

## Qualitäts- Management

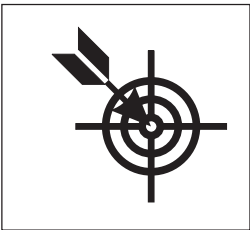


### Qualitäts-Probleme?



### Wir wissen,

- was Sie an Zuverlässigkeit erwarten.
  - was es kostet, wenn ein Produkt nicht auf Anhieb so funktioniert wie gewünscht.
- Kosten in mehrfacher Höhe des Produktpreises können die Folge sein.



### Deshalb

haben wir uns auf den Weg gemacht, unseren Kunden konsequent zuverlässige Teile auszuliefern. Stichwort Automotive: Fehlerraten von weniger als 50 ppm (parts per million) ist hier eine selbstverständliche Forderung.



### Um dies zu erreichen,

setzt unser QM-System bereits in der Entwicklungsphase ein und endet bei der kontrollierten Produktauslieferung:

- Die Kundenwünsche werden in klare Spezifikationen übersetzt.
- Die Arbeitsvorbereitung erstellt daraus die Fertigungsvorgaben.
- Prüfmerkmale werden festgelegt.
- An allen relevanten Fertigungsstellen werden Qualitätsprüfungen von gut geschultem Personal durchgeführt.
- Jedes einzelne Teil wird vor dem Versand nochmals überprüft.

Dass unser QM-System tatsächlich auch funktioniert, haben wir uns von **TÜV-CERT** nach **ISO 9001** bestätigen lassen.



### Wir wissen ... was Sie von uns erwarten !

## Sicherheit

### Die 3 Sicherheits- schritte

#### Was ist Sicherheit?

Sicherheit ist eine Sachlage, bei der das Risiko  $R_x$  eines bestimmten technischen Vorganges oder Zustandes nicht größer ist als das größte noch vertretbare Risiko.  
Sicherheit:  $R_x < R_{\text{max, vertretbar}}$

#### Wie wird Sicherheit erreicht?

Dadurch, dass geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden, die den Ausschluss oder zumindest die weitestgehende Reduzierung des Risikos ermöglichen.

#### Welche Schutzmaßnahmen?

Zum Einsatz kommen sowohl konstruktive Änderungen als auch trennende sowie nichttrennende Schutzeinrichtungen. Die zu ergreifende Schutzmaßnahme richtet sich jeweils nach der Gefährdungsart und der Risikoklasse.

#### Wie vorgehen?

Bei der Wahl der richtigen Schutzmaßnahme ist die Methode der 3 Sicherheitsschritte hilfreich:

1. Gefährdungsanalyse
2. Risikoabschätzung
3. Schutzmaßnahmen

Diese Methode der 3 Sicherheitsschritte ist nach der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (inkl. der Änderung aus 98/79/EG) bereits in der Entwicklungs- und Konstruktions-Phase zu berücksichtigen. Sie kann aber genauso dort angewandt werden, wo nach der Maschinen-Benutzungsrichtlinie 89/655/EWG eine Maschinen-Nachrüstung notwendig wird.

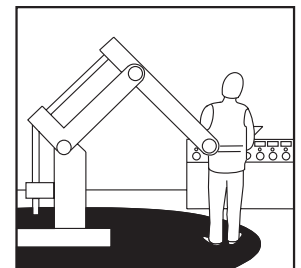
### 1. Schritt: Gefährdungs- analyse

#### Was ist eine Gefährdung?

Eine potenzielle Schadensquelle, dauerhaft vorhanden oder unerwartet auftretend.

#### Welche Arten von Gefährdung gibt es?

Elektrische Gefährdung:	Berühren von stromführenden Teilen
Mechanische Gefährdung:	Scheren von Gliedmaßen
	Quetschen von Gliedmaßen
	Einzug von Gliedmaßen/Körper in die Maschine
	Einklemmen durch bewegliche Maschinenteile
	Schlagberührung durch einen Roboter



Thermische Gefährdung:	Berühren sehr kalter Materialien
	Spritzer von heißen Materialien

#### Weitere Arten der Gefährdung

werden aufgelistet in der EG-Richtlinie 98/37/EG (Anhang I, 1.3/1.5) und Norm ISO 12100-1 (Abschnitt 4).

