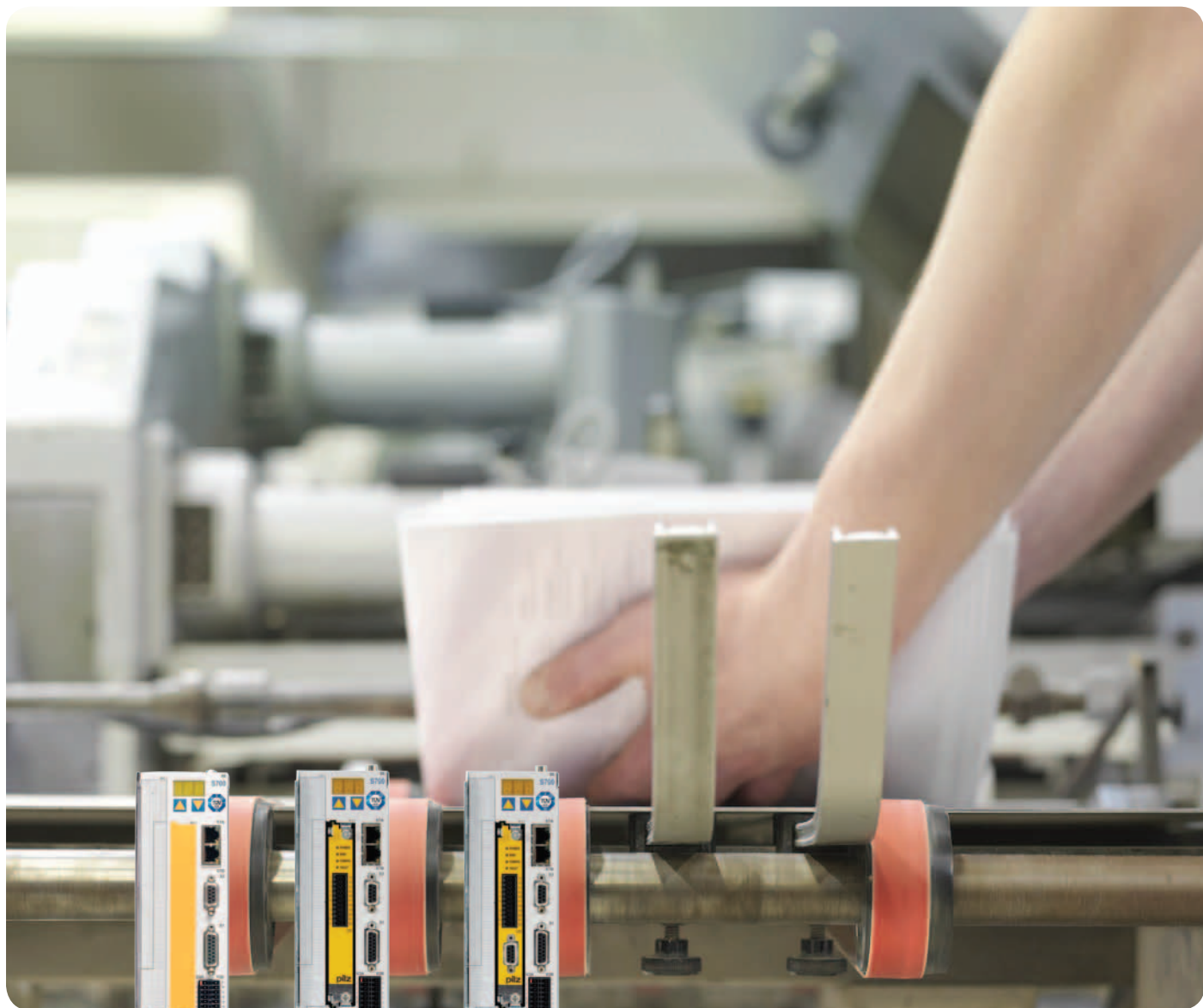


# Sicherheits-Lösungen mit Safety-Konzept S700



**KOLLMORGEN**®

*Because Motion Matters™*

# Risikobeurteilung und Risikominderung

## Von Maschinen darf keine Gefahr ausgehen

Eine Gefahrenanalyse nach EN ISO 14121-1 ist Pflicht. Die Maschinenrichtlinie 2006-42-EG muss angewendet werden.

