

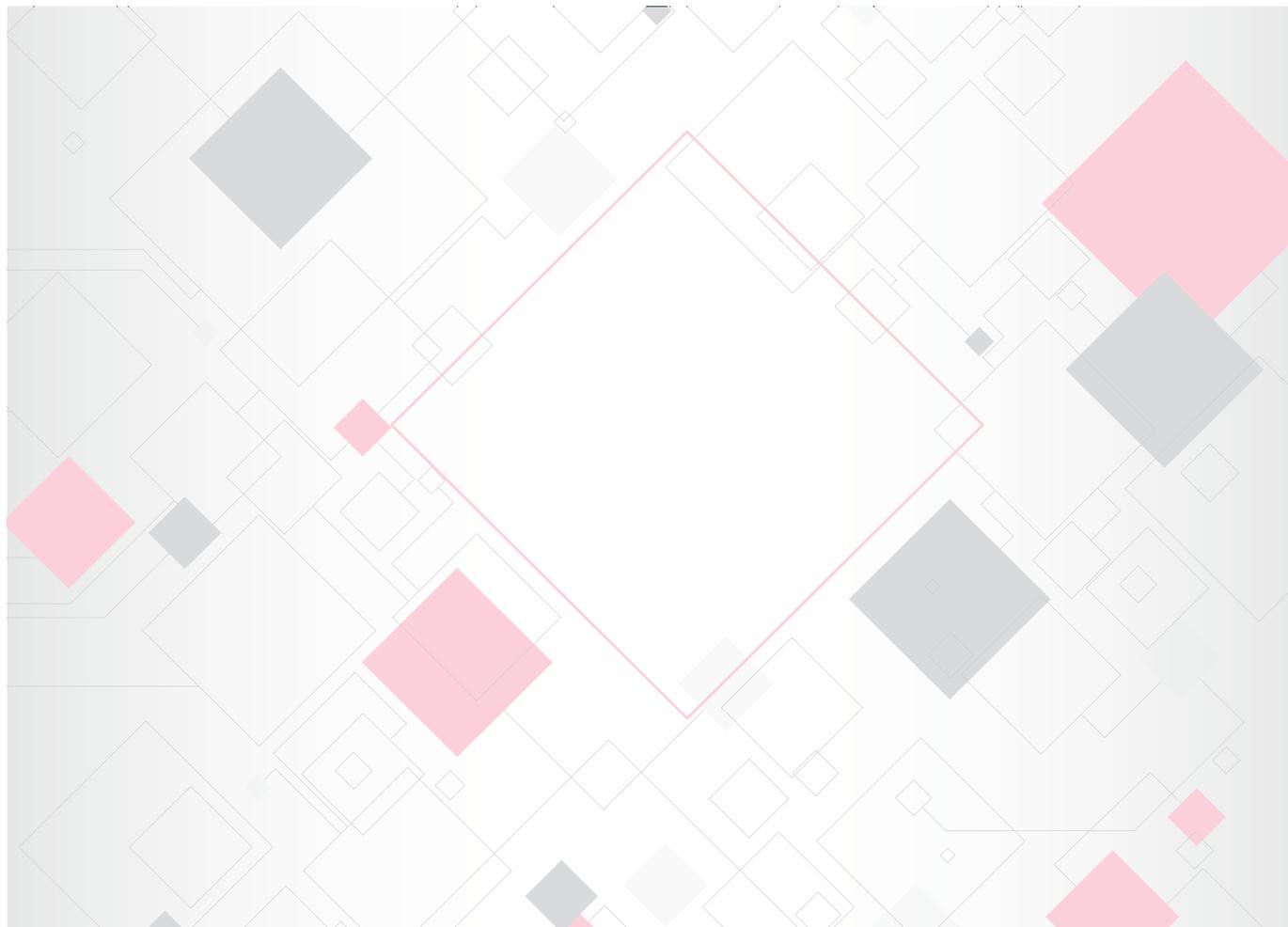
## Sicherheitstechnik - Safety Technology



Produktkatalog · Product Catalogue

## Inhaltsverzeichnis · Contents

- 1** Allgemein, Zertifikate  
General, Certificates
- 2** Schaltmatten  
Safety mats
  - 3** SM + SM11
  - 3** SM8
- 4** Schaltleisten  
Safety edges
  - 4** SP
  - 5** SL
  - 6** SL NC II
  - 7** MSL
- 8** Safety Bumper  
Safety bumpers
- 9** Schaltgeräte  
Control units
- 10** Signalübertragungssysteme  
Signal transmission systems



## Allgemein



DE | Produktinformation

### **Mayser GmbH & Co. KG**

Örlinger Straße 1-3

89073 Ulm

GERMANY

Tel.: +49 731 2061-0

Fax: +49 731 2061-222

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

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Inhaltsverzeichnis

Qualitätsmanagement.....	3
Zertifikate .....	4
Qualitätsmanagement.....	4
Umweltmanagement.....	4
Schaltmatten.....	4
Schaltleisten .....	4
Miniaturschaltleisten.....	4
Safety Bumper.....	5
Schaltgeräte.....	5
Signalübertragungssysteme.....	5

### Copyright

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

© Mayser Ulm 2024

## Qualitätsmanagement

Neben unseren Mitarbeitern ist die Qualität unserer Produkte Basis des Erfolges. Wir möchten unsere Kunden mit Produkten und Lösungen begeistern. Dabei setzen wir auf eine intensive Beratung, beleuchten die Aufgabenstellung unserer Kunden kritisch und generieren neue Ideen.

Daneben fördert Mayser Impulse für eine kontinuierliche Qualitätsverbesserung – sowohl in der Produktion als auch in der Entwicklung. So können wir garantieren, dass alle Produkte, Systeme und Lösungen die Qualitätsstandards erfüllen und den jeweils gültigen Normen und Richtlinien entsprechen. Das bezeugen auch unsere Zertifizierungen.

Wir sind durch die **TÜV SÜD Management Service GmbH** für die Geltungsbereiche

- Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von sicherheitstechnischen Produkten und elektronischen Kontrollgeräten nach **ISO 9001** und **ISO 14001**
- Entwicklung und Herstellung von Einklemmschutzsystemen und Sitzbelegungs-schaltern sowie deren Komponenten für die Automobilindustrie nach **IATF 16949** zertifiziert.



## Zertifikate

### Qualitätsmanagement

**Tipp:**

Alle Zertifikate finden Sie in ausführlicher Form im Downloadbereich der Website:

[www.mayser.com](http://www.mayser.com) .

Oder Sie klicken hier auf das gewünschte Zertifikat.

Qualitätsmanagementsystem	Zertifikat-Nr.
nach ISO 9001:2015	12 100 22318 TMS
nach IATF 16949:2016	12 111 22318 TMS

### Umweltmanagement

Umweltmanagementsystem	Zertifikat-Nr.
nach ISO 14001:2015	12 104 22318 TMS

### Schaltmatten

Schaltmatte	Zertifikat-Nr.
SM und SM11	44 205 13043617 *

### Schaltleisten

Schaltleiste	Zertifikat-Nr.
SK SP 37	44 205 13043610 *
SK SP 57	44 205 13043611 *
SK SP 67	44 205 13043612 *
SK SP 87	44 205 13043614 *
SK SP nach CSA C22.2 NO. 247	UL-CA-L496132-21-41508102-1
SK SP nach UL 325	UL-US-L496132-11-41508102-1
SL NC II GP 65 EPDM	IFA 2001029

### Miniaturschaltleisten

Miniaturschaltleiste	Zertifikat-Nr.
EKS und SE 1 TPE nach UL 325	20180912-E496132

## Safety Bumper

Safety Bumper	Zertifikat-Nr.
SB	44 205 13043618 *

## Schaltgeräte

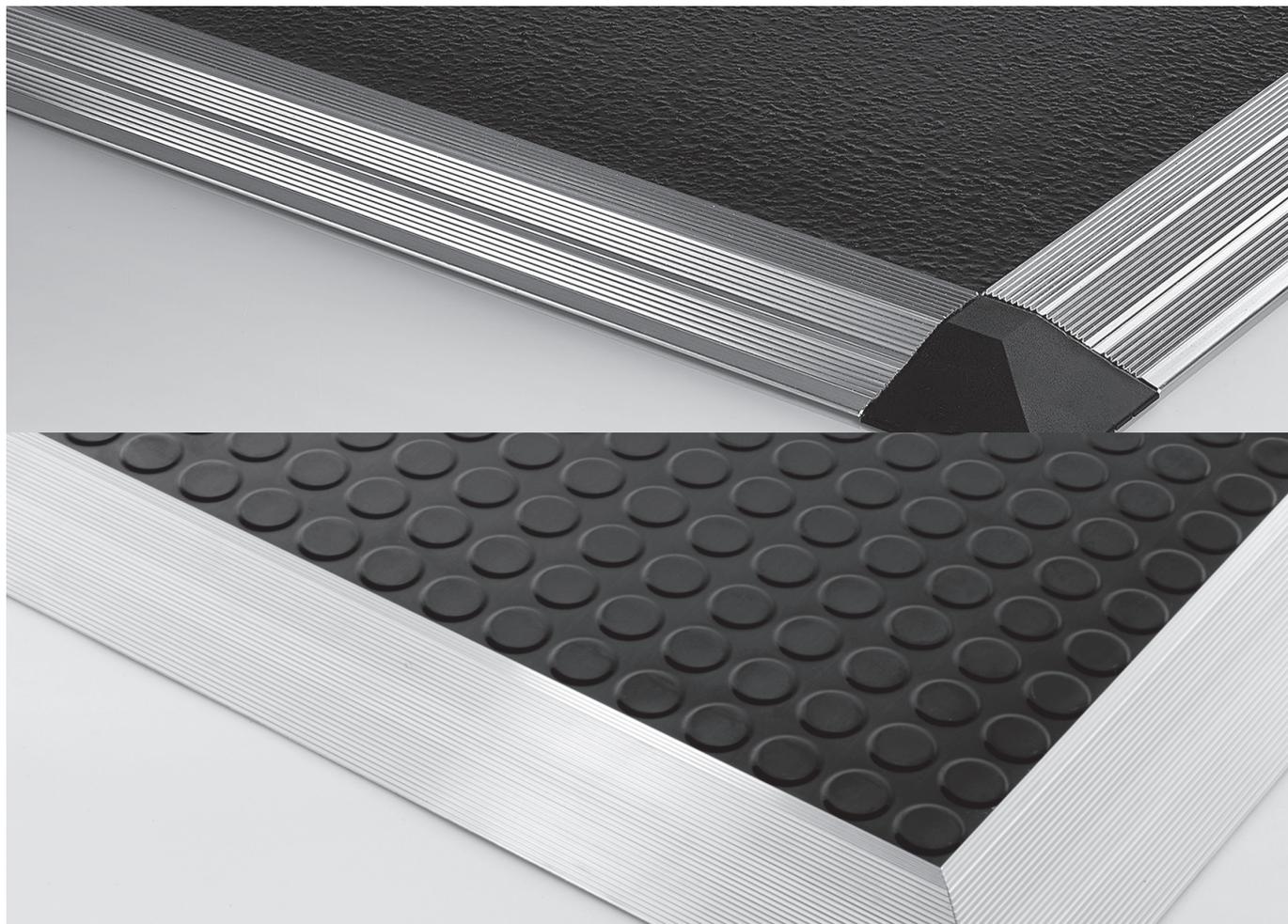
Schaltgerät	Zertifikat-Nr.
SG-EFS 104/4L	44 205 15176904
SG-EFS 104/4L nach UL 508	20150327-E471221
SG-EFS 104/2W	44 205 13127902
SG-RS 309-2	44 205 13043613

## Signalübertragungssysteme

Signalübertragungssystem	Zertifikat-Nr.
RB3 system T868 + R868	44 207 13749706

\* EG-Baumusterprüfbescheinigungen gelten ausschließlich für die darin angegebenen Kombinationen von Signalgeber mit Schaltgerät.

[ Leerseite ]



## Schaltmatten SM und SM11



DE | Produktinformation

### Mayser GmbH & Co. KG

Örlinger Straße 1-3

89073 Ulm

GERMANY

Tel.: +49 731 2061-0

Fax: +49 731 2061-222

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

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Definitionen</b> .....	<b>3</b>
Druckempfindliche Schutzeinrichtung .....	3
Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik .....	4
Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik .....	6
<b>Sicherheit</b> .....	<b>7</b>
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
Grenzen .....	7
Ausschluss.....	7
Programm-Wahl .....	8
Weitere Sicherheitsaspekte .....	8
<b>Aufbau</b> .....	<b>9</b>
Aufbau SM .....	9
Aufbau SM11 .....	9
Lieferbare Größen .....	9
Wirksame Betätigungsfläche .....	10
<b>Anschluss</b> .....	<b>11</b>
Kabelausgang .....	11
Kabelanschluss.....	11
Adernfarben .....	13
Anschlussbeispiele.....	13
<b>Signalgeberoberfläche</b> .....	<b>14</b>
Signalgeberoberfläche SM .....	14
Signalgeberoberfläche SM11.....	15
Beständigkeiten.....	15
<b>Befestigung</b> .....	<b>17</b>
Übersicht Befestigungsmaterial.....	17
Befestigung SM mit GM 1 .....	18
Befestigung SM mit GM 5.....	20
Befestigung SM11.....	21
<b>Berechnung der erforderlichen Betätigungsfläche</b> .....	<b>23</b>
Berechnungsbeispiele.....	23
<b>Sonderanfertigungen</b> .....	<b>24</b>
Sonderformen.....	24
Sonderausführungen .....	24
<b>Wartung und Reinigung</b> .....	<b>24</b>
<b>Technische Daten</b> .....	<b>25</b>
<b>Konformität</b> .....	<b>26</b>

### Copyright

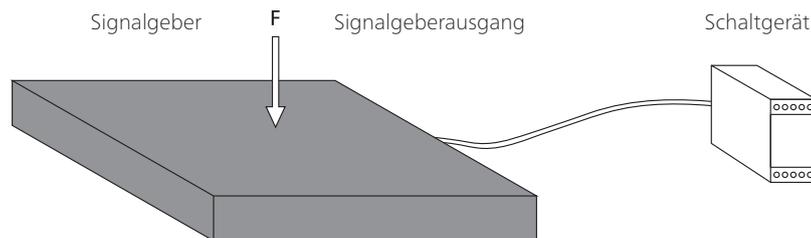
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

© Mayser Ulm 2024

## Definitionen

### Druckempfindliche Schutzeinrichtung

Eine druckempfindliche Schutzeinrichtung besteht aus drucksensitiven Signalgeber(n), Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en). Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en) sind im Schaltgerät zusammengefasst. Die druckempfindliche Schutzeinrichtung wird durch Betätigen des Signalgebers ausgelöst.



#### Signalgeber

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

#### Signalverarbeitung

Die Signalverarbeitung ist der Teil der druckempfindlichen Schutzeinrichtung, der den Ausgangszustand des Signalgebers umsetzt und die Ausgangsschalteneinrichtung steuert. Die Ausgangsschalteneinrichtung ist der Teil der Signalverarbeitung, der mit der weiterführenden Steuerung verbunden ist und Sicherheitsausgangssignale wie z. B. STOPP überträgt.

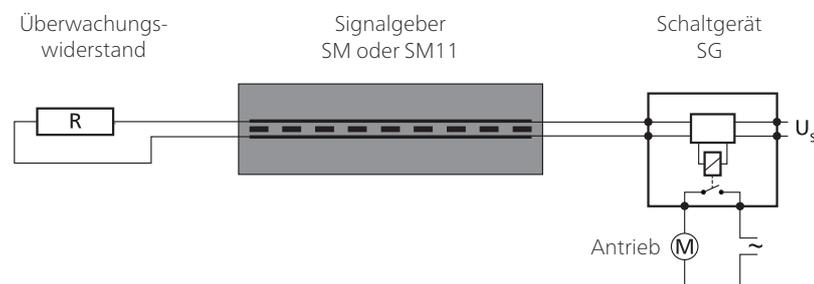


Tipp: Begriffe werden in ISO 13856-1 Kapitel 3 definiert.

