

# TwinCAT Safety mit Modularität und Skalierbarkeit auf allen Ebenen

Analog zur stetigen Weiterentwicklung der verfügbaren und realisierbaren Funktionalität in der TwinCAT-Entwicklungsumgebung ist dieser Trend auch im Bereich Engineering für sicherheitsrelevante Anwendungen zu beobachten. Angefangen von einer Verwaltung sicherheitsrelevanter Applikationen in TwinCAT 2 bietet TwinCAT 3 nunmehr alle Möglichkeiten, sowohl einfache als auch sehr komplexe Sicherheitsapplikationen intuitiv zu realisieren.

Mit der Einführung einer eigenen Sicherheitssteuerung sowie entsprechender Ein- und Ausgangskomponenten wurde bereits für TwinCAT 2 eine Entwicklungsumgebung für sicherheitstechnische Applikationen realisiert. Neben der Konfiguration allgemeiner sicherheitsrelevanter Einstellungen, wie z. B. sichere Adressen und Parameter, können dort die in der Sicherheitssteuerung verfügbaren zertifizierten Funktionsbausteine (u. a. safeAnd, safeMuting) in sogenannten Funktionsblocklisten verwaltet und verschaltet werden.

## Vereinfachte Erstellung der Sicherheitsapplikation

Wie in allen Bereichen der Automatisierungstechnik ist auch auf dem Gebiet der Sicherheitstechnik ein stetiger Anstieg der Anforderungen an die Funktionalität der eigentlichen Systeme zu verzeichnen. Diese Anforderungen übertragen sich implizit auch auf die Entwicklungsumgebungen, da neue Möglichkeiten geschaffen werden müssen, um diese komplexen Applikationen adäquat umsetzen zu können. Aus diesem Grund hat Beckhoff für die neue Generation der Entwicklungsumgebung TwinCAT 3 einen eigenen neuen Safety Editor realisiert. Die Verwaltung von Funktionsbausteinen (FBs) in einer Funktionsblockliste wurde durch einen freigrafischen Editor ersetzt. Die gewünschte Sicherheitsapplikation lässt sich in einer Funktionsblock-Diagrammsprache realisieren sowie zur besseren Übersicht in Netzwerken organisieren. Die Funktionsblöcke können dabei frei platziert und verbunden werden. Die Verbindungen zur Peripherie werden über sogenannte Alias Devices realisiert. Diese stellen eine Abstraktion sicherheitsrelevanter Ein- und Ausgangskomponenten dar und verwalten alle sicherheitsrelevanten Einstellungen der Komponenten.

Angefangen mit der vollumfänglichen Implementierung sicherheitsrelevanter Applikationen durch den TwinCAT 3 Safety Editor wurde mit jeder neuen Version der Entwicklungsumgebung TwinCAT 3 die Funktionalität des Safety Editors um neue zusätzliche Tools zur einfacheren Handhabung von Validierung, Verifikation und Test erweitert. So kann eine Sicherheitsapplikation mit dem Debugger offline komplett ohne Hardware-Anbindung oder mithilfe der TwinCAT-3-EtherCAT-Simulation mit simulierter Hardware-Anbindung aus funktionaler Sicht getestet werden, um später Zeit und Geld bei der eigentlichen Inbetriebnahme zu sparen. Abgesehen von diesen Tools wurden zusätzliche Mechanismen eingeführt, um die Modularisierungsfunktionalität

sicherheitstechnischer Applikationen zu erweitern und einfacher zu handhaben. Applikationen können sicherheitstechnisch in Module unterteilt werden, welche sich zur Laufzeit auch über die Entwicklungsumgebung aktivieren und deaktivieren lassen (sogenanntes Customizing). Signale, die zwischen deaktivierbaren Modulen ausgetauscht werden, können im TwinCAT 3 Safety Editor mit Ersatzwerten belegt werden, sodass z. B. das Signal eines Not-Halts im Fall einer deaktivierten Gruppe nicht zum Stillstand der restlichen Maschine führt. Wiederkehrende Funktionalitäten der sicherheitsgerichteten Applikation können durch benutzerdefinierte, beliebig oft instanziierbare User-FBs entkoppelt werden. Für die Wiederverwendbarkeit auch in anderen Projekten/Abteilungen lassen sich benutzerdefinierte User-FBs in einer Bibliothek zusammenfassen. Diese Bibliothek kann auch gesperrt werden, sodass die enthaltenen benutzerdefinierten Funktionsblöcke von anderen Personen zwar verwendet, aber nicht begutachtet bzw. geändert werden können.