Nachdem die Elektronik und vor allem die programmierbare Elektronik in der Sicherheitstechnik Einzug gehalten hat, wurden Bewertungskriterien für folgende Eigenschaften definiert:

- Ausfallrate der Bauelemente
- Diagnosedeckungsgrad
- Vermeidung von Fehlern gemeinsamer Ursachen

Mit dem Safety Calculator PAScal von der Pilz GmbH oder Sistema des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) können die Sicherheitskennzahlen des Gesamtsystems berechnet werden. Kollmorgen stellt dafür vorbereitete Teilsysteme für S700 mit Safety Karte und Feedback zur Verfügung.

## Relevante Normen

### EN 12100-1

„Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe und allgemeine Gestaltungsleitsätze“ gibt detaillierte Hilfestellung bei der Identifizierung von Gefährdungen, beschreibt die vom Konstrukteur zu betrachtenden Risiken, enthält Gestaltungsleitsätze und eine Methode zur sicheren Konstruktion und Risikominderung.

### ISO 14121/EN 1050

„Sicherheit von Maschinen – Leitsätze zur Risikobeurteilung“ beschreibt eine iterative Methode zur Risikoanalyse, Risikobeurteilung und Risikominderung zum Erreichen der erforderlichen Maschinensicherheit.

### EN 61508

enthält Anforderungen und Empfehlungen für den Entwurf, die Integration und die Validierung von sicherheitsbezogenen elektrischen, elektronischen und programmierbaren elektronischen Steuerungssystemen für Maschinen.

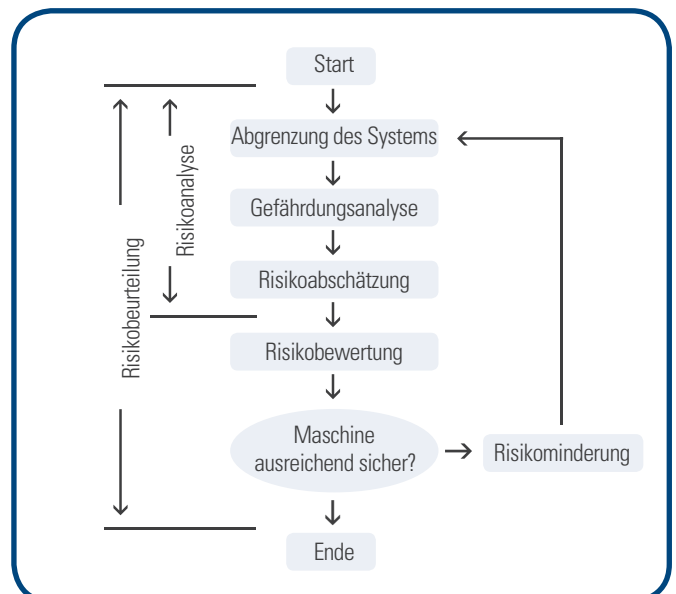
### EN 13849-1

teilt sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen und alle Arten von Maschinen, ungeachtet der verwendeten Technologie und Energie (elektrisch, hydraulisch, pneumatisch, mechanisch, usw.) qualitativ und quantitativ ein. Die sicherheitstechnische Leistungsfähigkeit wird durch den Performance Level (PL) beschrieben.

### EN 62061

enthält Anforderungen und Empfehlungen für den Entwurf, die Integration und die Validierung von sicherheitsbezogenen elektrischen, elektronischen und programmierbaren elektronischen Steuerungssysteme für Maschinen. Die Norm betrachtet den gesamten Lebenszyklus von der Konzeptphase bis zur Außerbetriebnahme. Die sicherheitstechnische Leistungsfähigkeit wird durch den Safety Integrity Level (SIL, SILCL) beschrieben.

### Vorgehensweise Risikobeurteilung



# Innovative Technologie bietet dem Anwender viele Vorteile

Das Safety-Konzept S700 bietet höchste Sicherheitslevel mit Standardkomponenten und ermöglicht eine flexible und kostenoptimierte Lösung. Mit der Kollmorgen-Safety-Lösung kann bei einer Achse eine Kostenersparnis von bis zu 25% erzielt werden. Es entfallen z. B. die Kosten für eine kundenspezifische Anpassung, so dass sich die Systemkosten um 20 % reduzieren lassen. Aufgrund der sicheren Prozesse steigt die Maschinenverfügbarkeit und trägt deutlich zu einer Produktivitätssteigerung von bis zu 20% bei.

