

## Hochflexible Maschinen effizient entwickeln

# Fit für die Zukunft? **SICHER!**

Wenn es im Maschinen- und Anlagenbau um den Spagat zwischen größtmöglicher Flexibilität, kompromissloser Sicherheit und einem reduzierten Entwicklungsaufwand geht, bietet Sigmatek an vielen Stellen Unterstützung an.

So etwa mit einem objektähnlichen, hierarchisch-modularen Aufbau von Safety-Funktionsmakros, voller Parametrierbarkeit – auch im Betrieb – sowie eingebauter Hot-Plug-Fähigkeit oder weitreichenden Funktionen für die Arbeitsraumüberwachung bei Roboteranwendungen.

In der heutigen Zeit ändern sich Kundenbedürfnisse und die Nachfrage nach Produkten rasch und häufig. Damit sind auch die Anforderungen an Fertigungs- und Verpackungsmaschinen starken, schnellen Änderungen unterworfen. Um diesen gerecht zu werden und Produktherstellern einen hinreichenden Investitionsschutz zu bieten, gestalten Maschinen- und Anlagenhersteller ihre Produkte immer öfter modular. Nur durch die Kombination von Standardisierung und einer hohen Variantenvielfalt lassen sich Maschinen und Anlagen mit hoher Wirtschaftlichkeit und Individualisierung in kurzer Zeit entwickeln.

## Dauerthema Safety

Als selbstverständlich wird angesehen, dass Maschinen und Anlagen über eine hinreichende funktionale Sicherheit zum Schutz von Personen und Maschinen verfügen. Hart verdrahtet in klassischer Relais-Technik ausgeführt, sind Sicherheitsschaltungen jedoch sehr starre Gebilde. Deren starre Safety-Konzepte verlangen bereits bei der Programmerstellung eine exakte Festlegung der Anlagentopografie. Damit erschweren sie den modularen Aufbau von Maschinen und verunmöglichen dynamische Änderungen der Maschinenkonfiguration.

Bereits 2007 brachte Sigmatek daher als einer der ersten Hersteller industrieller Steuerungs- und Automatisierungssysteme ein programmierbares Safety-System auf den Markt. Es transportiert die Signale sicherheitsgerichteter Sensoren mittels sicherer I/O-Module via Black Channel über den Ethernet-basierten Systembus zu einer Safety CPU. Die Übertragung kann dabei auch drahtlos erfolgen, etwa über WLAN. An die Stelle der Verdrahtung der Sicherheitsschaltung trat die Programmierung der Safety-Steuerung. Das erfordert keine vertieften Kenntnisse, sondern nur eine Konfiguration in der grafischen Oberfläche der Entwicklungsumgebung Lasal SafetyDesigner.

## Beschleunigung durch Makros

Die Safety-Entwicklung erfolgt im Lasal SafetyDesigner auf Basis zertifizierter Funktionsblöcke (FUB). Die FUB-Bibliothek von

Die Safety-CPU SCP 211 überzeugt mit einer schnellen Abarbeitungsgeschwindigkeit sowie umfangreichem Speicher.

Sigmatek enthält über 50 dieser an PLCopen angelehnten Bausteine. Nach dem Vorbild der objektorientierten Programmierung, die Sigmatek-Steuerungen applikationsseitig seit nunmehr 25 Jahren prägt, schuf Sigmatek die Möglichkeit kundenindividueller Makrobibliotheken.

