

# Totally Integrated Automation in der Kfz-Lackierung: Mit sicherer Sensorik zu erhöhter Verfügbarkeit



*Bild 1: Einfach parametrierbar, direkt von der Steuerung aus: optischer Näherungsschalter mit IQ-Sense am Rolltor des Hebezeugs zum Querförderer.*

Des Deutschen liebstes Kind in perfektem Glanz erstrahlen zu lassen, ist die Aufgabe einer jeden Kfz-Lackiererei. Fehler, wie Lufteinschlüsse im Lack, werden in einer Nacharbeitsstation beseitigt. So auch in einem Rüsselsheimer Werk, das in diesem Bereich unter anderem mit modernster Sensorik automatisiert wurde – darunter ein Laserscanner, der über das fehlersichere Profisafe-Profil direkt am Feldbus mit der Steuerung kommuniziert. Insgesamt konnte die Verfügbarkeit der Anlage auf 99,85% gesteigert werden.

Optimierte Fertigungslösungen sind in der Automobilindustrie unabdingbar, so auch bei der Adam Opel AG in Rüsselsheim. Automatisierung wird hier schon seit fast einem Vierteljahrhundert groß geschrieben. In Rüsselsheim laufen alle Vectra-Modelle vom Band und erhalten dort auch ihren individuellen äußeren Anstrich. Mit über 1.000.000m<sup>3</sup> umbautem Raum hat die Lackiererei das Ausmaß einer Fußballarena. Von den 3,5km installierter Förderstrecke im Paintshop entfallen 1,2km auf die Anbindung an den Rohbau und rund 800m auf die Abförderung der lackierten Autos. Dazwischen liegt ein Puffer für maximal 426 Fahrzeuge. Ausgelegt ist die Anlage für eine Tageskapazität von 1.495 Fahrzeugen, sodass im Zweischichtbetrieb 108 Karosserien pro Stunde lackiert werden können.

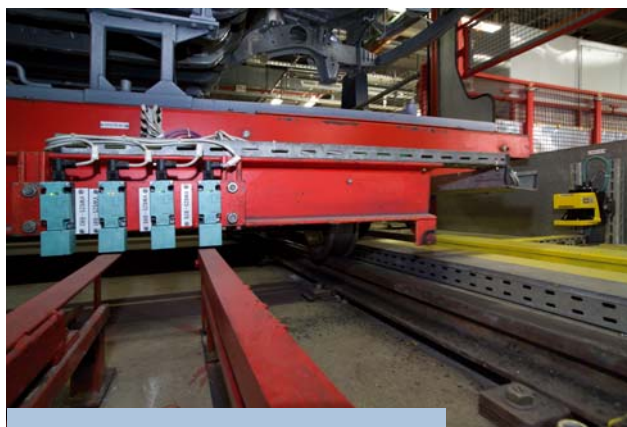
## Erfolgreich Neuland betreten

Das „Touch-up“ von Lackierfehlern erfolgt im ersten Stock der Werkshalle, weshalb neben

herkömmlichen Rollenbahnen, Ketten- und Querförderern auch ein entsprechendes Hebezeug zum Einsatz kommt. Das Zusammenspiel dieser Komponenten sowie die Betriebs- und Arbeitssicherheit der Anlage wird auch durch intelligent verknüpfte Sensorikmodule aus dem Spektrum der Automatisierungstechnik von Siemens gewährleistet. Siemens war gleichzeitig Technologiepartner zur Realisierung der Anlage als ein sehr gutes Beispiel für Totally Integrated Automation (TIA) mit hoher Sicherheit und Verfügbarkeit. „Der Bereich wurde automatisierungs- und antriebstechnisch in den Werkserien im Sommer 2003 umgerüstet. Für uns ist diese Anlage ein Pilotprojekt, um die Zuverlässigkeit und Funktionalität modernster Sensorik und Automatisierung zu validieren und sie für andere Anwendungen in unserem Hause zu qualifizieren,“ sagt Albert Höhn, Leiter des Technischer Services der Lackiererei und verantwortlich für das Projekt. Der Standort Rüsselsheim wurde bewusst gewählt, weil Opel hier bereits

