



Bilder: alle Schmersal

# Maschinensicherheit unter dem Vorzeichen der Digitalisierung

Die Digitalisierung in der industriellen Produktion stellt neue Anforderungen an die Maschinensicherheit. Sie schafft aber auch die Voraussetzung für neue Lösungen. Der Beitrag gibt einen Überblick über die Auswirkungen von Industrie 4.0 auf die funktionale Maschinensicherheit.

**Keywords:** Maschinensicherheit, Digitalisierung, Internet der Dinge, Plattform-Ökonomie, Industrie 4.0,

Die Schmersal Gruppe entwickelt und produziert rund 25.000 verschiedene Schaltgeräte und ist mit diesem Sortiment einer der größten Anbieter der Welt. Von der Vision einer sicheren Arbeitswelt motiviert, erarbeiten die Entwicklungsingenieure des Unternehmens immer neue Geräte und Systeme für alle nur denkbaren Anwendungssituationen. Dabei konzentrieren man sich auf die drei Geschäftsfelder Aufzugtechnik, Automatisierungstechnik und Sicherheitstechnik. So entstand aus unterschiedlichsten mechanischen und berührungslos wirkenden Schaltgeräten ein Programm von Sicherheits-Schaltgeräten und Sicherheits-Schaltsystemen zum Schutz für Mensch und Maschine.

Digitalisierung, Internet der Dinge, Plattform-Ökonomie, Industrie 4.0: Hinter je-dem dieser Begriffe steht ein aktueller Megatrend in der Industrie. Nahezu jedes Unternehmen setzt entsprechende Projekte um, und in der Gesamtheit werden diese Trends zu ganz erheblichen Veränderungen auf jeder Stufe der industriellen Produktion führen.

Das betrifft auch die Maschinensicherheit, und das auf mehrfache Weise. Erstens haben die neuen Maschinen- und Produktionskonzepte auch Auswirkung auf die Gestaltung der Si-

cherheitssysteme. Wenn Bauteile hochautomatisiert in Losgröße Eins produziert werden, müssen die Maschinen flexibler sein und mit ihnen auch die Schutzeinrichtungen. Das deutlichste Beispiel dafür sind die kollaborierenden Roboter, die ohne trennenden Schutzzaun mit dem Werker zusammenarbeiten.

Zweitens bieten die durchgängig vernetzten Kommunikationssysteme der Produktion 4.0 auch neue Möglichkeiten für die Maschinensicherheit. Infrastrukturen wie Cloud und Edge Computing sowie, auf der Produktebene,

## Titel

die virtuellen Zwillinge von Maschinen und Anlagen, verbessern auch die Transparenz und Flexibilität von Schutzeinrichtungen. Für beide Trends werden im Folgenden einige Beispiele genannt.

### Produktivität steigern als Ziel

Maschinensicherheit darf die Produktivität der Maschine nicht beeinträchtigen: Diese Forderung ist nicht neu, aber sie wird unter den Vorzeichen von Industrie 4.0 nochmals dringlicher. Deshalb setzen immer mehr Maschinenbauer bei der Konstruktion neuer Baureihen auf frühzeitige Kooperation mit Experten für Maschinensicherheit. Ziel dabei ist es, die Sicherheitsfunktionen so in die Maschinenfunktionen zu integrieren, dass ein Höchstmaß an Produktivität und das gewünschte Sicherheitsniveau erreicht wird.

Für diese Aufgabe gibt es neue Werkzeuge wie das gewerkeübergreifende Systems Engineering. Und im Bereich Maschinensicherheit gibt es qualifizierte Dienstleistungen, die Schmersal unter der Dachmarke tec.nicum anbietet. Dazu gehört sowohl die Unterstützung bei der Konstruktion unter dem Aspekt der Maschinensicherheit als auch die kundenspezifische Programmierung von Sicherheitssteuerungen. Beides trägt dazu bei, dass die Sicherheitsfunktionen optimal – das heißt ohne Beeinträchtigung der Produktivität – in die betriebsmäßigen Maschinenfunktionen integriert oder mit diesen koordiniert werden.

### Systeme und Lösungen für Maschinensicherheit

Unter diesen Vorzeichen bringt es aus Sicht des Maschinenbauers auch erhebliche Vorteile, das Sicherheitssystem aus einer Hand zu beziehen. Daher bietet Schmersal als System- und Lösungsanbieter für Maschinensicherheit nicht nur Sicherheitskomponenten und Systeme für die Signalauswertung, sondern auch Beratungs- Projektierungs- und Engineering-Leistungen.

