

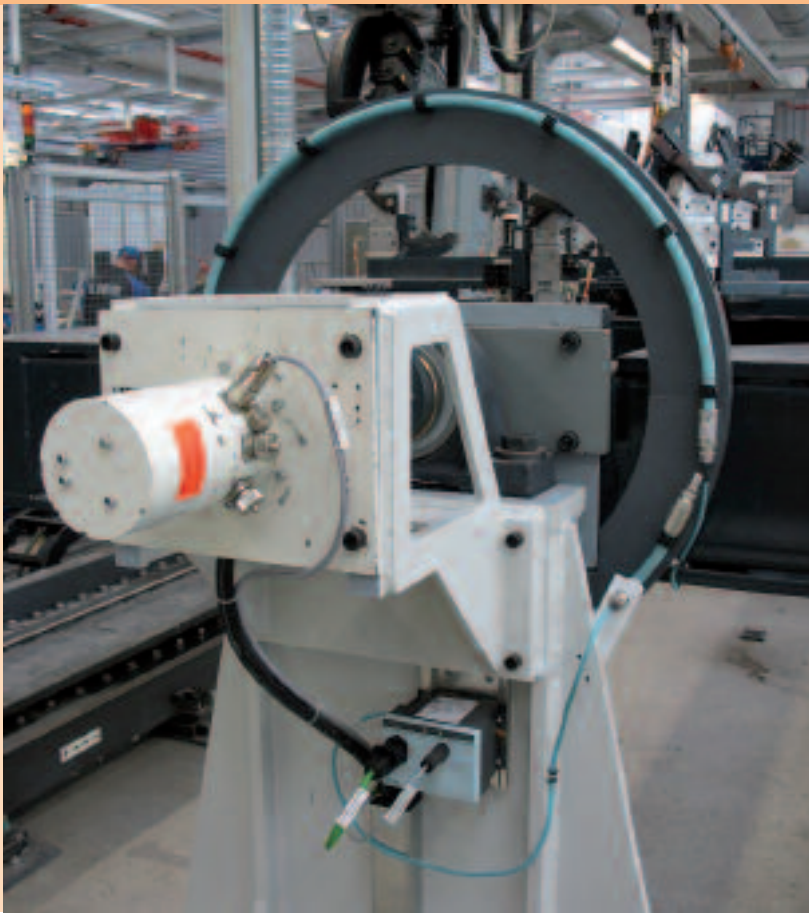
Karosseriebau  
des Audi A8 in  
Neckarsulm

Karosseriebau für den neuen Audi R8 mit Profinet automatisiert

# Durchgängige Kommunikation

Bei der Kleinserienfertigung des neuen Sportwagens R8 setzt Audi auf Steuerungstechnik von Siemens. Mit Hilfe von Profinet mit integrierter Sicherheitstechnik und drahtloser Kommunikation (Wireless LAN) erzielt der Autohersteller eine nie gekannte Durchgängigkeit in der Kommunikation, die sich in Kostenvorteilen bei Inbetriebnahme, Wartung, Diagnose, Betrieb und Ersatzteilkhaltung niederschlägt.





Sowohl die Signalübertragung als auch die sicherheitsgerichtete Ansteuerung der Spanner auf der Drehvorrichtung werden drahtlos von den Wireless-LAN-Komponenten Scalance W788 und W747 übernommen



**M**ehr denn je sind die Automobilmärkte weltweit in Bewegung und stellen die Hersteller vor gewaltige Herausforderungen. Immer kürzere Modellzyklen, wachsende Variantenvielfalt und neue Nischenmodelle stellen hohe Anforderungen an die Flexibilität der Fertigungseinrichtungen.

Ein Weg zur schnelleren "Time-to-market" ist die Verkürzung der Inbetriebnahmezeiten für Produktionseinrichtungen für den Karosseriebau neuer Modelle. Schlüssel zum Aufbau und Betrieb einer wettbewerbsfähigen Produktion sind durchgängige Kommunikation, integrierte Sicherheitstechnik, verschleißfreie Datenübertragung an beweglichen Teilen, Reduzierung der Hardwarevielfalt sowie Einschränkung des Wartungs- und Instandhaltungsaufwandes.

#### Schlüssel zu höherer Produktivität: durchgängige Kommunikation

Für die durchgängige Kommunikation favorisiert Audi den umfassenden und offenen auf Industrial Ethernet basierenden Profinet-Standard zum Einsatz in allen Ebenen der Automatisierung bis in den Feldbusbereich.

Ausschlaggebend für den Einsatz bei Audi ist dabei die Möglichkeit der Standard- und sicherheitsgerichteten Kommunikation mit großem Datenvolumen über ein und dasselbe Übertragungsmedium. Auch Diagnosefähigkeit, Koexistenz zu diversen Protokoll-Standards, wie zum Beispiel TCP/IP, Echtzeitverhalten und Offenheit stehen im Pflichtenheft der Planer.