# Sicherheit

## 2. Schritt: Risiko- abschätzung

### Wie wird das Risiko der Gefährdung ermittelt?

Ausgehend von der konkreten Gefährdung wird die Risikoklasse anhand folgender 4 Risiko-Parameter ermittelt:

#### Auswirkung (C)

C1: leichte Verletzung  
C2: schwere Verletzung, Tod

#### Möglichkeit der Vermeidung (P)

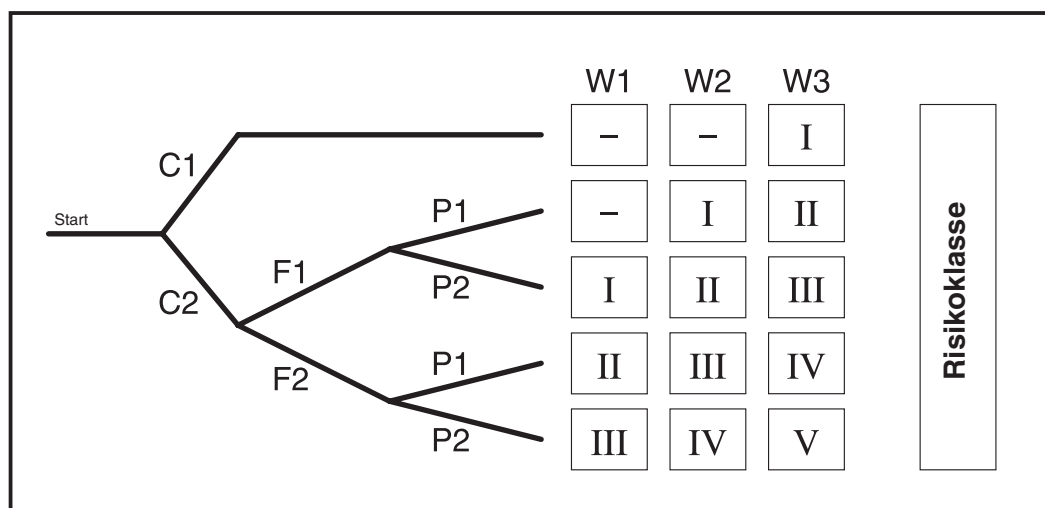
P1: möglich  
P2: beinahe unmöglich

#### Häufigkeit und Aufenthaltsdauer (F)

F1: selten bis öfter  
F2: häufig bis dauernd

#### Wahrscheinlichkeit des Ereignisses (W)

W1: sehr gering  
W2: gering  
W3: hoch



## 3. Schritt: Schutz- maßnahmen

### Geeignete Schutzmaßnahmen können sein:

- inhärent sichere Konstruktion (Risikominderung: siehe ISO 12100-2)
- technische Schutzmaßnahmen: das können trennende (z. B. Schutzzaun) und/oder nichttrennende Schutzeinrichtungen (z. B. Schalmatten) sein
- ausführliche Benutzerinformation

Werden nichttrennende Schutzeinrichtungen verwendet, so ist häufig der Eingriff in die Maschinensteuerung notwendig. Dann kann – ausgehend von der Risikoklasse – mit der folgenden Tabelle die erforderliche Steuerungskategorie ermittelt werden.

		Steuerungskategorie				
		B	1	2	3	4
Risikoklasse	-	●	+			
	I	-	●	+		
	II	-	●	●	+	
	III		-	●	●	+
	IV			-	●	+
	V				-	●

- bevorzugte Kategorie für sicherheitsbezogene Teile einer Steuerung
- mögliche Kategorie; zusätzliche Maßnahmen sind erforderlich
- + überdimensionierte Maßnahme bezüglich des betreffenden Risikos

# Sicherheit

zum 3. Schritt:  
Steuerungs-  
kategorien

## Was verbirgt sich hinter den Steuerungskategorien B bis 4 ?

Für die sicherheitsgerechte Auswahl ist die differenzierte Kenntnis dieser Kategorien von Nutzen. Deshalb an dieser Stelle eine Tabelle aus EN 954-1:

