die Herausforderung bei dieser Lösung lag im sehr präzisen Erfassen der Position des Robotarms inklusive Greifer unter Einbindung der Kamerasysteme und der sehr genauen schnellen Bewegung der ganzen Kranbrücke“, weiß Steve Dickerson, CEO von Camotion. „Etwas besonderes ist aber auch, dass Eigenschwingungen der Leichtbauschienen aktiv gedämpft werden.“ Camotion hält ein Patent auf den eigenentwickelten Motorcontroller, der über einen Industrie-PC vom Typ Microbox auf dem Portal mit Daten und Koordinierungsinformationen versorgt wird. Die Erfassung der Position wird ebenfalls über die Microbox durchgeführt und mit dem Motorcontroller koordiniert. Die Erfassung erfolgt auf drei Ebenen: X, Y und Z.

Die Kommunikation basierend auf Ethernet, Wireless LAN und die Safety-Implementierung läuft mit Komponenten, die schon seit ca. einem Jahr verfügbar und felderprobt sind. Wichtig für die Applikation war aber in erster Linie die Durchgängigkeit und der Gerätezugang über Ethernet. Dies hat erheblich dazu beigetragen,

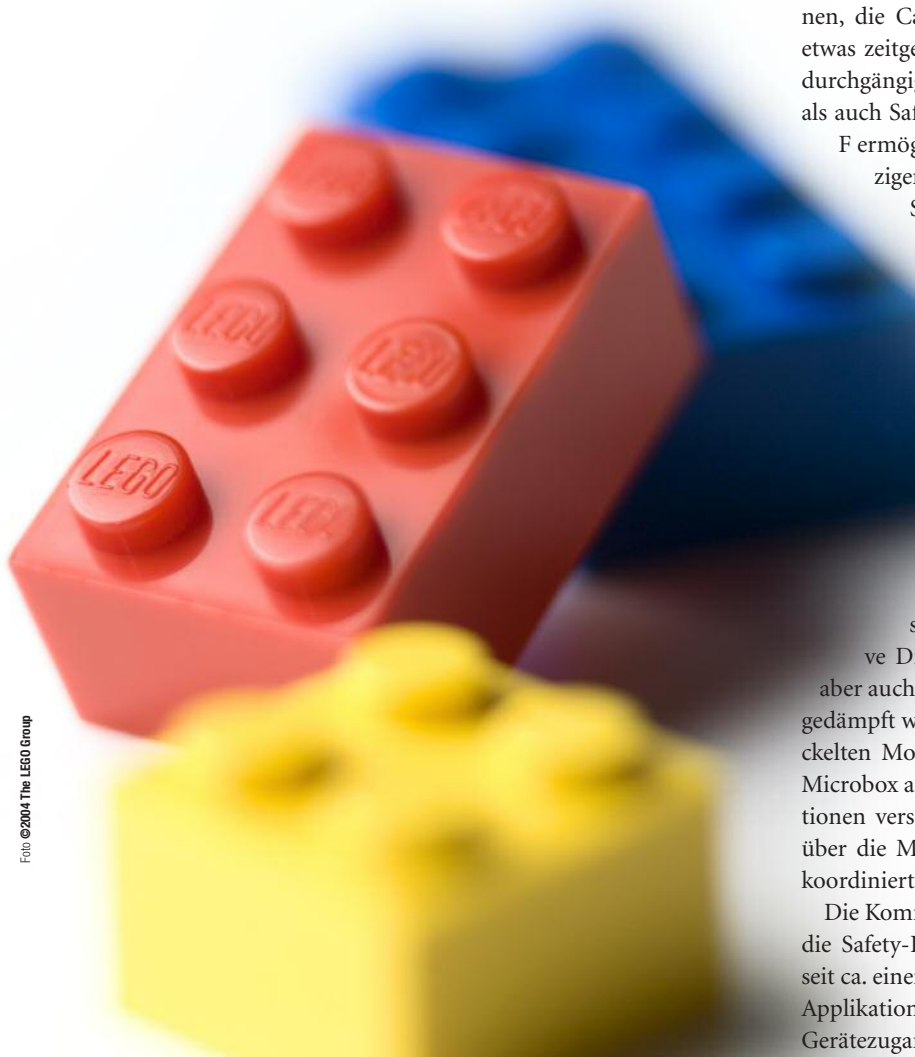
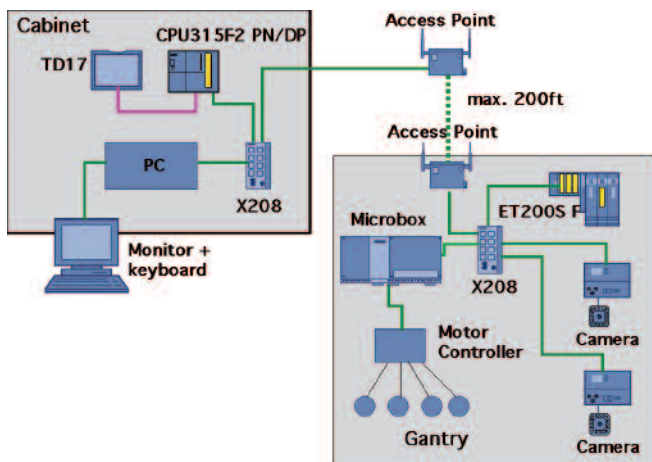