Die Vorteile für Audi basieren dabei auf der Kostenersparnis bei Aufbau, Engineering, Betrieb, Wartung und Service durch Reduzierung der Schnittstellenvielfalt, minimierte Ersatzteilhaltung und einheitliche Installationstechnik. Zudem ergeben sich Einsparungen bei Ausbildung und Training durch die Nutzung etablierter und innovativer IT-Dienste.

#### Neue Testplattform für produktive Lösungen

Der Karosseriebau des Supersportwagens R8 in Neckarsulm dient Audi als Plattform für neue Technologien, die das Innovationspotenzial für Fertigungsanlagen der Zukunft mitbringt. Technisches Highlight sind die vollautomatisierten Roboterzellen, in denen die Rohkarossen mittels Ein-

schienenhängebahn (EHB) in die Roboterzellen gefördert werden. Für eine optimale Zugänglichkeit sind die per Spanner fixierten Karossen auf der Tragvorrichtung in der Längsachse um 360 Grad drehbar.

Die hohe Beweglichkeit dieser Drehvorrichtungen ermöglicht es den im Verbund arbeitenden Schraubrobotern, jeden beliebigen Winkel der Karosserie problemlos und auf kürzestem Weg zu erreichen und die Verschraubungen durchzuführen.

#### Der „bessere Dreh“ durch Profinet mit neuer WLAN-Verbindung und Leckwellenleiter

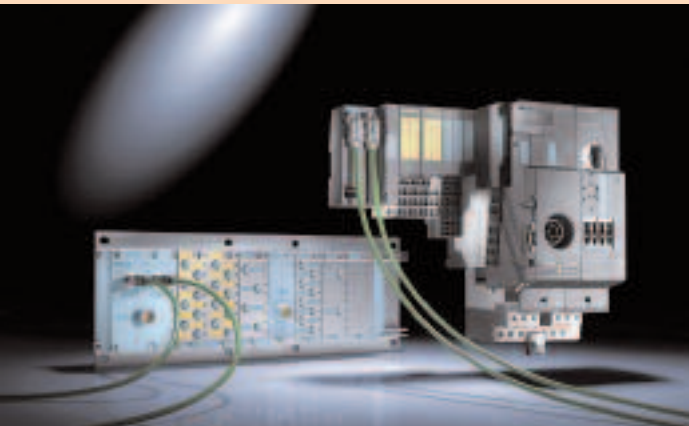
Während die Anbindung sämtlicher in der Karosseriebauzelle befindlichen E/A-Signale einschließlich der Sicherheitsfunktionen, wie Not-Aus, Schutztür etc., sowie die sicherheitsgerichtete Ansteuerung der Roboter direkt via Profinet mit Profisafe-Profil über Simatic ET 200S-Peripheriemodule erfolgen, geht man bei der Anbindung der Drehvorrichtung noch einen Schritt weiter. Hier werden alle Signale einschließlich sicherheitsgerichteter Ansteuerung der auf der Drehvorrichtung befindlichen Spanner berührungslos mittels



**Herzstück der Fertigung ist die neue fehlersichere CPU 317F-2 PN/DP mit integrierter Profinet-Schnittstelle aus der Simatic S7-300 Reihe**



**Der an der Drehvorrichtung installierte Leckwellenleiter sorgt für die definierte Ausbreitung der Funkwellen**



**Um die dezentrale Systemlösung ET 200pro in hoher Schutzart IP65/67 ergänzt, bietet Siemens mit der beim Audi R8 eingesetzten ET 200S ein durchgängiges Produktportfolio auf Profinet-Basis an**



**Effizient und binnen kürzester Zeit verschrauben die Schraubroboter mittels der hochbeweglichen Drehvorrichtung die Karosserieteile**

Alle Bilder: Siemens AG

Wireless LAN übertragen. Dazu befindet sich auf dem feststehenden Teil der Drehvorrichtung ein Scalance W788 Access Point und auf dem drehbaren Teil ein Scalance W747 Client.

Beide Komponenten arbeiten im Frequenzbereich von fünf Gigahertz, so dass höhere Datenraten erzielt werden und mehr Kanäle ohne Überschneidungen zur Verfügung stehen. Darüber hinaus werden in diesem Frequenzbereich Kollisionen mit anderen WLAN-Netzen, Mobilfunk oder Bluetooth vermieden.

Ein an der Drehvorrichtung installierter Leckwellenleiter sorgt dabei zusätzlich für eine definierte Funkwellenausbreitung. Mechanische Kopplungen und dadurch bedingter Verschleiß lassen sich auf diese Weise vermeiden und machen den Einsatz von proprietären Schnittstellen überflüssig.