## Vorteile auf einem Blick

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Senkung der Systemkosten</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine teuren Spezialmotoren notwendig</li> <li>• Keine Erweiterung des Lagerbestandes notwendig</li> <li>• Keine zertifizierten Geber notwendig. Standardgeber wie Resolver, EnDat®, Hiperface®, BiSS® können verwendet werden</li> <li>• Kein zweites Feedback erforderlich</li> <li>• Keine zweite Feedback-Leitung</li> <li>• Preiswerte TTL Feedbacks an Linearmotoren werden unterstützt (bis SIL3 bzw. PLe)</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Steigerung der Produktivität</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fast-Time-to-Market durch Standardkomponenten</li> <li>• Höhere Maschinenverfügbarkeit</li> <li>• Problemloses Einrichten der Maschine</li> <li>• Kurze Stillstandzeiten durch intelligente Elektronik</li> <li>• Kurze Maschinenwiederanlaufzeit</li> <li>• Unterstützung durch Kollmorgen Co-Engineering</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höchste Sicherheitsfunktionalität</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höchster Sicherheits-Level SIL3 und PLe</li> <li>• Sehr kurze Auslösezeit in 2 bis 3 ms</li> <li>• Sichere Bremsrampe</li> <li>• Sichere Kontrolle kleiner Drehzahlen (zum Patent angemeldet)</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhte Flexibilität</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Sondermotoren notwendig</li> <li>• Unterstützung aller Synchron-Motortypen auch rotatorische und lineare Direkt-Synchron-Servomotoren</li> <li>• Ausführung als Optionskarte</li> <li>• Optionskarten sind nachrüstbar; problemloses Update von SIL2 auf SIL3</li> <li>• Ansteuerung durch sichere I/Os</li> <li>• Kompatibel mit nahezu jeder sicheren Steuerung</li> <li>• Ideal auch für modulare Maschinenkonzepte</li> <li>• Geringere Konstruktionshindernisse</li> <li>• Höchste Sicherheitslevel auch für Pressen</li> </ul> |



S700 Servoverstärker mit S2 Safety-Karte

# Personelle Sicherheit ist zwingend erforderlich in der modernen Antriebstechnik

Sicherheit hat in der Automatisierungswelt und speziell in der Antriebstechnik einen sehr hohen Stellenwert. Die Realisierung muss nicht zwangsläufig hohe Investitionen nach sich ziehen. Kollmorgen bietet mit seinem Safety Konzept S700 eine Sicherheitslösung an, die sich dem Bedarf entsprechend individuell zuschneiden lässt. Sicherheitslösungen mit S700 Servoverstärkern lassen sich mit standardisierten Safety-Funktionsbausteinen einfach und günstig realisieren.

## Garanten der Sicherheit: Kompetenz und Zertifizierung

Kollmorgen entwickelte das Safety-Konzept S700 in enger Zusammenarbeit mit dem Spezialisten für sichere Automation, der Pilz GmbH & Co. KG. Die S700 Hardware verfügt über TÜV geprüfte Schaltkreise mit großen Leiterbahnabständen, optimierter Leiterbahnführung und hochwertigen Bauteilen. Die Produktion wird kontinuierlich überwacht. Die Konfigurationssoftware "SafetyGUI" garantiert die sichere Parametrierung der Sicherheitsfunktionen.