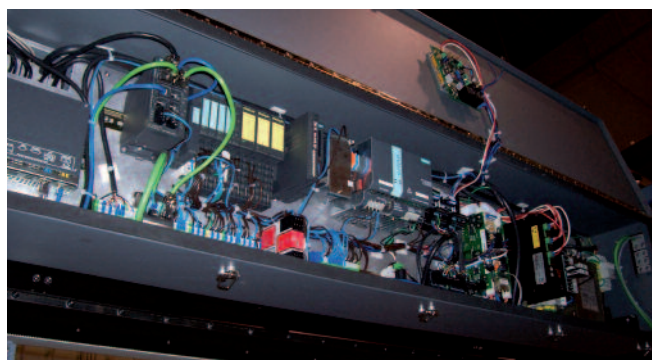
Foto ©2004 The LEGO Group

dass der Engineeringaufwand überschaubar blieb. Messbarer Erfolg des intelligenten Engineerings ist der Einspareffekt bei der Verkabelung: Laut Camotion werden in diesem Bereich etwa 30 Prozent erzielt, weitere Effizienzgewinne liegen im Bereich der Installationszeit und der insgesamt einfacheren Inbetriebnahme.

Das Gerät hat sein Haupteinsatzgebiet in den Bereichen Palettieren und Depalettieren schwerer Produkte in hoher Geschwindigkeit und gleichzeitig hoher Positioniergenauigkeit: „Die Bewegung des Roboterarms wird durch zwei Kamerasysteme gesteuert, er greift das Material und positioniert es vollautomatisch anhand seiner Vorgaben durch den Kontrollrechner an eine entsprechende Stelle“, so Büsgen. „Dabei wird sowohl das Erfassen der Position als auch der sehr schnelle Bewegungsablauf vollautomatisch und präzise gesteuert.“ Das Camotion-Portal verfährt trotz relativ geringem Eigengewicht hohe Nutzlasten weitgehend eigenschwingungsfrei: Die in der Automatisierungslösung beinhalteten Motioncontrol-Software dämpft von Beginn an Schwingungen, die durch die Verfahrbewegungen in den als Gestell genutzten sogenannten Zimmerman-Schienen hervorgerufen werden. „Zusätzlich kann der Roboter mit seiner Sensorik die Form, Größe sowie Typ der zu bewegenden Teile erkennen; Start- und Zielpunkt der auszuführenden Bewegung ebenfalls“, kommentiert Büsgen. Die bekannten Zimmerman-Railsysteme auf denen bislang beispielsweise handgesteuerte Portalkräne montiert sind können dabei für das neue Gerät wiederverwendet werden.



Die drahtlose Kommunikation zwischen den beweglichen und unbeweglichen Anlagenteilen schlägt eine optimale Brücke sowohl für Standard- als auch sicherheitsrelevante Daten.



Das Innenleben der auf der Brücke montierten Steuerungsbox: Kommunikationsbestandteile wie die Simatic ET 200S sowie der Microbox-PC sitzen hier direkt an der Anwendung.



„Wir sehen speziell bei Anlagen oder Anlagenteilen, die sich bewegen mit Wireless eine exzellente Technologie, um Installationskosten zu sparen und verschleißbehaftete Lösungen wie z.B. Schleifringe oder auch Kabelführungen etc. zu reduzieren oder zu ersetzen“, so Ralph Büsgen von Siemens in Norcross.

Verwendete Baugruppen sind neben den mechanischen sowie Antriebskomponenten: Wireless LAN-Knoten, die in Verbindung mit Profinet als Industrial Ethernet-Lösung die modulare Anbindung bis in die Feldebene ermöglichen. Als Steuerungs- und Kommunikationshardware eingesetzt wird eine Kombination aus:

- einem Microbox-PC unter Linux, der die Motioncontrol-Software ausführt.
- eine S7-315-F2 PN/DP (am Boden).
- einer Simatic ET 200S (auf der Brücke) als dezentrales Peripheriegerät.