### **Herr der Zellen: die neue fehlersichere Simatic-Steuerung mit Profinet-Kommunikation**

Herzstück des kompletten Steuerungsablaufs ist die neue fehlersichere Simatic S7-300 CPU 317F-2 PN/DP mit integrierter Profinet-Schnittstelle und Safety Integrated.

Sie sorgt für die logisch korrekte Ansteuerung der Drehvorrichtung und Schraubroboter mit einer in S7-Graph programmierten Ablaufsteuerung des Prozesses.

Die Anbindung der Ein-/Ausgänge erfolgt dezentral über mehrere feinmodulare Simatic ET 200S-Stationen. Hier werden unter anderem die Not-Aus-Schutzkreise, Lichtgitter, Zugänge sowie Quittierungen erfasst und die Freigabesignale an die Schraubroboter und die Drehvorrichtung ausgegeben. Ein kombinierter Aufbau mit Sicherheits- und Standardkomponenten ist einfach möglich – wie auch die Koexistenz sicherheitsgerichteter und nicht-sicherheitsgerichteter Programme in einer Steuerung. Die einzelnen Standard- und fehlersicheren Module kommunizieren über Profinet IO mit der zentralen Simatic S7-300 CPU 317F-2 PN/DP. Jede Simatic ET 200S-Station ist dazu mit der neuen Profinet-Anschaltung IM 151-3 PN HF mit integriertem Zwei-Port-Switch ausgerüstet. Diese ermöglicht den Aufbau des Profinet-Kommunikationsnetzwerkes in Form einer feldgerechten Linienstruktur ähnlich wie bei Profibus. Das spart Leitungsmaterial sowie zusätzliche externe

Netzwerkkomponenten und optimiert damit den Installationsaufwand. Auch die bekannten und bewährten Simatic ET 200S-E-/A-Module – Standard oder sicherheitsgerichtet – können durchgängig an Profinet verwendet werden. Die Geräte-Projektierung findet wie gewohnt in der Hardwarekonfiguration von Step 7 statt, so dass das Profibus-Know-how weiter produktiv genutzt werden kann und der Einstieg in Profinet erleichtert wird.

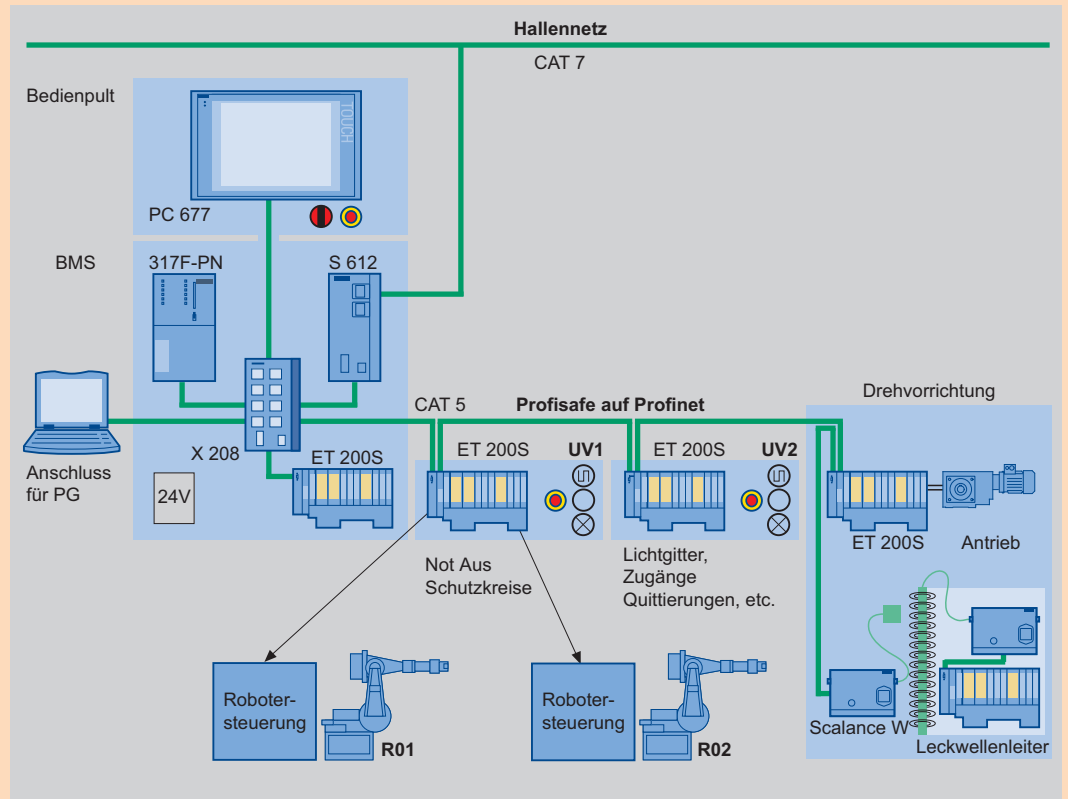
### **Sicherheit in Profinet integriert**

