



Ingrid Traintinger

Safety für modulare Konzepte

Industrie 4.0 treibt die Vision, dass sich Anlagen rasch und dynamisch an die Erfordernisse einer veränderlichen Produktion anpassen. Voraussetzung dafür sind modular konzipierte Maschinen, Roboter und Fördereinrichtungen, deren Zusammenstellung während des Betriebes hochgradig variieren kann. Dieses Idealbild stellt komplett neue Anforderungen an die funktionale Sicherheit.

Herkömmliche, starre Sicherheitskonzepte stellen eine bedeutende Hürde auf dem Weg zur viel diskutierten Industrie-4.0-Produktion dar. Das betrifft zwei Aspekte der Sicherheitstechnik, die stets als Gesamtheit zu behandeln sind, in diesem Kontext jedoch eine isolierte Betrachtung verdienen. Zunächst besteht natürlich nach wie vor die Forderung nach durchdachten Schutzvorrichtungen. Angesichts zunehmender Modularität und Funktionsintegration manifestiert sich in diesem Kontext al-

lerdings nachhaltig der Übergang von Schutzzäunen hin zur Ausrüstung von Einzelmaschinen und Anlagenteilen mit Türkontakten, Lichtgittern und artverwandten Maßnahmen. Der zweite Aspekt betrifft die Logik, die mittels sicherheitsgerichteter Auswertung der Sensorik und der Ansteuerung sicherer Aktoren die Anlage in einen für den Menschen gefahrlosen Zustand bringt. Sie bildet damit einen substanziellen Teil der gesamten Steuerungszintelligenz. Um die neuen Herausforderungen in Smart Factories zu lösen, gilt es für Maschinenhersteller und Automatisierer, diese beiden Kompetenzfelder zu einer Einheit zu verschmelzen.

Zwar habe laut Franz Aschl, zuständig für das Innovationsmanagement bei Sigmatek, das bewährte

Sicherheitsrelais in Einzelfällen durchaus nach wie vor seine Berechtigung, aber: „Je komplexer Maschinen und Anlagen werden, desto zweckmäßiger sind Sicherheitssteuerungs-Konzepte mit Datentransport über Ethernet.“ Die Verkabelung wird damit wesentlich vereinfacht, da die sicherheitsgerichteten Signale über größere Entfernungen den vorhandenen Systembus mitbenutzen. Zudem entfällt die doppelte Verdrahtung der Sicherheits-Sensorik, da die funktionsgerichtete Steuereinheit aktuelle Zustandsinformationen gleichzeitig über den gemeinsamen Bus erhält.

Hinsichtlich der Anpassung des Steuerungsverhaltens und für die Visualisierung öffnen sich damit neue Wege. Das gilt auch für die Zustandsübermittlung an übergeordnete ERP- und MES-Date-systeme. Selbst das Stichwort Cloud fällt bereits vereinzelt im Zusammenhang mit Sicherheitssteuerungen.

Wurden programmier- und konfigurierbare Steuerungen lange Zeit mit

Franz Aschl, Sigmatek: „Hart verdrahtete Sicherheitslösungen rücken in den Hintergrund und busintegrierte, programmierbare Safety-Systeme bestimmen ganz klar die Richtung.“



(Bilder: Sigmatek)

vergleichsweise hohen Investitionskosten und aufwendiger Programmierung in Verbindung gebracht, so hat sich dieses Bild bis heute deutlich verändert. Kostengünstige und gleichermaßen leistungsfähige Sicherheitssteuerungen dominieren den Markt. Mit ihrem äußerst geringen Platzbedarf haben sie selbst für einfache Anwendungen die klassischen Relais-Schaltungen abgelöst. Und mit TÜV-zertifizierten Funktionsbausteinen sind Software-Anwendungen in Minutenschnelle umgesetzt und gleichzeitig normgerecht dokumentiert. Derart erstellte Automatisierungssysteme erfüllen aktuelle Sicherheitsnormen wie SIL CL 3 nach IEC 62061 beziehungsweise Performance Level PLe, Kat. 3 und 4 gemäß EN ISO 13849-1/-2.