	Kurzfassung der Anforderungen	Systemverhalten	Prinzip
<b>B</b>	Die sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen und/oder ihre Schutzeinrichtungen, als auch ihre Bauteile müssen in Übereinstimmung mit den zutreffenden Normen so gestaltet, gebaut, ausgewählt, zusammengestellt und kombiniert werden, dass sie den zu erwartenden Einflüssen standhalten können.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Auftreten eines Fehlers kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.</li> </ul>	Sicherheit durch die Auswahl von Bauteilen
<b>1</b>	Die Anforderungen von B müssen erfüllt sein. Bewährte Bauteile und bewährte Sicherheitsprinzipien müssen angewendet werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Auftreten eines Fehlers kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen, aber die Wahrscheinlichkeit des Auftretens ist geringer als in Kategorie B.</li> </ul>	
<b>2</b>	Die Anforderungen von B und die Verwendung bewährter Sicherheitsprinzipien müssen erfüllt sein. Die Sicherheitsfunktion muss in geeigneten Zeitabständen durch die Maschinensteuerung geprüft werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Auftreten eines Fehlers kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion zwischen den Prüfungsabständen führen.</li> <li>Der Verlust der Sicherheitsfunktion wird durch die Prüfung erkannt.</li> </ul>	Sicherheit durch die Struktur
<b>3</b>	Die Anforderungen von B und die Verwendung bewährter Sicherheitsprinzipien müssen erfüllt sein. Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet sein, dass: <ul style="list-style-type: none"> <li>ein einzelner Fehler in jedem dieser Teile nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt, und</li> <li>wann immer in angemessener Weise durchführbar, der einzelne Fehler erkannt wird.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn der einzelne Fehler auftritt, bleibt die Sicherheitsfunktion immer erhalten.</li> <li>Einige, aber nicht alle Fehler werden erkannt.</li> <li>Eine Anhäufung unerkannter Fehler kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.</li> </ul>	
<b>4</b>	Die Anforderungen von B und die Verwendung bewährter Sicherheitsprinzipien müssen erfüllt sein. Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet sein, dass: <ul style="list-style-type: none"> <li>ein einzelner Fehler in jedem dieser Teile nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt, und</li> <li>der einzelne Fehler bei oder vor der nächsten Anforderung an die Sicherheitsfunktion erkannt wird, oder, wenn dies nicht möglich ist, darf eine Anhäufung von Fehlern dann nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn Fehler auftreten, bleibt die Sicherheitsfunktion immer erhalten.</li> <li>Die Fehler werden rechtzeitig erkannt, um einen Verlust der Sicherheitsfunktionen zu verhindern.</li> </ul>	

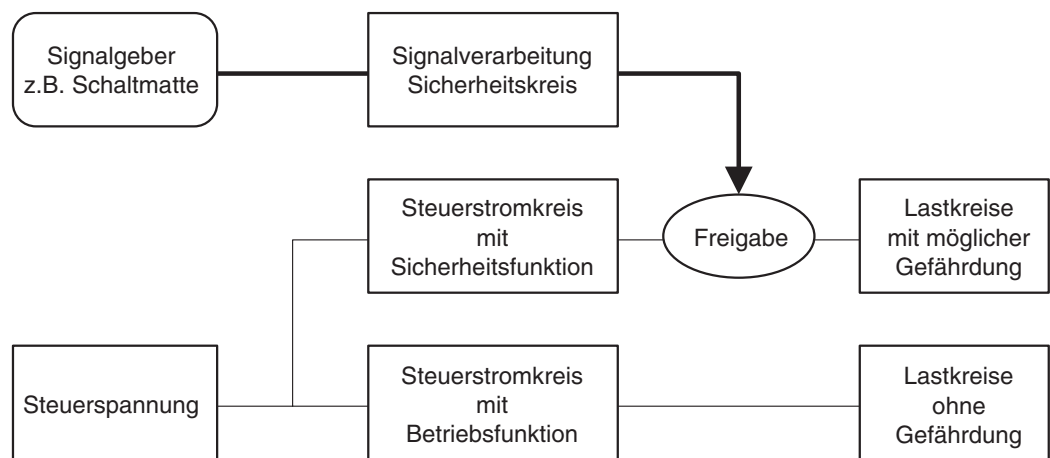
# Sicherheit

## Beispielergbnis

### Wie könnte ein typisches Ergebnis der 3-Schritte-Methode aussehen?

1. Gefährdungsanalyse: u. a. Quetschung durch bewegliches Maschinenteil
2. Risikoabschätzung: C2 – F1 – P2 – W3 ergibt die Risikoklasse III
3. Schutzmaßnahme: angenommen, eine trennende Schutzeinrichtung wäre hier nicht geeignet, so fällt die Wahl auf eine Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion der Steuerungskategorie 3 (z. B. Schaltmatte inklusive signalverarbeitendem Steuergerät)