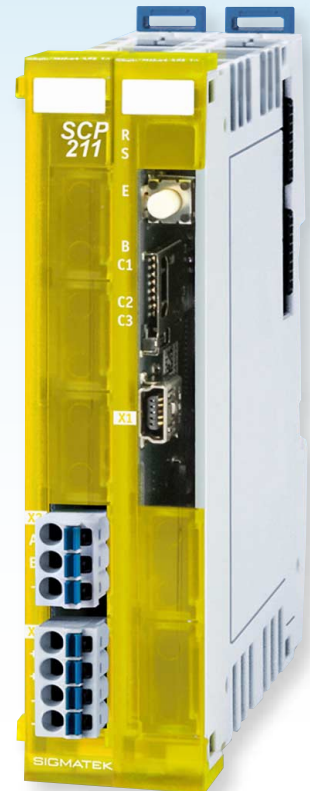
Das besondere an den Lasal Safety-Makros von Sigmatek ist, dass diese mehrstufig hierarchisch aufgebaut werden können. Jedes Makro ist in sich gekapselt und lässt sich unabhängig testen, weil es über einen eigenen CRC-Prüfwert verfügt. Das verringert den Aufwand für Gesamttests zur Erlangung von Zertifizierungen deutlich.

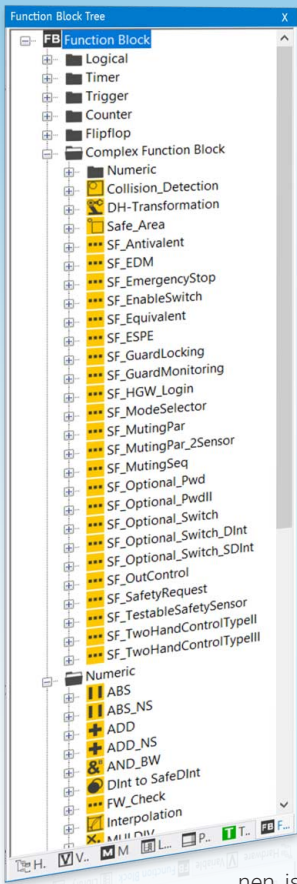
„Auch wenn die objektorientierte Programmierung mit Vererbung und Instanziierung in der Safety-Programmierung nicht zulässig ist, können Maschinenbauer damit die Entwicklungszeiten drastisch reduzieren“, sagt Andreas Rauhofer, Leiter der Anwendungstechnik bei Sigmatek. „Darüber hinaus ist es mit Lasal bereits seit vielen Jahren möglich, eine Safety-Applikation mit mehreren Sicherheitssteuerungen zu schaffen.“

## Parameterlisten als Turbo

Der Lasal SafetyDesigner bietet Entwicklern sicherheitsgerichteter Applikationen die Möglichkeit, diese komplett parametrierbar und somit sehr flexibel zu gestalten. So genügt es, für eine Maschine oder Anlage mit zahlreichen Optionen nur eine Safety-Applikation zu erstellen, die für alle Ausstattungsvarianten gilt.

Die Parametrierung, also die Anpassung an die – oft kundenspezifische – konkrete Maschine erfolgt dabei über eine Parameterliste. Wie die Applikation selbst, ist auch die Parameterliste in sich geschützt. Um die Sicherheit ihrer Anwendung zu gewährleisten, kommen bei der Übergabe der Listen zur Einstel-





lung verschiedener Ausstattungsvarianten passwort-geschützte Mechanismen zum Einsatz.

Allein die Verwendung von Parameterlisten für die Erstellung großer Safety-Applikationen reduziert den Entwicklungsaufwand für variantenreiche Maschinen in einem bedeutenden Aus-

► Im Lasal SafetyDesigner stehen zertifizierte Funktionsbausteine zur Verfügung, die die Erstellung der sicherheitsrelevanten Applikation vereinfachen.

maß. Darüber hinaus ermöglicht der ungehinderte Datenaustausch mit der klassischen Steuerung die Automatisierung der Testabläufe. Besonders bei großen, modular aufgebauten Maschinen, deren Safety-Programme mehrere 10.000 FUBs aufweisen können, ist die Zeitersparnis enorm.