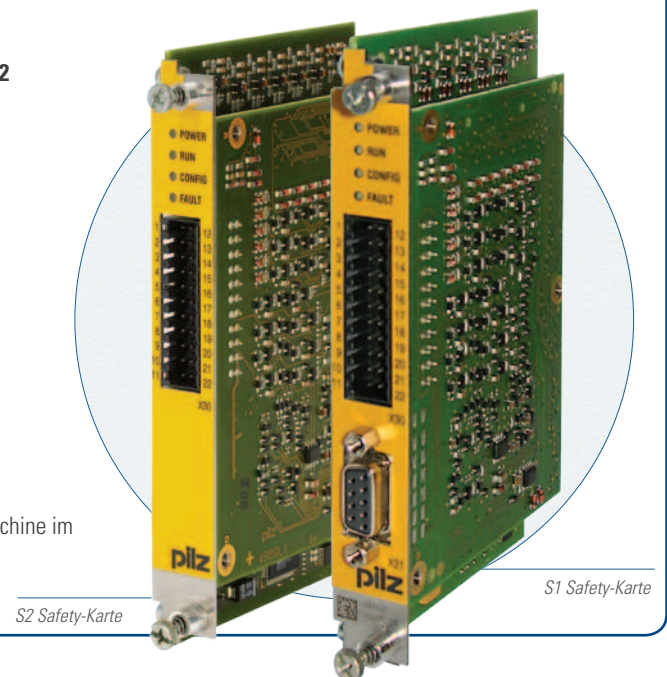
## Das Safety-Konzept S700

Das mehrstufige Safety-Konzept S700 bietet bereits mit dem S700 Servoverstärker in der Standardausführung eine zertifizierte, zweikanalige, sichere Momentenabschaltung (STO).

**Mit den S1 und S2 Safety Erweiterungskarten können die Sicherheits-Level SIL2 bzw. PLd und SIL3 bzw. PLe mit vielen Sicherheitsfunktionen erreicht werden.**

- Stufe 1: realisiert den Sicherheitslevel SIL2 bzw. PLd mit der Sicherheitsfunktion STO.
- Stufe 2: realisiert den Sicherheitslevel SIL2 bzw. PLd mit den Funktionen SS1, SS2, SSR, SOS, SDI, SLS über die Safety Karte S2.
- Stufe 3: realisiert den Sicherheitslevel SIL3 bzw. PLe mit den Funktionen SS1, SS2, SSR, SOS, SDI, SLS, SBC über die Safety Karte S1.

Das Safety-Konzept bietet viele Vorteile. Das Konzept erhöht die Flexibilität für zukünftige Applikations-Anforderungen - da die Safety-Karten individuell nachrüstbar sind. Inbetriebnahmezeiten werden verkürzt, da die Netzversorgung der Maschine im sicheren Betrieb erhalten bleibt.



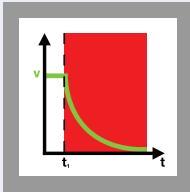
S2 Safety-Karte

S1 Safety-Karte

## Kalkulierbares Restrisiko als Ziel

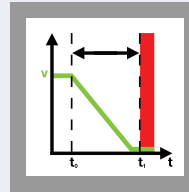
Da es in der Technik kein Nullrisiko gibt, ist ein akzeptables Restrisiko das zu erreichende Ziel. „Sichere Software“ und „Sichere Parameterübertragung“ sollen Bedienungsfehler ausschließen. Mit klar strukturiertem, intuitivem Handling und eindeutigen Funktionen wird die geforderte Sicherheit erzielt.

# Schnelle und einfache Realisierung komplexer Sicherheitsfunktionen



## STO Safe Torque Off / Sicher abgeschaltetes Moment

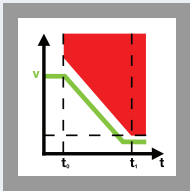
Bei der Funktion STO wird die Energiezufuhr zum Motor direkt im Servoverstärker sicher unterbrochen, der Motor wird drehmomentfrei.



## SS1 Safe Stop 1 / Sicherer Stopp 1

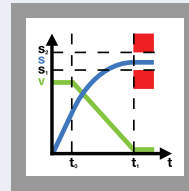
Bei der Funktion „Safe Stop 1“ (SS1) wird der Antrieb durch eine geregelte Bremsung stillgesetzt und danach die Energiezufuhr zum Motor sicher unterbrochen.

Der Antrieb kann im Stillstand kein Drehmoment bzw. keine Kraft und somit keine gefährliche Bewegungen erzeugen.



## SS2 Safe Stop 2 / Sicherer Stopp 2

Bei der Funktion „Safe Stop 2“ (SS2) wird der Antrieb durch eine geregelte Bremsung gestoppt und bleibt danach im geregelten Stillstand. Die Regelfunktionen des Antriebs bleiben dabei vollständig erhalten. Durch eine zweikanalige Überwachung werden gefährliche Bewegungen des Antriebs aufgrund von eventuell auftretenden Fehlern verhindert.