Damit sieht der Aufbau der betreffenden Maschinensteuerung wie folgt aus:



## Vorschriften, Normen

### Welche Vorschriften und Normen sind zu nennen?

#### International

98/37/EG	EG-Richtlinie „Sicherheit von Maschinen“ (SvM)	06/1998
EN 294	SvM: Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefahrenstellen mit den oberen Gliedmaßen	06/1992
EN 954-1	SvM: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen	12/1996
EN 999	SvM: Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen	10/1998
EN 1050	SvM: Leitsätze zur Risikobeurteilung	11/1996
EN 1760	SvM: Druckempfindliche Schutzeinrichtungen	03/2001
EN 12978	Schutzeinrichtungen für kraftbetätigte Türen und Tore	09/2003
IEC 60204-1	SvM: Elektrische Ausrüstung von Maschinen	09/2002
IEC 61508	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme	11/2002
ISO 12100	SvM: Allgemeine Gestaltungsleitsätze	04/2004

#### National (BRD)

9. GSGV	9. Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz	09/1995
---------	---	---------

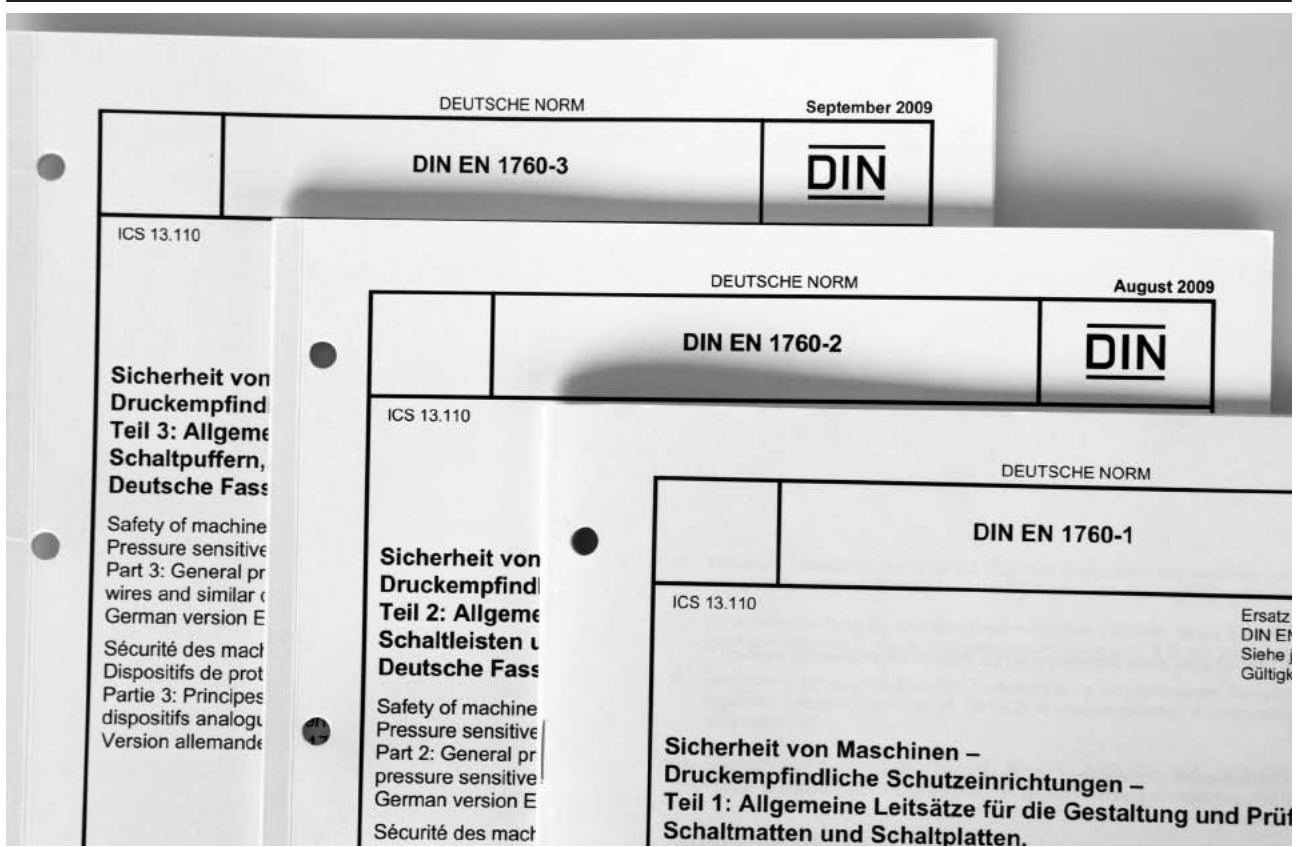
Wo sind diese Vorschriften und Normen zu beziehen?

