A perspective view of an assembly shop floor. The floor is light-colored and polished. On both sides, there are rows of workstations. Each workstation has a black car door mounted on it, hanging from a white metal frame. The doors are arranged in a long line that recedes into the distance. In the background, a red object, possibly a piece of equipment or a sign, is visible. The ceiling is high and has various pipes and lights. The overall scene is clean and organized.

Von der lackierten Karosse bis zum fertig montierten Automobil: Dank innovativer Steuerungstechnik nimmt der Flexspeicher im BMW Werk Dingolfing auf kleinster Fläche alle Türen aus der Montagelinie für Mittel- und Oberklasse-Limousinen auf

■ BMW Werk Dingolfing

Türen just-in-time

Profinet mit Profisafe und dezentrale Steuerungstechnik minimieren Platzbedarf und erhöhen Flexibilität einer Montagelinie.

Die Palette der im BMW Werk Dingolfing gefertigten Automobile umfasst alle Modelle der Baureihen BMW 5er, BMW 6er und BMW 7er. Wie in der Montage üblich, werden die Türen vom Fahrzeug ausgebaut, damit die Werker die notwendigen Einbauten dort leichter vornehmen können. Anschließend müssen die Türen parallel zur Fahrzeugmontage am jeweiligen Fahrzeug wieder montiert werden. Die jeweils zum Fahrzeug passenden Türen zum richtigen Zeitpunkt an der Montagelinie bereitzustellen, ist eine Herausforderung an die Logistik.

Platzbedarf minimieren

Zunächst müssen die Türen gekennzeichnet, zwischengespeichert, mit allen Zusatzkomponenten montiert, wiederum zwischengespeichert und dann wieder in die Montagelinie zurückgeführt werden. Die bisherige innerbetriebliche Logistik mit sequenziellen Speichern vor und nach der Türmontage benötigte zu große Hallenflächen.

Deshalb entwickelte BMW dafür in Zusammenarbeit mit [Steuerungsspezialisten der Staudinger GmbH, Loiching](#), und Mechatronikspezialisten der Rofa Rosenheimer Förderanlagen GmbH ein völlig neues Konzept. Ein umfassendes Spektrum an Komponenten aus dem Steuerungssystem von Siemens sorgt dabei für die nötige Flexibilität und Sicherheit in den Abläufen.

Elektrohängebahn als Flexspeicher

Nach dem Demontieren gelangen die Türen über Aufzüge in die Speicherebene des Flexspeichers. Von dort werden sie auf speziellen Montagegehängen in die Türmontage und über einen Vertikalaufzug wieder zur Fahrzeugmontagelinie zurücktransportiert. Im Flexspeicher wird jeweils ein Türenpaar auf die Gehänge einer Elektrohängebahn geladen, die die Türen in einem umfassenden Netz an Gleisharfen und Transportwegen im Obergeschoss der Montagehalle speichert. Als Besonderheit können die unmontierten und die fertig montierten Türen im selben Speicher nahezu chaotisch zwischengelagert werden. Deshalb benötigt dieser Flexspeicher nur minimale Hallenflächen.

Chaotische Zwischenspeicherung – sichere Beherrschung

Entscheidend für den Erfolg dieses innovativen Lagerkonzepts ist die ausgeklügelte Steuerungstechnik, die mit einer Vielzahl von Komponenten von Siemens realisiert wurde. Jedes Lastaufnahmemittel (LAM) der Elektrohängebahn trägt einen RFID-Chip. Schreib-/Lese-Stationen vom Typ Moby beschreiben diese Speicher mit jeweils einem individuellen, umfassenden Datensatz zum eindeutigen Identifizieren der Türen. Vorteil der RFID-Technologie vom Typ ▶▶



