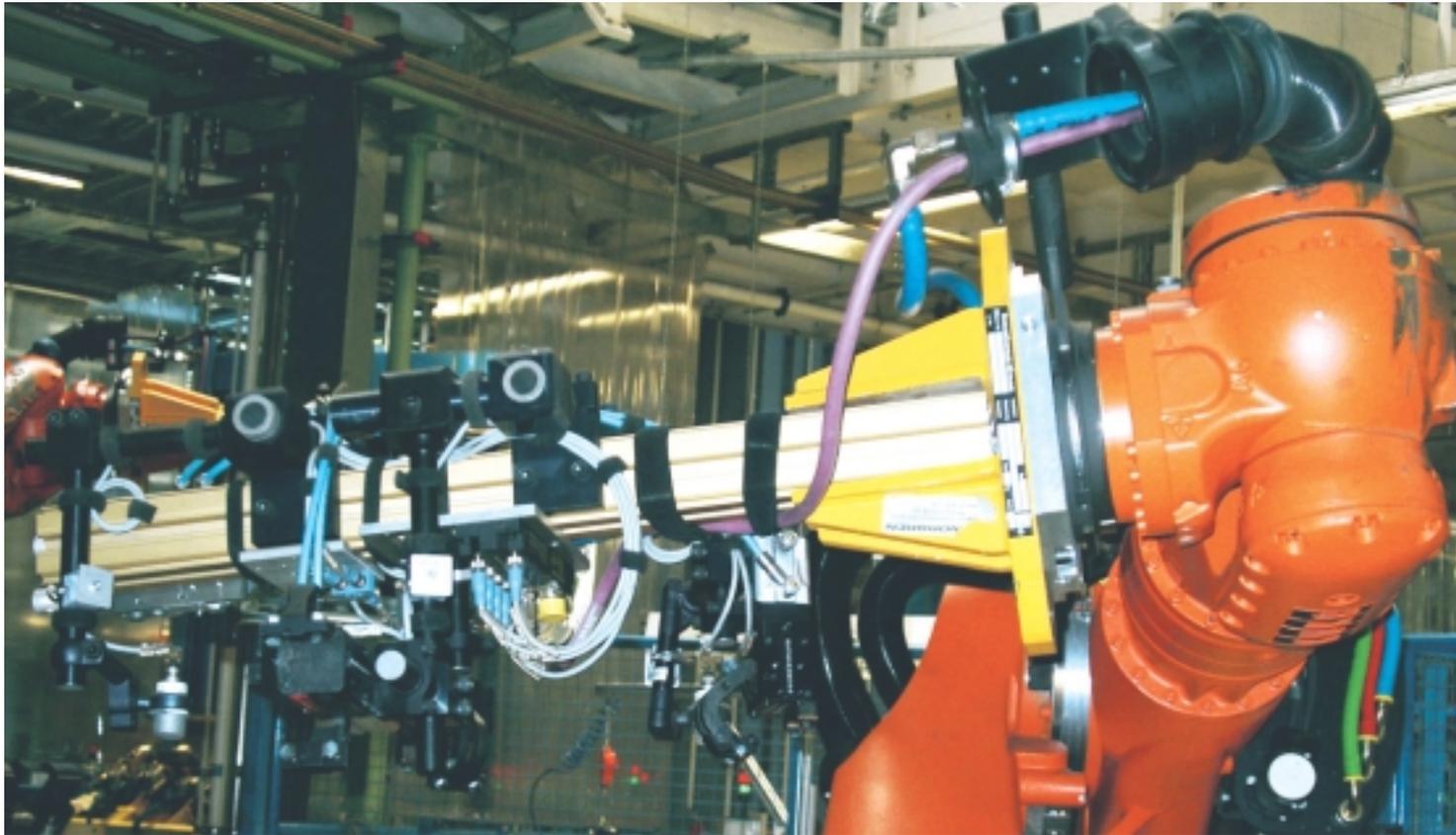


# Busbahnhof

DaimlerChrysler standardisiert Industrieroboter-Einsatz weltweit mit Multibus-system für Profibus, Interbus und DeviceNet



**Industrieroboter zu standardisieren, die an verschiedenen Fertigungsstandorten auf der Welt mit unterschiedlichen Bussystemen arbeiten, ist eine Herausforderung. Bei DaimlerChrysler löst man diese Aufgabe jetzt mit kostengünstigen Multibussystemen. Da hier Neuland betreten wurde, reichte einfache Anschlusstechnik aus dem Katalog nicht aus: Erst passgenau gestaltete I/O-Module und maßgeschneiderte Multibuskabel sorgen für optimierten Buseinsatz am Roboter.**