Ein Beispiel für eine solche Sicherheitslösung ist das Safety-System S-Dias. Den Kern des modularen Systems für die DIN-Schiene bildet der Safety-Controller, der die Applikation überwacht und steuert sowie das Businterface zu Modulen mit sicheren Ein- und Ausgängen bereitstellt. Darunter finden sich zusätzliche Baugruppen für die Auswertung von Absolut- und Inkrementalgebern. Antriebssysteme mit sicherheitsgerichteten Funktionen machen das System komplett. Die Kommunikation erfolgt über den loka-



Ein besonders schlanker Aufbau von Controller und I/O-Modulen unterstützt die Umsetzung von Sicherheitslösungen für modulare Maschinen und Anlagen.

len Systembus und bei dezentralem Aufbau der Anlage über Varan oder Ethernet. Dabei sind unterschiedliche Topologien und Aufbauvarianten möglich. Sämtliche Safety-Module der S-Dias-Familie sind lediglich 12,5 mm breit, zusätzlich gibt es ein sicheres Relais-Ausgangsmodul mit der doppelten Breite.

Modularität auch im Safety-Engineering

Die flexible Konfiguration komplexer Maschinen setzt ein steigendes Maß an Modularität voraus. Die Ausrüstung dezentraler Einheiten mit jeweils eigenständigen Sicherheitssteuerungen löst diese Situation: Mehrere Safety-Controller werden nun im Verbund betrieben und tauschen relevante Informationen sicher untereinander aus. „Der einfachen Programmierbarkeit des Gesamtsystems kommt dabei eine

Schlüsselrolle zu, da mit einer wachsenden Komplexität auf unterschiedlichen Gebieten zu rechnen ist“, betont Aschl in diesem Zusammenhang und ergänzt: „Zusätzlich zum gestiegenen Applikationsaufwand aufgrund der oft hohen Anzahl an Sensoren und Aktoren kommen Funktionen zur Unterstützung von Wartungs- und Reinigungstätigkeiten hinzu. Dafür werden sichere halb- und vollautomatische Betriebsmodi für den Einrichtungsbetrieb gebraucht.“

Hier helfen Entwicklungswerkzeuge, die den Anwender vor Fehlerquellen bewahren und den Aufwand für Ausbildung und Programmierung minimieren. Stellen solche Tools außerdem geprüfte logische Sicherheitsfunktionen bereit, vereinfacht das die Dokumentation und die Inbetriebnahme umfangreicher Sicherheitsanwendungen ganz erheblich. Der grafische

Mit grafischen Programmier-tools lassen sich im modernen Maschinenbau fehlerfreie Applikationen minutenschnell umsetzen – inklusive der normgerechten Dokumentation.



Editor des ‚Lasal Safety Designer‘ von Sigmatek beispielsweise bringt eine an PLCopen angelehnte Bibliothek mit mehr als 20 zertifizierten Safety-Funktionsblöcken mit. Analog zu Referenzmarken für Ein- und Ausgänge werden dabei Bausteine für ‚Emergency Stop‘, ‚Two Hand Control‘ oder ‚Guard Locking‘ per Drag & Drop aus dem Projektbaum gezogen und in logischen Einheiten organisiert. Trotz der durch die separate Abnahme von sicherheitsrelevanten Steuerungskomponenten nötigen funktionalen Trennung ist der ‚Safety Designer‘ nahtlos in die haus-eigene all-in-one Entwicklungsumgebung integriert.

Rekonfiguration während des Betriebs

Die Umsetzung der vielschichtigen Anforderungen von Industrie 4.0 verlangt von sicherheitstechnischen Systemen jedoch noch mehr: So ist die bedarfsgerechte Rekonfiguration modularer Maschinen innerhalb einer Zelle eine der

Schlüsselforderungen, die gelöst sein will. Während klassische Systeme für die Maschinensicherheit eine nicht-ansprechbare Komponente als Schutzverletzung interpretieren und mit ‚Fail-Safe‘ reagieren, ist im Sinne von Industrie 4.0 eine flexible Rekonfiguration von Maschinen und Anlagen während des Betriebs unabdingbar. In der aktuellen Bibliothek des angesprochenen Safety-Designers etwa finden Anwender eigens dafür entwickelte, ebenfalls TÜV-zertifizierte Funktionsbausteine. Sie erlauben das An- und Abmelden optionaler Einheiten ohne Betriebsunterbrechung.