► Moby ist, dass die Daten beim Passieren von Schreib-/Lese-Stationen an jeder beliebigen Stelle ausgelesen und aktualisiert werden können. Zudem lassen sich die einmal an den Gehängen montierten Speicher immer wieder zurücksetzen und neu beschreiben. Dies sorgt für die nötige Flexibilität, um die Gehänge der Elektrobahn mit Türen in beliebiger Folge zu beladen. Mechanisch lassen sich die Gehänge mit wenigen Handgriffen auf unterschiedliche Türmodelle einstellen. In Verbindung mit insgesamt 122 Schreib-/Lese-Stationen werden die Gehänge über Weichen in den Gleisen der Elektrohängebahn in unterschiedliche Richtungen und auf wechselnden Wegen durch den Flexspeicher geleitet. Gesteuert und überwacht werden die Schreib-/Lese-Geräte und die Weichen dezentral von Unterverteilern. An den insgesamt 76 Stationen befinden sich Terminals, teilweise Simatic PC 677, zum Lesen und Editieren von Anlagenparametern und -zuständen. Anschaltbaugruppen Simatic ET 200pro binden die Schreib-/Lese-Geräte für die RFID-Speicher und die Motorsteuerungen für die Weichenantriebe in das Datennetz ein.

Dabei kommt dem Konzept Safety Integrated bei der Kommunikation über Profinet besondere Bedeutung zu. In Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen Simatic S7 sorgt es für höchste Sicherheit im Anlagenbetrieb. Sensoren, Antriebe und Steuerungen werden diagnostiziert und auf Fehlfunktionen ausgewertet. Die Daten werden per Profinet von den Unterverteilern an die übergeordneten Steuerungen Simatic S7 übertragen. Dabei hat Siemens ein offenes System verwirklicht, bei dem sich Safety Integrated beliebig mit Standardkomponenten kombinieren lässt. Integriert in dieses Konzept zum Steuern und Überwachen des Flexspeichers sind auch die beiden Be- und Entladestationen sowie die Umsetzer an den Vertikalaufzügen.

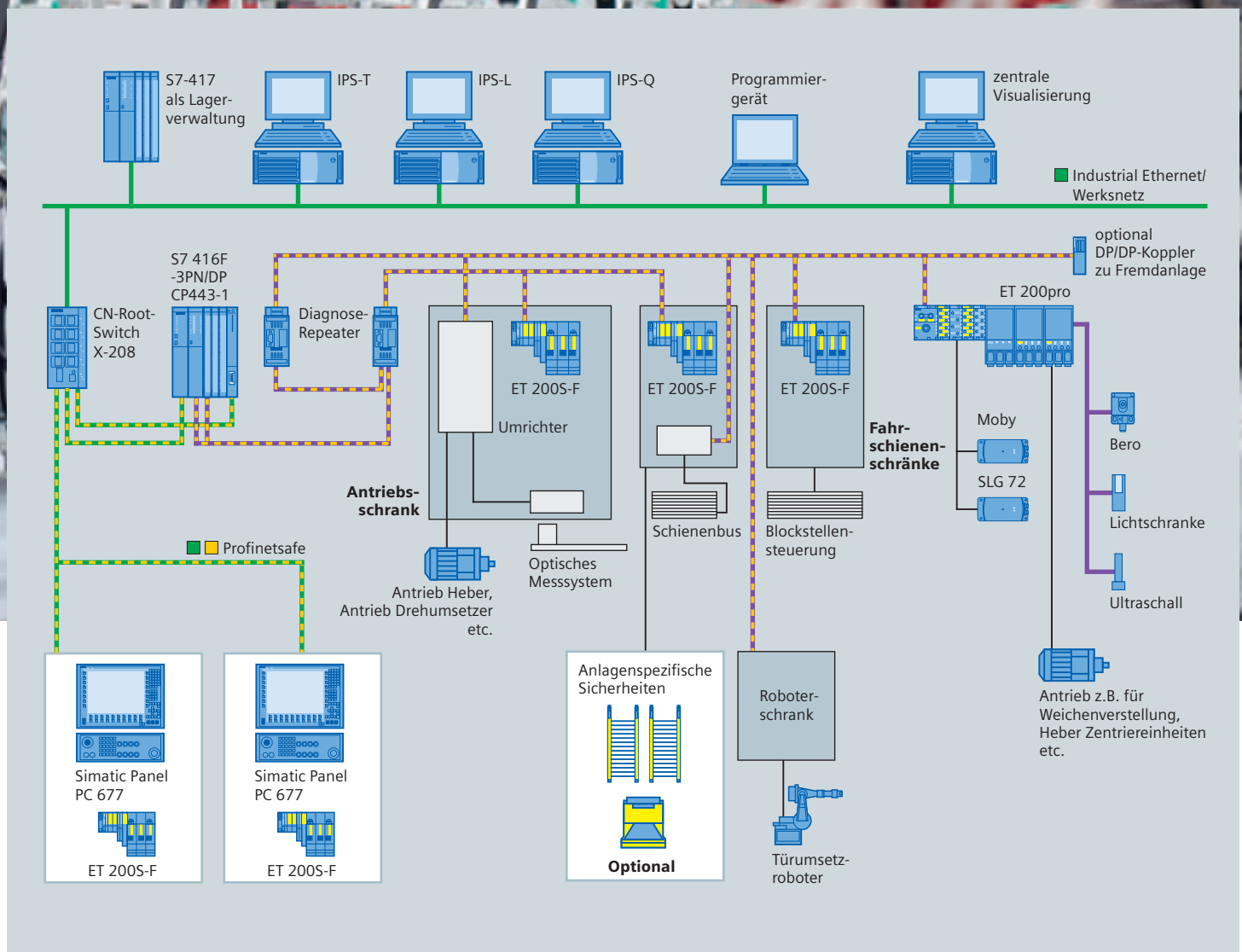
Auch die Roboterstation zum Umladen der Türen von den Gehängen des Flexspeichers auf die Montagegehänge ist vollständig integriert. Dafür stehen speziell gegen hohe elektromagnetische Felder geschützte Anschaltbaugruppen Simatic ET 200R zur Verfügung. Ebenso ist ein flexibler Sortierspeicher Teil der mit Profinet und Profibus vernetzten Automatisierung. Ihn durchlaufen die Türen nach der Montage, um auf eventuelle Änderungen in der Sequenz der Fahrzeugmontage reagieren zu können.

