

Integrierte Sicherheitstechnik Smart Safe Reaction

PERFECTION IN AUTOMATION
www.br-automation.com



Inhalt

5 gute Gründe für integrierte Sicherheitstechnik von B&R.....	06
Höchste Produktivität.....	08
Individuelle Konfiguration.....	10
Sichere Linienintegration.....	12
Globale Installation.....	14
Durchgängige Skalierbarkeit.....	16
Die perfekte Hardware für jede Sicherheitslösung.....	18
Die sichere Steuerung – SafeLOGIC.....	20
Die Befreiung aus der hartverdrahteten Sicherheitstechnik – SafeLOGIC-X	23
Sichere I/Os für jede Anwendung – SafeIO.....	24
Nur ein Kabel – openSAFETY-Bediengerät.....	26
Ultraschnelle Sicherheitstechnik – reACTION für Safety.....	27
Der sichere Antrieb – SafeMOTION.....	28
Vollständig sicherer Antriebsstrang – SafeENCODER.....	30
Alle Kinematiken im Griff – SafeROBOTICS	32
Einfach und sicher programmieren – SafeDESIGNER.....	34
Technologie-Funktionen.....	36
Herstellerunabhängig integrieren – openSAFETY.....	38
Normen und Richtlinien.....	40
Ihr Weg zur sicheren Maschine.....	42



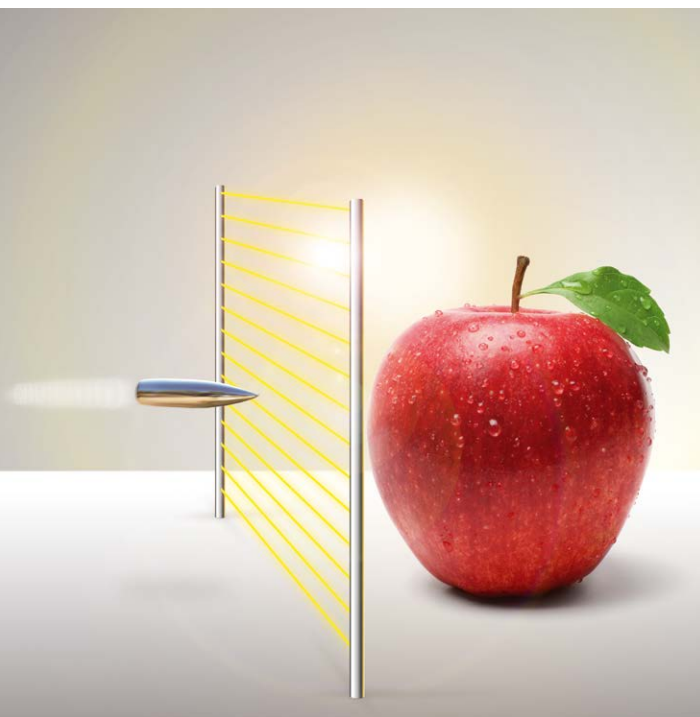
Smart

Mehr Flexibilität und weniger Kosten
durch virtuelles Verdrahten



Safe

Für Anwendungen bis SIL3 / PL_e / Kat. 4
in Maschinenbau und Prozesstechnik



Reaction

Schnellste Reaktionszeiten
für höchste Sicherheit



5 gute Gründe für integrierte Sicherheitstechnik von B&R



Höchste Produktivität



Globale Installationen



Linienintegration



Individuelle Konfigurationen



Durchgängige Skalierbarkeit

Moderne Sicherheitstechnik unterstützt die Maschinenfunktion und verhindert gefährliche Situationen. Sie passt sich wechselnden Konfigurationen an und ist weltweit einsetzbar. Sicherheitstechnik endet nicht mehr in der Maschine sondern umfasst ganze Linien.

Höchste Produktivität



Produktionsausfälle verursachen enorm hohe Kosten. Um Ausfälle im Vorhinein zu vermeiden, muss die Verfügbarkeit des Maschinenparks bereits im Design der Maschinen berücksichtigt werden. Intelligente Sicherheitstechnik leistet einen entscheidenden Beitrag dazu, Stillstandzeiten und Produktionsausfälle zu vermeiden.

Traditionelle, hart verdrahtete Sicherheitstechnik schaltet Maschinen bei sicherheitsrelevanten Vorfällen schlagartig ab und erschwert so dem Servicepersonal Wartungsarbeiten. Mit B&R-Sicherheitstechnik kann die Produktion bei offenen Schutztüren oder direktem Eingriff mit angepasster Geschwindigkeit weiterlaufen. Maschinenstillstände werden in den meisten Fällen vermieden.

Kein Stress im Wartungsfall

Auch wenn Komponenten getauscht werden, erleichtert B&R-Sicherheitstechnik die Arbeit des Servicepersonals. Konfiguration und Parameter sind zentral in der sicheren Steuereinheit – der SafeLOGIC – gespeichert und werden bei Bedarf mit zertifizierten Mechanismen über das Bussystem verteilt. Die Funktionstüchtigkeit der Sicherheitsapplikation bleibt gewährleistet.

Da die Kabelklemmen in verdrahtetem Zustand abgenommen und wieder aufgesteckt werden, muss die Sensor- oder Aktorverdrahtung nicht

gelöst werden. Dadurch wird eine weitere potenzielle Fehlerquelle eliminiert. Die Sicherheitstechnik von B&R stellt sicher, dass das Sicherheitsniveau der Maschine auch nach vielen Jahren und etlichen Wartungseinsätzen auf dem gleichen Stand ist wie zum Zeitpunkt der Auslieferung.

Jede Millisekunde zählt

Das Drehmoment moderner Antriebstechnik beschleunigt Achsen innerhalb weniger Millisekunden auf maximale Drehzahl. Diese hochdynamischen Systeme ermöglichen es, die heutigen Anforderungen in der industriellen Produktion zu erfüllen: Papierbahnen rasen mit 100 km/h durch Druckmaschinen und 400 Einzelantriebe strecken mikrosekundensynchron Plastikfolien. Die hart verdrahtete Sicherheitstechnik hat mit dieser rasanten Entwicklung der Servotechnik nicht Schritt gehalten.

Ein sich bewegendes Maschinenteil ist erst dann ungefährlich, wenn es beim Kontakt mit dem Menschen über keine gefahrbringende Geschwindigkeit beziehungsweise Aufprallenergie verfügt. Besonders kritisch sind plötzliche maximale Beschleunigungen wie sie zum Beispiel durch falsch parametrisierte Geschwindigkeits-, Positions- oder Stromregler sowie durch Kommuntierungsfehler am Motor oder durchrutschende Geber entstehen können. Daher zählt für sichere Bewegungsfunkti-



Je höher die Prozessgeschwindigkeit umso schneller muss die Sicherheitstechnik auf Fehler reagieren

onen jede Millisekunde, um fehlerhafte Beschleunigungen und durchgehende Antriebe im Keim zu ersticken. Smart Safe Reaction von B&R ermöglicht Reaktionszeiten im Sub-Millisekunden-Bereich und hilft damit dem Maschinenbau, hochdynamische Antriebe sicher in den Griff zu bekommen.

Schnell, kompakt, sicher, innovativ

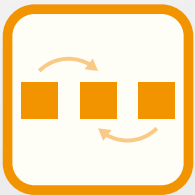
Mit den kurzen Reaktionszeiten verbunden sind stark reduzierte Aufprallenergien und wesentlich verkürzte Reaktionswege. In der Folge können Anlagen deutlich kompakter gebaut oder zulässige Geschwindigkeitslimits weit höher festgelegt

werden als es mit traditionellen Speed-Monitoren sicherheitstechnisch zulässig ist. Oft können Anwender mit Hilfe der B&R-Sicherheitstechnik vollkommen neue Prozesse oder Maschinen gestalten und schaffen so einen Vorsprung am Markt.

Ihr Vorteil

- Maximale Sicherheit
- Kürzere Reaktionszeiten
- Kompaktere Maschinen
- Neue Sicherheitskonzepte

Individuelle Konfiguration



Konfiguration einer Maschinenlinie am Operatorpanel bei gleichbleibender Sicherheitsapplikation

Der Serienmaschinenbau verfügt in der Regel über einen Baukasten an Optionen, mit denen er Maschinen individuell anpasst. Dieses Konzept stellt spezielle Anforderungen an die Sicherheitstechnik, die traditionelle Sicherheitslösungen nicht erfüllen. Mit Smart Safe Reaction von B&R lassen sich Maschinenoptionen einfach handhaben, ohne dass das Sicherheitslevel beeinträchtigt wird.

Die klassische Serienmaschine gibt es heute nicht mehr. Mit unterschiedlichen Optionen ausgestattet ist jede Maschine ein Unikat. Das gilt auch für die Sicherheitstechnik. In einer Version ist eine Schutztüre vorhanden in einer anderen nicht. Maschinenausprägungen, die mit konventioneller oder hart verdrahteter Sicherheitstechnik ausgestattet sind, stellen sicherheitstechnisch betrachtet individuelle Einzelmaschinen dar. Sie müssen daher einzeln verdrahtet, getestet, gewartet und zertifiziert werden. Das kostet viel Zeit und Geld.

Eine Maschine mit vielen Optionen

Einfacher geht es mit den SafeOPTION-Funktionen von B&R. In den frühen Planungsphasen des Sicherheitskonzepts wird die maximale Ausbaustufe der Maschinenserie berücksichtigt. Im SafeDESIGNER der B&R-Automatisierungssoftware Automation Studio wird diese Maximalkonfiguration projiziert und einzelnen Maschinenfunktionen oder Sicherheitselementen einer Maschinenoption zugeordnet.

Sowohl die Maximalkonfiguration als auch alle reduzierten Konfigurationen sind damit in der Sicherheitsanwendung abgedeckt. Es muss nur eine einzige Sicherheitsapplikation getestet, geprüft und gewartet werden. Bei der Inbetriebnahme können in der maschineneigenen Visualisierung die benötigten Optionen aktiviert werden. Das Konfigurieren der Maschine ist somit ohne SafeDESIGNER und ohne Automation Studio möglich.



In anderen Anwendungsfällen kann die Maschinenkonfiguration automatisch aus einem Auftragssystem generiert werden und muss bei der Inbetriebnahme durch den Techniker lediglich geprüft und bestätigt werden.

Sichere Betriebsart ohne Schalter

Eine weitere Anwendung der SafeOPTION-Funktionen ermöglicht eine sichere Auswahl der Betriebsart über die Maschinenvisualisierung. Betriebsartenwahlschalter mit Schlüsselfunktion werden überflüssig. Zudem können sichere Parameter

über die Visualisierung festgelegt werden. Möglich machen dies für Sicherheitsanwendungen zertifizierte Bausteine und Visualisierungsobjekte.

Als Bediengerät kann jedes B&R-Panel verwendet werden, eine eigene Safety-Zertifizierung ist nicht nötig. Wenn ein Anwender die Betriebsart ändert, wird dies im Logfile protokolliert und ist damit jederzeit nachvollziehbar. Das gilt gleichermaßen für die Änderung von sicheren Parametern, zum Beispiel bei Grenzwerten für Druck oder Temperatur.

Bestehende Zugriffsschutzmechanismen wie Passwörter, RFID-Tags oder andere Technologien lassen sich auch für die sicherheitstechnische Auswahl der Betriebsart nutzen. Bestehende Benutzer-Berechtigungskonzepte können einfach übernommen werden.