## Kriterien für die Auswahl der Signalgeber

- Kategorie nach ISO 13849-1
- Performance Level der druckempfindlichen Schutzeinrichtung = mindestens  $PL_r$
- Temperaturbereich
- Schutzart nach IEC 60529:  
IP65 ist Standard bei Schaltmatten.  
Höhere Schutzarten müssen individuell geprüft werden.
- Umgebungseinflüsse wie Späne, Öl, Kühlmittel, Außeneinsatz ...
- Erkennung von Personen mit Gewicht < 35 kg notwendig?

## Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik



Der Überwachungswiderstand muss auf das Schaltgerät abgestimmt sein. Standard ist 8k $\Omega$ .

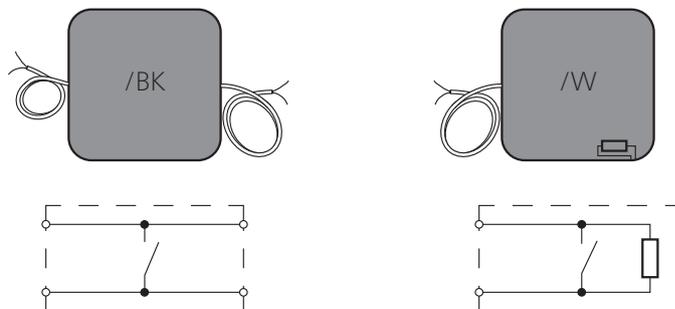
Für Ihre Sicherheit:

Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine kontrollierte Überbrückung der Kontaktflächen mit einem Überwachungswiderstand (Ruhestromprinzip).

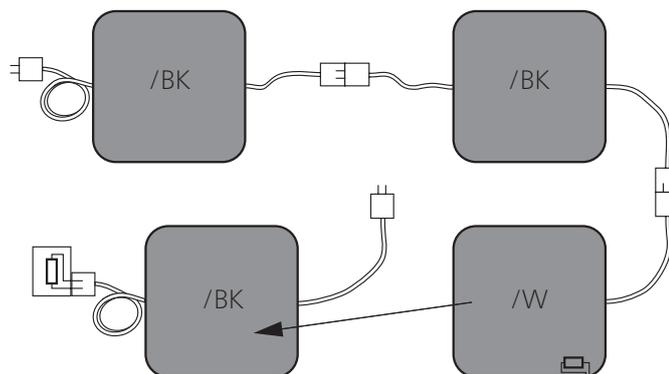
## Ausführungen

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

/W mit integriertem Überwachungswiderstand als End-Signalgeber



## Signalgeber-Kombination

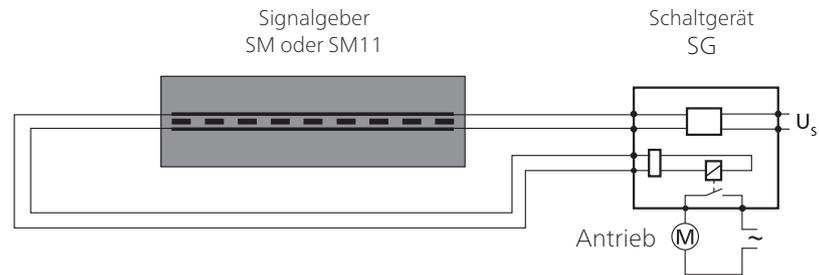


Variante mit externem Widerstand,  
dadurch keine Typenvielfalt

Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Schaltflächengestaltung in Größe und Form

## Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik



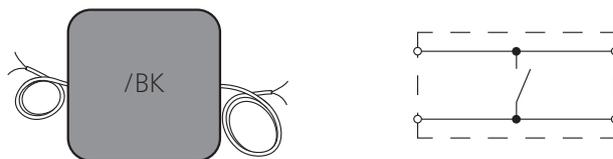
Die 4-Leiter-Technik kann nur mit dem Schaltgerät SG-EFS 104/4L eingesetzt werden.

Für Ihre Sicherheit:

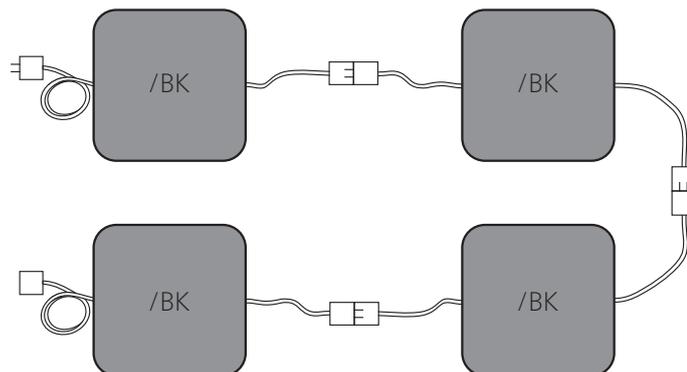
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine Rückführung der Signalübertragung – ohne Überwachungswiderstand.

### Ausführungen

/BK mit beidseitigen Kabeln als Durchgangs-Signalgeber



### Signalgeber-Kombination



Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Schaltflächengestaltung in Größe und Form

## Sicherheit

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Eine Schaltmatte erkennt eine Person, die auf ihr steht oder auf sie auftritt. Sie ist eine flächenförmige Schutzeinrichtung mit Anwesenheitsüberwachungsfunktion. Ihre Aufgabe ist es, mögliche Gefahrensituationen für eine Person innerhalb eines Gefahrenbereichs zu vermeiden.

Typische Einsatzbereiche sind bewegte Einheiten an Maschinen und Anlagen.

Die sichere Funktion einer Schaltmatte steht und fällt mit

- der Oberflächenbeschaffenheit des Montageuntergrunds,
- der richtigen Auswahl der Größe und Beständigkeit sowie
- dem fachgerechten Einbau.

Tipp: Die Bilder B.1 und B.2 in ISO 13856-1 zeigen das anschaulich.

Bauartbedingt verringert sich die sichtbare Betätigungsfläche um die nicht-sensitiven Randbereiche. Übrig bleibt die tatsächlich wirksame Betätigungsfläche (siehe Kapitel *Wirksame Betätigungsfläche*).

### Grenzen

- max. 10 Signalgeber Typ /BK an einem Schaltgerät
- max. 9 Signalgeber Typ /BK und 1 Signalgeber Typ /W an einem Schaltgerät
- Anlagengröße max. 15 m<sup>2</sup>  
= max. Anzahl × max. Signalgebergröße

### Ausschluss

Signalgeber sind nicht geeignet

- zur Erkennung von Gehhilfen.
- zur Erkennung von Personen mit Körpergewicht unter 20 kg.
- für das Befahren mit Flurförderzeugen.

Signalgeber SM mit GM 5 ist nicht geeignet

- zur Erkennung von Personen mit Körpergewicht unter 35 kg.

Signalgeber-Kombinationen sind nicht geeignet

- zur Erkennung von Personen mit Körpergewicht unter 35 kg.

## Programm-Wahl

Schaltmatten ermöglichen individuelle Lösungen in Größe und Form. Schaltmatten SM sind hoch beständig gegen Umwelteinflüsse und übliche chemische Einflüsse.

Werden an den Signalgeber geringere Anforderungen gestellt, so kommen auch die Produkte Schaltmatten SM11 oder Schaltmatten SM8 in Frage.

## Weitere Sicherheitsaspekte

Folgende Sicherheitsaspekte beziehen sich auf Schutzeinrichtungen bestehend aus Signalgeber und Schaltgerät.

### **Performance Level (PL)**

Der PL wurde mit dem Verfahren nach ISO 13849-1 ermittelt.

Fehlerrückmeldung nach ISO 13849-2 Tabelle D.8: Nichtschließen von Kontakten bei druckempfindlichen Schutzeinrichtungen nach ISO 13856. In diesem Fall wird der Diagnosedeckungsgrad DC nicht berechnet und bei der Ermittlung des PL nicht berücksichtigt. Ein hoher  $MTTF_D$ -Wert des Schaltgeräts vorausgesetzt, kann das Gesamtsystem Schaltmatte (druckempfindliche Schutzeinrichtung) maximal PL d erreichen.

### **Ist die Schutzeinrichtung geeignet?**

Der für die Gefährdung erforderliche  $PL_r$  muss vom Integrator bestimmt werden. Danach steht die Wahl der Schutzeinrichtung an.

Abschließend muss der Integrator prüfen, ob Kategorie und PL der gewählten Schutzeinrichtung angemessen sind.

### **Risiko- und Sicherheitsbetrachtung**

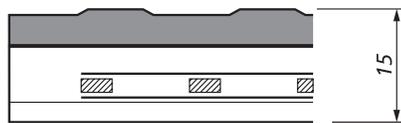
Für die Risiko- und Sicherheitsbetrachtung an Ihrer Maschine empfehlen wir ISO 12100 „Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe; allgemeine Gestaltungsgrundsätze“.

### **Ohne Rückstellfunktion**

Bei Verwendung einer Schutzeinrichtung ohne Rückstellfunktion (Automatischer Reset) muss die Rückstellfunktion auf andere Art und Weise bereitgestellt werden.

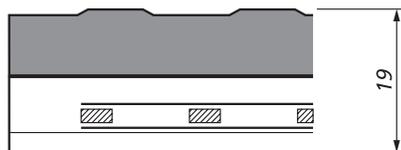
## Aufbau

### Aufbau SM



#### SM mit GM 1

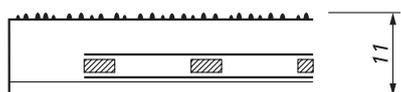
Auf Kunststoffplatte gegossen.  
Der Gumminoppenbelag sorgt für die nötige Rutschhemmung und wirkt als mechanischer Schutz.



#### SM mit GM 5

Auf Kunststoffplatte gegossen.  
Der hochfeste Gumminoppenbelag sorgt für die nötige Rutschhemmung und einen hohen mechanischen Schutz.

### Aufbau SM11

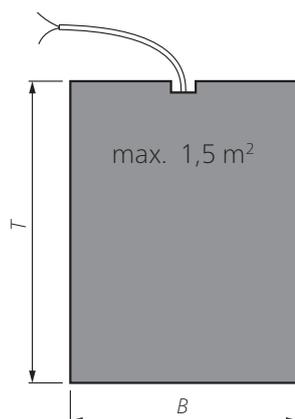


#### SM11

Auf Kunststoffplatte gegossen.  
Die Oberflächenstruktur sorgt für die nötige Rutschhemmung und wirkt als mechanischer Schutz.

## Lieferbare Größen

Signalgeber sind bis zu einer Größe von max. 1,5 m<sup>2</sup> lieferbar.  
Die Seitenlängen müssen im Bereich von 200 bis 3000 mm liegen.



B: Breite (Breitseite)  
T: Tiefe (Längsseite)

$$B \times T \leq 1,5 \text{ m}^2$$

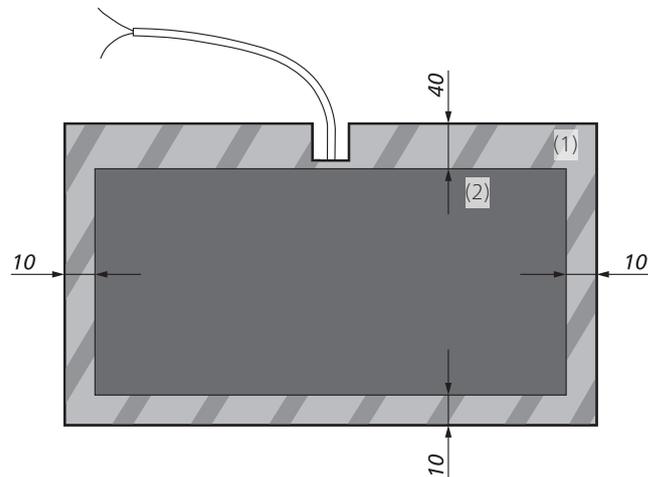
Der Kabelausgang kann an der Breit- oder Längsseite liegen.

Nach ISO 13855 muss die Mindestdiefe zum Gefahrenbereich berücksichtigt werden (siehe Kapitel *Berechnung der erforderlichen Betätigungsfläche*).  
Der Nicht-sensitive Randbereich muss berücksichtigt werden (siehe Kapitel *Wirksame Betätigungsfläche*).

## Wirksame Betätigungsfläche

Ein nicht-sensitiver Randbereich (1) umläuft die wirksame Betätigungsfläche (2):

- 40 mm = an der Kabelausgangsseite
- 10 mm = an den restlichen Seiten



### Signalgeber-Kombinationen

Bei Signalgeber-Kombinationen

- dürfen nur die Seiten mit einem Randbereich von 10 mm zusammenliegen.
- darf jede Seite nur von einem weiteren Signalgeber berührt werden.

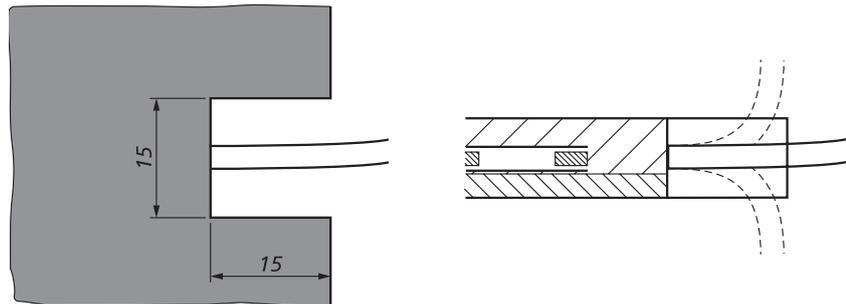
## Anschluss

### Kabelausgang

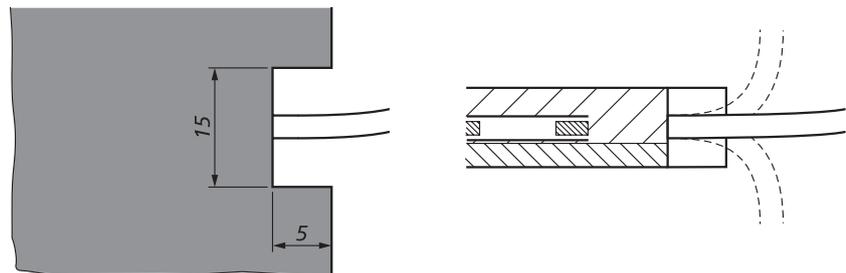
Der Multifunktionsausschnitt lässt die Verlegung des Kabels auch nach oben oder unten zu.

Der Kabelausgang liegt in der Seitenmitte.