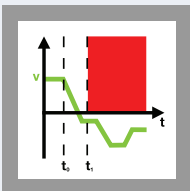


## SOS Safe Operating Stop / Sicherer Betriebshalt

Die Funktion „Safe Operating Stop“ (SOS) überwacht die erreichte Stopp-Position und verhindert eine Abweichung dieser Position außerhalb eines definierten Bereichs.

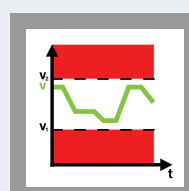
Die Regelfunktionen des Antriebs bleiben dabei vollständig erhalten.

Im Fehlerfall wird SS1 ausgelöst.



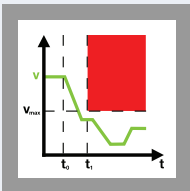
## SDI Safe Direction / Sichere Bewegungsrichtung

Durch die Funktion „Safe Direction“ (SDI) wird gewährleistet, dass die Bewegung eines Antriebs nur in eine (definierte) Richtung erfolgen kann. Im Fehlerfall wird SS1 ausgelöst.



## SSR Safe Speed Range / Sicherer Geschwindigkeitsbereich

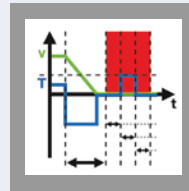
Mit der Sicherheitsfunktion „Safe Speed Range“ (SSR) wird die aktuelle Geschwindigkeit des Antriebs auf einen maximal und minimal zulässigen Grenzwert überwacht. Im Fehlerfall wird SS1 ausgelöst.



## SLS Safely-limited Speed / Sicher begrenzte Geschwindigkeit

Die Funktion „Safely-limited Speed“ (SLS) überwacht den Antrieb auf Einhaltung einer definierten Geschwindigkeitsgrenze.

Im Fehlerfall wird SS1 ausgelöst.



## SBC Safe Brake Control / Sichere Bremsenansteuerung \*

Die Sicherheitsfunktion „Safe Brake Control“ (SBC) dient zur Ansteuerung externer Bremsen.

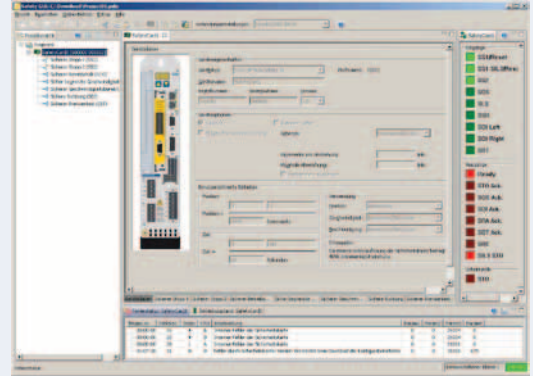
## SBT Safe Brake Test / Sichere Bremsen durch Test \*

Die Sicherheitsfunktion „Safe Brake Test“ (SBT) dient zum Testen der externen mechanischen Bremse und der internen Motorhaltebremse (nicht genormte Funktion).

# Einbau, Konfiguration und Analysefunktionen

Die optionalen Safety-Erweiterungskarten S1 und S2 werden in den dafür vorgesehenen Steckplatz des S700 Servoverstärkers eingesteckt.  
Die mit Passwort gesicherte Software „SafetyGUI“ dient der Konfiguration der Sicherheitsfunktionen.  
Hierzu bedarf es jeweils nur weniger Parametereingaben.  
Zu jeder Funktion steht ein übersichtliches Eingabe-Fenster zur Verfügung.

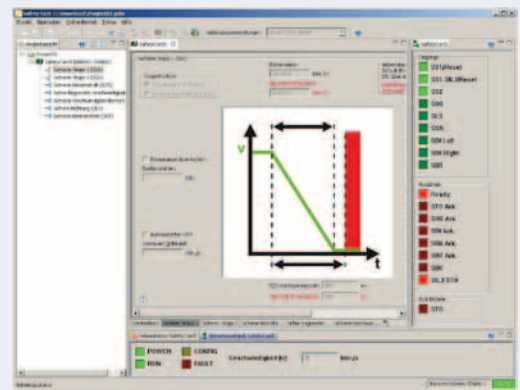
SafetyGUI 



Im Online Modus helfen Anzeigen der Zustände der digitalen Ein- und Ausgänge beim Einrichten der Funktionen. Ausführliche Meldungen in Klartext helfen bei der Analyse, wenn die Überwachung angesprochen hat.