The screenshot shows a web-based interface for 'MpSafetyX' with the following structure:

- Header:** 'Current User' field, 'Service' button, timestamp '10:34 10/12/2015', and 'mapp TECHNOLOGY' logo.
- Table:**

Operating mode	New setting	SafeLOGIC response	Acknowledge
Setup	☐	Setup is not selected	
Automatic	☒	Automatic is selected	☒
Cleaning	☐	Cleaning is not selected	
Maintenance	☐	Maintenance is not selected	
- Footer:** 'Refresh', 'Send', 'Acknowledge', and 'Cancel' buttons.

Ihr Vorteil

- Maschinenoptionen einfach handhaben
- Konfigurieren ohne Automatisierungssoftware
- Sichere Betriebsart über die Visualisierung

Sichere Linienintegration



In Produktionslinien agieren Maschinen unterschiedlicher Hersteller miteinander. Mit der netzwerk-basierten und integrierten Sicherheitstechnik von B&R reagieren Maschinenlinien koordiniert auf ein Sicherheitsereignis. Für die sichere Kommunikation sorgt der busunabhängige Sicherheitsstandard openSAFETY.

Maschinen unterschiedlicher Hersteller arbeiten ihre Aufgaben in den Fabrikhallen autonom ab. Sicherheitsrelevante Ereignisse werden bisher nur lokal in der unmittelbar betroffenen Maschine bearbeitet. Die im Linienverbund ebenfalls betroffenen Maschinen hingegen produzieren weiter oder werden gestoppt. Der bisher fehlende sichere Datenaustausch über Maschinengrenzen hinaus verhindert kollektiv sicheres Reagieren im Linienverbund. Im schlimmsten Fall legt eine defekte Schutztüre eine ganze Produktionsstraße still.

Wenn ausreichend detaillierte Informationen über das Ereignis in der Linie sicher verteilt werden, kann der Maschinenverbund kollektiv und sicherheitstechnisch belastbar darauf reagieren. Sicherheitslösungen von B&R lösen koordinierte Sicherheitsreaktionen aus, zum Beispiel eine Reduktion der Produktionsgeschwindigkeit und vermeiden so einen Ausfall der kompletten Linie.

Gemeinsame Kommunikationsbasis

Damit Maschinen unterschiedlicher Hersteller mit unterschiedlichen Feldbussen in einer Linie agieren

können, ist eine gemeinsame Kommunikationsbasis notwendig. openSAFETY als busunabhängiges Protokoll ist als einziger Sicherheitsstandard am Markt dafür geeignet.

Die Kommunikationsdienste von openSAFETY sind nach den internationalen Norm IEC 61508 bzw. IEC 61784-3 für Anwendungen bis SIL 3 zertifiziert. Automatisierte und im Safety Layer integrierte Parametrier- und Konfigurationsservices sorgen für kurze und zugleich ebenfalls bis SIL 3 abgesicherte Inbetriebnahme- und Umrüstzeiten.

OPC UA für anlagenübergreifende Kommunikation

Die in einem sogenannten openSAFETY Container gekapselten sicherheitsrelevanten Daten werden in den Netzwerken der Maschinenlinie übertragen. Dank der besonderen Eigenschaften von openSAFETY können dabei unterschiedliche Feldbus-, beziehungsweise Industrial-Ethernet-Protokolle genutzt werden. openSAFETY unterstützt den herstellerübergreifenden Standard OPC UA und ermöglicht damit anlagenübergreifende Sicherheitslösungen mit allen Vorteilen der integrierten Sicherheitstechnik von B&R.

Profilspezifikation für sicheren Datenaustausch

Der sichere Austausch von Daten ist nur die halbe Miete. Eine Maschine muss die sicheren Daten der Maschine eines anderen Herstellers richtig interpretieren. Die notwendige Datenspezifikation ist im openSAFETY-Linienprofil definiert.

Ihr Vorteil

- Linien sicher vernetzen
- Weniger Stillstand – mehr Produktivität
- Herstellerunabhängige Kommunikation mit OPC UA

Globale Installation



Die netzwerkbasieren Sicherheitslösungen von B&R sind für den internationalen Einsatz bestens gerüstet. Integrierte Diagnosefunktionen machen jedes Smartphone zum hocheffektiven Diagnosewerkzeug. Damit ist ein schneller und zielgerichteter Service auch aus der Ferne möglich. Internationale Zertifizierungen garantieren zudem die problemlose Verwendung in außereuropäischen Märkten.

B&R bietet mit dem System Diagnostics Manager (SDM) ein webbasierte Diagnoseplattform, die Fehler- und Statusinformationen einer gesamten Maschine übersichtlich aufbereitet. Der SDM ist integraler Bestandteil jedes B&R-Automatisierungssystems und liefert auch Informationen zu allen Sicherheits-Komponenten.

Einfache und effiziente Fehlerdiagnose

Über einen Webbrowser kann der Servicetechniker von jedem Ort der Welt aus Daten per Mausklick von der Steuerung laden. In kürzester Zeit erhält er Informationen zum aktuellen Zustand der Antriebe, zur aktuellen Geschwindigkeit, Position, zum Reglerzustand und vielem mehr. Mit den B&R-Produkten für sichere Fernwartung ist dies unter Einhaltung strengster IT-Sicherheits-Richtlinien möglich.

Für die Problemanalyse der Sicherheitstechnik helfen unter anderem detaillierte Informationen zur 2-Kanalauswertung und Leitungsdiagnose. Ein Signalkurzschluss auf einer Ventilansteuerleitung kann damit ebenso effizient diagnostiziert werden wie mögliche Probleme durch prellende Türkontakte

einer Schutztüre. Da der SDM integraler Bestandteil jedes B&R-Automatisierungssystems ist, sind diese Möglichkeiten gegeben, ohne dass in der Maschinenapplikation die Diagnose jedes speziellen Servicefalls berücksichtigt werden muss.

Diagnose bei geschlossener Schaltschranktür

Die Möglichkeiten des SDM werden besonders dann geschätzt, wenn die Schaltschranktüren aus Gründen der elektrischen Sicherheit, des Explosionsschutzes oder der Security nur unter erschwerten Rahmenbedingungen geöffnet werden dürfen.

Internationale Zertifizierungen

Zertifizierungen durch international anerkannte Prüfinstitute wie TÜV Süd, Underwriter Laboratories (UL) und Gemanischer Loyd (GL) sichern die Akzeptanz und Marktzulassung der Sicherheitsprodukte von B&R auf allen Märkten weltweit.





Ihr Vorteil

- Webbasierte Diagnose inklusive
- Weltweit einsetzbar
- Zertifizierungen von TÜV Süd, Underwriter Laboratories (UL) und Gemanischer Lloyd (GL)

Durchgängige Skalierbarkeit



Mit den Sicherheitssteuerungen SafeLOGIC und SafeLOGIC-X ermöglicht B&R skalierbare und damit stets kostenoptimierte Sicherheitslösungen. Unabhängig von der gewählten Sicherheitssteuerung sind die Hardware-Komponenten und Funktionen durchgängig kompatibel.

Die Kleinstsicherheitssteuerung SafeLOGIC-X bietet für kleine Maschinen eine umfassende integrierte und programmierbare Sicherheitslösung. Die sichere Applikation wird in einem speziellen sicheren, digitalen I/O-Modul abgearbeitet. Das spart nicht nur Kosten, sondern auch Platz, Leistung, Abwärme und Verkabelungsaufwand im Schaltschrank.

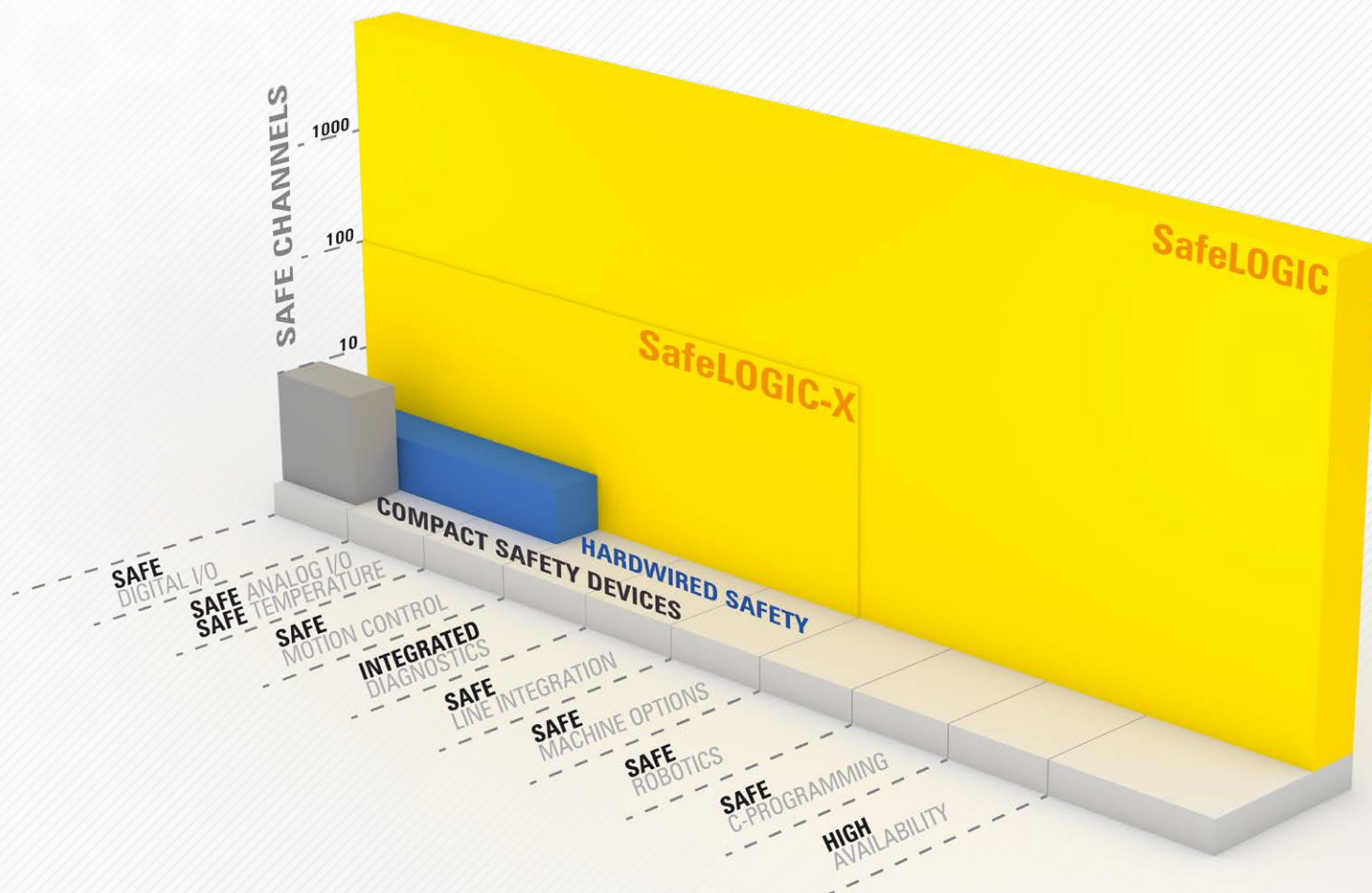
Einfach erweiterbar

Sollten die Sicherheitsanforderungen wachsen, kann die Sicherheitslösung mit einer Sicher-

heitssteuerung der nächsten Performanceklasse erweitert werden. Die bereits programmierte Sicherheitsanwendung und die Modulparametrierung inklusive der sicheren Antriebstechnik bleiben erhalten. Ebenso bleiben die Möglichkeit der sicheren Maschinenoptionen und das Handling des Systems gleich. Das in die SafeLOGIC-X investierte Anwendungs-Know-how bleibt somit beim Umstieg auf eine SafeLOGIC zu 100% erhalten. Das ist der entscheidende Vorteil des Solution-Programms Scalability+ von B&R.