## Sicherheit für dynamische Konzepte

Das Besondere an der per Parameterliste konfigurierbaren Safety ist jedoch, dass sich diese nicht nur zum einfachen und schnellen Herstellen diverser Varianten vor der Auslieferung eignet. Die Methode macht es möglich, durch Austausch der Parameterliste die Parametrierung der Sicherheitssteuerung während der Betriebszeit zu ändern. So lassen sich Maschinen und Anlagen flexibler betreiben als bisher.

„Der Austausch von Parameterlisten im laufenden Betrieb ermöglicht Szenarien, an denen bisherige, starre Sicherheitskonzepte gescheitert waren“, bestätigt Rauhofer. „So könnte die Überwachung der Schutzmechanismen rund um Maschinenmodule unterbleiben, die aktuell nicht benötigt werden, um die Zugänglichkeit der restlichen Maschine zu verbessern.“

Und so funktioniert das Ganze: Mit der von Sigmatek geschaffenen Dynamic Link Library (DLL) kann eine nicht sichere Applikation in der Maschinensteuerung oder einem Edge-Gerät über eine gesicherte Verbindung eine neue Parameterliste übergeben. Um die nötige Sicherheit zu gewährleisten, ist für den Datenaustausch eine manuelle Quittierung durch das Personal an der Maschine erforderlich.

Die Möglichkeit zur dynamischen Änderung der Konfiguration einer Safety-Applikation ergänzt die bereits seit einiger Zeit verfügbare Hot-Swap-Fähigkeit. Sie gestattet es, einzelne Maschinenmodule im laufenden Betrieb an der Safety-Applikation an- oder abzumelden. So lassen sich Maschinenteile mit eigener Safety-CPU flexibel hinzufügen, entfernen oder umgruppieren.

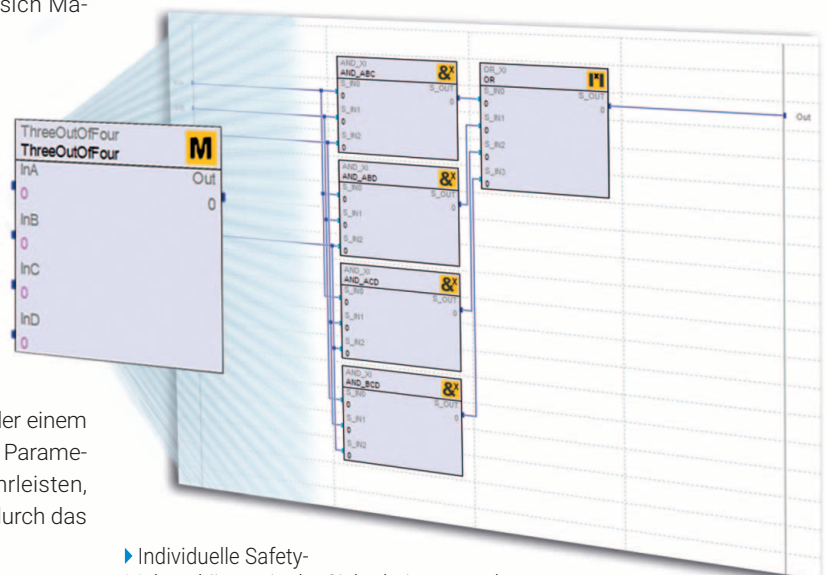
Auch in diesem Fall ist für das Anmelden und Entfernen von Maschinenteilen eine aktive Handlung des Benutzers erforder-

lich, um einen geordneten, sicheren Betrieb zu gewährleisten. Wird eine Einheit ohne vorherige Abmeldung von der zentralen Safety-Steuerung getrennt, löst dies nach Ablauf der konfigurierbaren Watchdog-Zeit bei allen verbundenen Maschinenmodulen einen Nothalt aus.