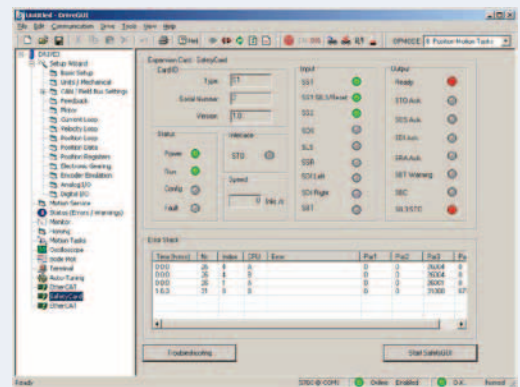
- Änderungen an Projekten sind nur mit Passwort möglich.
- Es kann mit SI-Einheiten gearbeitet werden.
- Der Parametersatz ist an die Seriennummer der Safety Karte gebunden.
- Der Parametersatz kann auf einer Speicherkarte gesichert werden.

SafetyGUI 

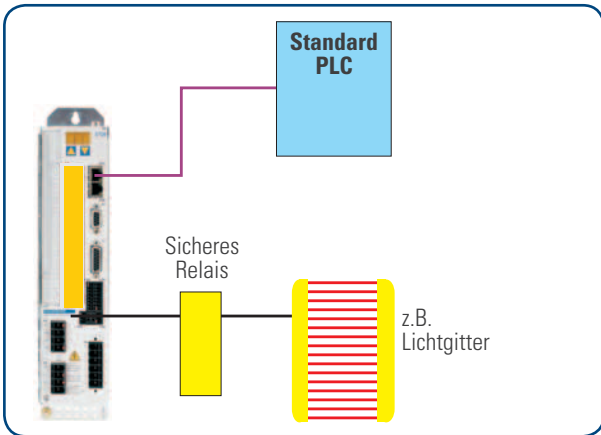


Status-Informationen können auch über die Parametrierungssoftware DriveGUI abgefragt werden. Für eine Überprüfung der Meldungen steht eine ausführliche Ursachenanalyse zur Verfügung.

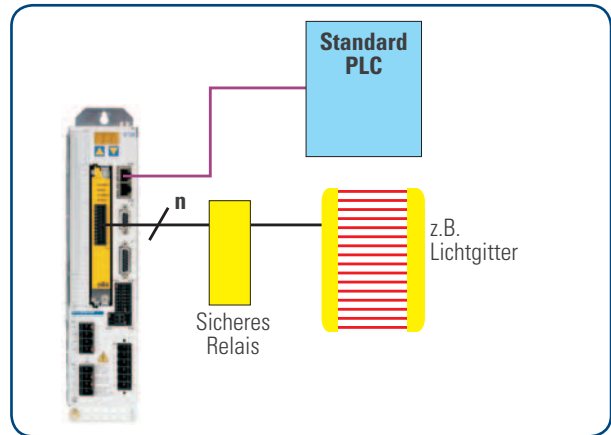
DriveGUI 



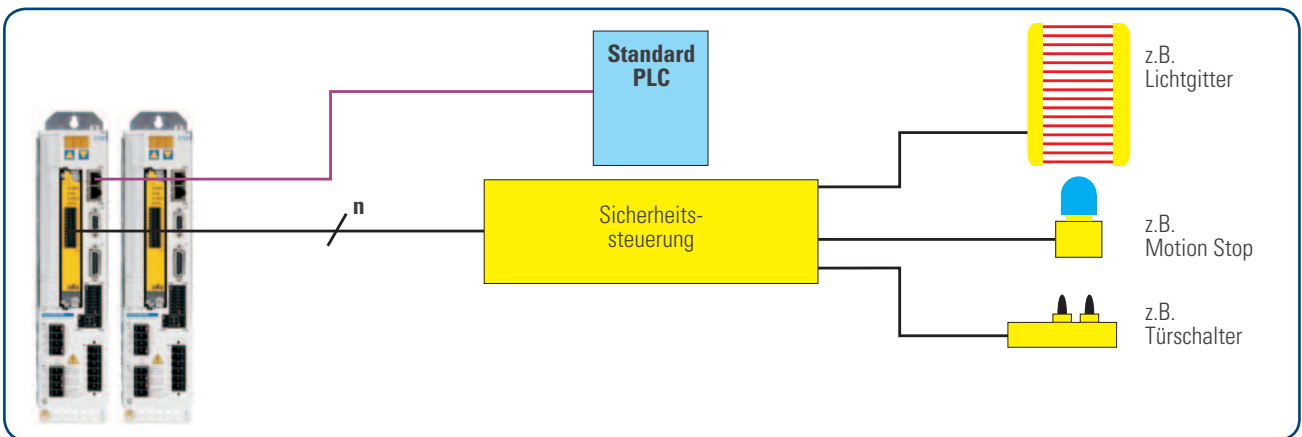
# Schaltungsbeispiele zur Ansteuerung der Sicherheitsfunktionen