#### Kabelausgang SM

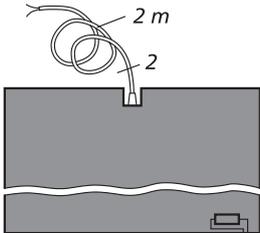
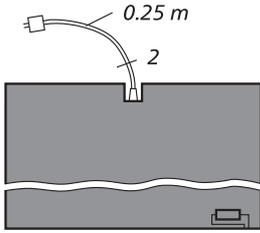
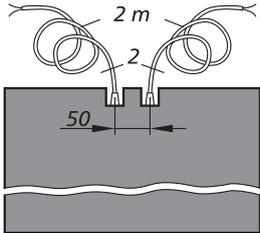
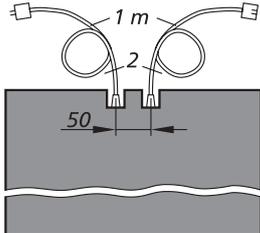
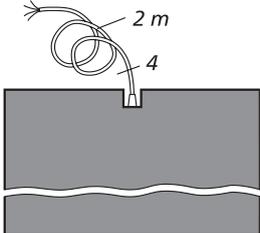
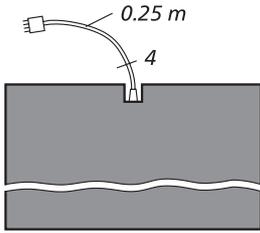


#### Kabelausgang SM11



### Kabelanschluss

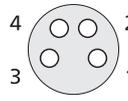
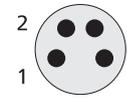
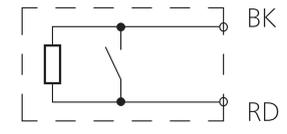
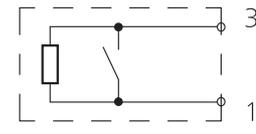
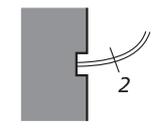
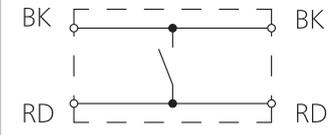
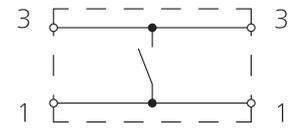
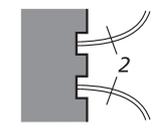
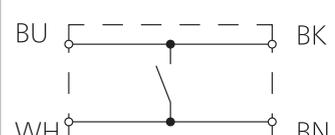
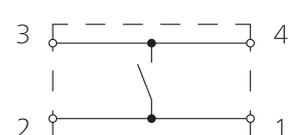
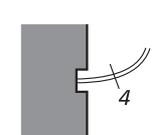
- Standard-Kabellängen  
 $L = 2,0 \text{ m}$
- Maximale Gesamt-Kabellänge bis zum Schaltgerät  
 $L_{\text{max}} = 100 \text{ m}$

ohne Stecker (Standard)	mit Stecker (M8)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• universell</li> <li>• Kabellänge variabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• servicefreundlich</li> <li>• einfache Montage</li> <li>• sichere Verbindung</li> <li>• wasserdichte Steckverbindung</li> </ul>
<b>Signalgeber Typ /W mit 1 Leitung</b>	
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• als Einzel-Signalgeber Typ /W oder End-Signalgeber Typ /W</li> <li>• Widerstand integriert</li> <li>• 1× Kabel 2-adrig</li> </ul>	
<b>Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen</b>	
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• als Durchgangs-Signalgeber Typ /BK</li> <li>• ohne Widerstand</li> <li>• 2× Kabel 2-adrig</li> </ul>	
<b>Signalgeber Typ /BK mit 1 Leitung</b>	
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• als Durchgangs-Signalgeber Typ /BK</li> <li>• ohne Widerstand</li> <li>• 1× Kabel 4-adrig</li> </ul>	

## Adernfarben

**Farbkennung**

BK	Schwarz
BN	Braun
BU	Blau
RD	Rot
WH	Weiß

ohne Stecker (Standard)	mit Stecker (M8)	
		
<b>Signalgeber Typ /W mit 1 Leitung</b>		
		
<b>Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen</b>		
		
<b>Signalgeber Typ /BK mit 1 Leitung</b>		
		

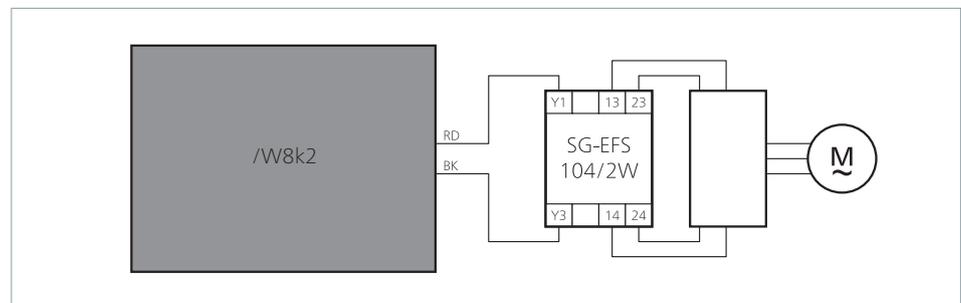
## Anschlussbeispiele

Legende:

/W8k2	Signalgeber für 2-Leiter-Technik mit Widerstand 8k2
/BK	Signalgeber für 4-Leiter-Technik
M	Motor

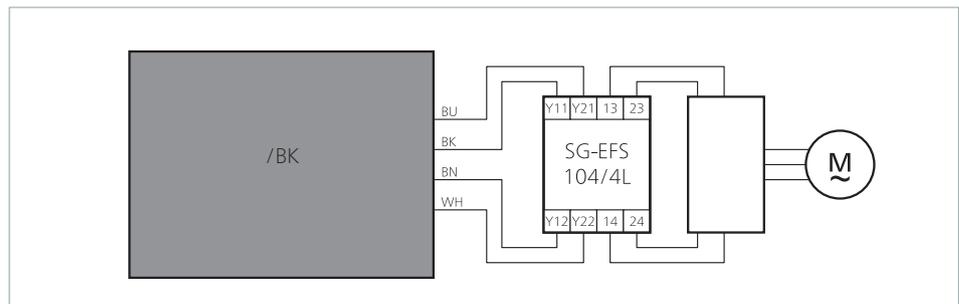
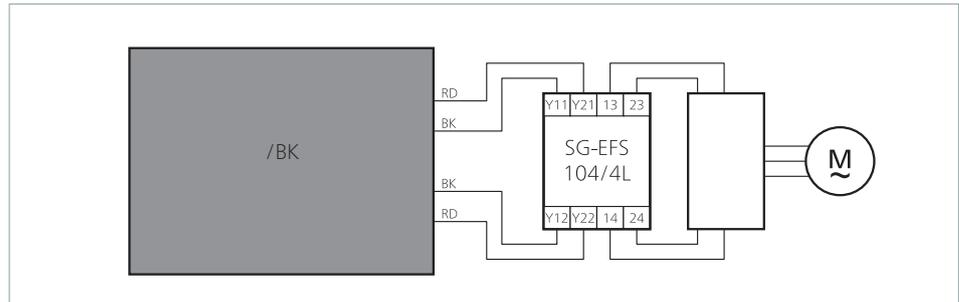
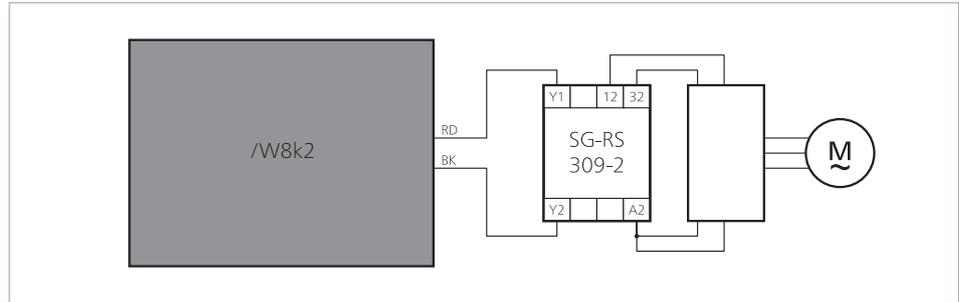
**Farbkennung**

BK	Schwarz
RD	Rot



## Farbkennung

BK	Schwarz
BN	Braun
BU	Blau
RD	Rot
WH	Weiß



## Signalgeberoberfläche

### Signalgeberoberfläche SM

Der Gumminoppenbelag wird werksseitig verklebt. Er sorgt für die nötige Rutschhemmung und wirkt als mechanischer Schutz.

#### GM 1

Rundnoppenbelag schwarz

Rundnoppenbelag gelb

Material: NBR

Dicke: 4,5 mm  $\pm 0,5$

max. Größe: 1,0 m x 10 m

1,2 m x 10 m



**GM 5**

Rundnoppenbelag grün  
mit hoher mechanischer Festigkeit  
Material: NBR  
Dicke: 9 mm  $\pm 0,5$   
max. Größe: 1,2 m × 10 m

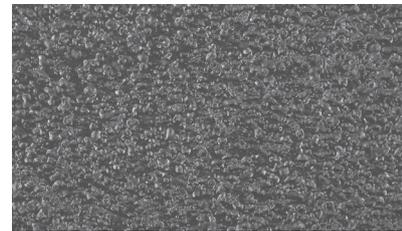


## Signalgeberoberfläche SM11

Die raue Oberflächenstruktur wird werksseitig aufgebracht. Sie sorgt für die nötige Rutschhemmung und wirkt als mechanischer Schutz.

**Oberflächenstruktur**

grau  
Material: PUR  
Dicke: 1,0 mm



## Beständigkeiten

Voraussetzung für die nachfolgend aufgeführten Beständigkeiten (bei Raumtemperatur 23 °C) ist ein Signalgeber

- mit flächig verklebtem Gumminoppenbelag (nur SM)
- mit unbeschädigter Oberfläche (SM und SM11)

**Physikalische Beständigkeit**

	<b>NBR (SM)</b>	<b>PUR (SM11)</b>
DIN 53516: Abrieb	120 mg	< 150 mg
DIN 4102: Brandverhalten	B2	B2
Klimawechselbelastung	+	+
UV-Beständigkeit	±	+

**Zeichenerklärung:**

- + = beständig  
± = bedingt beständig  
- = nicht beständig

### Chemische Beständigkeit

Der Signalgeber ist gegen übliche chemische Einflüsse wie z. B. verdünnte Säuren und Laugen sowie Alkohol über eine Einwirkdauer von 24 h bedingt beständig.

Die Angaben in der Tabelle sind Ergebnisse von Untersuchungen, die in unserem Labor durchgeführt wurden. Die Eignung unserer Produkte für Ihren speziellen Anwendungszweck muss grundsätzlich durch eigene, praxisbezogene Versuche erprobt werden.

**Zeichenerklärung:**

+ = beständig

± = bedingt beständig

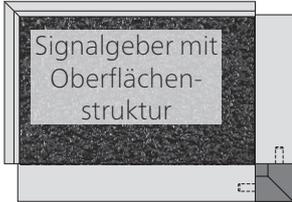
- = nicht beständig

	<b>NBR (SM)</b>	<b>PUR (SM11)</b>
Aceton	+	-
Ammoniak	+	+
Bremsflüssigkeit	±	
Bohremulsion	±	+
Essigsäure	±	
Fette	+	-
Kalilauge	+	
Kühlschmierstoff	+	±
Metallbearbeitungsöl	+	+
Methylalkohol	±	-
Natriumhydroxid	+	
Nitroverdünnung	±	-
Salzsäure 10 %	+	±
Seifenlauge	+	
Spiritus (Ethylalkohol)	+	-
Wasser	+	+
Waschbenzin / Benzin	+	-
Zitronensäure	+	
Ziehöl	±	-

## Befestigung

Die Signalgeber werden unmittelbar vor der Gefahrenzone montiert. Als Befestigung dienen Rampenschienen, Z-Profile oder Kabelkanäle (optional), welche mit Schrauben am Boden befestigt werden. An den Zugangsseiten sind Rampenschienen zur Minimierung der Stolpergefahr erforderlich.

## Übersicht Befestigungsmaterial

SM mit GM 1	SM mit GM 5	SM11
Bauhöhe 15 mm	Bauhöhe 19 mm	Bauhöhe 11 mm
Z-Profil (Maschinenseite)	Z/1-Profil (Maschinenseite)	Z/2-Profil oder Kabelkanal AP 45 (Maschinenseite)
		
Rampenschiene AK 66 oder AK 105 (Zugangsseite)	Rampenschiene AK 105/1 (Zugangsseite)	Rampenschiene AK 56 (Zugangsseite)
<b>weiteres Befestigungsmaterial</b>		
Verschlussstopfen	–	Eckverbinder E1 AK 56 außen
		Verbindungskeil Vk AK 56
		Eckverbinder E2 AK 56 innen

## Befestigung SM mit GM 1

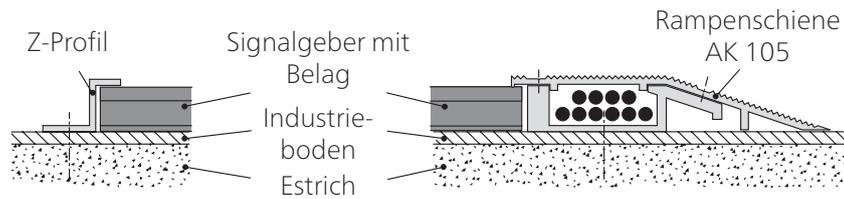
### Rampenschiene AK 66 mit Z-Profil



- nicht für Kabel-Steckverbindungen geeignet
- Kabelkanal für max. 2 Kabel

<p><b>Alu-Rampenschiene AK 66</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-teilig mit Kabelkanal</li> <li>• bei Signalgeber-Kombination bis max. 2 Signalgeber</li> <li>• Signalgeber ohne Stecker</li> <li>• Alu-Rampenschiene für Signalgeber mit GM 1</li> <li>• Stange 3 m (7500053), Stange 6 m (1000008) oder Fixlänge</li> </ul>	
<p><b>Stufenbohrung für AK 66</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zur Befestigung der Alu-Rampenschiene AK 66</li> </ul>	
<p><b>Verschlussstopfen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschließt die Stufenbohrung (1000615)</li> </ul>	
<p><b>Gehungsschnitt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• für Eckverbindungen</li> </ul>	
<p><b>Alu-Z-Profil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschluss zur Maschinen- oder Wandseite</li> <li>• Alu-Z-Profil für Signalgeber mit GM 1</li> <li>• Alu-Z-Profil: Stange 3 m (7500054), Stange 6 m (1000011) oder Fixlänge</li> </ul>	

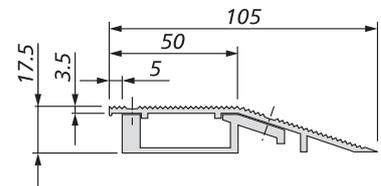
## Rampenschiene AK 105 mit Z-Profil



- für Kabel-Steckverbindungen geeignet
- Kabelkanal für max. 10 Kabel

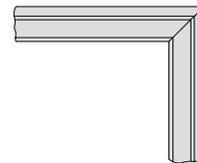
### Alu-Rampenschiene AK 105

- 2-teilig mit Kabelkanal
- bei Signalgeber-Kombination
- Signalgeber mit oder ohne Stecker
- Alu-Rampenschiene AK 105 für Signalgeber mit GM 1
- Alu-Rampenschiene AK 105: Stange 3 m Oberteil und Unterteil (7500052), Stange 6 m Oberteil (1000009), Stange 6 m Unterteil (1000010), oder Fixlänge



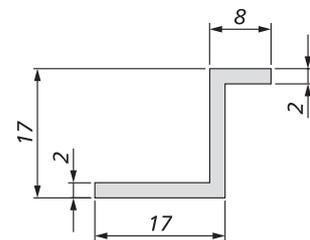
### Gehungsschnitt

- für Eckverbindungen



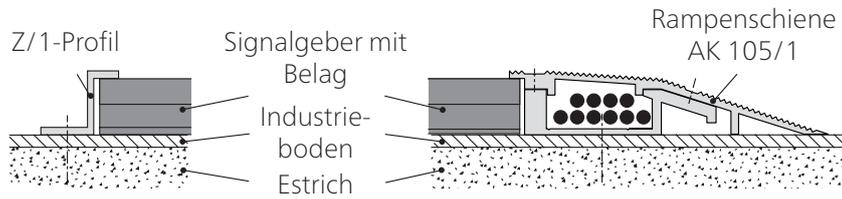
### Alu-Z-Profil

- Abschluss zur Maschinen- oder Wandseite
- Alu-Z-Profil für Signalgeber mit GM 1
- Alu-Z-Profil: Stange 3 m (7500054), Stange 6 m (1000011) oder Fixlänge



## Befestigung SM mit GM 5

### Rampenschiene AK 105/1 mit Z/1-Profil



- für Kabel-Steckverbindungen geeignet
- Kabelkanal für max. 10 Kabel

Rampenschiene AK 105/1 und Z/1-Profil nur für Signalgeber mit GM 5.