## Neue Funktionen für S-Dias Safety

Die Anzahl zu überwachender Sensoren wächst in der Automatisierung sehr stark, besonders auch im sicherheitsrelevanten Bereich. Deshalb entwickelte Sigmatek mit der SCP 211 eine noch leistungsstärkere Safety-CPU. Das Gerät überbietet die Abarbeitungsgeschwindigkeit des kleinen Modells SCP 111 um den Faktor vier. Mit 1MB Flash und 500kB SRAM verfügt das 25 mm breite Hutschienenmodul auch über mehr Speicher.

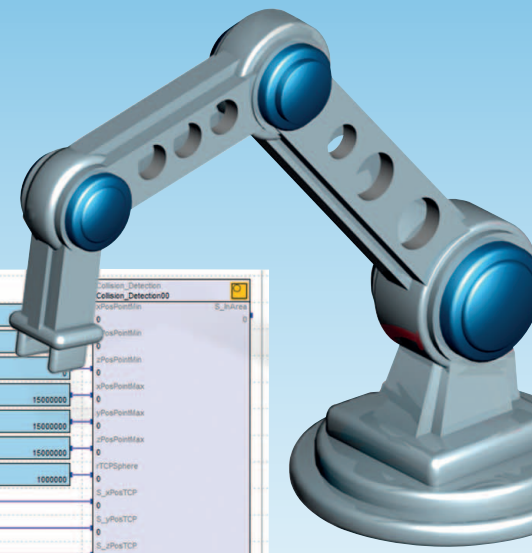
Softwareseitig besitzt die Safety-CPU zahlreiche neue Funktionen, die das Erstellen und Handling von Sicherheitsanwendungen vereinfachen. Dazu gehören neben dem Nachladen von Parameterlisten auch das Anlegen von Merker-Variablen und Konstanten in Listenform sowie von Arrays. Diese können z.B. für das Hinterlegen von Kennlinien, oder auch für ein dynamisches Input-Mapping über die Parameterliste genutzt werden. Gemeinsam mit neuen Safety-Funktionsblöcken zur Konvertierung von Datentypen, für die Interpolation und die Array-Bearbeitung erleichtern diese das Realisieren einer großen Variantenvielfalt mit nur einer Safety-Applikation. Zusätzlich kann man das Safety-Programm mittels MicroSD-Karte auf mehreren Maschinen einspielen. Für die nötige Sicherheit sorgt dabei ein in der Safety-CPU integrierter Validierungstaster.



► Individuelle Safety-Makros können in der Sicherheitsanwendung beliebig oft verwendet werden.

## Mehr Sicherheit im Drive

Die Servontriebe der Serie Dias-Drive 2000 von Sigmatek bieten bei kompakten Abmessungen eine hohe Leistungsdichte und Flexibilität zur Steuerung von Servomotoren. Sie integrieren auf Abmessungen von 75x240x219mm in Baugröße 1 bzw. 150x240x219mm in Baugröße 2 neben ein bis drei



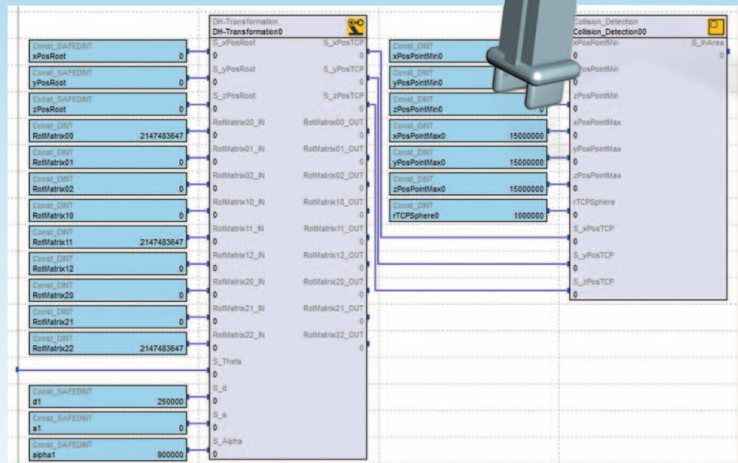
Achsen Versorgung, Netzfilter, Bremswiderstand und Zwischenkreis. Sehr kurze Reglerzykluszeiten von 62,5µs verleihen den Antrieben eine exzellente Servo-Performance und die Fähigkeit zu schnellen sicherheitsgerichteten Reaktionen auf Schutzverletzungen.