im 24. Produktionsjahr erfolgreich Automatisierungs- und Steuerungstechnik einsetzt. Damit verfügen die Mitarbeiter über das historisch gewachsene Know-how aus rund 30 Jahren Steuerungstechnik, die zum Teil heute noch installiert ist. „Von der Relaissteuerung über die Telemechanik sowie die ersten Simatic-S5- und S7-Systeme bis zur Feldbustechnik und den modernen Ecofast-Systemen

haben wir hier alle Varianten im Einsatz,“ betont Höhn. Dies begünstigte den geplanten Umstieg auf ein beispielhaftes TIA-Konzept. Das Pilotprojekt konzentriert sich auf den Transport der Karosserien zu drei Nacharbeitsplätzen mit anschließender Rückführung zur Lackiererei. Nach dem Umsetzen von Hängeförderystemen auf Skids (Förderpaletten) werden die Karosserien vollautoma-



*Bild 2: Ein über Profisafe direkt mit der fehlersicheren Steuerung Simatic S7-400F verbundener Laserscanner überwacht den Bereich zwischen Rolltor und Querförderer im 190°-Radius.*



*Bild 3: Geschwindigkeit, Abbremsen und Positionierung des Querförderers werden über induktive Näherungsschalter und bodenmontierte Signalrampen gesteuert (rechts). Die Ecofast-Motorstarter der Förderzeuge können dank Ausführung in Schutzart IP67 direkt an den Antriebsmotoren eingesetzt werden (links).*

tisch über zwei Ebenen gefördert. Als Leitsystem fungiert hierbei Sicalis PMC7\_CS, das die sichere Bedienung und Beobachtung sämtlicher Abläufe transparent unter einer einheitlichen Bedienoberfläche erlaubt. Von besonderem Vorteil ist die integrierte schnelle und sichere Fehlererkennung, unterstützt durch die einheitliche Bedien- und Diagnosephilosophie der Sicalis-Plattform. Eine fehlersichere Simatic S7-416F koordiniert die Sicherheitstechnik als dezentrale Leitsteuerung.

## Sensorik mit Neuerungen

Vor allem auf Seiten der Sensorik wartet die modernisierte Anlage mit gewichtigen Neuerungen auf. So kommuniziert ein Laserscanner LS4 vor dem oberen Rolltor des Hebezeugs unter Nutzung der in die speicherbare Steuerung (SPS) integrierten Sicherheitstechnik direkt mit der SPS am Profibus DP über Profisafe, dem fehlersicheren Kommunikationsprofil für Feldbusse. Der Scanner bietet ein Arbeitsfeld von 190°, in dem geometrisch exakt abgegrenzte Schutzräume definiert und überwacht werden können. Dabei erkennt er auch Personen in dunkler Bekleidung sicher-

heitsgerichtet bis zu einer Entfernung von 4m. Warnmeldungen können für Personen und Objekte im Abstand von bis zu 15m ausgegeben werden. Der Laserscanner war in dieser Applikation eines der weltweit ersten Profisafe-installierten Geräte dieser Art. Daneben sorgen auch ein dreistrahliges Lichtgitter der Kategorie 4 sowie vier Lichtschranken mit IQ-Sense für optimalen Personenschutz auf der Förderstrecke und hohe Flexibilität im Einsatz. IQ-Sense bedeutet in diesem Zusammenhang, dass Sensorik und Steuerung ohne großen Aufwand zu einem System verbunden werden. Über eine Zweidrahtleitung lassen sich Energie und Daten gleichzeitig übertragen für optimierte Kommunikation auf der Sensor- und Steuermodulseite. Der besondere Vorteil der IQ-Sense-Technologie besteht in der schnellen und einfachen Inbetriebnahme, da der Sensor sich mit der IntelliTeach-Funktion auf die aktuell zu detektierenden Objekte einmessen lässt. Die Einstellungen können dann zeitsparend auf beliebige weitere Sensoren übertragen werden. Darüber hinaus erlaubt IQ-Sense die kanalgenaue Systemdiagnose und damit zusätzliche-