■ Martin Wendland



**Martin Wendland**  
ist Freier Journalist in Toronto (Kanada),  
im Auftrag von E&E und Turk  
T +1-416-830-8797

„Uns Rollen kam der Multibus, als wir uns mit der Anlagenplanung für den Rohbau neuer Modelle beschäftigten – und dabei vor vier Jahren gleichzeitig die US-Fertigung in Tuscaloosa und deutsche Standorte wie Rastatt und Sindelfingen ins Visier nahmen“, erinnert sich Roland Weinmann, der bei

Robotertechnik zukünftiger Baureihen zuständig war. „Die Vereinheitlichung der am Kuka-Roboter mitgeführten Schlauchpakete war das vorrangige Ziel, um so die Kosten für Anlagenbau, Wartung und Logistik zu senken.“

Die Herausforderung bestand darin, die an unterschiedlichen Standorten genutzten Bus-



## Zwei Partner – ein Ziel

Seit Jahren arbeiten Turck und E&E immer wieder eng zusammen, wenn es sich um ungewöhnliche Automatisierungs- und Kabellösungen handelt. Als eines der weltweit führenden Unternehmen auf dem Gebiet der industriellen Automatisierung verfügt Turck über das Know-how, um – über einen gut sortierten Katalog hinaus – auch kundenspezifische Vorgaben an Sensor-, Anschluss- und Feldbustechnik problemlos erfüllen zu können. Über die enge Systempartnerschaft mit dem Kabelhersteller E&E, der sich konsequent auf die Fertigung maßgeschneiderter Leitungen und Assemblies konzentriert, hat Turck den direkten Zugang zu passgenauen Kabelkonstruktionen.

Nicht nur die räumliche Nähe – gerade mal 40 Kilometer trennen die Turck-Zentrale in Mülheim/Ruhr vom E&E-Fertigungsstandort im westfälischen Oer-Erkenschwick – spricht für die Kooperation der beiden starken Partner. „Wir passen gut zusammen,“ unterstreicht Christian Wolf, Geschäftsleiter ‚Marketing‘ bei Turck. „Das anspruchsvolle Multibus-Projekt ist ein gutes Beispiel, wie wir unsere Kompetenz effektiv kombinieren können – immer mit dem Ziel, unseren Kunden praktischen und wirtschaftlichen Mehrwert zu bieten.“

Beide Unternehmen sind groß genug, um alle relevanten Produkt-, Fertigungs- und Zulassungsparameter abdecken zu können. Dabei kann der 260 Mitarbeiter starke Kabelhersteller E&E, der zur global aktiven TKH Group (Umsatz 2004: 460 Mio. Euro, Mitarbeiter: 2.541) gehört, die Erfahrung aus über 10.000 kundenspezifisch entwickelten Leitungen und Assemblies in die Waagschale werfen. „Voll im Metier sind wir bei bewegten Automatisierungs-Leitungen, die fast 80 Prozent unseres Business ausmachen,“ sagt E&E-Geschäftsführer Lothar Klick. Mit Produktionsstätten in Deutschland, der Schweiz, den USA, Mexiko und China und einem globalen Vertriebsnetz hat die Turck-Gruppe (Umsatz 2005: 260 Mio. Euro, Mitarbeiter: 2.400) zielsicher die wichtigsten Automatisierungsmärkte der Welt im Visier.

Zugleich sind beide Unternehmen klein und flexibel genug, um schnell und sicher auf spezielle Kundenwünsche reagieren zu können. „Geht nicht, gibt’s nicht,“ bringt Wolf die Devise seines Unternehmens auf den Punkt, das mit gut 13.000 Sensor-, Interface- und Feldbus-Produkten praktische Lösungen für nahezu jede Applikation parat hält – und bei abweichenden Einsatzprofilen schnell nachsteuern kann.

Profibus sowie Interbus in Deutschland – in das standardisierte Schlauchpaket zu integrieren. Ganz wichtig für Autobauer Weinmann: „Im Kern ging es uns um eine Standardisierung der Vielfalt – und nicht um das willkürliche Wegkappen etablierter Busstandards, mit denen sich die notwendigen Feldbussignale

schnell bis zum Werkzeug am Roboter bringen lassen.“

## Klares Pflichtenheft

Im engen Dialog mit Kuka entwickelte DaimlerChrysler ein Pflichtenheft für die gewünschte Multibus-Lösung. Dabei ging es um elektromechanische Vorgaben und die passenden Übertragungsstandards. Gefordert war ein auf höchste Roboter-tauglichkeit getrimmtes Multibuskabel, das – neben Spannungsversorgung – sämtliche Datenleitungen für die Busse DeviceNet, Profibus und Interbus umfasste. Zwingend war die Auflage, dass dieses neue Hybridkabel die Voraussetzungen für sämtliche Zulassungen der betroffenen Bus-Organisationen mitbringen musste.