Simatic ET 200S kann nicht nur am Profibus sondern auch an Profinet kommunizieren. Damit stehen alle Vorteile des Peripheriesystems an Industrial Ethernet zur Verfügung. Das Modulspektrum der ET 200S erstreckt sich über Powermodule, digitale oder analoge Ein- und Ausgangsmodule, Technologiemodule sowie Motorstarter und Frequenzumrichter. Auch für die Sicherheitstechnik ist sie gerüstet mit fehlersicheren Signalmodulen, Motorstartern und Frequenzumrichter. Mit diesem können drehzahlgesteuerte Antriebsaufgaben bis zu einer Leistung von vier Kilowatt gelöst werden.

Standard, Safety und Wireless – alles gleichzeitig über Profinet

Als Umsetzer der Signale dienen neben den Access-Points Scalance W788 Switches vom Typ Scalance X208 sowie die entsprechenden Kabel und Steckverbinder. Als Visualisierung wird ein Textdisplay vom Typ TD17 verwendet. Weiter eingebunden sind Lichtgitter bzw. Laserscanner und verschiedene andere Komponenten wie Sensoren, Not Aus etc.

Somit erfolgt der Transport von sicheren und normalen Daten auf einem Profinet-Netzwerk, eingebunden sind beispielsweise auch Profisafe-Produkte von Drittanbietern. Speziell die nahtlose Überbrückung der Lücke vom stationären Schaltschrank zum sich



Auf einen Blick

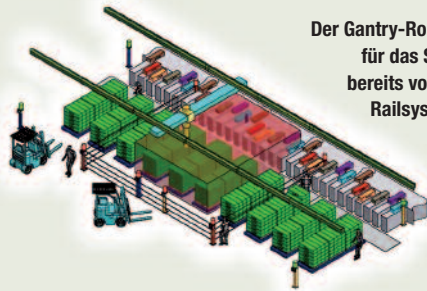
Alles unter einem Hut

Wichtig, um ein ganzheitliches und komplettes System zu schaffen, ist die Möglichkeit, Safety auf allen Ethernetmedien zu implementieren. Durchgängigkeit ist also das Zauberwort und genutzt wird dafür Profinet. Parallel dazu laufen beim Gantry-Robot von Camotion Wireless-Daten und nebensächlich der Echtzeitkommunikation auch Standard TCP/IP-Kommunikation zwischen Kamerasystem und Microbox zusammen.

Dezentrale Peripherie

Simatic ET 200S ist das dezentrale Peripheriegerät, das mit höchster Flexibilität für dauerhafte Einsparungen der Life-Cycle-Costs sorgt. Die Installation ist einfach, der feinmodulare Aufbau der ET 200S ermöglicht einen multifunktionalen Einsatz der Station. Simatic ET 200S kann nicht nur am Profibus sondern auch am Profinet kommunizieren. Damit stehen alle Vorteile des bewährten Peripheriesystems an Industrial Ethernet zur Verfügung.

Das Modulspektrum der ET 200S erstreckt sich über Powermodule, digitale oder analoge Ein- und Ausgangsmodule, Technologiemodule sowie Motorstarter und Frequenzumrichter. Auch für die Sicherheitstechnik ist sie gerüstet mit fehlersicheren Signalmodulen, Motorstartern



Der Gantry-Robot in der Gesamtschau, für das System lassen sich auch bereits vorhandenen Zimmermann-Railsysteme wiederverwenden.

und Frequenzumrichter. Mit diesem können drehzahlgesteuerte Antriebsaufgaben bis zu einer Leistung von vier Kilowatt gelöst werden. Das neue Interface-Modul IM 151-3 PN FO mit integrierten POF-Schnittstellen nutzt das bewährte SC RJ-Verkabelungssystem und erlaubt die Anbindung der Produktfamilie Simatic ET 200S an ein optisches Profinet-Netzwerk. Damit können sowohl Standardmodule als auch erstmals sicherheitsgerichtete Profisafe-Module an ET 200 mit direktem LWL-Anschluss betrieben werden.