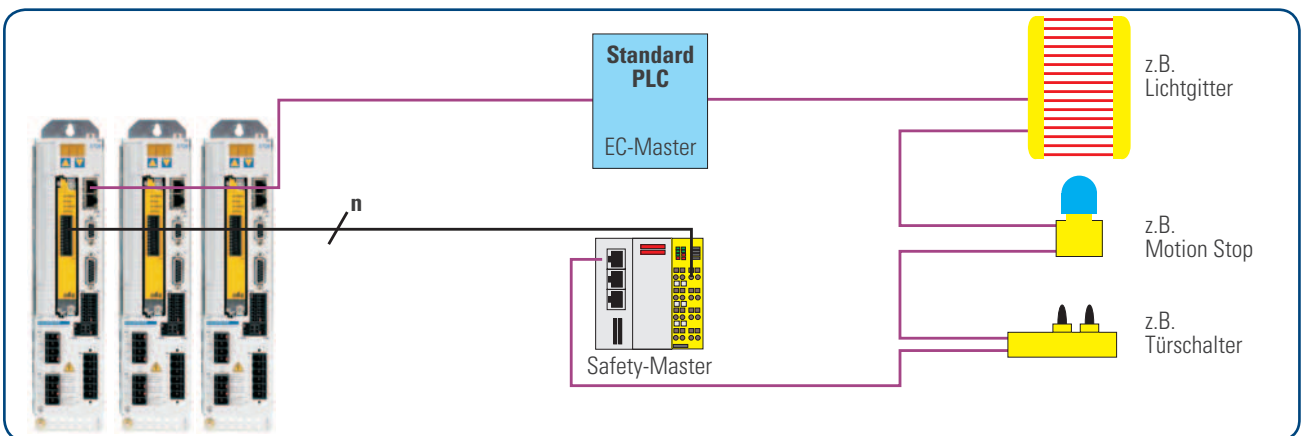
Standard Funktionalität STO – I/Os ohne Safety-Karte



Einfache Funktionalität – I/Os mit Safety-Karte



Komplexe Funktionalität – I/Os



Komplexe Funktionalität – Feldbus I/Os (EtherCAT)

Weitere Informationen finden Sie auch unter [www.wiki-kollmorgen.eu](http://www.wiki-kollmorgen.eu) - Mediacode: **111aaad**

## Wissenswertes über Kollmorgen

Kollmorgen ist ein führender Anbieter von Antriebssystemen und Komponenten für den Maschinenbau. Dank erstklassigem Know-how im Bereich Antriebssysteme, höchster Qualität und umfassender Fachkenntnisse hinsichtlich der Verknüpfung und Integration von standardisierten und spezifisch gefertigten Produkten liefert Kollmorgen bahnbrechende Lösungen, die in Sachen Leistung, Zuverlässigkeit und Bedienerfreundlichkeit unübertroffen sind und Maschinenbauern einen wichtigen Wettbewerbsvorteil bieten.

**Wenn Sie Unterstützung bei Ihren Anwendungen benötigen, besuchen Sie [www.kollmorgen.com/deu](http://www.kollmorgen.com/deu), um eine Liste weltweiter Kontakte abzurufen.**

- Anwendungszentren
- Weltweite Entwicklungs- und Fertigungsstandorte
- Weltweite Fertigungsstandorte



**KOLLMORGEN**®

*Because Motion Matters™*

KOLLMORGEN Europe GmbH  
Pempelfurtstraße 1  
40880 Ratingen  
Deutschland  
Telefon: +49 (0) 2102 9394 0  
Fax: +49 (0) 2102 9394 3155