Umstieg ohne Systembruch

Mit Scalability+ ist das Downsizing einer Sicherheitsanwendung genauso einfach. Hochleistungsmaschinen brauchen aufgrund ihrer Komplexität häufig einen Funktionsumfang, der nur von einer leistungsstarken Sicherheitssteuer-



Scalability+ bei BSR ermöglicht ein wechseln der Plattformen ohne Systembruch

rung abgedeckt werden kann. Eine einfachere Ausprägung der Maschine und die damit reduzierte Anzahl der angeschlossenen sicheren Sensorik oder Aktorik machen es möglich, eine SafeLOGIC-X einzusetzen. Auch in diesem Fall bleibt das Sicherheitskonzept der Maschine erhalten und die relevanten Teile des sicheren Anwenderprogramms werden in der SafeLOGIC-X unverändert verwendet.

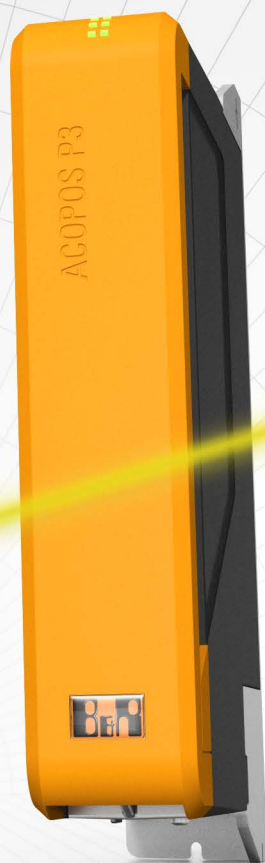
Ihr Vorteil

- Optimale Hardware für jede Applikation
- Geringere Kosten
- Down- und Upsizing ohne Systembruch
- Voller Funktionsumfang bei kleinen Anwendungen

Die perfekte Hardware für jede Sicherheitslösung



open 
SAFETY



ETHERNET POWERLINK

Robuste und nach bewährten Sicherheitsprinzipien designte Hardware kombiniert mit innovativen Funktionen – das ist das Rückgrat der Sicherheitstechnik von B&R.



Die sichere Steuerung SafeLOGIC

Die Sicherheitssteuerung SafeLOGIC ist das Gehirn der integrierten Sicherheitstechnik von B&R. Alle zentralen Aufgaben werden in ihr abgebildet. SafeLOGIC arbeitet die Sicherheitsapplikation ab und ist zugleich für das Konfigurations- und Parameter-Management zuständig.

Performant und deterministisch

Mit Zykluszeiten ab 800 µs sind die Produkte der SafeLOGIC-Serie die schnellsten Sicherheitssteuerungen am Markt. Selbst komplexe Anwendungen mit 100 Sicherheitsmodulen und vielen hundert Signalen lassen sich mit Zykluszeiten unter 10 ms realisieren. Über das Echtzeitnetzwerk POWERLINK ist ein Datenaustausch ohne Jitter möglich.

Konfigurations- und Parametermanagement

SafeLOGIC speichert alle sicherheitsrelevanten Daten auf einem wechselbaren Speichermedium – dem SafeKEY. Auf ihm werden zum Beispiel die Sicherheitsapplikation, sicherheitstechnische Konfiguration des Maschinen-Bussystems, Parameter aller Sicherheitsmodule oder remanente

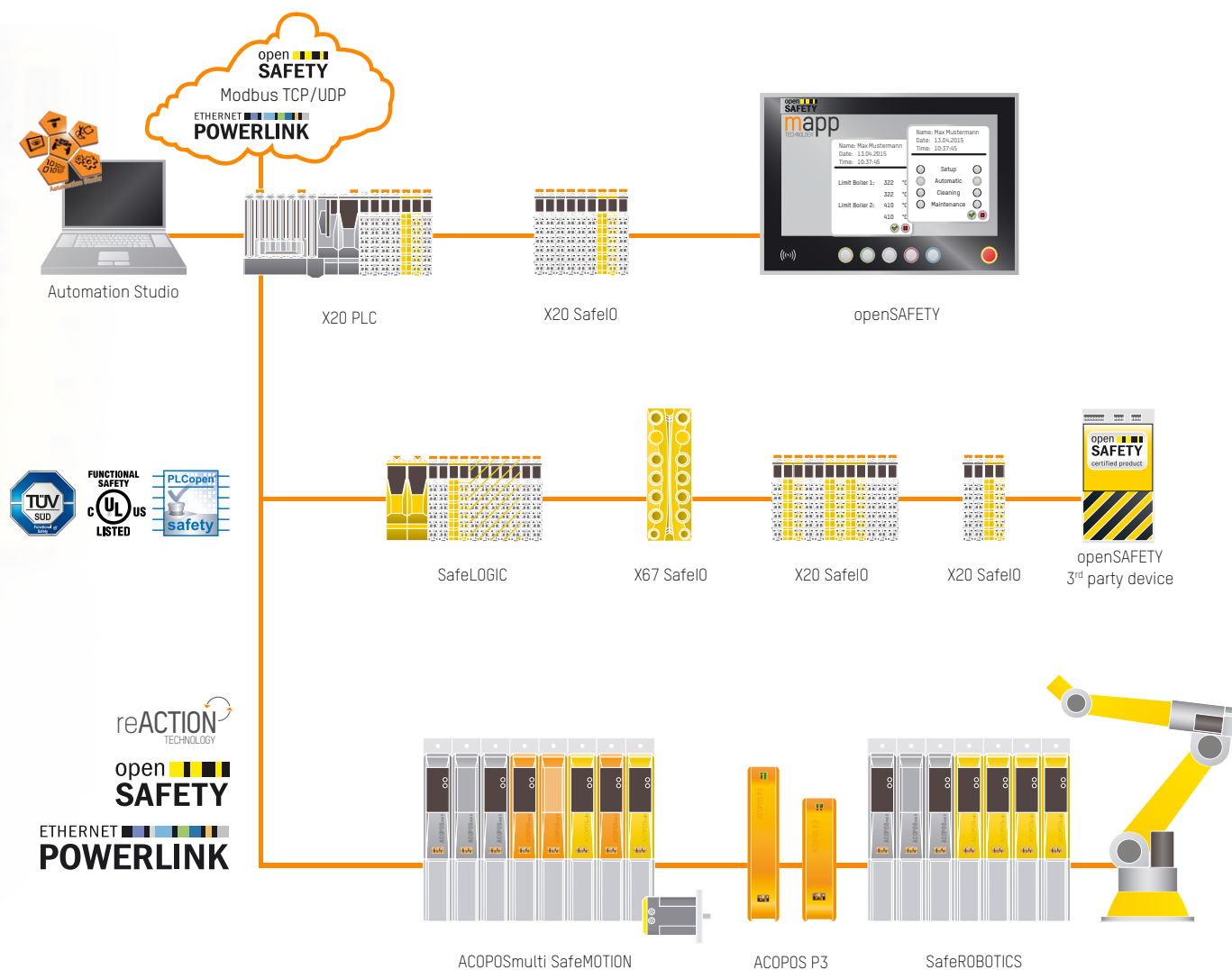
Daten der Sicherheitsanwendung gespeichert. Das gilt nicht nur für B&R-Produkte, sondern für alle openSAFETY-kompatiblen Geräte beliebiger Hersteller. Im Bedarfsfall wird der SafeKEY einfach auf eine Ersatzsteuerung gesteckt; die Sicherheitsanwendung läuft identisch weiter.

Buscontroller integriert

Die SafeLOGIC X20SL8101 verfügt neben einer POWERLINK-Schnittstelle über ein integriertes I/O-Interface und ein zugehöriges Netzteil. Damit können alle I/O-Module der X20-Familie direkt angereicht werden – unabhängig davon, ob es sich um sichere oder funktionale Module handelt.

Ihr Vorteil

- Hardwaretausch ohne Datenverlust
- Zykluszeiten < 1 ms
- Sicherheit bei Netzwerkausfall

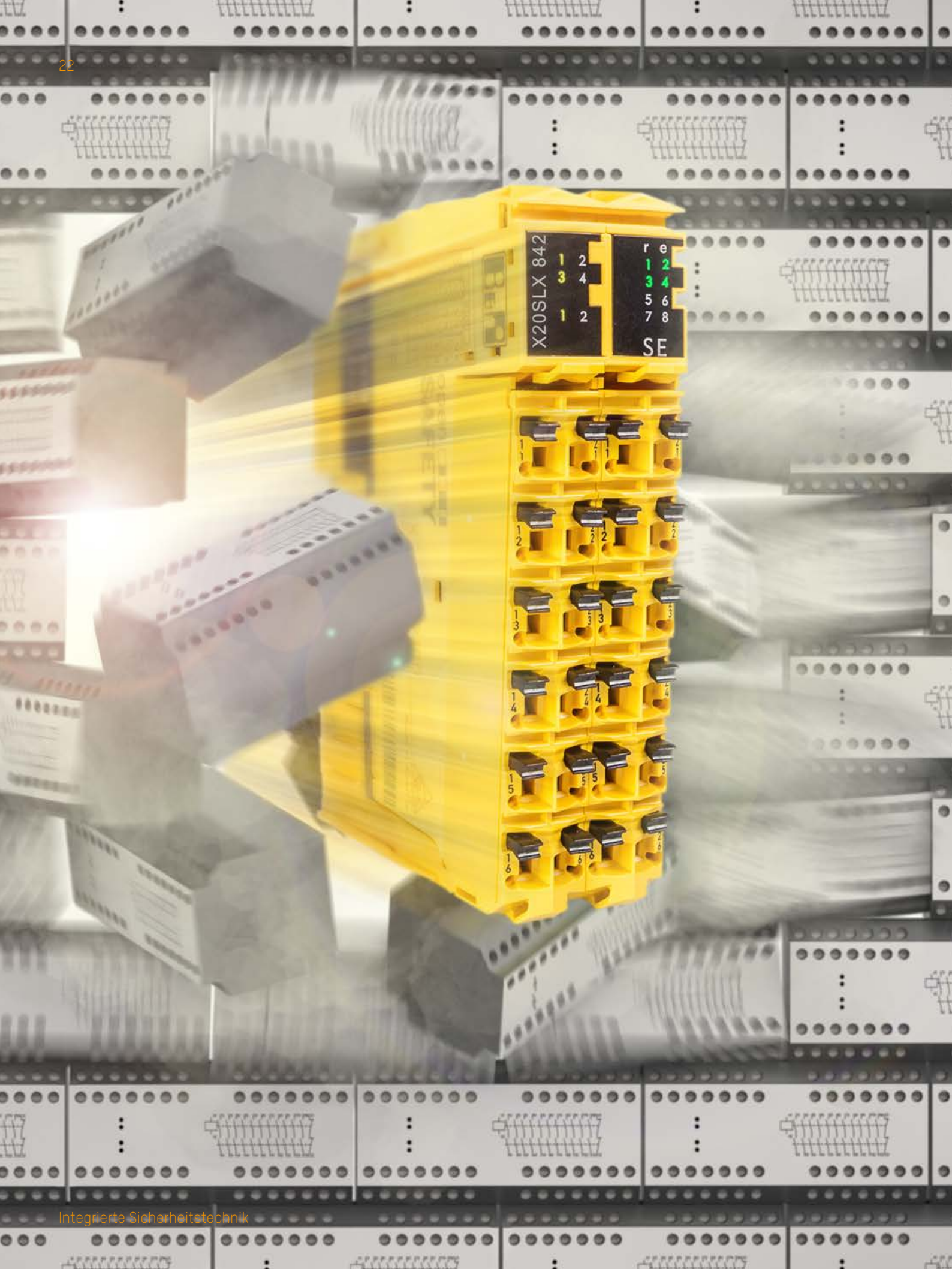


Smart Safe Reaction als Netzwerktopologie Darstellung

Volle Sicherheit bei Netzwerkausfall

Mit dem Blackout-Mode setzt B&R einen weiteren Meilenstein in der integrierten Sicherheitstechnik. Safety-Anwendungen laufen nach einem Ausfall des Netzwerkes oder der Hauptsteuerung weiter. Auch ohne teure Redundanzlösungen kann so eine maximale Verfügbarkeit der Sicherheitsapplikation gewährleistet werden. Neben einfachen sicheren Reaktionen, zum Beispiel ST0 (Safe Torque Off), können auch komplexe Abläufe für den Fall eines Netzwerk- oder Steuerungsausfalles programmiert werden.