Das Prinzip der dynamischen Geräteanmeldung findet zudem in Anlagensystemen mit batteriebetriebenen Einheiten seine Anwendung. Hier reiht sich unter anderem die stark wachsende Fraktion der fahrerlosen Transportsysteme (FTS) ein. Die Natur derartiger Systeme liegt in ihrer Ortsveränderlichkeit; drahtlose Kommunikation ist dabei ein Muss. Ein limitierter Energiehaushalt und der massiv eingeschränkte

Platzbedarf erschweren allerdings die Lösungsfindung in Bezug auf die ideale Sicherheitstechnik.

Franz Aschl kennt die sicherheitstechnischen Knackpunkte mobiler Anwendungen: „Denken wir zum Beispiel an Shuttles, die in der Intralogistik im System-Verbund arbeiten. Wir sehen schon heute, dass solche Systeme die in vielen Produktionsanlagen fix installierten Fördersysteme ablösen. Sie bieten adaptiven Produktionslinien die Möglichkeit, die einhergehenden Materialflüsse ebenfalls dynamisch zu verändern. Wenn hier ein einzelnes Gerät außerhalb der Funkreichweite strandet, darf dies keinesfalls zum Stillstand der gesamten Anlage führen – das würde ein derartiges Konzept ad absurdum führen.“

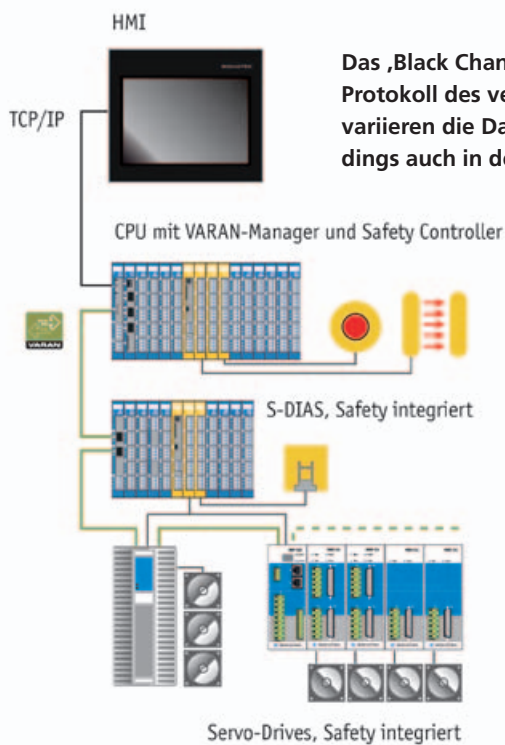
Im Kontext mit optionalen, flexiblen und mobilen Teilsystemen gewinnen nicht zuletzt tragbare HMI-Lösungen für die Verwendung im WLAN zunehmend an Bedeutung. Wird eine Maschine oder Anlage über mobile Panels gesteuert, kommt jedoch unweigerlich die Forderung nach integrierten Safety-Funktionen auf den Plan. Immerhin kann sich ein Maschinenführer mit dem HMI in der Hand recht weit von der nächstgelegenen, fest an der Maschine installierten Sicherheitseinrichtung entfernen. Dazu Franz Aschl: „Aus diesem Grund arbeiten wir derzeit an der Weiterentwicklung unseres kabellosen WLAN-Handbediengeräts. Mit Hilfe der aus den Safety-Controllern stammenden Technologie wird es demnächst mit Not-Halt-Taste, Zustimmungstaste und Schlüsselschalter für die sicherheitstechnische Verwendung gerüstet sein.“

Mobile HMI-Lösungen gewinnen an Bedeutung. Aus Safety-Sicht erfordert dies, auch die Not-Halt-Funktion über WLAN in die Geräte zu integrieren.



Safety und OPC UA?