EG-Richtlinien, Gesetze und Verordnungen sind im Fachbuchhandel erhältlich.

Normen: Beuth-Verlag GmbH  
 Burggrafenstr. 6  
 10787 Berlin  
 Germany  
 Tel: +49 30 26 01-22 60  
 Fax: +49 30 26 01-12 60



## Produktinformation



## Definitionen

Diese Produktinformation ist integrativer Bestandteil der Produktinformationen zu:

- Schaltmatten SM
- Trittschalter TS
- Schaltleisten SL/W und SL/BK
- Schließer-Schaltleisten SL/NO
- Öffner-Schaltleisten SL/NC II
- Safety Bumper SB

**MAYSER®** GmbH & Co. KG

Polymer Electric

Örlinger Straße 1–3

89073 Ulm

GERMANY

Tel.: +49 731 2061-0

Fax: +49 731 2061-222

E-Mail: [info.ulm@mayser.de](mailto:info.ulm@mayser.de)

Internet: [www.mayser-sicherheitstechnik.de](http://www.mayser-sicherheitstechnik.de)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Sicherheitsgeprüfte Systeme</b> .....	<b>3</b>
PSPD – pressure sensitive protective device .....	3
Signalgeber .....	3
Signalverarbeitung.....	3
Kriterien für die Auswahl der Signalgeber .....	4
<b>Funktionsprinzip Schließer</b> .....	<b>4</b>
2-Leiter-Technik .....	4
4-Leiter-Technik .....	5
<b>Funktionsprinzip Öffner</b> .....	<b>6</b>
2-Leiter-Technik .....	6

### **Wichtige Hinweise**

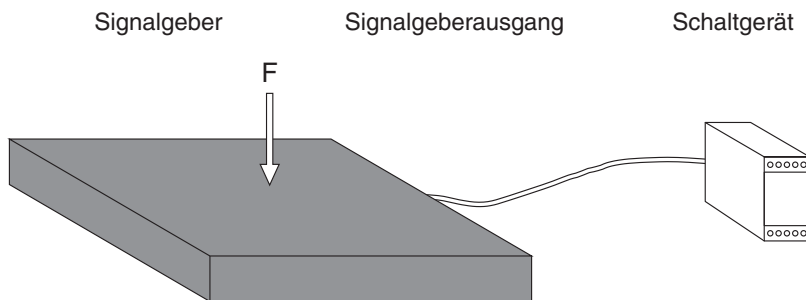
Lesen Sie die Produktinformation aufmerksam durch. Sie enthält wichtige Hinweise für den Betrieb, die Sicherheit und Wartung des Produkts. Bewahren Sie die Produktinformation zum späteren Nachlesen auf. Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise in den folgenden Seiten unter ACHTUNG. Verwenden Sie das Produkt nur für den in der Produktinformation beschriebenen Zweck.

© Mayser Ulm 2012

## Sicherheitsgeprüfte Systeme

### PSPD – pressure sensitive protective device

PSPD ist eine Schutzeinrichtung bestehend aus drucksensitiven Signalgeber(n), Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en). Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en) sind im Schaltgerät zusammengefasst. Das PSPD wird durch Betätigen des Signalgebers ausgelöst.