Die Befreiung aus der hartverdrahteten Sicherheitstechnik – SafeLOGIC-X



Bei SafeLOGIC-X verteilen sich die Aufgaben der SafeLOGIC auf bestehende Komponenten

Integrierte Sicherheitstechnik hat viele Vorteile, von denen auch Anwender mit kleinen Maschinen profitieren möchten. B&R hat deshalb die Kleinst-Sicherheitssteuerung SafeLOGIC-X entwickelt.

Für Anwendungen mit wenigen sicheren Ein- und Ausgängen ist eine große Sicherheitssteuerung überdimensioniert und aus Kostengründen häufig nicht wirtschaftlich. Die Kleinst-Sicherheitssteuerung SafeLOGIC-X ist nicht größer als ein sicheres I/O-Modul und bietet dennoch alle Funktionen der größeren SafeLOGIC. Möglich macht dies die Verteilung der Funktionen auf Automatisierungskomponenten, die im Automatisierungssystem ohnehin vorhanden sind.

Bis SIL3 / PLe / Kat. 4

Die Sicherheitsapplikation selbst wird in der SafeLOGIC-X abgearbeitet, das Parameter-Handling und das Konfigurations-Management hingegen in der Standardsteuerung. Diese Systemfunktionen, die für Anwendungen der Sicherheitsstufen SIL3 /

PLe / Kat. 4 zertifiziert wurden, sind bei SafeLOGIC-X-Anwendungen in der Standard-Steuerung als 2-invers kodierte, sich gegenseitig überwachende Tasks implementiert. Vorgefertigte Serviceseiten der Maschinenvisualisierung bilden das Diagnose- und Bedieninterface der virtuellen Steuerung.

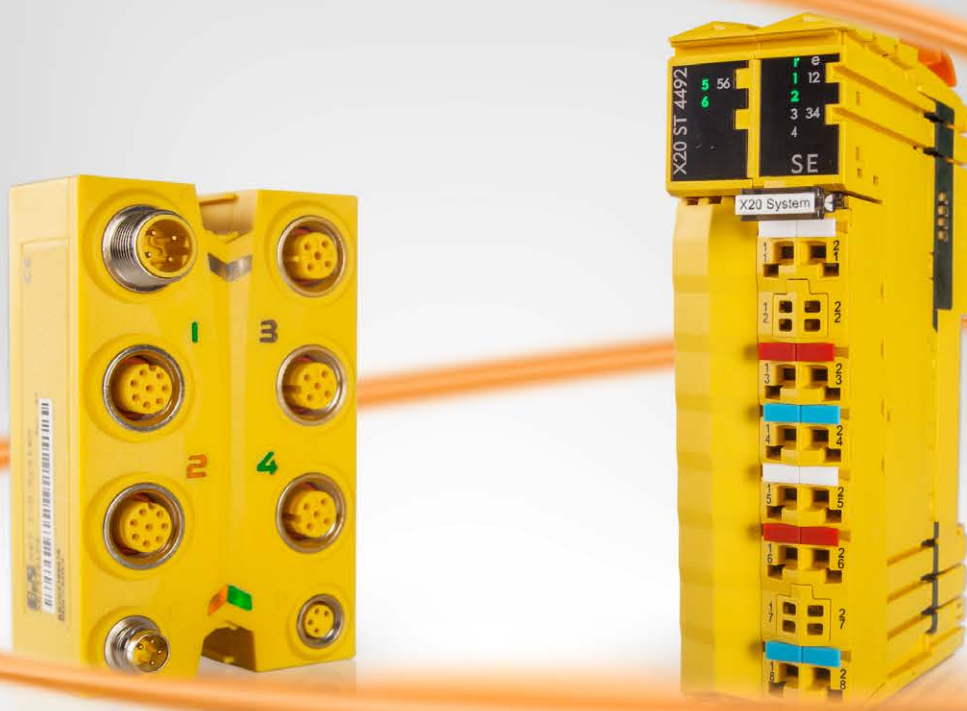
100% aufwärtskompatibel

SafeLOGIC-X ist vollständig kompatibel zur Sicherheitssteuerung SafeLOGIC. Soll die Sicherheitsapplikation erweitert werden, kann die vorhandene Software zu 100% auf der neuen Hardware weiterverwendet werden.

Ihr Vorteil

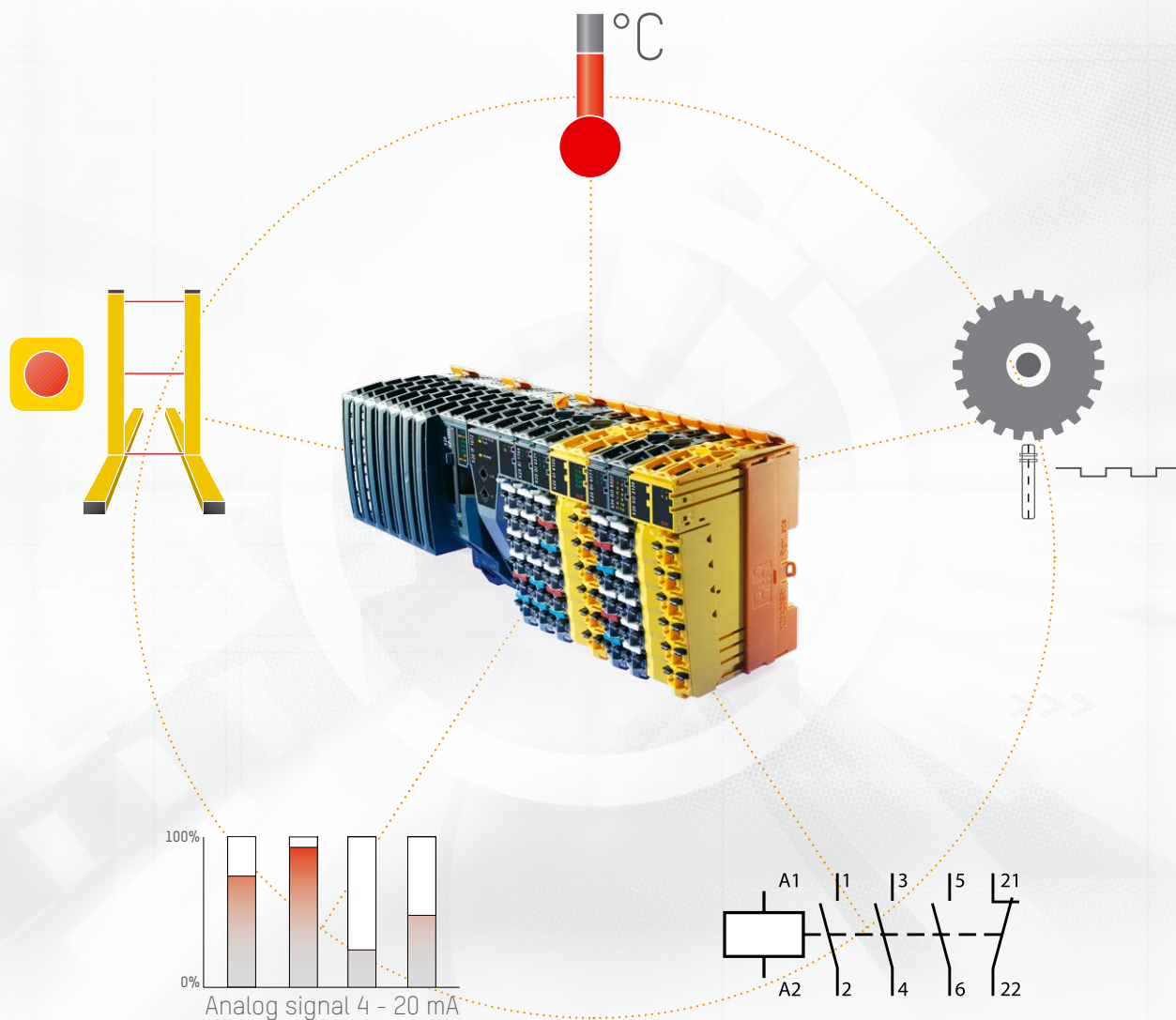
- Minimaler Hardwareaufwand
- Geringer Platzbedarf
- Niedrige Kosten
- Voller Funktionsumfang

Sichere I/Os für jede Anwendung SafeIO



Jede sicherheitstechnische Applikation hat ihre eigenen Herausforderungen. I/O-Module müssen variabel in der Anzahl und Funktion ihrer Kanäle sein. Mit dem breiten Portfolio an sicheren I/Os von B&R werden alle Anforderungen abgedeckt.

Sichere digitale und analoge I/O-Baugruppen sind in jedem sicherheitstechnischen Automatisierungssystem unerlässlich. Sie liefern Input-Signale oder verarbeiten Ausgangsbefehle. Darüber hinaus überwachen sie die angeschlossenen Sensoren und Aktoren.



B&R bietet das richtige SafelO für jeden Anwendungsfall

Stets die optimale Lösung

Mit einem breiten Produktportfolio an SafelO bietet B&R für jede Sicherheitsapplikation die optimale Kanalcharakteristik. Der Entwickler kann zwischen sicheren digitalen Eingangsmodulen mit 2, 4, 8 und 20 Kanälen wählen. Ihm stehen sichere digitale Ausgänge mit 500 mA, 2 A und sogar 10 A zur Verfügung. Zudem gibt es Module mit Sicherheitsrelais, Module mit analogen Eingängen und Module für die sichere Erfassung von Temperatur oder Drehzahl.

IP67 für raue Umgebungen

Neben den X20-SafelOs in Schutzart IP20 für den Schaltschrank stehen digitale Eingangs- und Mi-

schmodule mit Schutzklasse IP67 für raue Umgebungen zur Verfügung. Sie erleichtern die Umsetzung dezentraler Maschinenkonzepte und sparen zugleich Platz im Schaltschrank. Die Funktionen der X67-SafelO-Module sind vollständig kompatibel zu den X20-Modulen.

Ihr Vorteil

- Das optimale Modul für jede Aufgabe
- IP20 und IP67
- Ausgänge mit 500 mA bis 10 A
- Temperatur, Drehzahl, u.v.m.



Nur ein Kabel
openSAFETY-Bediengerät

Die openSAFETY-Bediengeräte von B&R ermöglichen einen sicheren Datenaustausch über das Bussystem. Durch das integrierte openSAFETY-Interface entfällt die Verdrahtung von Not-Aus-, Betriebsarten- und Starttastern. Dadurch benötigen die Bediengeräte nur einen Bus- und einen Stromanschluss.