<p><b>Alu-Rampenschiene AK 105/1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-teilig mit Kabelkanal</li> <li>• bei Signalgeber-Kombination</li> <li>• Signalgeber mit oder ohne Stecker</li> <li>• Alu-Rampenschiene AK 105/1 für Signalgeber mit GM 5</li> <li>• Alu-Rampenschiene AK 105/1: Stange 3 m Oberteil und Unterteil (7500224), Stange 6 m Oberteil (1000992), Stange 6 m Unterteil (1000010), oder Fixlänge</li> </ul>	
<p><b>Gehungsschnitt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• für Eckverbindungen</li> </ul>	
<p><b>Alu-Z/1-Profil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschluss zur Maschinen- oder Wandseite</li> <li>• Alu-Z/1-Profil für Signalgeber mit GM 5</li> <li>• Alu-Z/1-Profil: Stange 3 m (7500738), Stange 6 m (1001478) oder Fixlänge</li> </ul>	

## Befestigung SM11

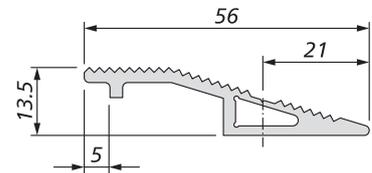
### Rampenschiene AK 56 mit Z/2-Profil



- nicht für Kabel-Steckverbindungen geeignet
- Kabelkanal für max. 4 Kabel

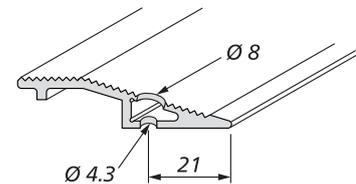
#### Alu-Rampenschiene AK 56

- 1-teilig mit Kabelkanal
- bei Signalgeber-Kombination
- Signalgeber mit oder ohne Stecker
- Stange 3 m (7501014), Stange 6 m (1002684) oder Fixlänge



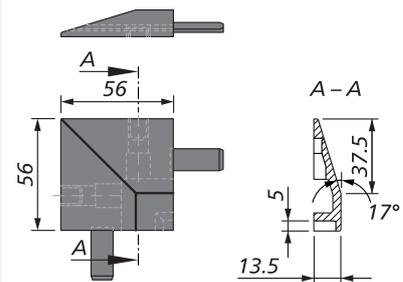
#### Stufenbohrung für AK 56

- für die Befestigung der Rampenschiene AK 56



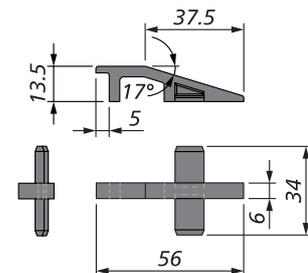
#### Eckverbinder E1 AK 56 außen

- für Eckverbindungen von Rampenschiene AK 56
- Material: Kunststoff schwarz (1002751)

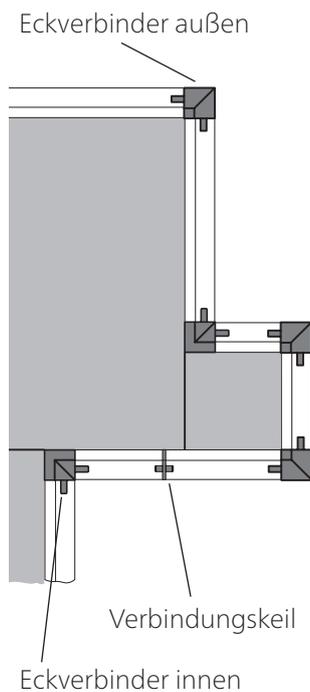


#### Verbindungskeil Vk AK 56

- für Längsverbindungen von Rampenschiene AK 56
- Material: Kunststoff schwarz (1002996)



#### Beispiel:



Technische Änderungen vorbehalten.

<p><b>Eckverbinder E2 AK 56 innen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• für Eckverbindungen von Rampenschiene AK 56</li> <li>• Material: Kunststoff schwarz (1002752)</li> </ul>	
<p><b>Alu-Z/2-Profil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschluss zur Maschinen- oder Wandseite</li> <li>• Stange 3 m (7500385), Stange 6 m (1001666) oder Fixlänge</li> </ul>	

**Optional: Rampenschiene AK 56 mit Kabelkanal AP 45**

Anstelle eines Z/2-Profiles kann auch der Kabelkanal AP 45 zur Befestigung des Signalgebers verwendet werden.



- Kabelkanal AP 45 anstelle von Z/2-Profil
- für Kabel-Steckverbindungen geeignet
- Kabelkanal AP 45 für max. 6 Kabel

<p><b>Alu-Kabelkanal AP 45</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-teiliger Kabelkanal</li> <li>• bei Signalgeber-Kombination</li> <li>• Signalgeber mit oder ohne Stecker</li> <li>• Oberteil wird in Unterteil eingeklipst</li> <li>• Stange 3 m Oberteil (1002546), Stange 3 m Unterteil (1002547) oder Fixlänge Ober- und Unterteil</li> </ul>	
---	--

## Berechnung der erforderlichen Betätigungsfläche

Nach ISO 13855 errechnet sich die erforderliche wirksame Betätigungsfläche in Bezug auf den Gefahrenbereich laut folgender Formel:

$$S = (K \times T) + C \quad \text{dabei ist:} \quad \begin{aligned} K &= 1600 \text{ mm/s} \\ T &= t_1 + t_2 \\ C &= 1200 \text{ mm} - 0,4H \end{aligned}$$

S = Mindestabstand zwischen dem Gefahrenbereich und der weitest entfernten Kante des Signalgebers [ mm ]

K = Annäherungsparameter [ mm/s ]

T = Nachlauf des gesamten Systems [ s ]

t<sub>1</sub> = Ansprechzeit der Schutzeinrichtung

t<sub>2</sub> = Anhaltezeit der Maschine

C = Sicherheitszuschlag [ mm ]

H = Stufenhöhe [ mm ]

### Bei bodengleichem Einbau

ist H = 0; damit gilt:

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 1200 \text{ mm}$$

### Bei Einbau auf einer Stufe

ist H ≠ 0; damit gilt:

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + (1200 \text{ mm} - 0,4H)$$

## Berechnungsbeispiele

### Berechnungsbeispiel 1

Der unbeabsichtigte Zugang zu einem Gefahrenbereich einer automatisierten Bewegung wird durch eine Schaltmatte erfasst. Der Einbau ist bodengleich, d. h. H = 0.

Die Nachlaufzeit der Bewegung beträgt 300 ms, die Ansprechzeit der Schutzeinrichtung beträgt 18 ms.

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times (300 \text{ ms} + 18 \text{ ms})) + 1200 \text{ mm}$$

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times 0,318 \text{ s}) + 1200 \text{ mm}$$

$$S = 509 \text{ mm} + 1200 \text{ mm}$$

$$S = 1709 \text{ mm}$$

### Berechnungsbeispiel 2

Gleiche Bedingungen wie Beispiel 1, jedoch muss eine Stufe mit einer Höhe von 150 mm zum Gefahrenbereich überwunden werden.

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times (300 \text{ ms} + 18 \text{ ms})) + (1200 - (0,4 \times 150)) \text{ mm}$$

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times 0,318 \text{ s}) + (1200 - 60) \text{ mm}$$

$$S = 509 \text{ mm} + 1140 \text{ mm}$$

$$S = 1649 \text{ mm}$$

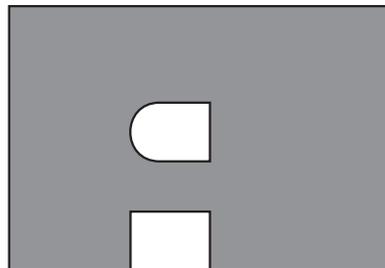
## Sonderanfertigungen

### Sonderformen



z. B. andere Eckformen

Es sind auch andere Flächenformen wie Kreise, Kreissegmente, Trapeze etc. möglich.



z. B. Aussparungen

Aussparungen z. B. für Maschinenfüße, Schaltschränke etc. können bei der Anfertigung berücksichtigt werden.

### Sonderausführungen

Für besondere Umgebungsbedingungen, z. B. aggressive Medien (Treibstoffe, Lösungsmittel etc.), sind spezielle Ausführungen möglich.

## Wartung und Reinigung

Die Signalgeber sind weitgehend wartungsfrei.  
Das Schaltgerät überwacht die Signalgeber mit.

### Regelmäßige Überprüfung

Abhängig von der Beanspruchung müssen die Signalgeber in regelmäßigen Abständen (mind. monatlich) überprüft werden

- auf Funktion,
- auf Beschädigungen und
- auf einwandfreie Befestigung.

### Reinigung

Bei Verschmutzung können die Signalgeber mit einem milden Reinigungsmittel gereinigt werden.

## Technische Daten

	<b>Schaltmatte SM/W oder SM11/W mit SG-EFS 104/2W</b>	<b>Schaltmatte SM/BK oder SM11/BK mit SG-EFS 104/4L</b>	<b>Signalgeber* SM/W, SM/BK oder SM11/W, SM11/BK (ohne Schaltgerät)</b>
Prüfgrundlagen	ISO 13849-1, ISO 13856-1		ISO 13856-1
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 250 \text{ mm/s}</math></b>			
Schaltspiele bei 0,1 A	$> 4 \times 10^6$	$> 4 \times 10^6$	$> 4 \times 10^6$
Betätigungskräfte			
Prüfstempel $\varnothing 11 \text{ mm}$	$< 300 \text{ N}$	$< 300 \text{ N}$	$< 300 \text{ N}$
Prüfstempel $\varnothing 80 \text{ mm}$	$< 300 \text{ N}$	$< 300 \text{ N}$	$< 300 \text{ N}$
Prüfstempel $\varnothing 200 \text{ mm}$	$< 600 \text{ N}$	$< 600 \text{ N}$	$< 600 \text{ N}$
Ansprechzeit	23 ms	DC: 38 ms	8 ms
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>			
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne	mit/ohne	–
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d	Kategorie 3 PL d	Kategorie 1
MTTF <sub>D</sub> (druckempfindliche Schutzeinrichtung)	257 a	100 a	–
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^6$
n <sub>op</sub> (Annahme)	52560/a	52560/a	–
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>			
Signalgebergröße	max. 1,5 m <sup>2</sup>	max. 1,5 m <sup>2</sup>	max. 1,5 m <sup>2</sup>
Seitenlänge (min./max.)	200 mm / 3000 mm	200 mm / 3000 mm	200 mm / 3000 mm
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m	10 cm / 100 m	10 cm / 100 m
statische Belastung (bis 8 h)			
SM mit GM 1	max. 800 N/cm <sup>2</sup>	max. 800 N/cm <sup>2</sup>	max. 800 N/cm <sup>2</sup>
SM mit GM 5	max. 1200 N/cm <sup>2</sup>	max. 1200 N/cm <sup>2</sup>	max. 1200 N/cm <sup>2</sup>
SM11	max. 800 N/cm <sup>2</sup>	max. 800 N/cm <sup>2</sup>	max. 800 N/cm <sup>2</sup>
Befahren mit Flurförderzeugen	nicht geeignet	nicht geeignet	nicht geeignet
Zugbelastung, Kabel (max.)	100 N	100 N	100 N
IEC 60529: Schutzart			
Signalgeber	IP65	IP65	IP65
Schaltgerät	IP20	IP20	–
max. Luftfeuchtigkeit (23 °C)	95 % (nicht kondensierend)	95 % (nicht kondensierend)	95 % (nicht kondensierend)
Einsatztemperatur			
Einzelsignalgeber SM	–5 bis +55 °C	–5 bis +55 °C	–5 bis +55 °C
Einzelsignalgeber SM11	–20 bis +55 °C	–20 bis +55 °C	–20 bis +55 °C
Signalgeber-Kombination	+5 bis +55 °C	+5 bis +55 °C	+5 bis +55 °C
Lagertemperatur	–20 bis +55 °C	–20 bis +55 °C	–20 bis +55 °C
Gewicht			
SM mit GM 1	17,3 kg/m <sup>2</sup> (ohne Schaltgerät)	17,3 kg/m <sup>2</sup>	17,3 kg/m <sup>2</sup>
SM mit GM 5	23,9 kg/m <sup>2</sup> (ohne Schaltgerät)	23,9 kg/m <sup>2</sup>	23,9 kg/m <sup>2</sup>
SM11	12,0 kg/m <sup>2</sup> (ohne Schaltgerät)	12,0 kg/m <sup>2</sup>	12,0 kg/m <sup>2</sup>

\* Siehe Fußnote Seite 26.

	<b>Schaltmatte SM/W oder SM11/W mit SG-EFS 104/2W</b>	<b>Schaltmatte SM/BK oder SM11/BK mit SG-EFS 104/4L</b>	<b>Signalgeber* SM/W, SM/BK oder SM11/W, SM11/BK (ohne Schaltgerät)</b>
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>			
Anschlusskabel	Ø 5,0 mm PVC 2× 0,5 mm <sup>2</sup>	Ø 5,0 mm PVC 2× 0,5 mm <sup>2</sup> oder 4× 0,34 mm <sup>2</sup>	Ø 5,0 mm PVC 2× 0,5 mm <sup>2</sup> oder 4× 0,34 mm <sup>2</sup>
Signalgeber Anzahl Signalgeber	DC 24 V / max. 100 mA max. 10 in Reihe (9× /BK + 1× /W)	DC 24 V / max. 100 mA max. 10 in Reihe (10× /BK)	DC 24 V / max. 100 mA max. 10 in Reihe (9× /BK + 1× /W)
<b>Maßtoleranzen</b>			
Längenmaß	ISO 2768 - c		
Rechtwinkligkeit	ISO 2768 - c		

\* Wer Signalgeber mit Schaltgeräten kombiniert und damit druckempfindliche Schutzeinrichtungen inverkehrbringt, sollte die grundlegenden Anforderungen nach ISO 13856 berücksichtigen. Neben technischen Anforderungen gilt dies insbesondere auch für die Kennzeichnung und die Benutzerinformation. Konformitätserklärungen gelten nur für druckempfindliche Schutzeinrichtungen. Für Signalgeber zum Bau von druckempfindlichen Schutzeinrichtungen gelten Einbauerklärungen.

## Konformität

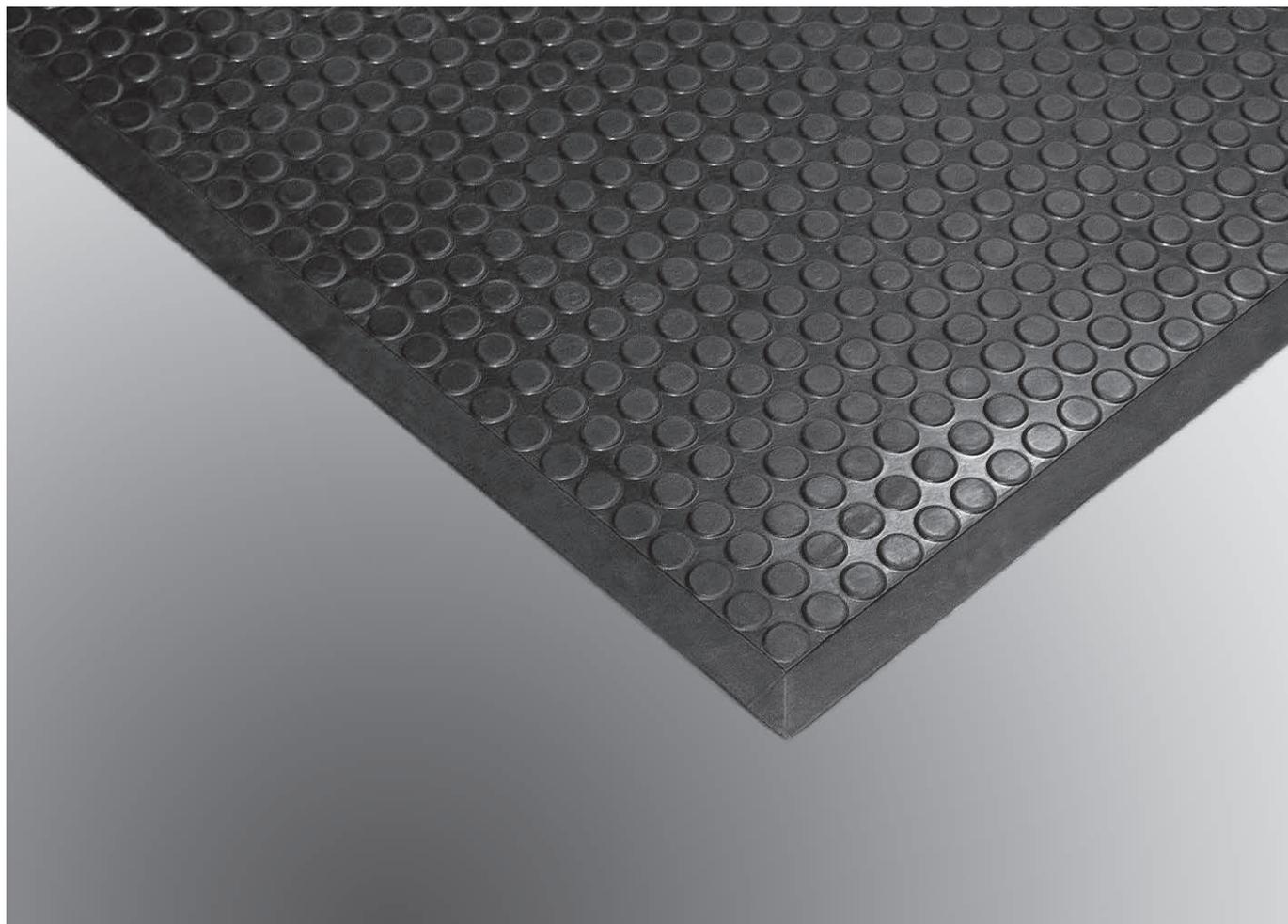


Das CE-Zeichen zeigt an, dass für dieses Mayser Produkt die relevanten EG-Richtlinien eingehalten werden und die vorgeschriebenen Konformitätsbewertungen durchgeführt wurden.