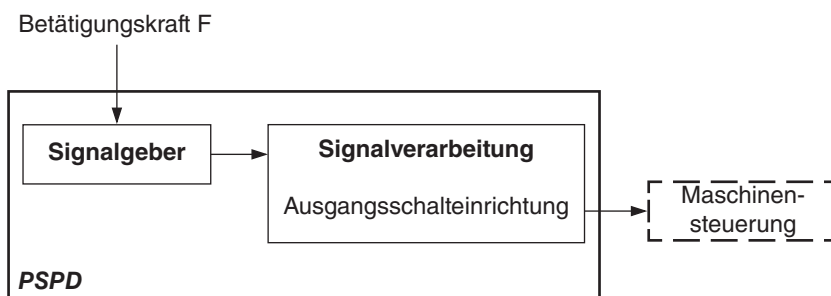


### Signalgeber

Der Signalgeber ist der Teil der PSPD, auf den die Betätigungskraft F einwirkt, um ein Signal zu erzeugen. Mayser Sicherheitssysteme haben einen Signalgeber mit örtlich verformbarer Betätigungsfläche.

### Signalverarbeitung

Die Signalverarbeitung ist der Teil der PSPD, der das Ausgangssignal des Signalgebers umsetzt und den Zustand der Ausgangsschalteneinrichtung steuert. Die Ausgangsschalteneinrichtung ist der Teil der Signalverarbeitung, der mit der Maschinensteuerung verbunden ist und Sicherheitsausgangssignale wie z. B. STOPP überträgt.



#### **ACHTUNG**

Die EG-Baumusterprüfbescheinigung erlischt, wenn unsere Produkte mit Schaltgeräten oder Signalgebern kombiniert werden, die nicht den Baumustern entsprechen.

*Technische Änderungen vorbehalten.*

## Kriterien für die Auswahl der Signalgeber

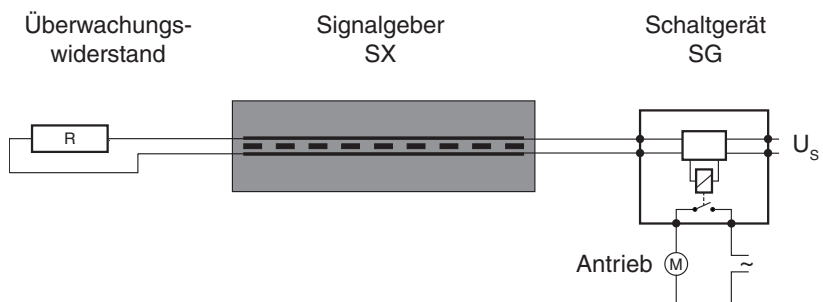
- Kategorie nach ISO 13849-1
- Performance Level der PSPD
- Temperaturbereich
- Schutzart nach IEC 60529:  
IP67 ist Standard bei Öffner-Schaltleisten.  
IP65 ist Standard bei Schaltmatten und (Schließer-)Schaltleisten.  
IP53 ist Standard bei Safety Bumper (Einbaulage ist zu beachten).  
Höhere Schutzarten müssen individuell geprüft werden.
- Umgebungseinflüsse wie Späne, Öl, Kühlmittel, Außeneinsatz ...
- Funktionsprinzip: Schließer oder Öffner?
- bei Schaltmatten: Erkennung von Personen mit Gewicht < 35 kg notwendig? Dann Einzelsignalgeber verwenden.
- bei Schaltleisten: Erkennung von Fingern notwendig?

### ACHTUNG

Im Ruhezustand darf keinerlei Druck auf die Signalgeber ausgeübt werden.

## Funktionsprinzip Schließer

### 2-Leiter-Technik



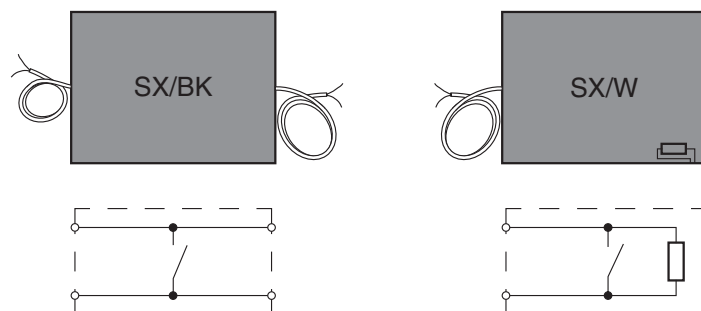
**Hinweis:** SX steht für  
SM = Schaltmatte  
SL = Schaltleiste  
SB = Safety Bumper

Der Überwachungswiderstand muss auf das Schaltgerät abgestimmt sein. Standard ist 1k $\Omega$ . Optional sind 8k $\Omega$  und 22k $\Omega$  möglich.