Einfache Verkabelung von Tragarmsystemen

Bisher mussten zahlreiche Kabel durch Tragarmsysteme gefädelt werden, wenn Bedienpanels mit mehreren hartverdrahteten Schaltern und Tastern ausgestattet waren. Die openSAFETY-Bediengeräte lassen sich genau dort platzieren, wo sie gebraucht werden, es muss keine Rücksicht auf dicke Kabelstränge genommen werden. Zudem gestalten sich Inbetriebnahme und Service bedeutend einfacher, wodurch Kosten gespart werden. Der Not-Aus funktioniert ebenso zuverlässig, wie bei hartverdrahteten Varianten.

Tasten und Schalter beliebig anordnen

Die Bediengeräte stehen in zahlreichen verschiedenen Konfigurationen zur Verfügung und können somit auf jeden Anwendungsfall zugeschnitten werden. Neben verschiedenen Displaydiagonalen und Seitenverhältnissen stehen auch verschiedene Touch-Technologien zur Auswahl. Ebenso konfigurierbar sind Anzahl und Anordnung von Tastern, Schaltern und Not-Aus-Knopf. Die Bediengeräte stehen unter anderem mit Gehäuse gemäß IP65 zur Verfügung. Des Weiteren bietet B&R kundenspezifische Anpassungen und branchenspezifische Lösungen an, zum Beispiel für den Nahrungsmittelbereich.

Ihr Vorteil

- Weniger Kabel
- Einfachere Tragarmmontage
- Schnellere Installation

Ultraschnelle Sicherheitstechnik reACTION für Safety



Die SafeI0-Module mit reACTION Technology ermöglichen sichere Reaktionszeiten von 100 μ s. Damit bietet B&R die reaktionsschnellste programmierbare Sicherheitstechnik auf dem Markt. Für den Einsatz von reACTION ist keine teure Spezialhardware nötig, die Programmierung ist ebenso einfach wie bei herkömmlichen Steuerungslosungen.

Zeitkritische Subprozesse werden bei den SafeI0-Modulen mit reACTION Technology direkt in den Modulen abgearbeitet, dadurch sinkt die Reaktionszeit. Da das reACTION-Modul einen Teil der Steuerungsaufgaben übernimmt, werden Steuerung und Netzwerk entlastet. Beide können in vielen Fällen kostengünstiger dimensioniert werden. Dadurch ergibt sich ein Kostenvorteil, der häufig die Investitionskosten für die reACTION-Module mehr als wettmacht.

Ihr Vorteil

- Reaktionszeit: 100 μ s
- Entlastung der Steuerung
- Entlastung des Netzwerkes

reACTION
TECHNOLOGY

Der sichere Antrieb SafeMOTION

Bei BSR sind die sicheren Bewegungsfunktionen direkt in das Antriebssystem integriert. Das spart Verkabelungsaufwand und reduziert die Reaktionszeiten. Durch die Einbindung in das Echtzeitnetzwerk POWERLINK können alle Sicherheitskomponenten optimal aufeinander abgestimmt werden.

In den BSR-Antrieben mit SafeMOTION ist ein vollständiges Set an Sicherheitsfunktionen gemäß IEC 61800-5 implementiert. Mit ihnen lassen sich auch schwierigste Anforderungen im Antriebsbereich abbilden. Die in diversen Sicherheitsnormen explizit geforderten Sonderbetriebsarten wie Wartung, Einrichten und Prozessbeobachtung sind mit den SafeMOTION-Funktionen sehr einfach abbildbar.

Schnellste Reaktionszeiten

Reaktionen auf eine Verletzung der Sicherheitsbereiche werden direkt im SafeMOTION-Modul ausgelöst. Daher wird zum Beispiel binnen 7 ms der sichere Stillstand eingeleitet. Gegenüber bisherigen Lösungen schrumpft die Reaktionszeit um den Faktor 10 und in der Folge der Restweg und die Aufprallenergie um den Faktor 100. Dadurch werden kompaktere Maschinendesigns möglich.

Offen für Dritthersteller

Sichere Sin/Cos-Interfaces ermöglichen das Einbinden von Fremdmotoren. Damit lassen sich auch für untypische Motorendimensionen oder Einbausituationen sicherheitstechnisch einwandfreie Lösungen finden.

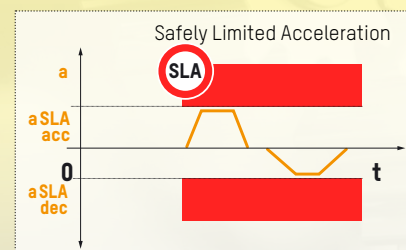
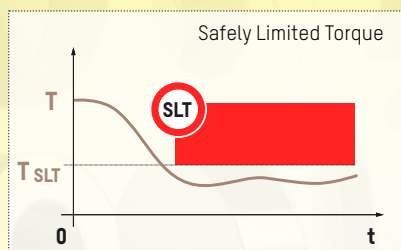
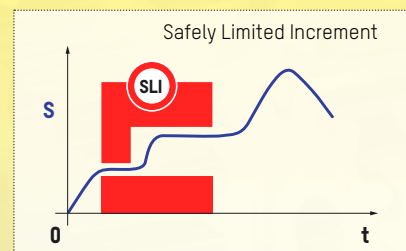
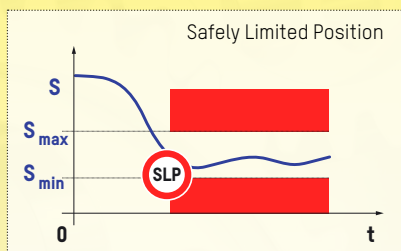
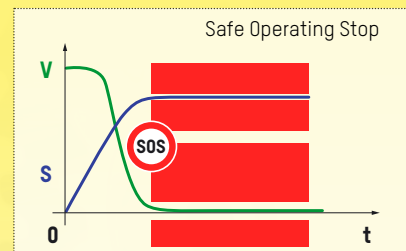
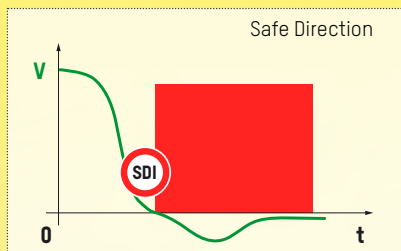
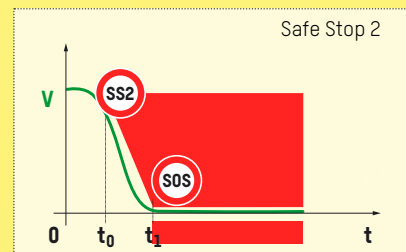
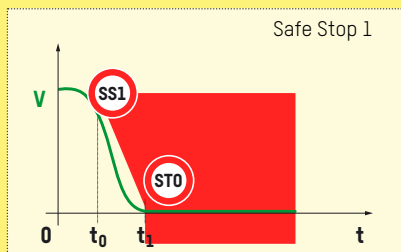
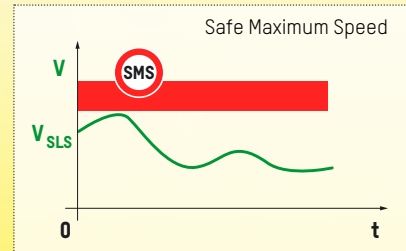
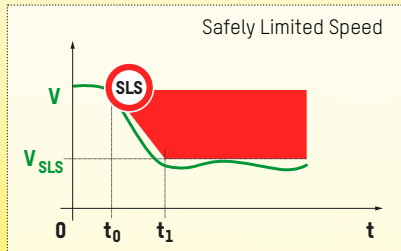
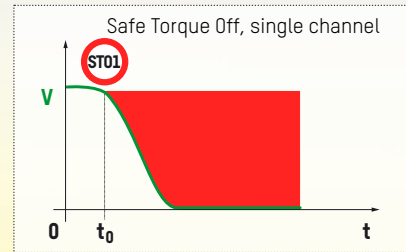
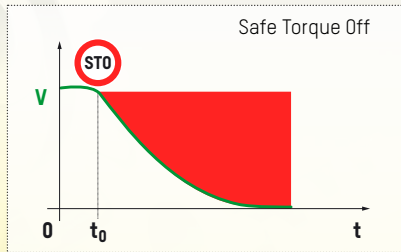
Breites Spektrum an Servoreglern

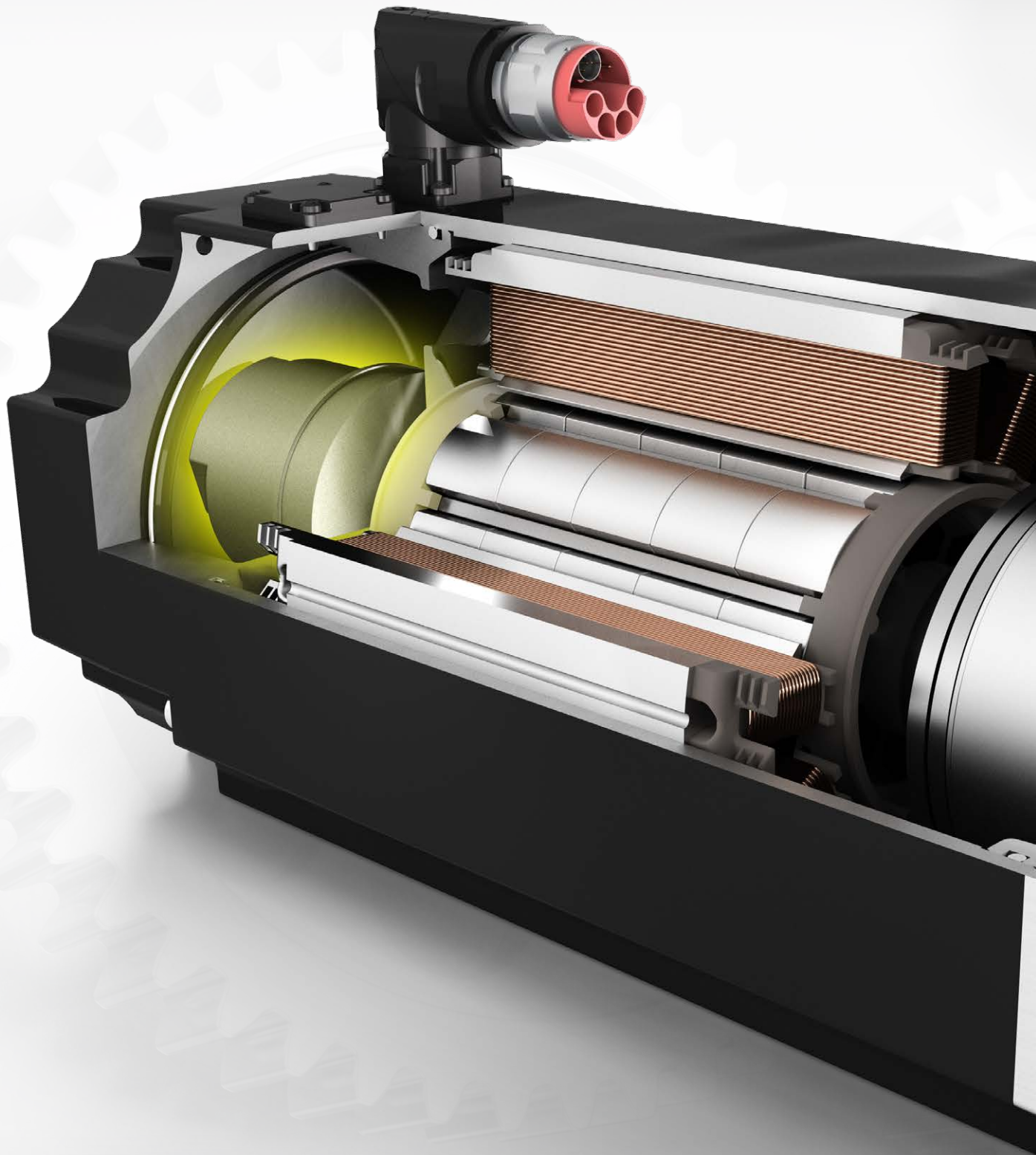
Alle Leistungsklassen der Servoverstärker ACOPOSmulti, ACOPOSmotor und ACOPOS P3 unterstützen SafeMOTION. Damit können motorintegrierte Servosysteme und Einzelachsen aber auch Anwendungen mit mehr als 100 Achsen kostengünstig die Vorteile von SafeMOTION nutzen.