Die Bauart der druckempfindlichen Schutzeinrichtung entspricht den grundlegenden Anforderungen folgender Richtlinien:

- 2006/42/EG (Sicherheit von Maschinen)
- 2011/65/EU (RoHS)
- 2014/30/EU (EMV)

Die Konformitätserklärung ist hinterlegt im Downloadbereich der Website: [www.mayser.com](http://www.mayser.com).



## Schaltmatten SM8



DE | Produktinformation

### **Mayser GmbH & Co. KG**

Örlinger Straße 1-3

89073 Ulm

GERMANY

Tel.: +49 731 2061-0

Fax: +49 731 2061-222

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

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Inhaltsverzeichnis

Lieferbare Größen .....	3
Definitionen .....	4
Druckempfindliche Schutzeinrichtung .....	4
Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik .....	5
Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik .....	7
Sicherheit .....	8
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	8
Grenzen .....	8
Ausschluss .....	8
Programm-Wahl .....	8
Weitere Sicherheitsaspekte .....	9
Aufbau .....	10
Wirksame Betätigungsfläche .....	10
Anschluss .....	11
Kabelausgänge .....	11
Kabelanschluss .....	11
Adernfarben .....	12
Anschlussbeispiel .....	12
Signalgeberoberfläche .....	13
Beständigkeiten .....	13
Befestigung .....	15
Berechnung der erforderlichen Betätigungsfläche .....	15
Berechnungsbeispiele .....	16
Wartung und Reinigung .....	16
Technische Daten .....	17
Konformität .....	18

### Copyright

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

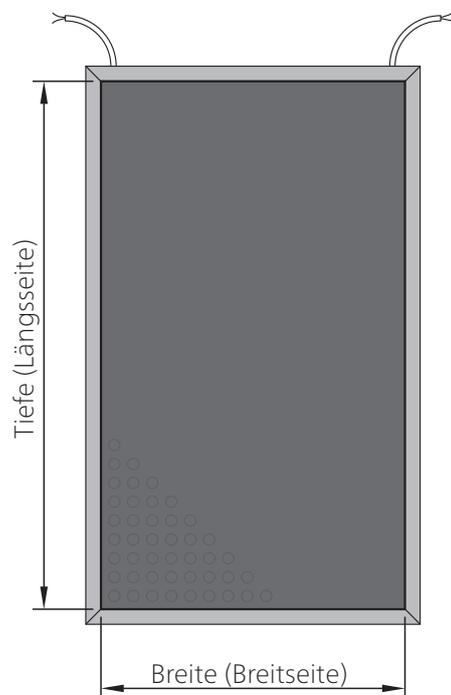
© Mayser Ulm 2022

## Lieferbare Größen

Signalgeber SM8 sind nur in den werkseitig vorgegebenen Maßen lieferbar:

Teilenummer	SM8/BK	Breite × Tiefe
5006626	SM8/BK	750 × 1000 mm
5006627	SM8/BK	750 × 1250 mm
5006628	SM8/BK	750 × 1500 mm
5006623	SM8/BK	1000 × 1000 mm
5006624	SM8/BK	1000 × 1250 mm
5006625	SM8/BK	1000 × 1500 mm

Die Maße beziehen sich auf die Schaltfläche. Für jede Seite mit angegossener Rampe müssen jeweils 25 mm hinzuaddiert werden.

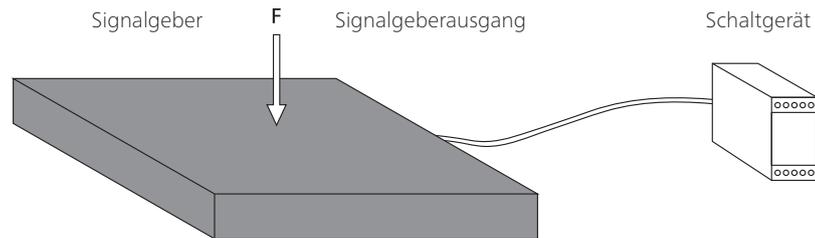


Nach ISO 13855 muss die Mindesttiefe zum Gefahrenbereich berücksichtigt werden (siehe Kapitel *Berechnung der erforderlichen Betätigungsfläche*). Der Nicht-sensitive Randbereich muss berücksichtigt werden (siehe Kapitel *Wirksame Betätigungsfläche*).

## Definitionen

### Druckempfindliche Schutzeinrichtung

Eine druckempfindliche Schutzeinrichtung besteht aus drucksensitiven Signalgeber(n), Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en). Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en) sind im Schaltgerät zusammengefasst. Die druckempfindliche Schutzeinrichtung wird durch Betätigen des Signalgebers ausgelöst.



#### Signalgeber

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

#### Signalverarbeitung

Die Signalverarbeitung ist der Teil der druckempfindlichen Schutzeinrichtung, der den Ausgangszustand des Signalgebers umsetzt und die Ausgangsschalteneinrichtung steuert. Die Ausgangsschalteneinrichtung ist der Teil der Signalverarbeitung, der mit der weiterführenden Steuerung verbunden ist und Sicherheitsausgangssignale wie z. B. STOPP überträgt.

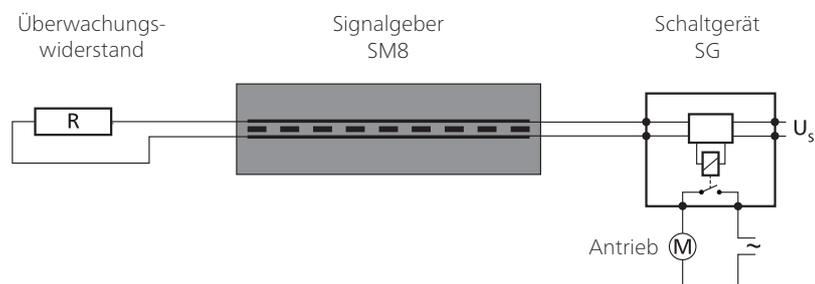


Typ: Begriffe werden in ISO 13856-1 Kapitel 3 definiert.

## Kriterien für die Auswahl der Signalgeber

- Kategorie nach ISO 13849-1
- Performance Level der druckempfindlichen Schutzeinrichtung = mindestens  $PL_r$
- Temperaturbereich
- Schutzart nach IEC 60529:  
IP65 ist Standard bei Schaltmatten.  
Höhere Schutzarten müssen individuell geprüft werden.
- Umgebungseinflüsse wie Späne, Öl, Kühlmittel, Außeneinsatz ...
- Erkennung von Personen mit Gewicht < 35 kg notwendig?

## Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik



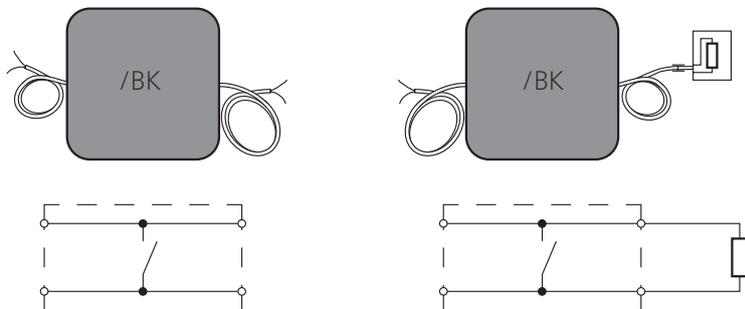
Der Überwachungswiderstand muss auf das Schaltgerät abgestimmt sein. Standard ist 8k $\Omega$ .

Für Ihre Sicherheit:

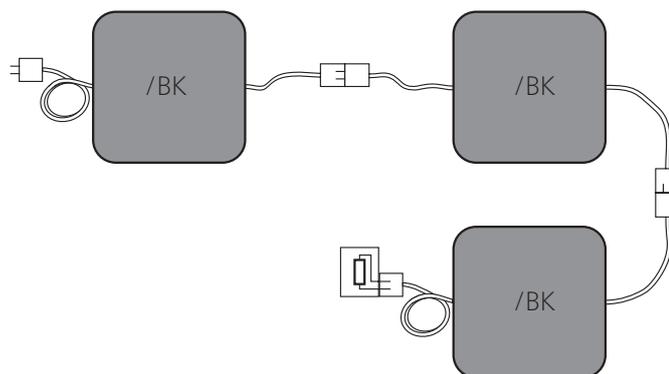
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine kontrollierte Überbrückung der Kontaktflächen mit einem Überwachungswiderstand (Ruhestromprinzip).

## Ausführungen

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



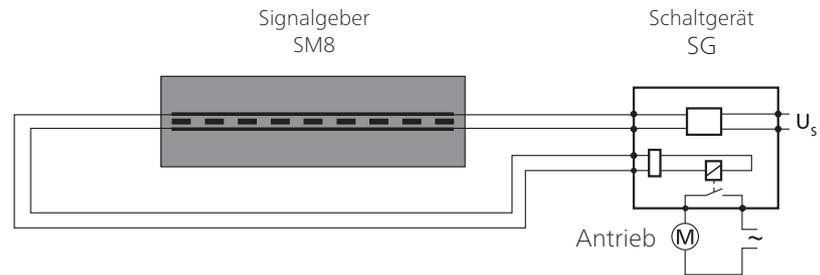
## Signalgeber-Kombination



Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Schaltflächengestaltung in Größe und Form

## Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik



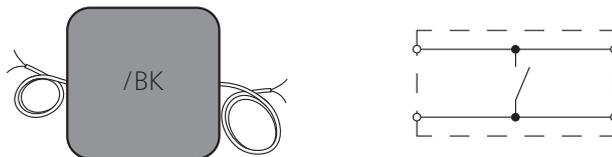
Die 4-Leiter-Technik kann nur mit dem Schaltgerät SG-EFS 104/4L eingesetzt werden.

Für Ihre Sicherheit:

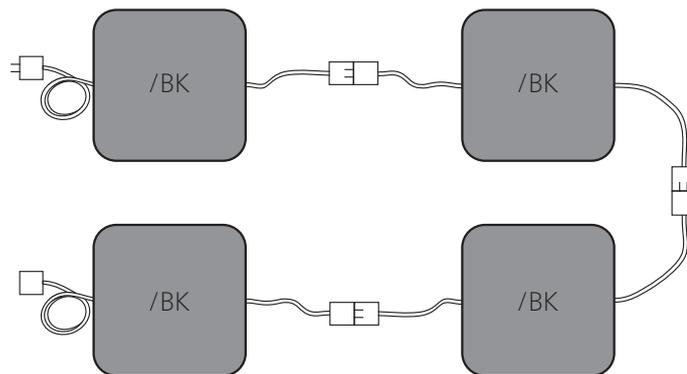
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine Rückführung der Signalübertragung – ohne Überwachungswiderstand.

### Ausführungen

/BK mit beidseitigen Kabeln als Durchgangs-Signalgeber



### Signalgeber-Kombination



Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Schaltflächengestaltung in Größe und Form

## Sicherheit

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Eine Schaltmatte erkennt eine Person, die auf ihr steht oder auf sie auftritt. Sie ist eine flächenförmige Schutzeinrichtung mit Anwesenheitsüberwachungsfunktion. Ihre Aufgabe ist es, mögliche Gefahrensituationen für eine Person innerhalb eines Gefahrenbereichs zu vermeiden.

Typische Einsatzbereiche sind bewegte Einheiten an Maschinen und Anlagen.

Die sichere Funktion einer Schaltmatte steht und fällt mit

- der Oberflächenbeschaffenheit des Montageuntergrunds,
- der richtigen Auswahl der Größe und Beständigkeit sowie
- dem fachgerechten Einbau.

Tipp: Die Bilder B.1 und B.2 in ISO 13856-1 zeigen das anschaulich.

Bauartbedingt verringert sich die sichtbare Betätigungsfläche um die nicht-sensitiven Randbereiche. Übrig bleibt die tatsächlich wirksame Betätigungsfläche (siehe Kapitel *Wirksame Betätigungsfläche*).

### Grenzen

- max. 10 Signalgeber Typ /BK an einem Schaltgerät
- Anlagengröße max. 15 m<sup>2</sup>  
= max. Anzahl × max. Signalgebergröße

### Ausschluss

Signalgeber sind nicht geeignet

- zur Erkennung von Gehhilfen.
- zur Erkennung von Personen mit Körpergewicht unter 20 kg.
- für das Befahren mit Flurförderzeugen.

Signalgeber-Kombinationen sind nicht geeignet

- zur Erkennung von Personen mit Körpergewicht unter 35 kg.

### Programm-Wahl

Im Programm Schaltmatten SM8 werden die Signalgeber nur in rechteckiger Form gefertigt. Die Oberfläche ist bedingt beständig gegen Umwelteinflüsse und übliche chemische Einflüsse.

Werden an den Signalgeber höhere Anforderungen gestellt, kommt nur das Produkt Schaltmatten SM in Frage.

## Weitere Sicherheitsaspekte

Folgende Sicherheitsaspekte beziehen sich auf Schutzeinrichtungen bestehend aus Signalgeber und Schaltgerät.

### **Performance Level (PL)**

Der PL wurde mit dem Verfahren nach ISO 13849-1 ermittelt.

Fehlerrückmeldung nach ISO 13849-2 Tabelle D.8: Nichtschließen von Kontakten bei druckempfindlichen Schutzeinrichtungen nach ISO 13856. In diesem Fall gehen keinerlei Kennwerte des Signalgebers in die Ermittlung des PL ein. Ein hoher  $MTTF_D$ -Wert des Schaltgeräts vorausgesetzt, kann das Gesamtsystem Schaltmatte (druckempfindliche Schutzeinrichtung) maximal PL d erreichen.

### **Ist die Schutzeinrichtung geeignet?**

Der für die Gefährdung erforderliche  $PL_r$  muss vom Integrator bestimmt werden. Danach steht die Wahl der Schutzeinrichtung an.

Abschließend muss der Integrator prüfen, ob Kategorie und PL der gewählten Schutzeinrichtung angemessen sind.

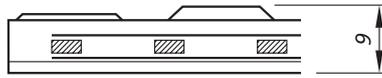
### **Risiko- und Sicherheitsbetrachtung**

Für die Risiko- und Sicherheitsbetrachtung an Ihrer Maschine empfehlen wir ISO 12100 „Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe; allgemeine Gestaltungsgrundsätze“.

### **Ohne Rückstellfunktion**

Bei Verwendung einer Schutzeinrichtung ohne Rückstellfunktion (Automatischer Reset) muss die Rückstellfunktion auf andere Art und Weise bereitgestellt werden.