Für die Schnittstelle an der Roboterhand waren aktive I/O-Module gefordert, die sich über Steckverbinder schnell und sicher mit Sensoren und Aktoren verbinden ließen. Die Module sollten kompakt ausfallen und eine hohe Schutzart (IP 67) mitbringen. Da im Rohbau oft Werkzeugwechsel am Roboter stattfinden – etwa von Schweißzange auf Greifer –, sollte sich auch diese Funktion mit den Busmodulen steuern lassen. Ganz wichtig: Die Feldbusstationen mussten so variiert werden, dass mit ihnen der jeweils gewünschte Busstandard gefahren werden kann.

„Für die Realisierung einer solchen Multibus-Lösung konnten wir nicht komplett auf Katalogkomponenten zurückgreifen, weiterhin



Feldbusstation im Einsatz, mit M23-Stecker und Multi-buskabel (violett)



I/O-Modul von Turck für automatischen Werkzeugwechsel



Roboter beim Werkzeugwechsel - ohne Werkzeug

rungen der laufenden Produktion nutzen“, so Weinmann. „Zwar definierten wir einen M23-Stecker als standardisierte Schnittstelle zwischen Kabel und I/O-Modul – aber ansonsten war einiges an Maßarbeit gefordert.“ Am Kabel versuchten sich diverse Anbieter, bevor der Spezialkabelhersteller Ernst & Engbring (E&E) mit einem exakt für die Anwendung entwickel-

ten Hybridkabel punkten konnte. Bei den Feldbusstationen kam der Interface-Spezialist Turck zum Zug, der bewährte I/O-Module aus seinem riesigen Feldbussortiment nahm – und sie auf das neue Anforderungsprofil „einstellte“.

Der enge Dialog zwischen Turck und E&E – in Abstimmung mit Kuka und DaimlerChrysler – garantierte, dass Feldbusstation und Kabel im Alltagseinsatz am Schweiß- oder Handling-Roboter prozesssicher harmonieren. Von Beginn an musste ein reibungsloser Betrieb garantiert werden, da Ausfälle – gerade in der Automobilindustrie – extrem hohe Kosten erzeugen.

### Viel Kabel auf engstem Raum

Damit nichts schief geht, wurde das von E&E entwickelte Multibuskabel für extreme Biege- und Torsionsfestigkeit ausgelegt. In ausführlichen Tests im mechanischen Prüffeld wie am laufenden Roboter konnten auch mehrere Millionen Zyklen dem Kabel nichts anhaben. Eine hohe Packungsdichte war ein wichtiges Thema bei der Konstruktion des maßgeschneiderten Rundkabels, das sich mit einem Außendurchmesser von ganzen 14,5 mm begnügt – und so nicht nur problemlos im dicht bestückten Schlauchpaket Platz findet, sondern auch exakt auf den vorgegeben M23-Stecker passt. E&E entwickelte zudem – als Novum – einen um 300 Grad drehbaren IP67/69-Winkelstecker, der die übliche Kodierung des Kabelabganges überflüssig macht und das unerwünschte Abknicken hinter der Kabelverschraubung wirkungsvoll verhindert.

Auf engstem Raum bündelt die Hybridleitung – neben zwei Adernpaaren für die Strom-

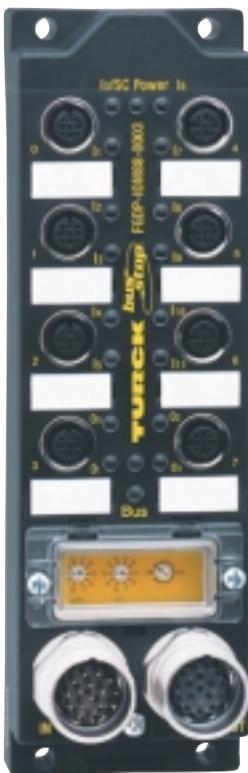
geschirmte Adernpaare für Profibus, Interbus sowie DeviceNet. Dieses komplexe Gesamtensemble bietet jedem Bus „sein“ Medium, über das er sich reflexionsarm und unbeeindruckt von äußeren elektrodynamischen Störfeldern ausbreiten kann und bis ganz nach vorne im Roboter geführt wird. „Eine Herausforderung war, mit einem Kabelaufbau und der passenden Fertigungstechnik aufzuwarten, um die Symmetrie und sämtliche geforderten Feldbusspezifika der von 100 bis 150 Ohm reichenden Busleitungen im Verbund absolut sicherzustellen“, unterstreicht E&E-Konstruktionsleiter Kai-Uwe Schreiner. Spezielle Aderisolierungen sorgen für die notwendigen Hochfrequenzeigenschaften. Zugleich liefern diese speziellen Isolierungen die mechanischen Parameter, um die nötigen Biegewechselzyklen für das Gesamtkabel zu garantieren.