Ihr Vorteil

- Sicherheitstechnik im Antrieb integriert
- Einfache Einrichtung
- Schnelle Reaktion

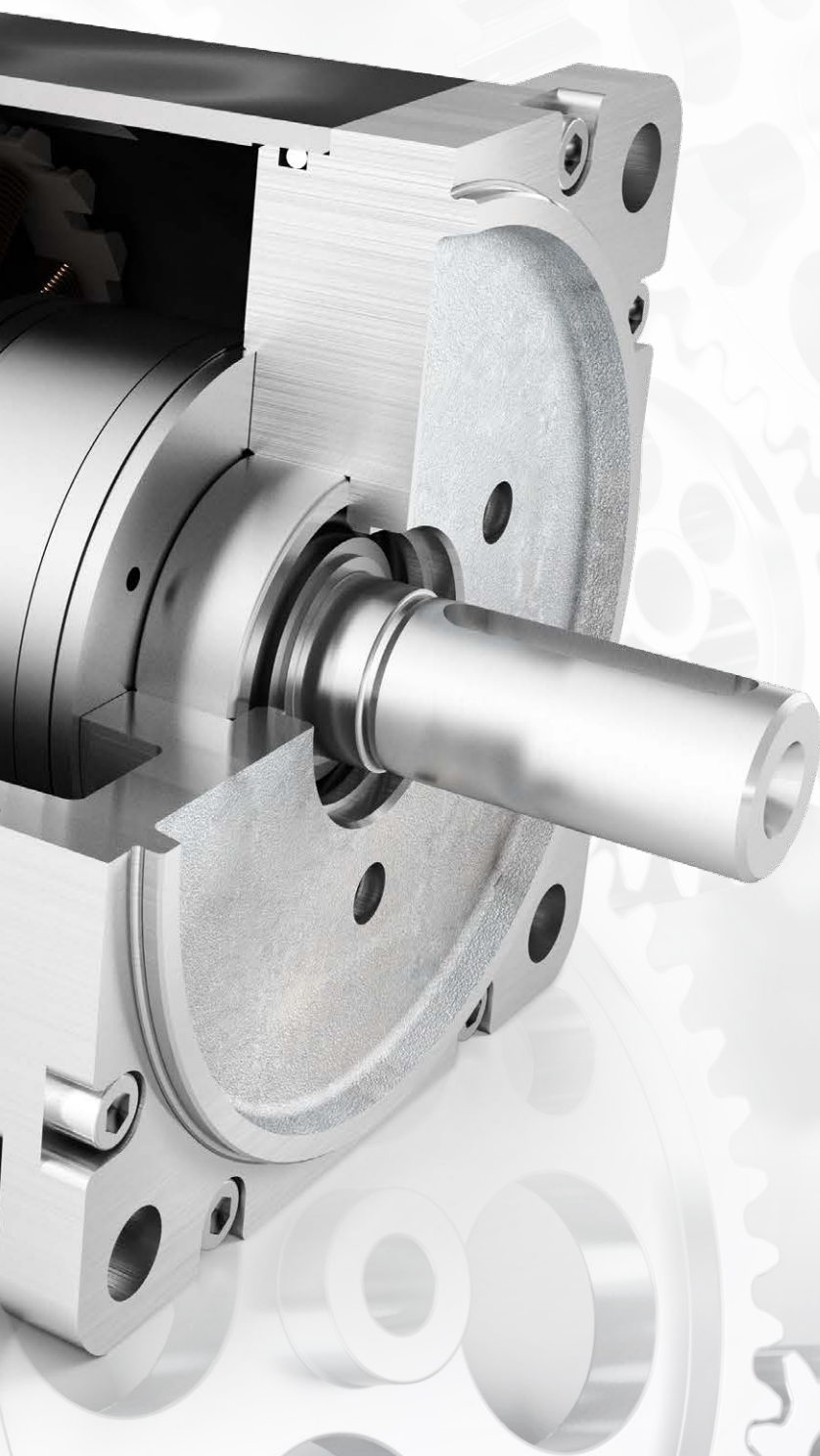






Vollständig sicherer Antriebsstrang

SafeENCODER



Sicherheitsfunktionen für Antriebe sind nur mit zuverlässigen Informationen über Geschwindigkeit und Position des Antriebs möglich. Bisher konnten das nur rutsicher montierte Geber garantieren. Mit SafeENCODER bietet B&R nun neue Lösungsmöglichkeiten.

SafeENCODER ohne sichere Gebermontage

In vielen Anwendungen kann das Rutschen des Gebers durch Testroutinen im Antriebssystem erkannt werden. Da alle B&R-Standard-Servomotoren mit zertifizierten EnDat-2.2-Gebern erhältlich sind, unterstützen sie diese Funktion. Voraussetzung ist, dass aktive Lageregelung eingesetzt wird.

SafeENCODER mit sicherer Gebermontage

Für Anwendungen mit Asynchronmotoren oder ohne Lageregelung bietet B&R Motoren mit rutsicher montierten Gebern an. Damit sind mögliche Fehler ausgeschlossen. Smart Safe Reaction von B&R sorgt so für eine durchgängig zertifizierte Produktkette von der Sicherheitssteuerung bis zur Abtriebswelle des Motors.

Ein Kabel ist genug

Bei der klassischen Verkabelung eines Motors sind zwei Kabel notwendig: Das Motor- und das Geberkabel. Wenn eines dieser Kabel eingespart werden kann, sinken die Kosten für das Kabelmaterial sowie der Aufwand für Inbetriebnahme und Wartung. Bei der sogenannten Motorhybridkabellosung werden Motorstrom, Geber- und Sicherheitsinformationen digital mit einem einzigen Kabel zwischen Servoverstärker und Motor übertragen. Komponenten- und Inbetriebnahmekosten werden eingespart und Fehlerquellen reduziert.

Alle Kinematiken im Griff SafeROBOTICS

Die moderne Fertigung läutet das Ende des Schutzkäfigs um den Roboter ein. Damit Menschen und Roboter gefahrlos Hand in Hand arbeiten können, müssen die Roboterbewegungen sicher überwacht werden. Die SafeROBOTICS-Bibliothek von B&R macht genau das möglich.

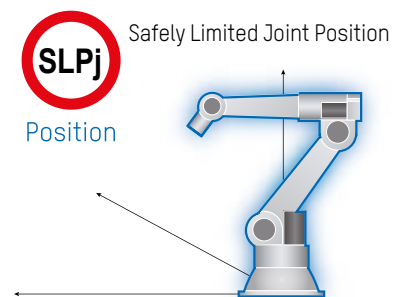
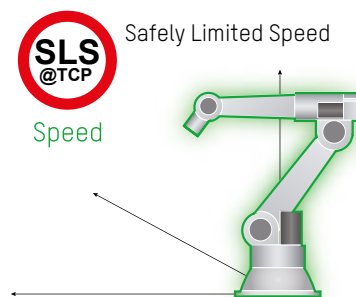
Um den Menschen vor gefährlichen Situationen zu schützen, muss die kinematische Kette beziehungsweise die resultierende Bewegung des Roboterarms sicherheitstechnisch überwacht werden. Die Überwachung einzelner Achsen ist dafür nicht ausreichend. Nur die Kombination sicherer Positions- und Geschwindigkeitsdaten aller Achsen der kinematischen Kette kann diese Aufgaben lösen.

Vollständig integriert

Die SafeROBOTICS-Bibliothek steht in der B&R-Automatisierungs-Software Automation Studio zur Verfügung. Die Funktionen werden im sicheren Editor SafeDESIGNER parametrierbar. Die Grundlage von SafeROBOTICS bildet ein generisches Modell, daher können auch Achsen außerhalb der klassischen Roboter-Kinematiken in die Überwachung eingebunden werden. Das ist zum Beispiel bei Robotern notwendig, die auf einer beweglichen Plattform montiert sind. Weitere Einsatzmöglichkeiten sind die sichere Überwachung des Werkzeughaltepunktes einer CNC-Maschine.

Zahlreiche Funktionen

Die Kombination aus umfangreichen Sicherheitsfunktionen im Antriebssystem und der hohen Rechenleistung der Sicherheitssteuerung SafeLOGIC ermöglicht effektive und performante Sicherheitsfunktionen. Arbeitet ein Roboter zum Bei-



spiel Hand in Hand mit dem Operator, so sind sichergestellt begrenzte Geschwindigkeiten (engl. safely limited speed – SLS) am Werkzeugarbeitspunkt (engl. Tool Center Point – TCP), an den Roboter gelenken und an den Werkzeugendpunkten interessant. Die zugehörige Sicherheitsfunktion wird als SLS@TCP bezeichnet.

Für Anwendungen mit Laser und Wasserstrahlschneiden ist es wichtig, die Wirkrichtung des Energiestrahls sicher zu kontrollieren. Gefährdungen durch den Energiestrahlschneiden können mit einer sicheren Orientierung des Werkzeugarbeitspunktes vermieden werden. Zudem lassen sich sichere Arbeitsräume definieren, die der Roboter nicht verletzen darf.



Einfach und sicher programmieren SafeDESIGNER

Die Programmierung von Sicherheitsanwendungen muss einfach und sicher möglich sein. In SafeDESIGNER, dem sicheren Editor von Automation Studio, wird daher nur wenig programmiert. Zertifizierte Funktionsbausteine in Kombination mit dem grafischen Editor ermöglichen virtuelle Verdrahtung an Stelle von Programmierung. Dabei ist der Funktionsumfang weit größer als bei hartverdrahteter Sicherheitstechnik.

Die Automatisierungssoftware Automation Studio bedient alle Aspekte der industriellen Automation – von der Steuerung über den Antrieb und die Kommunikation bis hin zur Visualisierung. SafeDESIGNER als lizenzfreier Bestandteil von Automation Studio rundet dieses Spektrum mit den notwendigen Funktionen für die Sicherheitstechnik ab.

Virtuelles Verdrahten statt Programmieren

Der Anwender erstellt sichere Applikationen, indem er aus dem zertifizierten Funktionsvorrat der PLCopen-konformen Bibliothek Bausteine im grafischen Editor platziert und per Mausklick virtuell verdrahtet. Die Signallinien werden in unterschiedlichen Farben dargestellt. Orange zeigt Signale mit sicherheitstechnischer Information, schwarz signalisiert alle restlichen Signale.

SafeDESIGNER unterscheidet hierzu zwischen folgenden Datentypen: BOOL, INT, DINT, WORD, DWORD und TIME beziehungsweise SafeBOOL, SafeINT, SafeDINT, SafeWORD, SafeDWORD und SafeTIME. Ein unbeabsichtigtes Vertauschen von Variablen mit unterschiedlichem Datentypen ist somit nicht möglich.

Projekte grafisch vergleichen

Ein wesentlicher Bestandteil von SafeDESIGNER ist der grafische Projektvergleich. Der Entwickler kann schnell erkennen, was an einer Sicherheitsapplikation verändert wurde. Unterschiede zwischen Maschinengenerationen lassen sich damit genauso analysieren wie geänderte Geräteparameter oder Zeitwerte.