## Aufbau



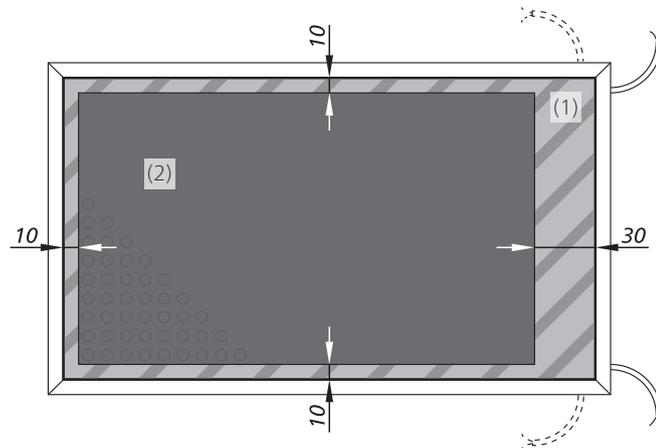
### SM8

Auf Kunststoffplatte gegossen.  
Die Oberflächenstruktur sorgt für die nötige Rutschhemmung und wirkt als mechanischer Schutz.

## Wirksame Betätigungsfläche

Ein nicht-sensitiver Randbereich (1) umläuft die wirksame Betätigungsfläche (2):

- 30 mm = an der Kabelausgangsseite
- 10 mm = an den restlichen Seiten



Bei der Betrachtung der wirksamen Betätigungsfläche werden die umlaufenden Rampen nicht berücksichtigt.

### Signalgeber-Kombinationen

Bei Signalgeber-Kombinationen dürfen nur die Seiten mit einem Randbereich von 10 mm zusammenliegen.

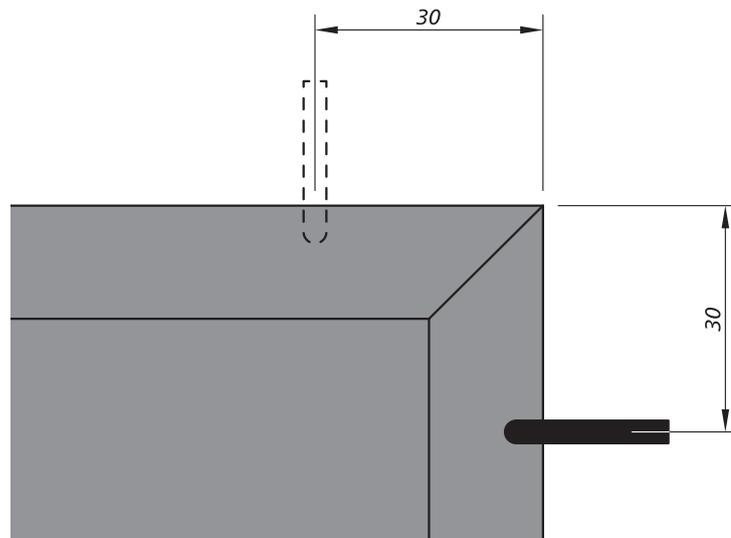
Für Signalgeber-Kombinationen müssen die integrierten Rampen an diesen Seiten entfernt werden.

## Anschluss

### Kabelaugänge

Die Kabel befinden sich in zwei Ecken.

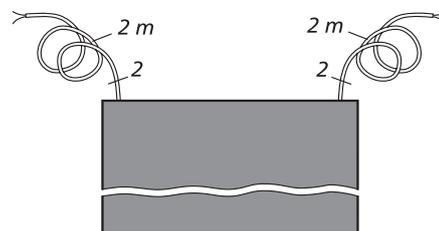
Je Eck stehen zwei Kabelaugänge zur Verfügung: entweder zur Breitseite (Breite) oder zur Längsseite (Tiefe). Vor Ort wird der gewünschte Kabelausgang an der vorgegebenen Stelle freigeschnitten.



### Kabelanschluss

- Standard-Kabellängen  
 $L = 2,0 \text{ m}$
- Maximale Gesamt-Kabellänge bis zum Schaltgerät  
 $L_{\text{max}} = 100 \text{ m}$

### Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen



- als Durchgangs-Signalgeber Typ /BK
- ohne Widerstand
- 2x Kabel 2-adrig

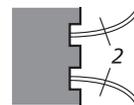
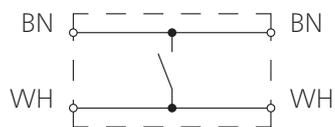
## Adernfarben

### Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen

#### Farbkennung

BN Braun

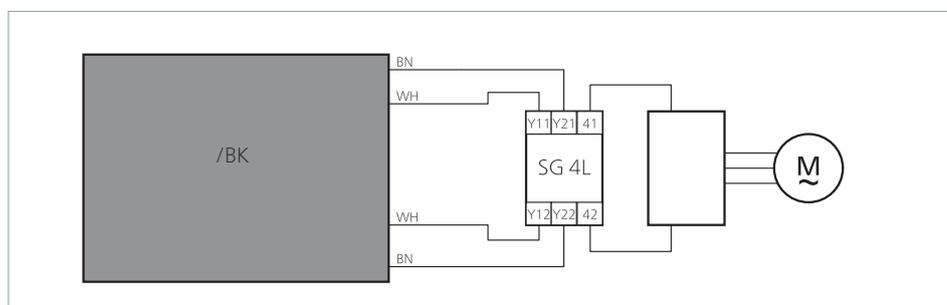
WH Weiß



## Anschlussbeispiel

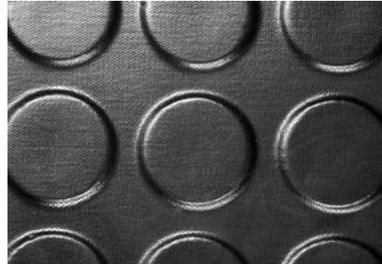
Legende:

SG 4L Auswertung 4-Leiter-Technik



## Signalgeberoberfläche

Die Gumminoppenstruktur wird werksseitig beim Vergießen erzeugt. Sie sorgt für die nötige Rutschhemmung und wirkt als mechanischer Schutz. Eine weitere Signalgeberabdeckung wird nicht benötigt.



## Beständigkeiten

Voraussetzung für die nachfolgend aufgeführten Beständigkeiten (bei Raumtemperatur 23 °C) ist ein Signalgeber mit unbeschädigter Oberfläche.

### Physikalische Beständigkeit

	PUR
DIN 53516: Abrieb	120 mg
DIN 4102: Brandverhalten	B2
Klimawechselbelastung	+
UV-Beständigkeit	+

**Zeichenerklärung:**

+ = beständig

### Chemische Beständigkeit

Der Signalgeber ist gegen übliche chemische Einflüsse wie z. B. verdünnte Säuren und Laugen sowie Alkohol über eine Einwirkdauer von 24 h bedingt beständig.

Die Angaben in der Tabelle sind Ergebnisse von Untersuchungen, die in unserem Labor durchgeführt wurden. Die Eignung unserer Produkte für Ihren speziellen Anwendungszweck muss grundsätzlich durch eigene, praxisbezogene Versuche erprobt werden.

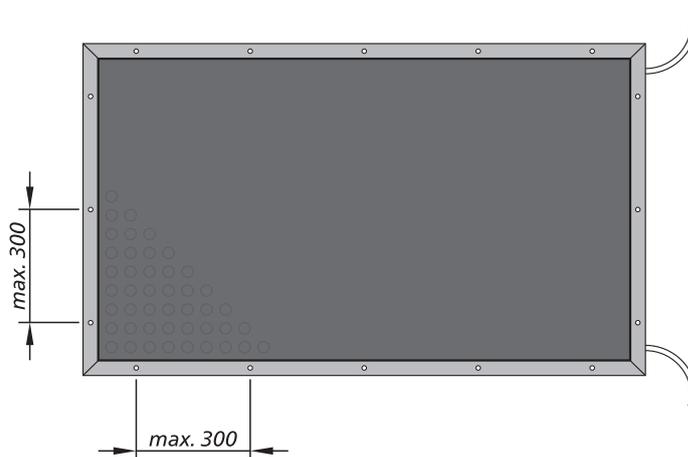
**Zeichenerklärung:**

- + = beständig
- ± = bedingt beständig
- = nicht beständig

Material	PUR
Aceton	-
Ameisensäure 5 %	+
Ammoniak	+
ATF Getriebeöl	+
Bremsflüssigkeit DOT 4	-
Bohremulsion	+
Demineralisiertes Wasser	+
Diesel	±
Essigsäure 10 %	+
Ethanol	-
Fette	-
Hydrauliköl	+
Kalilauge 10 %	+
Kochsalzlösung 5 %	+
Kühlschmierstoff	±
Metallbearbeitungsöl	+
Methanol	-
Mineralöl	+
Natronlauge 10 %	±
Nitroverdünnung	-
Salzsäure 10 %	±
Salzwasser 10 %	+
Seifenlauge 5 %	+
Spiritus (Ethylalkohol)	-
Universalverdünnung	-
Wasser	+
Waschbenzin / Benzin	-
Zitronensäure 10 %	+
Ziehöl	-

## Befestigung

Um Stolpergefahr zu minimieren, besitzt der Signalgeber rundum integrierte Rampen. Separate Rampenschienen werden nicht benötigt.



Der Signalgeber wird mit Schrauben min. Ø 5 mm (Empfehlung: Tellerkopfschrauben 6 x 50) auf dem Boden fixiert. Diese sind standardmäßig nicht im Lieferumfang enthalten. Der Abstand von Schraube zu Schraube darf maximal 300 mm betragen.

## Berechnung der erforderlichen Betätigungsfläche

- S = Mindestabstand zwischen dem Gefahrenbereich und der weitest entfernten Kante des Signalgebers [ mm ]
- K = Annäherungsparameter [ mm/s ]
- T = Nachlauf des gesamten Systems [ s ]
- $t_1$  = Ansprechzeit der Schutzeinrichtung
- $t_2$  = Anhaltezeit der Maschine
- C = Sicherheitszuschlag [ mm ]
- H = Stufenhöhe [ mm ]

Nach ISO 13855 errechnet sich die erforderliche wirksame Betätigungsfläche in Bezug auf den Gefahrenbereich laut folgender Formel:

$$S = (K \times T) + C \quad \text{dabei ist:} \quad \begin{aligned} K &= 1600 \text{ mm/s} \\ T &= t_1 + t_2 \\ C &= 1200 \text{ mm} - 0,4H \end{aligned}$$

### Bei bodengleichem Einbau

ist  $H = 0$ ; damit gilt:

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + 1200 \text{ mm}$$

### Bei Einbau auf einer Stufe

ist  $H \neq 0$ ; damit gilt:

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + (1200 \text{ mm} - 0,4H)$$

Technische Änderungen vorbehalten.

## Berechnungsbeispiele

### Berechnungsbeispiel 1

Der unbeabsichtigte Zugang zu einem Gefahrenbereich einer automatisierten Bewegung wird durch eine Schaltmatte erfasst. Der Einbau ist bodengleich, d. h.  $H = 0$ .

Die Nachlaufzeit der Bewegung beträgt 140 ms, die Ansprechzeit der Schutzeinrichtung beträgt 38 ms.

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times (140 \text{ ms} + 38 \text{ ms})) + 1200 \text{ mm}$$

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times 0,178 \text{ s}) + 1200 \text{ mm}$$

$$S = 285 \text{ mm} + 1200 \text{ mm}$$

$$S = 1485 \text{ mm}$$

### Berechnungsbeispiel 2

Gleiche Bedingungen wie Beispiel 1, jedoch muss eine Stufe mit einer Höhe von 150 mm zum Gefahrenbereich überwunden werden.

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times (140 \text{ ms} + 38 \text{ ms})) + (1200 - (0,4 \times 150)) \text{ mm}$$

$$S = (1600 \text{ mm/s} \times 0,178 \text{ s}) + (1200 - 60) \text{ mm}$$

$$S = 285 \text{ mm} + 1140 \text{ mm}$$

$$S = 1425 \text{ mm}$$

## Wartung und Reinigung

Die Signalgeber sind weitgehend wartungsfrei.  
Das Schaltgerät überwacht die Signalgeber mit.

### Regelmäßige Überprüfung

Abhängig von der Beanspruchung müssen die Signalgeber in regelmäßigen Abständen (mind. monatlich) überprüft werden

- auf Funktion,
- auf Beschädigungen und
- auf einwandfreie Befestigung.

### Reinigung

Bei Verschmutzung können die Signalgeber mit einem milden Reinigungsmittel gereinigt werden.

## Technische Daten

	<b>Schaltmatte SM8/BK mit SG-EFS 104/4L</b>	<b>Signalgeber* SM8/BK (ohne Schaltgerät)</b>
Prüfgrundlagen	ISO 13856-1	
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 250 \text{ mm/s}</math></b>		
Schaltspiele bei 0,1 A	$> 4 \times 10^6$	
Betätigungskräfte		
Prüfstempel $\varnothing$ 80 mm	$< 300 \text{ N}$	
Prüfstempel $\varnothing$ 200 mm	$< 600 \text{ N}$	
Ansprechzeit	DC 38 ms / AC 58 ms	8 ms
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>		
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne	–
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d	Kategorie 1
$MTTF_D$ (druckempfindliche Schutzeinrichtung)	65 a	–
$B_{10D}$ (Signalgeber)	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^6$
$n_{op}$ (Annahme)	52560/a	–
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>		
Signalgebergröße	max. 1,5 m <sup>2</sup>	
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m	
statische Belastung (bis 8 h)	max. 800 N/cm <sup>2</sup>	
Befahren mit Flurförderzeugen	nicht geeignet	
Gewicht	13,0 kg/m <sup>2</sup>	
IEC 60529: Schutzart		
Signalgeber	IP65	
max. Luftfeuchtigkeit (23 °C)	95 % (nicht kondensierend)	
Einsatztemperatur		
Einzelsignalgeber	-25 bis +55 °C	
Signalgeber-Kombination	+5 bis +55 °C	
Lagertemperatur	-25 bis +55 °C	
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>		
Anschlusskabel	$\varnothing$ 3,8 mm PVC 2x 0,25 mm <sup>2</sup>	
Signalgeber	DC 24 V / max. 100 mA	
Anzahl Signalgeber Typ /BK	max. 10 in Reihe	
<b>Maßtoleranzen</b>		
Längenmaß	ISO 2768 - c	
Rechtwinkligkeit	ISO 2768 - c	

\* Wer Signalgeber mit Schaltgeräten kombiniert und damit druckempfindliche Schutzeinrichtungen inverkehrbringt, sollte die grundlegenden Anforderungen nach ISO 13856 berücksichtigen. Neben technischen Anforderungen gilt dies insbesondere auch für die Kennzeichnung und die Benutzerinformation.  
Konformitätserklärungen gelten nur für druckempfindliche Schutzeinrichtungen. Für Signalgeber zum Bau von druckempfindlichen Schutzeinrichtungen gelten Einbauerklärungen.

## Konformität



Das CE-Zeichen zeigt an, dass für dieses Mayser Produkt die relevanten EG-Richtlinien eingehalten werden und die vorgeschriebenen Konformitätsbewertungen durchgeführt wurden.

Die Bauart der druckempfindlichen Schutzeinrichtung entspricht den grundlegenden Anforderungen folgender Richtlinien:

- 2006/42/EG (Sicherheit von Maschinen)
- 2011/65/EU (RoHS)
- 2014/30/EU (EMV)

Die Konformitätserklärung ist hinterlegt im Downloadbereich der Website:  
[www.mayser.com/de/download](http://www.mayser.com/de/download).