Letztere müssen zuverlässig und schnell ausgeführt werden, am besten direkt in den Antrieben. Die MDD 2000 Drives waren schon bisher mit nach SIL3, PLe, Kat.4 TÜV-zertifizierten Safety-Funktionen ausgestattet, etwa Safe Torque Off (STO), Safe Stop 1 (SS1), Safe Operating Stop (SOS), Safe Brake Control (SBC) oder Safely Limited Speed (SLS). Nach der aktuellen Erweiterung enthalten sie nun im Standard elf weitere Safetyfunktionen. Zu diesen gehören Safe Speed Monitor (SSM), Safe Maximum Speed (SMS), die Beschleunigungsfunktionen Safe Maximum Acceleration (SMA) und Safely Limited Acceleration (SLA), die Positionsfunktionen Safely Limited Position (SLP), Safe Position (SP), Safely Limited Increment (SLI) und Safe CAM (SCA) sowie Safe Direction (SDI).

## Des Roboters Zähmung

Roboter übernehmen immer mehr Aufgaben in der Produktion und arbeiten zunehmend enger mit Menschen zusammen. Um für diese eine sichere Arbeitsumgebung zu gewährleisten, müssen die Arbeitsräume der Roboter sicher überwacht werden. Dazu hat Sigmatek mit der Denavit-Hartenberg-Transformation (DH), Collision Detection und Safe Area drei neue Funktionsblöcke geschaffen. Sie stehen im SafetyDesigner von

► Die kompakten Antriebe der Serie Dias-Drive 2000 bieten neben hoher Leistungsdichte und Flexibilität die Fähigkeit zu schnellen sicherheitsgerichteten Reaktionen auf Schutzverletzungen.



► Die sicheren Funktionsblöcke DH-Transformation, Collision Detection und Safe Area ermöglichen eine sichere Arbeitsraumüberwachung für beliebige Roboter-Kinematiken.

Lasal zur Verfügung und können durch Setzen der passenden Parameter einfach in Projekten genutzt werden.

Je einmal für jede Roboterachse angewendet, definiert das Modul DH-Transformation den Tool Center Point (TCP) eines Roboters, sodass sich dieser trotz der vielachsigen Bewegung sicher überwachen lässt. Mit Safe Area und Collision Detection wird eine Kollision zwischen dem TCP eines Roboters und anderen Objekten in einem definierten Arbeitsraum frühzeitig erkannt und damit verhindert. Das Modul erkennt Kollisionen, indem sie die Hüllkugel über der aktuellen TCP-Position mit den festgelegten Arbeitsraumgrenzen vergleicht.

Dazu können durch die Verknüpfung einzelner Arbeitsbereiche komplexe Arbeitsräume erstellt werden. Die Robotergerlenke lassen sich mittels individueller Hüllkugeln einzeln überwachen. Dadurch kann auch das einerseits nahe und dennoch sichere Überfahren von Hindernissen sichergestellt werden. All dies funktioniert bei allen Roboterkinematiken, sowohl bei Sechssachs-Knickarmrobotern als auch bei Scara und sogar bei Delta-robotern. Voraussetzung für ihre Ausführung ist allerdings die vorgestellte Safety-CPU SCP 211. ■



**Sigmathek geht in die Safety-Offensive. Was das konkret heißt, erklärt Andreas Rauhofer im Interview.**

<https://tedo.link/tucxSU>

Sigmathek GmbH & Co KG  
www.sigmatek-automation.com

i i-need.de/p/14269