Bis hierher gilt: Mit dem Wechsel auf busbasierte, programmierbare Sicherheitssteuerungen arbeiten moderne Maschinen nur mehr selten isoliert, sondern mit anderen Einrichtungen wie Robotern und Handhabungsgeräten zusammen, mit denen sie sicherheitstechnisch betrachtet eine Einheit bilden. Allerdings stellt die Vielfalt der Bussysteme eine Hürde für die Umsetzung integrierter Sicherheitssteuerungen dar. Zwar nutzen busintegrierte Lösungen in der Regel das ‚Black Channel‘-Prinzip für die Datenübertra-



Das ‚Black Channel‘-Prinzip macht die Datenübertragung vom Protokoll des verwendeten Bussystems unabhängig. Zwar variieren die Datenformate derzeit noch; OPC UA soll allerdings auch in der Sicherheitstechnik bald Abhilfe schaffen.

gung und sind dadurch vom Protokoll des verwendeten Bussystems unabhängig. Ihre Datenformate sind jedoch unterschiedlich. Deshalb war es für lange Zeit gängige Praxis, die Signale unterschiedlicher Maschinen und Geräte über herkömmliche Sicherheitskontakte zu verbinden. Das schränkt jedoch den Informationsaustausch als wesentliche Voraussetzung für Industrie 4.0 erheblich ein.

Im Bereich der funktionsgerichteten Steuerungssysteme ist OPC UA (Unified Architecture) dabei, die Landschaft des Informationsaustausches über digitale Netzwerke nachhaltig zu verändern. Erstmals in der Geschichte der industriellen Automatisierung gibt es einen unabhängigen Protokoll-Standard, der von einer breiten Herstellerbasis in den unterschiedlichsten Marktsegmenten getragen wird. Derzeit vorrangig in der Steuerungsebene eingesetzt, gilt OPC UA in der Automatisierungswelt unbestritten als Treiber für die rapide fortschreitende Nutzung der industriellen Cloud-Kommunikation. Dass die moderne Sicherheitstechnik ebenfalls diesen Weg einschlagen wird, ist bereits erkennbar. So hat etwa das europäische Komitee der Hersteller von Kunststoff- und Gummimaschinen mit den neuen Euromap-Empfehlungen 78 und 79 die elektrische Schnittstelle zwischen Spritz-

gießmaschinen und externen Sicherheitseinrichtungen sowie ein herstellerübergreifendes Interface zwischen Spritzgießmaschinen und Robotern definiert. OPC UA spielt dabei eine wichtige Rolle und könnte ebenfalls eine starke Grundlage für einen unabhängigen, modernen Kommunikationsstandard für zusammenarbeitende sichere Einheiten darstellen.

Bei Sigmatek hat man die OPC-UA-Server- und -Client-Funktionen für funktionsgerichtete Steuerungen bereits umgesetzt. Den Safety-Controllern eröffnet das nunmehr zusätzliche Einsatzbereiche, da sie neben der Stand-alone-Verwendung voll in Automatisierungslösungen integrierbar sind. Mit den funktionsgerichteten CPUs werden Informationen nach demselben Prinzip wie zwischen Safety-Controllern ausgetauscht. Der sichere Datentransport erfolgt entweder über das Echtzeit-Ethernet-System Varan oder durch die Anwendung des ‚Black Channel‘-Prinzips über jede andere Ethernet-Ausprägung.

Abschließend lässt sich festhalten: Im Sinne der Nutzensteigerung für Hersteller, Betreiber und Anwender schließt ein ganzheitliches Denken von Prozessen für die intelligente Fabrik zwingend die funktionalen Sicherheit mit ein. Deren Umsetzung auf der Grundlage moderner Technologien wird auch künftig in der Verantwortung der Maschinenhersteller bleiben. Gleichzeitig springen sie damit auf einen Zug auf, der sie technologisch wie geschäftlich mit immenser Geschwindigkeit weiterbringen kann. Dieser von den wachsenden Anforderungen aus Smart Factories befeuerte Safety-Zug nimmt immer mehr Fahrt auf und wird auf absehbare Zeit wohl nicht stoppen.

gh



Ingrid Traintinger

leitet die Marketing-Kommunikation bei Sigmatek.