Solche Komplettlösungen sind auch deshalb gefragt, weil die Komplexität der Maschinen(-steuerungen) und damit auch der Sicherheitssysteme kontinuierlich steigt. Das betrifft schon die einzelnen Komponenten. So hat man Sicherheitssensoren auf RFID-Basis entwickelt – wie beispielsweise dem RSS260 –, die auch Diagnoseinformationen weitergeben können. Das können beispielsweise Fehlermeldungen sein, wie etwa »Fehler oder Querschuss an einem Sicherheitsausgang« oder »defekter Betätiger«, sodass eine schnelle Fehlerbeseitigung ermöglicht wird. Darüber hinaus ermöglicht diese erweiterten Diagnosefunktionen auch die vorausschauende Wartung und die Vermeidung von Maschinenstillständen. Zum Beispiel indem sie nicht sicherheitsgerichtete Statusinformationen an die Betriebssteuerung weitergeben, etwa bei Türversatz den Hinweis, die Schutztür neu zu justieren. Zu den weiteren Eigenschaften dieser RFID-Sensoren – wie dem RSS260 – gehört die Möglichkeit der individuellen Codierung die einen erhöhten Manipulationsschutz erlaubt.

### Datenaustausch über die Maschine hinaus

Noch komplexer wird es, wenn man die Ebene der Komponenten ver-

lässt und die Steuerungsebene betrachtet. Ziel ist es hier, die von den Sicherheitsschaltgeräten generierten Daten zu sammeln und auszuwerten. Dies geschieht unter anderem mit Hilfe von sicherheitsgerichteten Bussystemen wie ASi Safety at Work. Bei Bedarf – zum Beispiel bei modular aufgebauten Maschinen – lassen sich auch dezentrale Konzepte realisieren. In diesem Fall kommen Feldboxen und Safety-Installationsysteme von Schmersal zum Einsatz. Sie schaffen die Voraussetzung für eine einfache und schnelle Verdrahtung von Sicherheitsschaltgeräten in Reihenschaltung. Dabei können auch unterschiedliche Schaltertypen wie Sicherheitszuhalten und Sicherheitssensoren gemischt an das System angeschlossen werden. Über die gängigen Feldbus-Schnittstellen, wie ProfiNet oder Ethernet IP, können so auch die nicht sicherheitsgerichteten Diagnosesignale an eine Standard-SPS übertragen werden.

### Von der Schutztür in die Cloud

Mit der neuen Smart Safety Solution können Diagnoseinformationen über die Sicherheitssteuerung Protect PSC 1 oder über das SD-Gateway und ein Edge-Gateway sogar in die Cloud übertragen werden. Erfasst werden dann zum Beispiel, Grenzbereichs- und Abstandswarnungen sowie die Betriebszustände der Schutzeinrichtung.

**Komplexität auf kleinem Bauraum: Die kompakten Sicherheitssensoren sind mit RFID-basierter Sensorik ausgestattet.**







**Modular aufgebaut und einfach zu programmieren: die Sicherheitssteuerung Protect-PSC 1**

gen. So ist eine durchgängige Kommunikation über die gesamte Automatisierungspyramide möglich. Diese Diagnoseinformationen können auf Bildschirmen visualisiert und über mobile Endgeräte wie Tablets oder Handys abgerufen werden. Das ermöglicht eine standortunabhängige Kontrolle von Fertigungsprozessen und eine vorausschauende Instandhaltung. Für die Visualisierung der Daten über Dashboards werden gängige Cloud-Plattformen wie Microsoft Azure eingesetzt.

**Die Installationssysteme vereinfachen die Reihenverdrahtung von Sicherheits-Schaltgeräten.**



Nicht nur in diesem Fall übernehmen Sicherheitssteuerungen der neuesten Generation das Management der zunehmenden Komplexität im Sicherheitskreis. Die modular aufgebaute Sicherheitssteuerung PSC 1 ermöglicht so auch das Auswerten von Daten unterschiedlicher Fertigungszellen. So können mehrere Roboterzellen miteinander kommunizieren und sicherheitsgerichtete Daten oder etwa Fehlermeldungen austauschen. Dabei können die Maschinenbauer festlegen, welche Daten weitergegeben werden. Mittelfristig werden sicherlich auch die Produkte, die auf den Maschinen gefertigt werden, in einen solchen Datenfluss einbezogen, weil sie – das ist ein Grundelement von Industrie 4.0 – alle relevanten Daten als virtuellen Zwilling mit sich führen. Für solche und ähnliche Konzepte hat Schmersal mit der cloudbasierten Smart Safety Solution bereits eine wichtige Voraussetzung geschaffen.