## Selbstkonfektion Sensorprofile SP



DE | Produktinformation

### **Mayser GmbH & Co. KG**

Örlinger Straße 1-3

89073 Ulm

GERMANY

Tel.: +49 731 2061-0

Fax: +49 731 2061-222

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

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Übersicht</b> .....	<b>4</b>
<b>Materialliste</b> .....	<b>5</b>
<b>Definitionen</b> .....	<b>7</b>
Druckempfindliche Schutzeinrichtung .....	7
Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik .....	8
Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik .....	9
<b>Sicherheit</b> .....	<b>11</b>
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	11
Grenzen .....	11
Ausschluss .....	11
Programm-Wahl .....	11
Weitere Sicherheitsaspekte .....	12
<b>Aufbau</b> .....	<b>12</b>
Wirksame Betätigungsfläche .....	13
Einbaulage .....	13
<b>Anschluss</b> .....	<b>14</b>
Kabelausgänge .....	14
Kabelanschluss .....	15
Adernfarben .....	15
Anschlussbeispiele .....	15
<b>Signalgeberoberfläche</b> .....	<b>16</b>
Beständigkeiten .....	16
<b>Befestigung</b> .....	<b>18</b>
Alu-Profile: Übersicht der Kombinationen .....	18
Alu-Profile: Befestigungs-Typen .....	19
Alu-Profile: Maße .....	20
<b>SP: Die richtige Wahl</b> .....	<b>22</b>
Berechnung zur Auswahl der Schaltleistenhöhe .....	22
Berechnungsbeispiele .....	22
<b>Wartung und Reinigung</b> .....	<b>24</b>
<b>Technische Daten</b> .....	<b>25</b>
SK SP 17-3 TPE .....	25
SK SP 37-1 TPE .....	27
SK SP 37(L)-2 TPE .....	29
SK SP 37-3 TPE .....	31
SK SP 57(L)-2 TPE .....	33
SK SP 57-3 TPE .....	35
SK SP 57(L)-4 TPE .....	37

### Copyright

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

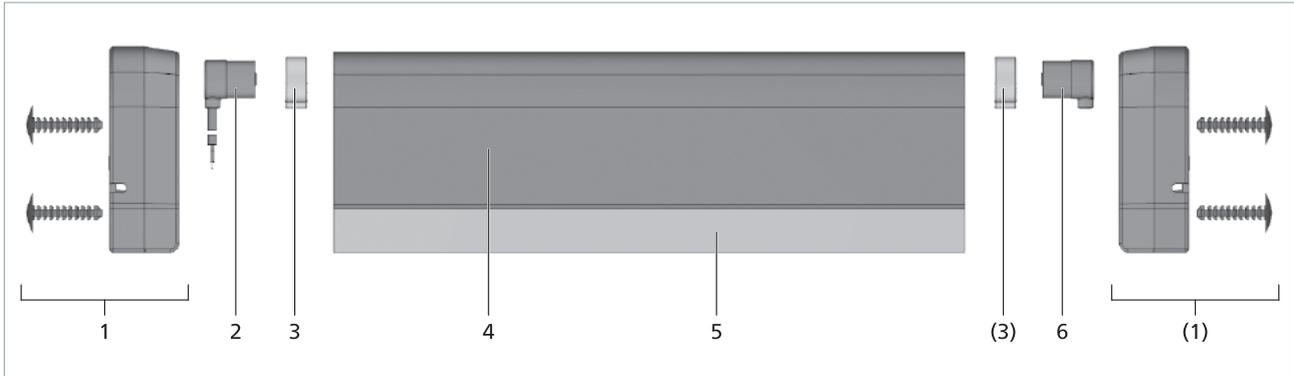
© Maysers Ulm 2021

SK SP 67-2 TPE.....	39
SK SP 87-2 TPE.....	41
<b>Kennzeichnung.....</b>	<b>43</b>
<b>Konformität.....</b>	<b>43</b>
EG-Baumusterprüfung.....	43
<b>UL-Zulassung.....</b>	<b>43</b>

## Übersicht

### Kontaktprofil – Sensorprofil

Das Halbzeug Kontaktprofil (Pos. 4) wird abgelängt und mit den anderen Komponenten fertig konfektioniert. Das funktionsfähige Produkt heißt dann Sensorprofil.



Die Positionen 2, 3 und 6 sind für alle Sensorprofile identisch.

Pos. 2	Verschlussstecker mit Kabel 2,5 m	7502873
Pos. 3	Ohrklemme	1005684
Pos. 6	Verschlussstecker mit Widerstand	7502875

Alternativen für Position 2 sind:

Verschlussstecker mit Kabel 5,0 m	7503774
Verschlussstecker mit Kabel 10 m	7503775

Sensorprofil	Pos. 1 Endkappen-Set	Pos. 4 Kontaktprofil	Pos. 5 Alu-Profil
SP 17-3 ohne Endkappen	1005786	SP 17-3    7503461	C 15    1000016
SP 37-1 ohne Endkappen	1000606	SP 37-1    7502853	C 25    1000004
SP 37-1 mit Endkappen	7503008	SP 37-1    7502853	C 25    1000004
SP 37-2 mit Endkappen	7503988	SP 37-2    7503318	C 26    1004330
SP 37L-2 mit Endkappen	7503988	SP 37L-2    7504192	C 26    1004330
SP 37-3 mit Endkappen	7503505 (7503654)	SP 37-3    7503343	C 25    1000004
SP 57-2 mit Endkappen	7503603	SP 57-2    7503055	C 30    1005844
SP 57L-2 mit Endkappen	7503603	SP 57L-2    7503412	C 30    1005844

Technische Änderungen vorbehalten.

Sensorprofil	Pos. 1 Endkappen-Set	Pos. 4 Kontaktprofil		Pos. 5 Alu-Profil	
SP 57-3 mit Endkappen	7503618	SP 57-3	7503521	C 35	1000006
SP 57-4 mit Endkappen	7503618	SP 57-4	7503633	C 35	1000006
SP 57L-4 mit Endkappen	7503618	SP 57L-4	7503711	C 35	1000006
SP 67-2 mit Endkappen	7503655	SP 67-2	7503285	C 30	1005844
SP 87-2 mit Endkappen	7504118	SP 87-2	7503722	C 36	1003848

## Materialliste

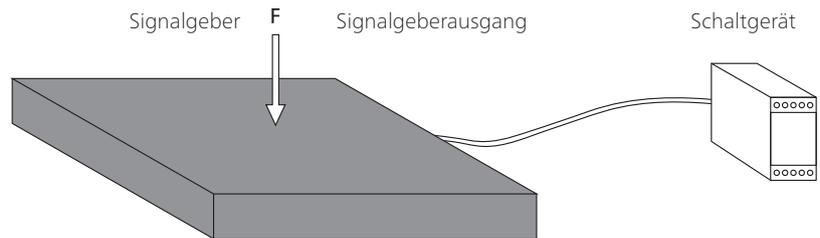
Teile-Nr.	Bezeichnung	PE
7503461	Kontaktprofil SP 17-3 TPE	80 m
7502853	Kontaktprofil SP 37-1 TPE	30 m
7503318	Kontaktprofil SP 37-2 TPE	30 m
7504192	Kontaktprofil SP 37L-2 TPE	30 m
7503343	Kontaktprofil SP 37-3 TPE „schwarz“	30 m
7503534	Kontaktprofil SP 37-3 TPE „rot“	30 m
7503055	Kontaktprofil SP 57-2 TPE	30 m
7503412	Kontaktprofil SP 57L-2 TPE	30 m
7503521	Kontaktprofil SP 57-3 TPE	25 m
7503633	Kontaktprofil SP 57-4 TPE	25 m
7503711	Kontaktprofil SP 57L-4 TPE	25 m
7503285	Kontaktprofil SP 67-2 TPE	30 m
7503722	Kontaktprofil SP 87-2 TPE	25 m
7502875	Verschlussstecker mit Widerstand 8k2	10 St.
7502873	Verschlussstecker mit PUR Kabel 2,5 m, gewinkelt 90°	10 St.
7503774	Verschlussstecker mit PUR Kabel 5,0 m, gewinkelt 90°	10 St.
7503775	Verschlussstecker mit PUR Kabel 10 m, gewinkelt 90°	10 St.
7503708	Verschlussstecker ohne Widerstand	10 St.
1005684	Ohrklemme für Verschlussstecker	20 St.
1005786	Senkkopf-Blech-Schraube 3,5x25 für SP 17-3	20 St.
7503008	Endkappen-Set für SP 37-1: 2× Endkappe, 2× Befestigungsstopfen und 2× Schraube 3,9x25	10 St.

Teile-Nr.	Bezeichnung	PE
7503988	Endkappen-Set für SP 37(L)-2: 2× Endkappe und 4× Baum-Clip	10 St.
7503505	Endkappen-Set für SP 37-3 „schwarz“: 2× Endkappe und 2× Baum-Clip	10 St.
7503654	Endkappen-Set für SP 37-3 „rot“: 2× Endkappe und 2× Baum-Clip	10 St.
7503603	Endkappen-Set für SP 57(L)-2 mit Clip: 2× Endkappe und 4× Baum-Clip	10 St.
7503618	Endkappen-Set für SP 57-3 und SP 57(L)-4: 2× Endkappe und 6× Baum-Clip	10 St.
7503655	Endkappen-Set für SP 67-2: 2× Endkappe und 4× Baum-Clip	10 St.
7504118	Endkappen-Set für SP 87-2: 2× Endkappe und 8× Baum-Clip	10 St.
1000016	Alu-Profil C 15	6 m
1000854	Alu-Profil C 25M, Oberteil	6 m
1000855	Alu-Profil C 25M, Unterteil	6 m
1000829	Alu-Profil C 25L	6 m
1000012	Alu-Profil C 25S	6 m
1000004	Alu-Profil C 25	6 m
1004626	Alu-Profil C 26M, Oberteil	6 m
1004627	Alu-Profil C 26M, Unterteil	6 m
1004330	Alu-Profil C 26, gelocht	6 m
1005844	Alu-Profil C 30	6 m
1001398	Alu-Profil C 35M, Oberteil	6 m
1001399	Alu-Profil C 35M, Unterteil	6 m
1000013	Alu-Profil C 35S	6 m
1000006	Alu-Profil C 35	6 m
1004629	Alu-Profil C 36M, Oberteil	6 m
1004630	Alu-Profil C 36M, Unterteil	6 m
1003849	Alu-Profil C 36L, gelocht	6 m
1003850	Alu-Profil C 36S, gelocht	6 m
1003848	Alu-Profil C 36, gelocht	6 m
1001223	Abschlussstopfen für C 25M, falls SP ohne Endkappen	1 St.
1000606	Abschlussstopfen für C 25 oder C 25S, falls SP ohne Endkappen	1 St.
1005906	Profilschere, Schnittlänge 87 mm	1 St.
7502868	Steckhilfe SH3	1 St.
1005741	Ausklinkzange Knipex 7742115	1 St.
1005729	Klemmzange Knipex System Oetiker 1099	1 St.

## Definitionen

### Druckempfindliche Schutzeinrichtung

Eine druckempfindliche Schutzeinrichtung besteht aus drucksensitiven Signalgeber(n), Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en). Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en) sind im Schaltgerät zusammengefasst. Die druckempfindliche Schutzeinrichtung wird durch Betätigen des Signalgebers ausgelöst.



#### Signalgeber

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

#### Signalverarbeitung

Die Signalverarbeitung ist der Teil der druckempfindlichen Schutzeinrichtung, der den Ausgangszustand des Signalgebers umsetzt und die Ausgangsschalteneinrichtung steuert. Die Ausgangsschalteneinrichtung ist der Teil der Signalverarbeitung, der mit der weiterführenden Steuerung verbunden ist und Sicherheitsausgangssignale wie z. B. STOPP überträgt.

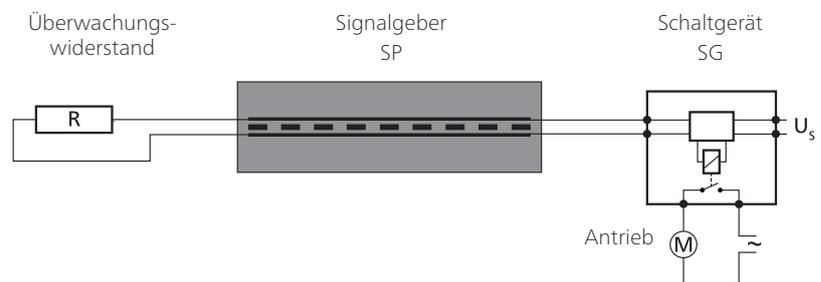


Tipp: Begriffe werden in ISO 13856-2 Kapitel 3 definiert.

## Kriterien für die Auswahl der Signalgeber

- Kategorie nach ISO 13849-1
- Performance Level der druckempfindlichen Schutzeinrichtung = mindestens PL<sub>r</sub>
- Temperaturbereich
- Schutzart nach IEC 60529:  
IP67 ist Standard bei Schaltleisten.  
Höhere Schutzarten müssen individuell geprüft werden.
- Umgebungseinflüsse wie Späne, Öl, Kühlmittel, Außeneinsatz ...
- Fingererkennung notwendig?

## Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik



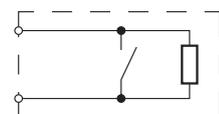
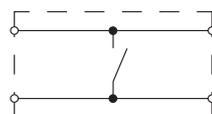
Der Überwachungswiderstand muss auf das Schaltgerät abgestimmt sein. Standard ist 8k $\Omega$ .

Für Ihre Sicherheit:

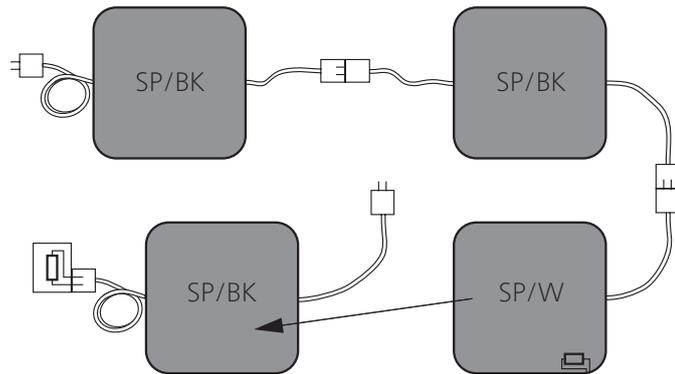
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine kontrollierte Überbrückung der Kontaktflächen mit einem Überwachungswiderstand (Ruhestromprinzip).

## Ausführungen

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



## Signalgeber-Kombination

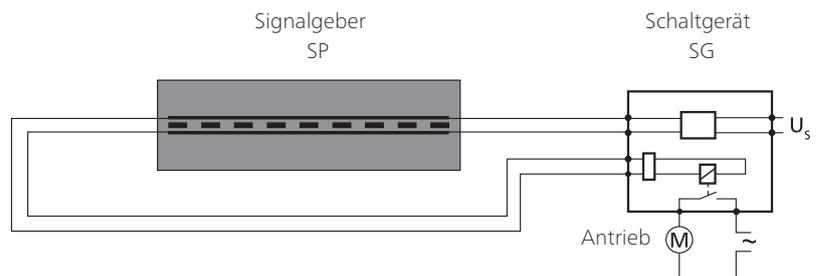


Variante mit externem Widerstand, dadurch keine Typenvielfalt

Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Schaltungsgestaltung in Länge und Winkel

## Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik



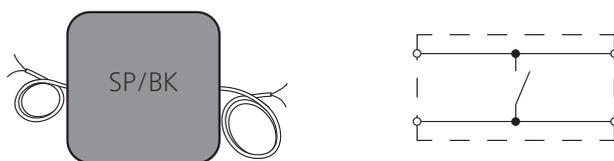
Die 4-Leiter-Technik kann nur mit dem Schaltgerät SG-EFS 104/4L eingesetzt werden.

Für Ihre Sicherheit:

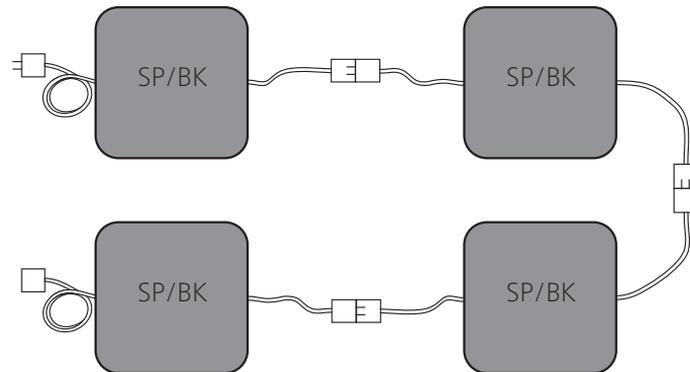
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine Rückführung der Signalübertragung – ohne Überwachungswiderstand.