Nach außen sorgt ein robuster Polyurethan-Mantel für optimalen Schutz. Der ölbeständige Mantel ist erhöht abriebfest und nicht blockend. Außerdem ist er frei von Silikon oder anderen lackbenetzungsstörenden Substanzen – Bedingung für alle Einsätze in der Automobilindustrie.

Entwickelt und serienreif gemacht wurde das Multibuskabel in knapp einem Jahr – inklusive der zeit- und kostenaufwendigen Zulassungen durch alle drei Bus-Organisationen. „Das ist rekordverdächtig für ein so komplexes Projekt“, sagt Hartmut Bloss, als Product-Manager bei E&E für den Multibus zuständig.

### I/O-Module – nur außen gleich

Der Part von Turck war nicht minder schwierig.



Turck-Feldbusstation für Multibus

preiswerte – Lösung für die passenden Feldbusstationen. „Schon früh war klar, dass eine ‚Universalstation‘, in der alle geforderten Busanschaltungen in einem Modul realisiert sind, keinen Sinn macht“, erklärt Jörg Kuhlmann, Leiter Produktmanagement Feldbustechnik bei Turck. „Eine derartige Station, in der jeweils zwei Busanschaltungen ungenutzt bleiben, ist sowohl aus Kosten- als auch aus Platzgründen unwirtschaftlich.“

Stattdessen wurden drei – nach außen hin völlig identische – Feldbusstationen geschaffen, die sich jedoch im Innenleben deutlich unterscheiden. Jede Box ist für ihren Bus – DeviceNet, Profibus oder Interbus – optimiert und mit der passenden Buselektronik ausgestattet. „Hier immer die richtige Lösung zu finden, war für uns gut lösbar“, so Kuhlmann. „Als weltweit aktiver Anbieter von Feldbuslösungen kennen wir alle Standards – und sind völlig ohne Berührungsängste gegenüber den unterschiedlichen Bussystemen.“ So konnte sich Turck in Deutschland praktische Hilfe für die optimale Auslegung der DeviceNet-Variante bei der eigenen US-Tochter holen.

Beim Gehäuse griff man auf die bewährte FLDP-Baureihe zurück. Vollständig vergossen und mit Metallsteckverbindern ausgerüstet, vereint die Box hohe Steckbarkeit mit extremer Robustheit. Mit zwölf Ein- und vier Ausgängen ist sie bestens für alle Eventualitäten gerüstet. Über den M23-Stecker ist das Modul blitzschnell ans E&E-Kabel angeschlossen: Stromversorgung und „passender“ Bus sind damit kein Thema. Eine patentierte Neuentwicklung ist der elektronische Bus-Abschlusswiderstand, der erstmals in den Multibusmodulen zum Einsatz kam – und Werkzeugwechsel mit unterschiedlichen I/O-Belegungen stressfrei möglich macht. Für Einsätze in Schweißrobotern erlauben die FLDP-Gehäuse auch den Anschluss des analogen KSR-Signals (Konstantstromregelung), das zur Überwachung der Schweißqualität dient.

Von DaimlerChrysler kamen die Vorgaben zur Anschlussbelegung des 17-poligen M23-Steckers. Dabei wird der Standardstecker für die verschiedenen Bussyste-

ning versehen – und zwar zur I/O-Ebene wie zum Multibuskabel hin. Intelligent lassen sich auf diese Weise auch die ungenutzten Busadern einsetzen – beispielsweise zur Übertragung der KSR-Signale.

## Neuer De-facto-Standard

Der Erfolg der von DC initiierten Multibussysteme spricht für sich. Das Konzept hat Nachahmer gefunden: Bei vielen Automobilherstellern ist der Multibusansatz inzwischen längst als De-

facto-Standard etabliert. Dass dabei auch andere Buskombinationen möglich sind – und über passgenaue Module und maßgeschneiderte Hybridkabel realisiert werden können, ist eine klare Sache. ■

*Dieser Beitrag als PDF und weiterführende Informationen (ähnliche Beiträge, technische Daten, Direktlinks zum Hersteller etc.) sind online verfügbar auf [www.AuD24.net](http://www.AuD24.net)*

**more @ click AD056652**