Der Anwender kann das aktuell geladene Projekt gegen eine andere Version abgleichen. Sehr beliebt ist diese Funktion aber auch, wenn das aktuell geladene Projekt direkt mit der Projektversion in der sicheren Steuerung an der Maschine verglichen wird.

C-Code importieren

Für sehr komplexe Aufgabenstellungen steht die C-Programming Extension zur Verfügung. Damit

lässt sich C-Code in einem SafeDESIGNER-Funktionsblock kapseln und importieren. Typische Anwendungsfälle für die C-Programming Extension sind bereits existierender C-Code, der auf einer B&R-Sicherheitssteuerung abgearbeitet werden soll, mathematische Algorithmen mit Gleitkomma-rechnungen (Float, Double) und Ähnliches.



Ihr Vorteil

- Einfache Bedienung
- Grafischer Editor
- Keine zusätzlichen Kosten
- grafischer Projektvergleich
- C-Code importierbar



Technologie-Funktionen

B&R bietet für zahlreiche Anwendungsfälle vorbereitete Funktionspakete und Bibliotheken, mit denen der Anwender Sicherheitsapplikationen einfacher und schneller erstellen kann.

Sichere PLCopen-Funktionsbausteine

Die zertifizierten Funktionsbausteine der PLCopen-Bibliothek bilden den grundlegenden Funktionsvorrat für jede Sicherheitsapplikation. Aufgabenstellungen wie 2-Handschtaltung, Not-Aus-Schalter mit Wiederanlaufsperrung, Betriebsartenwahlschalter, Totmannschalter und unterschiedliche Mutingverfahren sind mittels zertifizierter und zugleich standardisierter Bausteine gelöst. Die Bibliothek umfasst 18 Bausteine.

Ergänzende Bibliotheken bieten Funktionen für sichere Antriebstechnik, sichere Robotik, sichere remanente Daten, sichere Datentypkonvertierungsfunktionen und vieles mehr. Die Kombination aus zertifizierten Bausteinen und der Vielzahl an Funktionen macht Automation Studio zum idealen Werkzeug für die Sicherheitsfunktion einer einfachen Maschinenanwendung oder auch der komplexen Safety-Applikation eines kompletten Stahlwerks.

Ihr Vorteil

- Einfache und schnelle Applikationserstellung
- Schlüsselschalter entfallen
- Anwenderspezifische Daten sicher speichern

Remanente Daten sicher speichern

B&R ermöglicht das sichere Speichern von Anwenderdaten auf einem wechselbaren Speichermedium, dem SafeKEY. Nach dem Hochfahren überprüft die Sicherheitssteuerung die vom SafeKEY übernommenen Daten auf Korrektheit und stellt sie dem Anwender in der Applikation wieder zur Verfügung. Damit lassen sich anwendungsspezifisch Kalibrier- und Grenzwerte sicher ablegen.



Sichere Betriebsart per Maschinenvisualisierung wählen

Mit den zertifizierten Bausteinen von mapp SafeOPTION lässt sich eine sichere Betriebsartenwahl oder sichere Parametereingabemasken in der Maschinenvisualisierung implementieren. Betriebsartenwahlschalter mit Schlüsselfunktion werden dadurch überflüssig. Als Bedienpanel kann jedes B&R-Panel verwendet werden, eine eigene Safety-Zertifizierung ist nicht nötig.

Funktionsblöcke für Pressenanwendungen

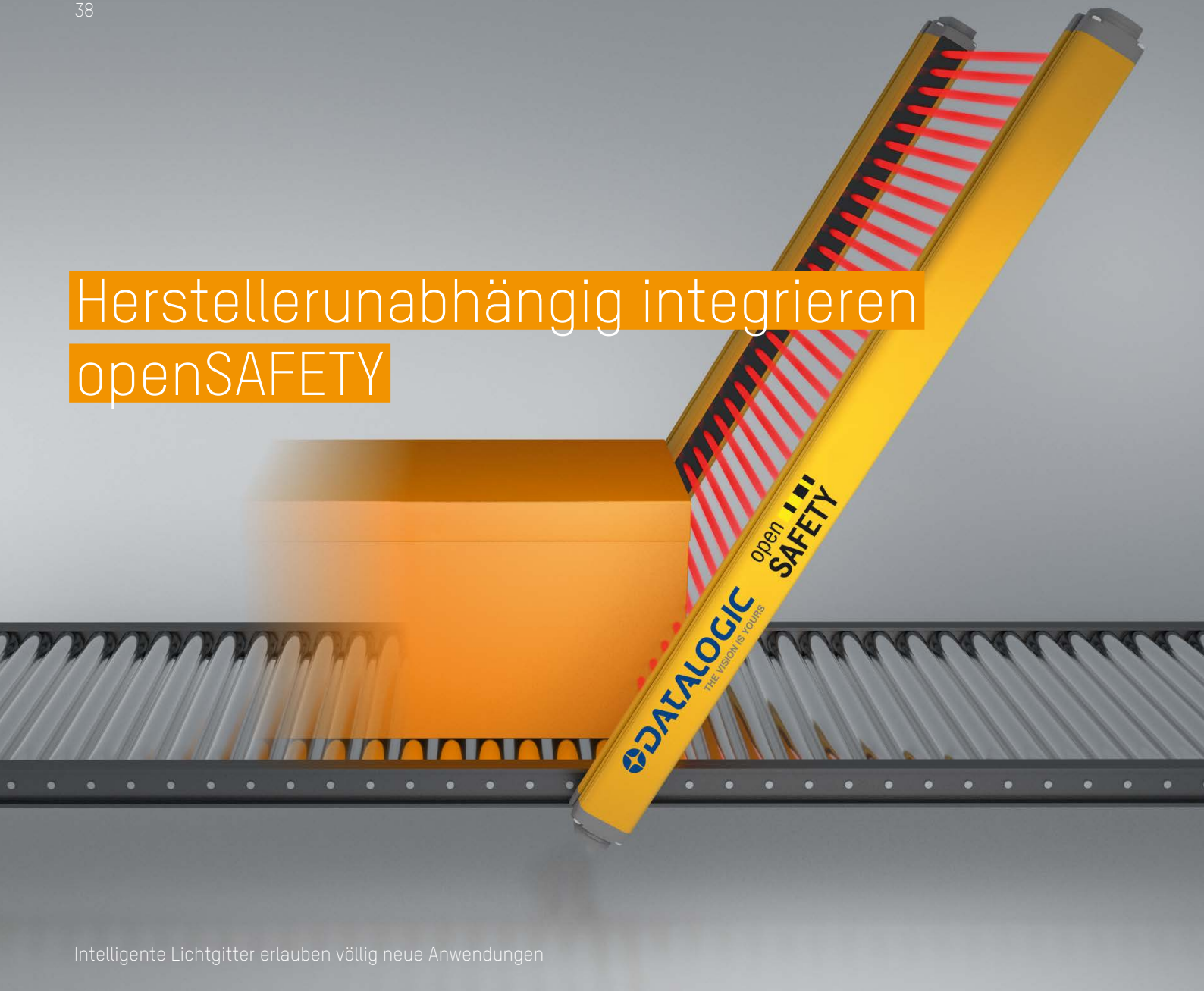
Mit der Bibliothek für Pressenanwendungen bietet B&R als einer der ersten Hersteller eine vollständige Implementierung der in PLCopen Part 4 spezifizierten Funktionsbausteine. Anwendern im sicherheitstechnisch hochsensiblen Pressenbereich wird die Implementierung von Sicherheitsfunktionen dadurch wesentlich erleichtert. Mit Ihnen sind beispielsweise Aufgabenstellungen wie das Überwachen des Pressenzyklus in unterschiedlichen Modi und das Ansteuern hydraulischer Ventile in fertigen Bausteinen gelöst.



PLCopen®

safety

Herstellerunabhängig integrieren openSAFETY



Intelligente Lichtgitter erlauben völlig neue Anwendungen

Das quelloffene Safety-Protokoll openSAFETY ermöglicht die optimale Integration von Produkten anderer Hersteller. Durch openSAFETY-Profile lassen sich diese Produkte genauso einfach wie B&R-Produkte in eine Automatisierungslösung einbinden.

Mit der Integration netzwerkbasierter Lichtgitter ermöglicht B&R signifikante Einsparungen bei Sicherheits-Applikationen. Da eine openSAFETY-Schnittstelle in das Lichtgitter integriert ist, entfällt die bisher nötige Hartverdrahtung. Als erster Hersteller hat Datalogic ein netzwerkbasiertes Lichtgitter auf den Markt gebracht.

Jeden Strahl einzeln auswerten

Ein weiterer Vorteil von openSAFETY-Lichtgittern ist die Möglichkeit, jeden Strahl einzeln auszuwerten. Dadurch lässt sich zum Beispiel intelligentes Muting umsetzen. Zusätzliche Sensoren, wie bei bisherigen Muting-Lösungen notwendig, entfallen.

Einfache Konfiguration und Diagnose

Bei einer B&R-Lösung mit openSAFETY-Lichtgitter wird das Muting – ebenso wie Blanking oder andere Sicherheitsfunktionen – einfach in der Automatisierungssoftware Automation Studio programmiert. Besonders bei Seriengeräten wird



Sichere Absolutposition und sichere Geschwindigkeit kompakt in einem Gerät

der Arbeitsaufwand bei der Inbetriebnahme erheblich verringert. Auch die Diagnose wird erleichtert: Die Informationen müssen nicht von blinkenden LEDs abgelesen und interpretiert werden, sondern stehen im Klartext zur Verfügung.

Niedrigere Kosten für sichere Antriebe

Mit dem Sicherheits-Drehgeber CD75M von TR-Electronic wird die Realisierung sicherer Antriebe mit extrem schneller Reaktion auf externe Bewegungsvorgänge einfacher und kosteneffizienter. Der Encoder liefert sichere Positions- und Geschwindigkeitswerte im openSAFETY-Format und kann direkt an POWERLINK-Netzwerke angeschlossen werden. Er ist mit SIL3/PLe-Zertifizierung erhältlich und kommt ohne externe Sicherheitsbaugruppen und deren Programmierung aus. Der hohe Hardware-Aufwand für die sichere Überwachung von Bewegungsachsen entfällt.

Kreuzvergleich macht sicher

Der CD75M ermittelt durch einen Kreuzvergleich doppelt ausgeführter Abtastsensoren und Prozessoren sichere Werte für Position und Geschwindigkeit. Ausgegeben werden diese über das Sicherheitsprotokoll openSAFETY. Bei der Projektierung werden die Parameter wie Differenz- und Stillstandsfenster, Drehsinn oder Integrationszeit direkt über die sicheren Parametrierkanäle von openSAFETY eingestellt.

Durch die Verwendung des Black-Channel-Prinzips können sichere Daten in Form von

openSAFETY-Paketen über das gleiche Medium wie die Prozessdaten übertragen werden. Der Drehgeber von TR-Electronic reduziert Komplexität, Hardware- und Verdrahtungskosten. Zusätzlich können innovative Features wie automatische Parametrierung von Drehsinn oder Differenz-Stillstandsfenster über das Netzwerk geladen werden. Der Drehgeber von TR-Electronic bietet auch eine elektronische Justage (Preset) an. Mit dieser Funktion kann der aktuelle Positionswert als neuer Ist-Wert übernommen werden.