### Ausführungen

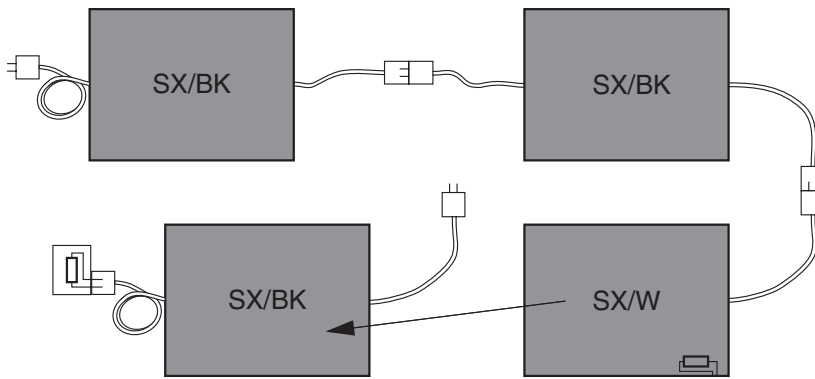
- SX/BK mit beidseitigen Kabeln als Durchgangs-Signalgeber oder mit externem Überwachungswiderstand als End-Signalgeber
- SX/W mit integriertem Überwachungswiderstand als End-Signalgeber

Für Ihre Sicherheit: Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Möglich ist das durch eine kontrollierte Überbrückung der Kontaktflächen mit einem Überwachungswiderstand.



Technische Änderungen vorbehalten.

## Signalgeber-Kombinationen



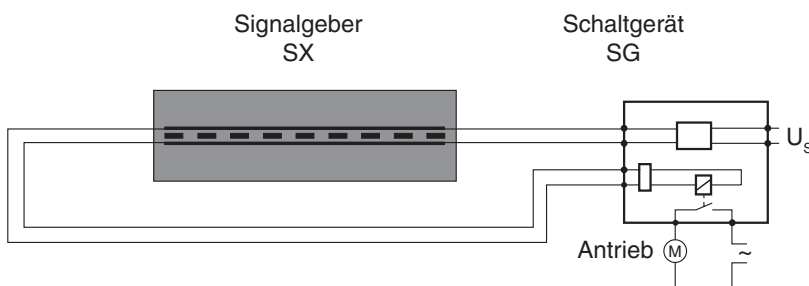
Variante mit externem Widerstand,  
dadurch keine Typenvielfalt

Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- bei Schaltmatten: individuelle Schaltflächengestaltung in Größe und Form
- bei Schaltleisten: individuelle Schließkantenanpassung in Länge und Winkel
- bei Safety Bumper: individuelle Bumpergestaltung in Tiefe und Form

## 4-Leiter-Technik

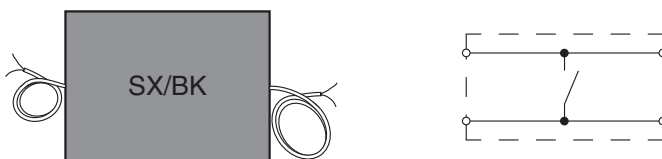
Im Gegensatz zur 2-Leiter-Technik arbeitet die 4-Leiter-Technik **ohne** Überwachungswiderstand.



**Hinweis:** SX steht für  
SM = Schaltmatte  
SL = Schaltleiste  
SB = Safety Bumper

## Ausführung

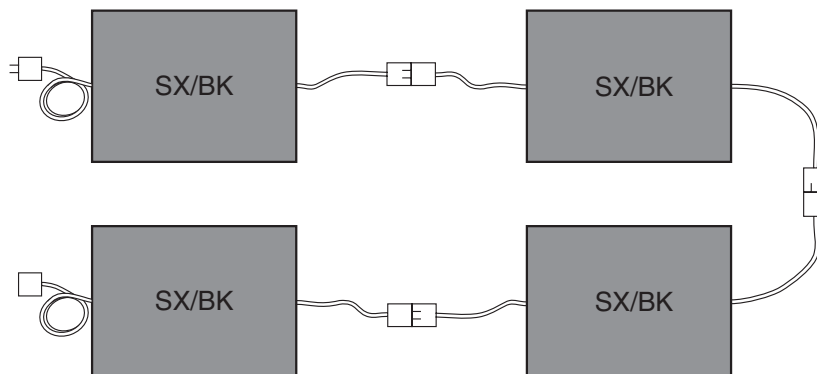
SX/BK mit beidseitigen Kabeln als Durchgangs-Signalgeber



Für Ihre Sicherheit:  
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Möglich ist das durch eine Rückführung der Signalübertragung – ohne Überwachungswiderstand.