Safety Integrated ermöglicht die Bearbeitung von Standard- und sicherheitsgerichteten Aufgaben mit einer Steuerung, einer gemeinsamen Peripherie und Kommunikation über eine Busleitung. Damit sind deutliche Kosteneinsparungen verbunden. Die gemeinsame Hardware von Standard- und Sicherheitsaufgaben bringt enorme Vorteile hinsichtlich Ersatzteilhaltung und Bestellaufwand, da keine unterschiedlichen CPUs auf Lager gehalten werden müssen und Standard-I/Os mit sicherheitsgerichteten Modulen in ET 200-Stationen gemischt eingesetzt werden können.



**Optimierter Installationsaufwand durch kombinierten Aufbau mit Standard- und Sicherheitskomponenten und feldgerechte Linienstrukturen mit der neuen Profinet-Anschaltung IM151-3 PN HF mit integriertem Zwei-Port-Switch**

**Bedienen und Beobachten und zentrale Engineering-Station in einem: der neue Panel PC 677**



**Übersicht über das profinetbasierte Automatisierungskonzept der innovativen R8 Fertigungsanlage**

Der effizientere Systemaufbau ermöglicht kleinere und übersichtlichere Schaltschränke. Die zentrale Verwaltung des Projekts im Simatic-Manager sowie die volle Integration des Optionspaketes Distributed Safety in Step 7 sorgen für einheitliche Datenhaltung, Datenarchivierung und Datenkonsistenz. Integrierte System-Diagnosefunktionen mit den bekannten Mechanismen von Step 7 erhöhen die Anlagenverfügbarkeit ohne zusätzlichen Programmieraufwand. Standard- und Sicherheitsautomatisierung bilden so ein durchgängiges Gesamtsystem. Safety Integrated bietet als Bestandteil von Totally Integrated Automation eine durchgängige Sicherheitstechnik von den Steuerungen über die Peripherie bis hin zu den Sensoren und Antrieben.

### Zentrale Bedienung, Engineering und Diagnose

Zentraler Bedienrechner ist der neue Panel PC 677, der als Bedienpult im laufenden Betrieb dient und bei Wartung und Diagnose über zahlreiche Bedienbilder Unterstützung leistet. Gleichzeitig fungiert der Panel PC mit installierter Simatic-Software

wie Step 7, S7-Graph, Distributed Safety, WinCC flexible und ProAgent als zentrale Engineeringstation und ermöglicht den direkten Programm-Download in die entsprechenden Automatisierungskomponenten.

Die Erstellung des Anwenderprogramms erfolgt ebenfalls auf dem Panel PC 677. Die sequenziellen Abläufe des Anwenderprogramms wurden mit der grafischen Programmiersprache S7-Graph erstellt. Diese eignet sich zur Beschreibung sequenzieller Abläufe mit alternativen oder parallelen Schrittfolgen, bei denen der Prozessablauf im Vordergrund steht. Der hierarchisch strukturierte Bildaufbau und intelligente Bildobjekte unterstützen die zielgerichtete Störungssuche.

### “Security-Service” mit Switches integriert

Der Industrial Ethernet Switch Scalance X208 mit zahlreichen integrierten Diagnosemöglichkeiten dient als zentraler Schnittstellenmanager für Profinet zur Anbindung der zentralen und dezentralen Profinet-Komponenten wie CPU, Bedienrechner und Simatic ET 200S oder auch zum Anschluss

eines Programmiergerätes und sorgt für einen optimierten Informationsfluss. Vorgesehen ist auch die Anbindung des Automatisierungs-Netzwerkes an das etablierte Hallennetz bei Audi. Die Anbindung an die IT-Welt kann über das Security Modul Scalance S612 erfolgen. Das Modul blockt „unerwünschten“ Datenverkehr und schützt vor unberechtigten oder unbefugten Zugriffen auf Anlagendaten von der Leitebene aus, stellt aber gleichzeitig die Offenheit des Kommunikationsnetzwerkes sicher.

### Vorsprung gesichert

Mit Totally Integrated Automation von Siemens ist Audi ohne Frage auf dem richtigen Weg in die Zukunft. Maßgeschneiderte und zukunftsweisende Automatisierungskonzepte auf Basis von Totally Integrated Automation schaffen Investitionssicherheit und sind der Schlüsselfaktor für einen dauerhaften Erfolg für Audi in Neckarsulm. ■

### Mehr zum Thema:

[www.siemens.de/automotive](http://www.siemens.de/automotive)

E-Mail: [david.love@siemens.com](mailto:david.love@siemens.com)