Innovative Sicherheitskonzepte

Die Verwendung von nur einem Kommunikationsmedium ermöglicht den Zugang zu allen sicheren und nicht sicheren Daten. Der Anwender hat den Vorteil, dass er auf alle Daten zugreifen und diese in seine Applikation implementieren kann. Somit ermöglicht der CD75M ohne zusätzlichen Aufwand maximale Diagnose und die Verwendung innovativer Features. Mit dem openSAFETY-Drehgeber von TR-Electronic werden neue Sicherheitskonzepte möglich.

Ihr Vorteil

- Weniger Hardware
- Kürzere Inbetriebnahmezeiten
- Einfachere Wartung
- Verdrahtungsfehler ausgeschlossen

Normen und Richtlinien

Internationale Normen sind Basis für einheitliche Produktstandards und für die internationale Akzeptanz sicherheitstechnischer Komponenten.

Für den europäischen Markt bilden die EU-Richtlinien und die harmonisierten Normen die Grundlage für den grenzüberschreitenden Warenverkehr. Für Maschinenhersteller ist dabei die sogenannte Maschinenrichtlinie ausschlaggebend. Die hierzu gelisteten, harmonisierten Normen sind im Wesentlichen die ISO 13849-1 und die IEC 62061.

Die Konformität zur Maschinenrichtlinie und damit zu den gelisteten Normen unterstützt den Maschinenhersteller bei der Konformitätserklärung. Dabei fordert das Konformitätsbewertungsverfahren die Durchführung einer Gefahrenanalyse mit anschließender Risikobewertung. Anhand der in den diversen Normen dargestellten Risikographen kann der für die Sicherheitsfunktion notwendige Sicherheitslevel bestimmt werden.

Die Normen ISO 13849-1 bzw. IEC 62061 sind international anerkannt und bilden daher auch die Basis für den weltweiten Einsatz der auf ihren Anforderungen realisierten Sicherheitskonzepten und -komponenten. Fallweise existieren nationale Zusatzanforderungen, welche einzeln zu prüfen und anzuwenden sind. Grundlegend sind durch die beiden Sicherheitsnormen die Anforderungen an die Sicherheitstechnik im Maschinenbau international einheitlich geregelt.

Die Produkte der B&R-Sicherheitstechnik erfüllen die Anforderungen beider Normen, also der ISO 13849-1 und der IEC 62061. Die Konformität der Produkte zu den relevanten Normen wird ständig von folgenden, unabhängigen Prüfinstituten bestätigt:

- TÜV Süd
- UL (Underwriter Laboratories)



**FUNCTIONAL
SAFETY**



Performance Level nach ISO 13849-1 (PL)	Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls je Stunde (1/h)	Safety Integrity Level nach IEC 62061 (SIL)
a	$\geq 10^{-5}$ bis $< 10^{-4}$	-
b	$\geq 3 \times 10^{-6}$ bis $< 10^{-5}$	SIL 1
c	$\geq 10^{-6}$ bis $< 3 \times 10^{-6}$	SIL 1
d	$\geq 10^{-7}$ bis $< 10^{-6}$	SIL 2
e	$\geq 10^{-8}$ bis $< 10^{-7}$	SIL 3

Sicherheitsdefinitionen

CCF Ausfall infolge gemeinsamer Ursache	Ausfälle verschiedener Einheiten aufgrund eines einzelnen Ereignisses, wobei diese Ausfälle nicht auf gegenseitiger Ursache beruhen
DC Diagnosedeckungsgrad	Maß für die Wirksamkeit der Diagnose, die bestimmt werden kann als Verhältnis der Ausfallrate der bemerkten gefährlichen Ausfälle und Ausfallrate der gesamten gefährlichen Ausfälle
FVL Programmiersprache mit nicht eingeschränktem Sprachumfang	Typ einer Sprache mit der Fähigkeit, einen großen Bereich von Funktionen zu implementieren
LVL Programmiersprache mit eingeschränktem Sprachumfang	Typ einer Sprache, die die Fähigkeit hat, vordefinierte, anwendungsspezifische, Bibliotheksfunktionen zu kombinieren, um die Spezifikation der Sicherheitsanforderungen zu implementieren
Kategorie	Einstufung der sicherheitsbezogenen Teile einer Steuerung bezüglich ihres Widerstandes gegen Fehler und ihres nachfolgenden Verhaltens bei einem Fehler, das erreicht wird durch die Struktur der Anordnung der Teile, der Fehlererkennung und/oder ihrer Zuverlässigkeit
$MTTF_d$ mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall	Erwartungswert der mittleren Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall
PFH_0 Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde	Mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls innerhalb einer Stunde
PL Performance Level	diskreter Level, der die Fähigkeit von sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung spezifiziert, eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen auszuführen
PL_r erforderlicher Performance Level	angewandter Performance Level (PL), um die erforderliche Risikominde- rung für jede Sicherheitsfunktion zu erreichen
SIL Sicherheits-Integritätslevel	diskrete Stufe (eine von 4 möglichen) zur Spezifizierung der Sicherheitsintegrität der Sicherheitsfunktionen, die dem E/E/PE-sicherheitsbezogenen System zugeordnet werden, wobei der Sicherheits-Integritätslevel 4 die höchste Stufe und der Sicherheits-Integritätslevel 1 die niedrigste ist

Ihr Weg zur sicheren Maschine

Risikoanalyse

IEC 62061

Häufigkeit und Dauer der Exposition (F)	Wahrscheinlichkeit des Auftretens (W)	Möglichkeit der Vermeidung oder Begrenzung des Schadens
---	---------------------------------------	---

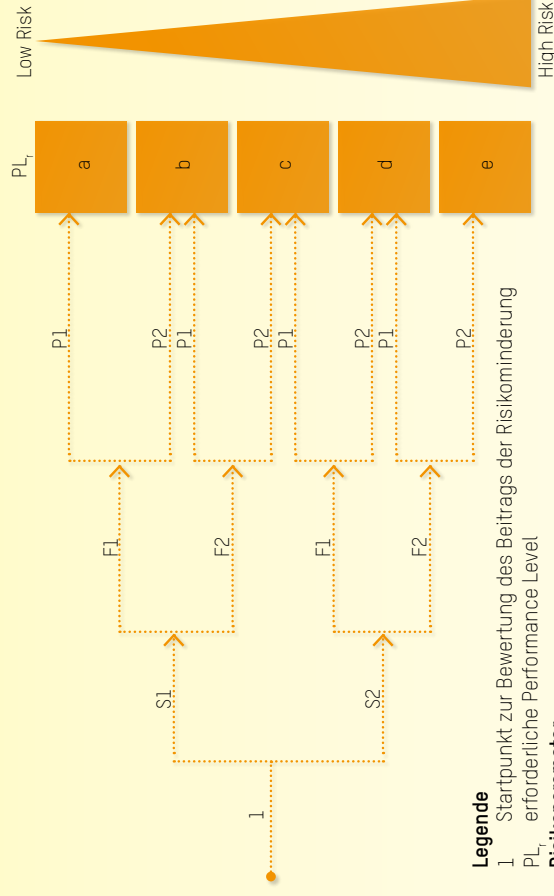
> 1 Jahr	2 vernachlässigbar	1 unmöglich	1
> 2 Wochen bis ≤ 1 Jahr	3 selten	2 selten	3
> 1 Tag bis ≤ 2 Wochen	4 möglich	3 wahrscheinlich	5
> 1 h bis ≤ 1 Tag	5 wahrscheinlich	4	
≤ 1 h	5 sehr hoch	5	

Auswirkungen	Schwere (S)	Klasse (K)
--------------	-------------	------------

	3-4	5-7	8-10	11-13	14-15
reversibel: Erste Hilfe erforderlich	1			(AM) ¹	SIL 1
reversibel: Behandlung durch einen Mediziner erforderlich	2		(AM) ¹	SIL 1	SIL 2
irreversibel: gebrochene Gliedmaßen, Verlust (eines) mehrerer Finger(s)	3	(AM) ¹	SIL 1	SIL 2	SIL 3
irreversibel: Tod, Verlust eines Auges oder Arms	4	SIL 2	SIL 2	SIL 3	SIL 3

1) Andere Maßnahmen

ISO 13849-1



Legende

- 1 Startpunkt zur Bewertung des Beitrags der Risikominderung
- PL_e erforderliche Performance Level
- Risikoparameter**
 - Sx Schwere der Verletzung
 - Fx Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition
 - Px Möglichkeit zur Vermeidung der Gefährdung oder Begrenzung des Schadens

Einfache Implementierung mit B&R-Safety-Technologie



SafeLOGIC



SafeDESIGNER



openSAFETY



X67 und X20 Safe I/O



SafeMOTION



SafeENCODER

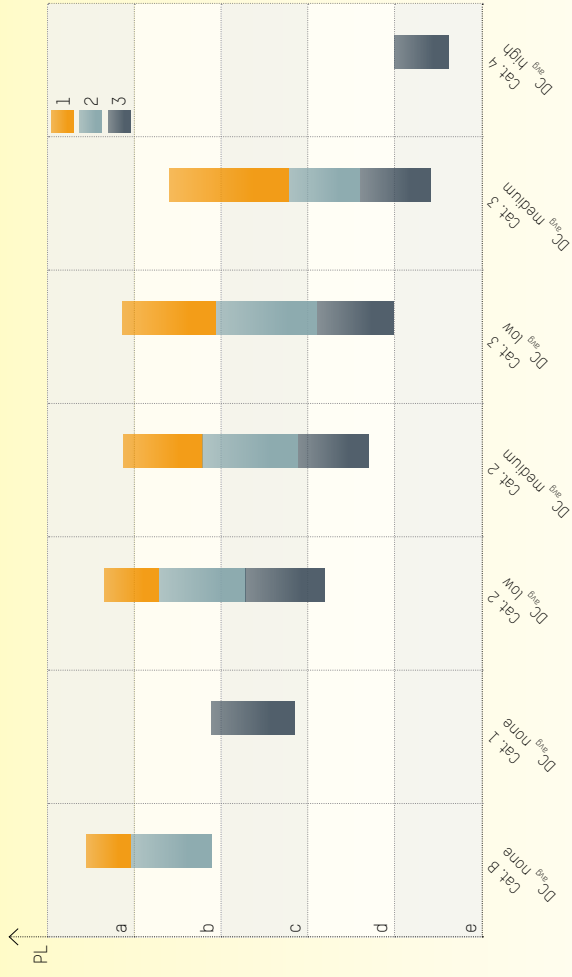
Berechnung des erreichten PL bzw. SIL

IEC 62061

Safety integrity level	Probability of dangerous failure per hour (PFH _d)		
1	$\geq 10^{-6}$ bis $< 10^{-5}$		
2	$\geq 10^{-7}$ bis $< 10^{-6}$		
3	$\geq 10^{-8}$ bis $< 10^{-7}$		
Anteil sicherer Ausfälle	Hardware-Fehlertoleranz		
	0	1	2
$\geq 99\%$	SIL 3	SIL 3	SIL 3
90 % bis $< 99\%$	SIL 2	SIL 3	SIL 3
60 % bis $< 90\%$	SIL 1	SIL 2	SIL 3
$< 60\%$	nicht erlaubt	SIL 1	SIL 2

Quelle: ÖVE/ÖNORM EN 62061:2005

ISO 13849-1



Quelle: DIN EN ISO 13849-1:2007

Integrierte Automatisierung Globale Präsenz Solide Partnerschaft



ETHERNET
POWERLINK

open
SAFETY

B&R Corporate Headquarters
Bernecker + Rainer
Industrie-Elektronik Ges.m.b.H.

B&R Straße 1
5142 Eggelsberg, Austria

t +43 7748 6586-0
f +43 7748 6586-26

office@br-automation.com
www.br-automation.com

Ihr Ansprechpartner vor Ort
www.br-automation.com/kontakt