*Technische Änderungen vorbehalten.*

### Signalgeber-Kombination



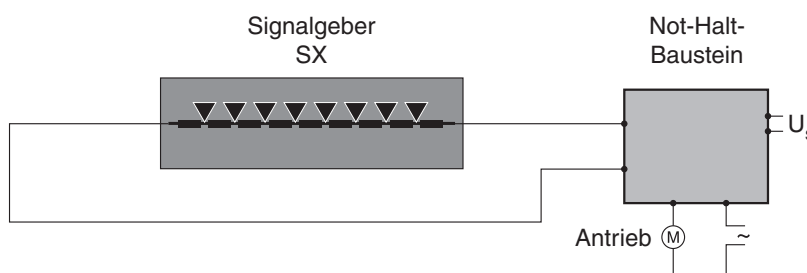
Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- Kombinationen zwischen Schaltmatten, Schaltleisten und Safety Bumper möglich
- bei Schaltmatten: individuelle Schaltflächengestaltung in Größe und Form
- bei Schaltleisten: individuelle Schließkantenanpassung in Länge und Winkel
- bei Safety Bumper: individuelle Bumpergestaltung in Tiefe und Form

**Hinweis:** Die 4-Leiter-Technik kann nur mit dem Schaltgerät SG-EFS 104/4L eingesetzt werden.

## Funktionsprinzip Öffner

### 2-Leiter-Technik



**Hinweis:** SX steht für  
SL/NC II  
= Öffner-Schaltleiste  
mit Kontaktkette  
SB/M= Safety Bumper  
mit Microschalterkette  
SB/K = Safety Bumper  
mit Kontaktkette

Im Signalgeber sind **zwangsöffnende** Schaltelemente integriert in Form von Microschalterkette (M) oder Kontaktkette (K oder NC II). Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en) sind im Not-Halt-Baustein zusammengefasst. Anstelle eines Not-Halt-Bausteins kann auch eine Maschinensteuerung nach ISO 13849-1 Kategorie 3 oder höher eingesetzt werden.

Technische Änderungen vorbehalten.

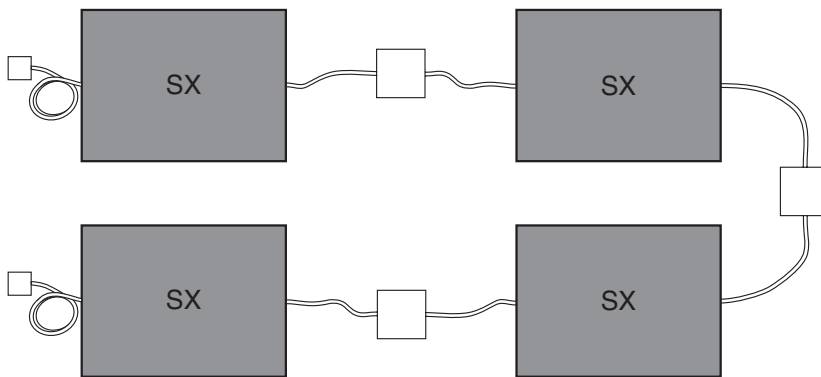
### Ausführung

SX mit 2-litzigem Kabel als Durchgangs-Signalgeber



Für Ihre Sicherheit:  
Signalgeber und Verbindungskabel können über die externe Signalverarbeitung ständig auf Funktion überwacht werden.  
Einfehler-Sicherheit durch zwangsöffnende Kette.

### Signalgeber-Kombination



Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Not-Halt-Baustein nötig
- Kombinationen zwischen Schaltleisten und Safety Bumper möglich
- bei Schaltleisten: individuelle Schließkantenanpassung in Länge und Winkel
- bei Safety Bumper: individuelle Bumpergestaltung in Tiefe und Form