## Dezentral verteilbare Safety-Projekte

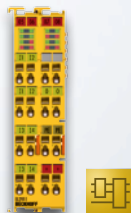
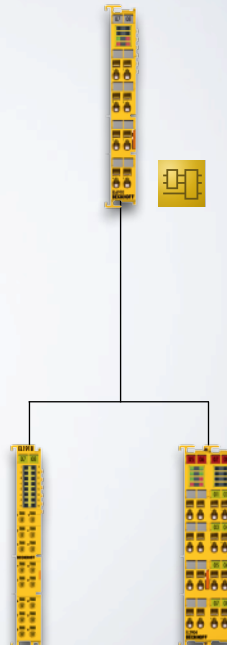
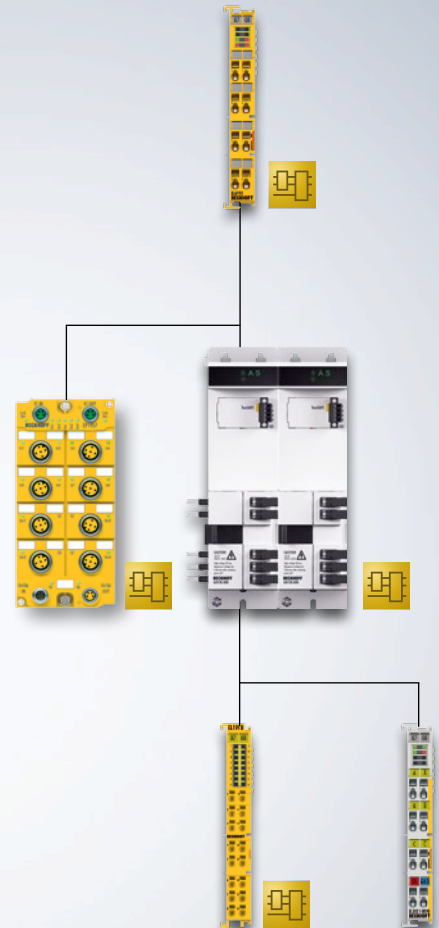
Mit der Einführung der neuen Generation Sicherheitssteuerung hat Beckhoff eine weitere Revolution eingeleitet. Die Funktionalität der Sicherheitssteuerung wird in alle neuen sicherheitsgerichteten I/O-Komponenten integriert, sodass auch eine einfache Eingangskomponente (z. B. die TwinSAFE-Klemme EL1918) als Sicherheitssteuerung verwendet werden kann. Dies führt zu einer Vielzahl an neuen Architekturen, die mithilfe des TwinSAFE-Systems realisiert werden können.

Neben der klassischen Architektur mit einer zentralen Sicherheitssteuerung kann das Safety-Projekt auf mehrere Komponenten verteilt werden. Dies verringert zum einen die Komplexität des zentralen Safety-Projekts – sofern noch vorhanden –, zum anderen können unabhängige Module entwickelt, validiert und verifiziert werden. Damit dies in TwinCAT 3 einfach zu verwalten und realisieren ist, wurden zusätzliche Tools geschaffen. Der sogenannte Multidownload erlaubt es, mehrere Safety-Projekte durch wenige Klicks auf den Sicherheitssteuerungen zu aktualisieren. Die neue Funktionalität Multisetting sorgt dafür, dass ein einzelnes Safety-Projekt für mehrere Zielsysteme nutzbar ist. Innerhalb des Safety-Projekts werden die Unterschiede der einzelnen Instanzen (z. B. unterschiedliche Timings) in einer Multisetting-Datei festge-

Mit TwinCAT und TwinSAFE lassen sich von Stand-alone-Sicherheitssteuerung bis hin zur verteilten Sicherheitsapplikation alle Anforderungen erfüllen.



Stand-Alone

Compact  
ControllersClassic  
ArchitectureDistributed  
Control

halten, wohingegen die Basisimplementierung der Sicherheitsapplikation nur einmal für alle Zielsysteme definiert wird.

Für den Bereich der sicherheitsgerichteten Antriebstechnik wurde mit dem TwinSAFE Motion Wizard erstmalig ein Wizard eingeführt, welcher die intuitive Erstellung und Konfiguration sicherer Antriebsfunktionen ermöglicht. Mit nur wenigen Einstellungen können die Safety-Projekte für eine Vielzahl von realen und virtuellen Achsen generiert werden. Die benötigten Motion-Sicherheitsfunktionen liegen als Beispielimplementierungen vor und müssen durch den Anwender lediglich parametrisiert werden, damit die Funktionen den Anforderungen der jeweiligen Maschine entsprechen.

#### Fazit

Mit der Einführung der in TwinCAT 3 integrierten sicherheitsgerichteten Entwicklungsumgebung und der entsprechenden Weiterentwicklungen hat Beckhoff die Modularität und Skalierbarkeit des TwinSAFE-Systems bezüglich der Hardware-Aspekte in die Software-Ebene übertragen. Die enthaltenen Tools stellen die Grundlage dar, um sowohl heutige als auch zukünftige Anforderungen an sicherheitsgerichtete Applikationen intuitiv realisieren zu können.



Dr. Martin Früchtel,  
Sicherheitstechnik

weitere Infos unter:

[www.beckhoff.com/te9000](http://www.beckhoff.com/te9000)