Um bei der Verdrahtung Zeit zu sparen, stehen Terminalmodule mit der abisolierfreien Schnellanschlusstechnik Fast Connect zur Verfügung. Vorteile:

- Einsparung bei Verdrahtung bis zu 80 Prozent durch integrierte Technologien
- Platzeinsparung im Schaltschrank bis zu 50 Prozent durch kompakte Bauform
- gesteigerte Verfügbarkeit durch stehende Verdrahtung
- feinmodularer Aufbau: bis zu 64 Module pro Station
- selbstaufbauender leistungsstarker 40-Ampere-Energiebus
- fehlersichere Module für die Sicherheitstechnik (Safety Integrated)
- Zulassung für den Ex-Bereich Zone 2
- Profinet-Anschaltung

► bewegenden Portal mit den Scalance-Produkten ist ein eminenter Vorteil. Das macht den Entwurf ebenso für künftige Erweiterungen oder Verbesserungen geeignet, wie die Steuerung von Standard- und Safety-Teilen der Applikation in einer einzelnen CPU.

„Der Kunde suchte nach einem System, das in der Lage ist, alle diese Anforderungen zu erfüllen. Mit unseren Profinet-, Safety- und Wirelessprodukten waren wir in der Lage, diese Lösung zu bieten“, so Dickerson. „Eingespart wurden damit zwischen 30 und 40 Prozent Kosten.“ Hauptgrund dafür sind neben der angesprochenen einfacheren Verkabelung vor allem die Einsparung bei den Installationskosten durch die Implementierung von Wireless und

die Nutzung des Kommunikationsstandards Profinet, der sowohl standard als auch sicherheitsgerichtete Daten auf einem Netzwerk überträgt. (un)

Siemens A&D, Infonummer 6266
Fax (+49 911) 978-3321
infoservice@siemens.com

Camotion
Tel. (+1 404) 920 07 31
steve.dickerson@camotion.com

Mehr Power, aber schnell

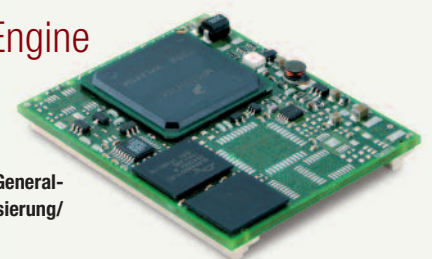
TQM885 aus der Power-QUICC-Familie bietet eine Security-Engine und Support für zahlreiche Schnittstellen.

Das TQM885 ist mit dem Power PC-Prozessor MPC885 Power-PC steht für Performance optimization with enhanced RISC-Performance Chip. Der MPC588-Prozessor ist der leistungsstärkste der Produktfamilie: Mit drei unterschiedlichen Prozessortaktfrequenzen – 66, 80 und 133 Megahertz – erreicht das TQM885 bis zu 158 MIPS. Der Prozessor hat acht Kilobyte I-Cache und acht Kilobyte D-Cache. Die Speicherkapazität kann auf dem Modul auf bis zu 128 Megabyte SDRAM, 32 Megabyte Flash und 32 Kilobyte EEPROM aufgestockt werden.

Neben den beiden Fast-Ethernet- und der USB-Fullspeed-Schnittstelle sind auf den robusten Steckerleisten des Moduls noch drei serielle Schnittstellen, ein I²C/SPI und je nach Modulvariante PC-Card-Signale herausgeführt. Der MPC885 beherbergt zusätzlich noch zwei serielle Management Controller (SMC) und ATM- sowie Multichannel-HDLC-Support. Die Security Engine unterstützt die Protokolle AES, DES/3DES, SHA/MD5/HMAC.

Wie alle Freescale-Module arbeitet auch das nur 54 x 44 Milli-

Einsatzgebiet der Module:
Kommunikationsapplikation General-Purpose-Controller, Automatisierung/ Industriesteuerungen etc.



meter kleine TQM885 im erweiterten Temperaturbereich. Alle Komponenten sind dabei für Temperaturen von –40 bis +85 Grad Celsius spezifiziert. Es wird eine Langzeitverfügbarkeit von mindestens fünf Jahren garantiert.

Eingesetzt werden robuste 0,8-Millimeter-Mezzanine-Steckverbinder, die hohen Haltekräfte der Steckverbinder sowie die flachen Komponenten auf dem Modul sind für vibrationsstarke Umgebungen ausgelegt. Alle Embedded Module der Power-QUICC-Familie sind Pin- und Funktionskompatibel. Als Entwicklungsplattform kann immer das gleiche Starterkit STK8xx eingesetzt werden. Für die Integration des Mainboards stehen die Schaltpläne des Starterkits zur Verfügung. (un)

TQ-Components, Tel. (+49 81 53) 930 83 33, info@tqc.de