Sicherheit: Drahtbruch, Kurzschlüsse, Dejustierung oder Ausfall des Sensors oder der Baugruppe werden automatisch gemeldet, was Störungen vermeiden und Stillstandzeiten reduzieren hilft. Ein weiteres Merkmal sind zwei optische Näherungsschalter mit IQ-Sense in der Bauform C40, die unmittelbar am Hebegerät eingesetzt sind und die Steuerung des dort installierten Rollgitters übernehmen. Dessen Motorstarter werden dabei unmittelbar von der Sensorik angesprochen und eingeschaltet, wenn das Fahrzeug erfasst wurde. Anders als die induktiven Näherungsschalter erkennen die fotoelektrischen Näherungsschalter alle Objekte unabhängig davon, ob sie aus Metall oder anderen Materialien bestehen. Auf der Querförderstrecke zu den Nacharbeitsplätzen sorgen induktive Näherungsschalter an den Skids für deren präzise Positionierung, einschließlich der erforderlichen Beschleunigungs- und Bremsprofile. Dazu sind in die Förderstrecke metallische Signalrampen eingebaut, die beim Überfahren durch das induktive Wechselfeld der Näherungsschalter berührungslos detektiert werden und eine entsprechende Meldung an die SPS auslösen.

## Intelligente Kombinationen mit Perspektive

Zur dezentralen Anbindung der Sensorik im Feld werden Simatic ET200FS eingesetzt, die ebenfalls direkt über Profisafe mit der fehlersicheren Simatic-Steuerung kommunizieren. Intelligente Motorstarter bzw. Frequenzumrichter aus dem Ecofast-Programm steuern die Antriebsmotoren der Förderaggregate. Die elektrische Leistung für die Antriebseinheiten stammt aus einem Energiebus, während die Kommunikation über Profibus DP erfolgt. Bei Fehlern oder beabsichtigten Schaltvorgängen werden die einzelnen Gruppen und die Hauptstromkreise sicher über die Motorstarter abgeschaltet. Opel hat diese Funktionalität mittlerweile auch für ande-

re Anwendungen standardisiert. Die sensorische Einbindung in die übergeordnete Fertigungssteuerung erfolgt über das berührungslos arbeitende Identifikationssystem Moby I von Siemens, schon seit längerem Standard in der Rüsselsheimer Lackiererei. Jede Karosserie wird über einen Moby-I-Datenträger eindeutig identifiziert. Von besonderem Vorteil ist die hohe Schutzklasse IP67 der verwendeten Komponenten, die einen Einsatz unmittelbar in der rauen Industriemosphäre erlaubt, sodass beispielsweise die Motorstarter nicht mehr in Schaltkästen installiert werden müssen, sondern unmittelbar neben den Antriebsmotoren eingebaut werden können. Entscheidend für Opel war neben der technischen Funktionalität vor allem der Service des Technologiepartners: „Im Zweischichtbetrieb benötigen wir bisweilen die volle Unterstützung unseres Partners auch zu ungewöhnlichen Zeiten. Siemens hat hier mit vorbildlichem Engagement dazu beigetragen, die Verfügbarkeit der Anlage von einst 85 auf heute 99 Prozent zu steigern,“ beziffert Albert Höhn den Erfolg des Pilotprojekts. Die eingesetzten Profisafe-Komponenten (S7-416F, 417F und ET 200SF) sind inzwischen in die Freigabelisten von Opel aufgenommen, sodass dem Einsatz in den anderen europäischen Werken wie Gliwice und Antwerpen nichts mehr entgegensteht. ■



*Autorin: Birgit Gottsauner ist Mitarbeiterin der Abteilung Marketing für Promotion Simatic Sensors bei der Siemens A&D, Nürnberg.*

[www.siemens.de/simatic-sensors](http://www.siemens.de/simatic-sensors)