Flexibler Aufbau ohne Schaltschrank

Aufgrund ihrer Ausführung in Schutzart IP65 haben die Automatisierungskomponenten von Siemens für die dezentrale Steuerung der Anlage einen großen Vorteil: Sie besitzen die erforderliche hohe Flexibilität für einen kostengünstigen Ausbau des Automati-



Simatic ET 200pro mit Powermodulen erlaubt den dezentralen und flexiblen Aufbau von Automatisierungslösungen



Das Automatisierungsnetzwerk für den Flexspeicher nutzt Profinet mit Profisafe in Verbindung mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung Simatic S7 als Lagerverwaltungsrechner sowie Anschaltbaugruppen ET 200pro und Motoransteuerungen in Schutzart IP65

sierungsnetzwerks. Die Komponenten können ohne Schaltschrank auf Standard-Hutschienen angeordnet werden. Unverwechselbare Stecker und Kupplungen verbinden die Baugruppen mit dem Energie- und dem Datennetz. Das minimiert den Montageaufwand, senkt die Kosten und ermöglicht eine rasche, flexible Installation. Dazu trägt auch der modulare Aufbau insbesondere der Peripheriebaugruppen der ET 200-Familie bei. Besonders flexibel erweist sich dabei Simatic ET 200pro: Aus Bus-, Elektronik-, Anschluss- und Lastmodulen sowie Motorstartern lassen sich flexibel kompakte Einheiten für die jeweils individuell benötigten Funktionen zusammenstellen.

Controller vernetzt über Profinet mit Safety Integrated

Die Wege der Gehänge durch den Flexspeicher steuern und überwachen dezentrale Stationen mit insgesamt sieben Simatic S7-416, die über Industrial Ethernet miteinander vernetzt sind. Erstmals in ei-

ner Anlage dieser Größenordnung bildet eine Simatic S7-417 den Lagerverwaltungs-Controller. Dabei dienen die untergeordneten Simatic S7-416 als Datensammler, zugleich als Datensicherung und zur Regeneration der Daten bei einem vorübergehenden Ausfall des Lagerverwaltungs-Controllers.

Fazit: Mit diesem zukunftsweisenden Anlagenkonzept für einen kompakten Flexspeicher beweist Siemens in Zusammenarbeit mit regionalen Systempartnern, wie hier der Fima GmbH, erneut seine führende Position bei komplexen Automatisierungslösungen. Zum flexiblen Betrieb und hoher Sicherheit tragen auch die ausgereiften Komponenten aus dem Automatisierungssystem Totally Integrated Automation bei. ■

info
kontakt

www.siemens.de/automotive
schulzudo@siemens.com