### **Kommunikationsfähigkeit ist gefragt**

Diese Beispiele zeigen, dass die Kommunikationsfähigkeit von Komponenten zum zentralen Kriterium wird, wenn Daten auf verschiedenen Ebenen ausgetauscht werden. Ebenso wichtig ist die Flexibilität. Deshalb ermöglicht die PSC1 die Anpassung der Sicherheitsfunktionen von Maschinen an die unterschiedlichsten Anwendungsfälle per Baukastenprinzip. Kernkomponenten sind frei programmierbare Kompaktsteuerungen (PSC1-C-10/100), für die IO-Erweiterungsmodule zur sicheren Signalverarbeitung von diversen Sicherheitschaltern zur Verfügung stehen. Über ein universelles Kommunikationsinterface kann der Anwender einfach per Software verschiedene Feldbusprotokolle auswählen und einstellen. Mit ein und derselben Hardware kann damit eine Verbindung zu allen gängigen Feldbussystemen (PROFINET, PROFINET PROFIsafe, EtherCAT, EtherCAT FSOE, Profibus, Profibus ProfiSafe und

## Titel

Ethernet IP) aufgebaut werden.

Auch die Arbeitsweise des Konstrukteurs, der Sicherheitssysteme auswählt, ändert sich mit den neuen Möglichkeiten der Digitalisierung. Auf der Motek 2018 wird Schmersal ein Online-Planungstool präsentieren, das die einfache und schnelle Konfiguration der modularen Sicherheitssteuerung PSC1 erlaubt. Der PSC1-Konfigurator ist ein 7 x 24 Stunden verfügbares Online-Tool. Der Konfigurator ist selbsterklärend, einfach zu handhaben und liefert in nur wenigen Minuten eine aussagekräftige Planungsgrundlage für Konstrukteure.

Ausgehend von einer Auswahl von Sicherheitssensoren und Sicherheitsausgängen wählt dieses Planungstool automatisch die optimale PSC1-Sicherheitssteuerung aus und zeigt außerdem an, wie viel Platz die jeweils konfigurierte Baugruppe auf der Hut-schiene beansprucht. Gleichzeitig generiert der PSC1-Konfigurator eine Stückliste mit Artikelbezeichnung, Materialnummer und Details zu den Geräten. Diese Stückliste ist mit dem Online-Katalog von Schmersal verlinkt, sodass bei Bedarf zusätzliche Informationen zu den Geräten abgerufen werden können. Die Stückliste kann im Excel- oder PDF-Format gespeichert und direkt per E-Mail versandt werden, um beispielsweise ein Angebot einzuholen.

### Zusammenarbeit von Mensch und Roboter

Zum Schluss ein Blick auf eine Königsdisziplin der Maschinensicherheit: die Zusammenarbeit von Mensch und Roboter ohne trennenden Schutzzaun in einem gemeinsamen Arbeitsbereich. Möglich wird dies durch den Einsatz einer sicherheitsgerichteten Steuerung, die sicherstellt, dass der Roboterarm seinen Arbeitsbereich nicht verlässt und die definierten Achsgeschwindigkeiten nicht überschreitet. Die Schmersal-Gruppe bietet Roboterherstellern mit ihrem Safety Controller die Funktionalitäten einer sol-

chen sicherheitsgerichteten Steuerung für die Mensch-Roboter-Kooperation (MRK). Bei direktem Kontakt von Mensch und Roboterarm ist zudem eine Sensorik erforderlich, die eine Kollision mit dem Bediener detektiert und die Roboterbewegung stoppt. Hier arbeitet man eng mit der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg zusammen – mit dem Ziel, auch auf diesem Gebiet eine technisch und wirtschaftlich optimale (Sicherheits-)Lösung zu bieten. Dieses und die anderen genannten Beispiele zeigen: Die Maschinensicherheit kann dazu beitragen, Industrie 4.0-Konzepte zu verwirklichen, indem sie auch bei innovativen und komplexen Anlagen Arbeitssicherheit und Produktivität in Einklang bringt.

*Autor: Christian Heller, Leiter Vertrieb Deutschland Mitte, Schmersal Gruppe*

[www.schmersal.com](http://www.schmersal.com)



**Ab in die Cloud: Die Smart Safety Solution macht's möglich.**