## Ausführungen

SP/BK mit beidseitigen Kabeln als Durchgangs-Signalgeber



## Signalgeber-Kombination



Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Schaltliniengestaltung in Länge und Winkel

## Sicherheit

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Eine Schaltleiste erkennt eine Person oder deren Körperteil bei einwirkendem Druck auf die wirksame Betätigungsfläche. Sie ist eine linienförmige Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion. Ihre Aufgabe ist es, mögliche Gefahrensituationen für eine Person innerhalb eines Gefahrenbereichs wie z. B. Scher- und Quetschkanten zu vermeiden.

Typische Einsatzbereiche sind Tür- und Toranlagen, bewegte Einheiten an Maschinen, Bühnen und Hubeinrichtungen.

Die sichere Funktion einer Schaltleiste steht und fällt mit

- der Oberflächenbeschaffenheit des Montageuntergrunds,
- der richtigen Auswahl der Größe und Beständigkeit sowie
- dem fachgerechten Einbau.

Für weitere Anwendungsleitlinien siehe ISO 13856-2 Anhang E.

Bauartbedingt verringert sich die sichtbare Betätigungsfläche um die nicht-sensitiven Randbereiche. Übrig bleibt die tatsächlich wirksame Betätigungsfläche (siehe Kapitel *Wirksame Betätigungsfläche*).

### Grenzen

- max. 5 Signalgeber Typ /BK an einem Schaltgerät
- max. 4 Signalgeber Typ /BK und 1 Signalgeber Typ /W an einem Schaltgerät

### Ausschluss

Die Signalgeber sind nicht geeignet:

- eine Dichtfunktion zu übernehmen. Durch permanentes Betätigen können Signalgeber dauerhaft Schaden nehmen.

**Ausnahme:** Die L-Version mit angebrachter Dichtlippe.

Die Dichtlippe darf satt an der Schließkante anliegen und kann eine wind- und wasserabweisende Funktion übernehmen.

### Programm-Wahl

Im Programm Selbstkonfektion Sensorprofile SP wird – mit Werkzeug – eine maximale Schutzart von IP68 und IPX8 (20 Wochen) erreicht. Ist für Ihre Anwendung eine Schutzart von IP67 oder IPX8 (13 Tage) ausreichend, empfehlen wir das Programm **Werkzeuglose** Selbstkonfektion Sensorprofile SP.

## Weitere Sicherheitsaspekte

Folgende Sicherheitsaspekte beziehen sich auf Schutzeinrichtungen bestehend aus Signalgeber und Schaltgerät.

### Performance Level (PL)

Der PL wurde mit dem Verfahren nach ISO 13849-1 ermittelt. Fehlerausschluss nach ISO 13849-2 Tabelle D.8: Nichtschließen von Kontakten bei druckempfindlichen Schutzeinrichtungen nach ISO 13856. In diesem Fall wird der Diagnosedeckungsgrad DC nicht berechnet und bei der Ermittlung des PL nicht berücksichtigt. Ein hoher  $MTTF_D$ -Wert des Schaltgeräts vorausgesetzt, kann das Gesamtsystem Schaltleiste (druckempfindliche Schutzeinrichtung) maximal PL d erreichen.

### Ist die Schutzeinrichtung geeignet?

Der für die Gefährdung erforderliche  $PL_r$  muss vom Integrator bestimmt werden. Danach steht die Wahl der Schutzeinrichtung an. Abschließend muss der Integrator prüfen, ob Kategorie und PL der gewählten Schutzeinrichtung angemessen sind.

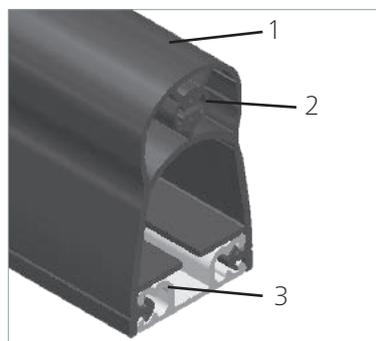
### Risiko- und Sicherheitsbetrachtung

Für die Risiko- und Sicherheitsbetrachtung an Ihrer Maschine empfehlen wir ISO 12100 „Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe; allgemeine Gestaltungsleitsätze“.

### Ohne Rückstellfunktion

Bei Verwendung einer Schutzeinrichtung ohne Rückstellfunktion (Automatischer Reset) muss die Rückstellfunktion auf andere Art und Weise bereitgestellt werden.

## Aufbau



Das Sensorprofil SP besteht aus einem Signalgeber (1 bis 3)  
(1) Kontaktprofil SP mit  
(2) integriertem Schließerschaltenelement,  
(3) Alu-Profil  
und einem auswertenden Schaltgerät SG.

## Wirksame Betätigungsfläche

Die Größen X, Y, Z,  $L_{WB}$  und der Winkel  $\alpha$  beschreiben die wirksame Betätigungsfläche.

Für die wirksame Betätigungslänge gilt:

$$L_{WB} = L_{SP} - 2 \times L_{NE}$$

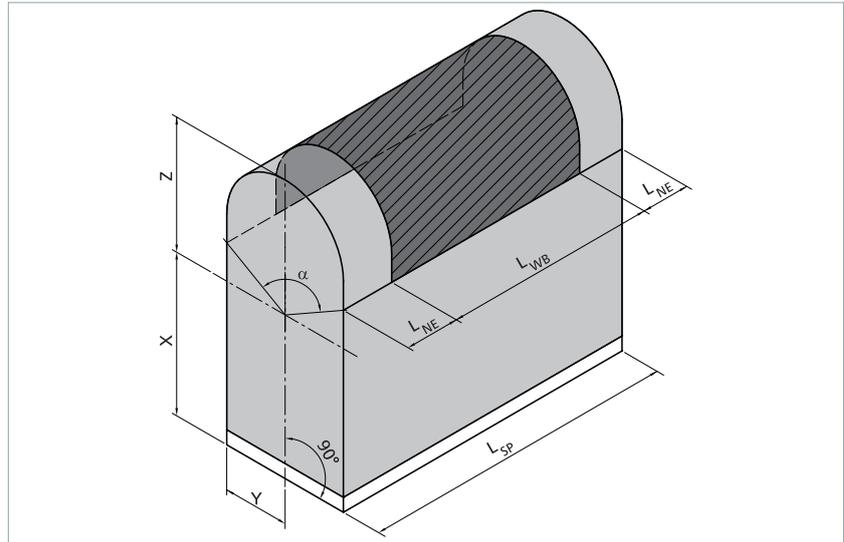
Kenngrößen:

$L_{WB}$  = wirksame Betätigungslänge

$L_{SP}$  = Gesamtlänge des Sensorprofils

$L_{NE}$  = nicht-sensitive Länge am Ende des Sensorprofils

$\alpha$  = wirksamer Betätigungswinkel (Ansprechwinkel)



	SP 17-3 <sup>1)</sup>	SP 37-1	SP 37(L)-2	SP 37-3	SP 57(L)-2	SP 57-3	SP 57(L)-4	SP 67-2	SP 87-2
inkl.									
$\alpha$	90°	100°	100°	100°	90°	90°	90°	90°	90°
$L_{NE}$	60 mm	20 mm	20 mm	20 mm	10 mm <sup>2)</sup>	10 mm <sup>2)</sup>	10 mm <sup>2)</sup>	20 mm <sup>2)</sup>	10 mm <sup>2)</sup>
Y	6,7 mm	12,5 mm	13 mm	12,5 mm	17 mm	17,5 mm	17,5 mm	17 mm	18,1 mm
X	15,3 mm	28,5 mm	30 mm	29 mm	44 mm	52 mm	52 mm	57,3 mm	72 mm
Z	5 mm	9 mm	9 mm <sup>3)</sup>	9 mm	12 mm <sup>3)</sup>	12 mm	12 mm <sup>3)</sup>	10 mm	15 mm
X + Z	20,3 mm	37,5 mm	39 mm <sup>3)</sup>	38 mm	56 mm <sup>3)</sup>	64 mm	64 mm <sup>3)</sup>	67,3 mm	87 mm

<sup>1)</sup> ohne Endkappe

<sup>2)</sup> bei Fingersicherheit

<sup>3)</sup> ohne Lippe

## Einbaulage

Die Einbaulage ist beliebig, d. h. alle Einbaulagen A bis D nach ISO 13856-2 sind möglich.

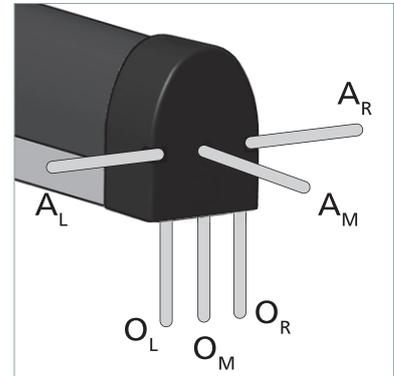
Technische Änderungen vorbehalten.

## Anschluss

### Kabelausgänge

Abhängig von der Endkappe stehen folgende Kabelausgänge zu Verfügung.

- A<sub>L</sub> = axial links
- A<sub>M</sub> = axial mittig
- A<sub>R</sub> = axial rechts
- O<sub>L</sub> = orthogonal links
- O<sub>M</sub> = orthogonal mittig
- O<sub>R</sub> = orthogonal rechts

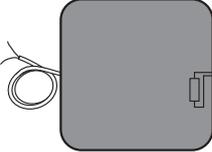


Ausrichtung		Kabelausgang					
seitlich		A <sub>L</sub>		A <sub>R</sub>			
stirnseitig			A <sub>M</sub>				
nach unten					O <sub>L</sub>	O <sub>M</sub>	O <sub>R</sub>
Kombination							
Kontaktprofil	Endkappen-Set						
SP 17-3	–					●	
SP 37-1	7503008	●		●	●		●
SP 37(L)-2	7503988	●	●	●		●	
SP 37-3 schwarz	7503505	●		●	●		●
SP 37-3 rot	7503654	●		●	●		●
SP 57(L)-2	7503062	●	●	●		●	
	7503603	●	●	●		●	
SP 57-3	7503618	●	●	●		●	
SP 57(L)-4	7503796	●	●	●	●		●
SP 67-2	7503655	●	●	●		●	
SP 87-2	7504118	●	●	●		●	

● = möglich

## Kabelanschluss

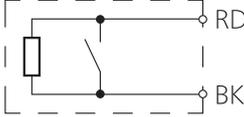
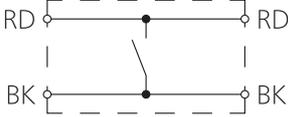
- Standard-Kabellängen  
L = 2,5 m / 5,0 m / 10 m
- Maximale Gesamt-Kabellänge bis zum Schaltgerät  
L<sub>max</sub> = 100 m

Signalgeber Typ /W mit 1 Leitung	Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• als Einzel-Signalgeber Typ /W oder End-Signalgeber Typ /W</li> <li>• Widerstand integriert</li> <li>• 1x Kabel 2-adrig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• als Durchgangs-Signalgeber Typ /BK</li> <li>• ohne Widerstand</li> <li>• 2x Kabel 2-adrig</li> </ul>
	

## Adernfarben

### Farbkennung

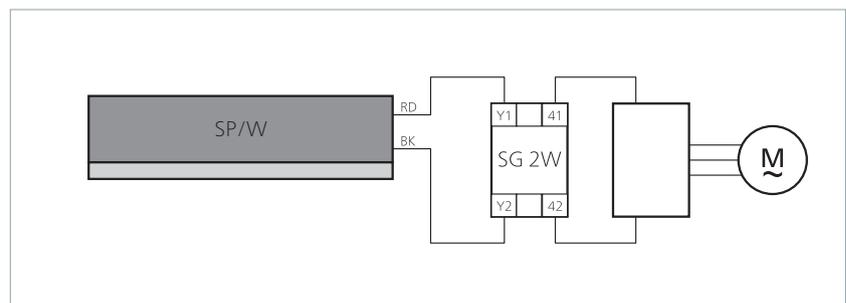
BK Schwarz  
RD Rot

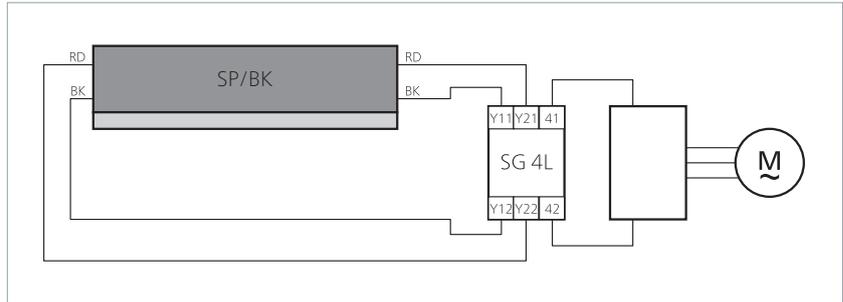
Signalgeber Typ /W mit 1 Leitung	Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen
	

## Anschlussbeispiele

Legende:

SG 2W Auswertung 2-Leiter-Technik  
SG 4L Auswertung 4-Leiter-Technik





## Signalgeberoberfläche

### Beständigkeiten

Voraussetzung für die nachfolgend aufgeführten Beständigkeiten (bei Raumtemperatur 23 °C) ist ein Signalgeber mit unbeschädigter Oberfläche.

#### Physikalische Beständigkeit

	TPE
UV-Beständigkeit	ja

#### Chemische Beständigkeit

Der Signalgeber ist gegen übliche chemische Einflüsse wie z. B. verdünnte Säuren und Laugen sowie Alkohol über eine Einwirkdauer von 24 h bedingt beständig.

Die Angaben in der Tabelle sind Ergebnisse von Untersuchungen, die in unserem Labor durchgeführt wurden. Die Eignung unserer Produkte für Ihren speziellen Anwendungszweck muss grundsätzlich durch eigene, praxisbezogene Versuche erprobt werden.

**Zeichenerklärung:**

+ = beständig

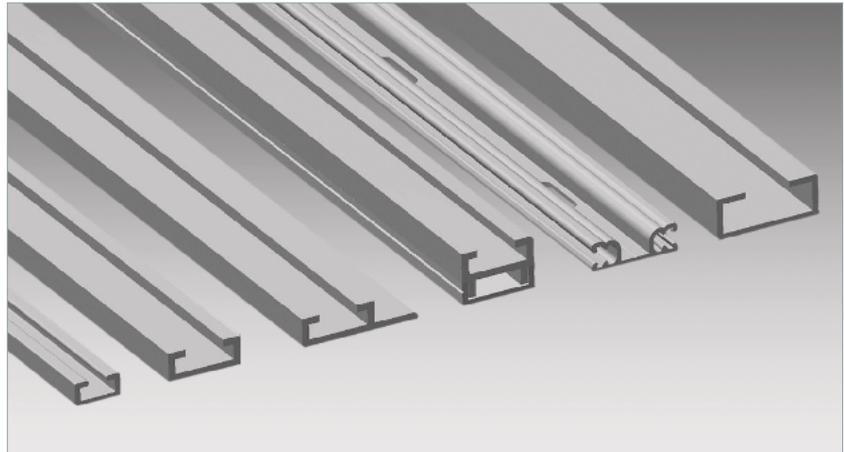
± = bedingt beständig

- = nicht beständig

Material	TPE
Aceton	-
Ameisensäure	-
Amor All	+
Autoshampoo	+
Benzin	-
Bremsflüssigkeit	+
Buraton	+
Butanol	-
Chlorbleichlauge	-
Desinfektionsmittel 1 %	+
Diesel	-
Essigsäure 10 %	-
Ethanol	+
Ethylacetat	-
Ethylenglykol	+
Fette	±
Frostschutzmittel	+
Hautcreme	+
Incidin	+
Incidin plus	+
Kühlschmierstoff	-
Kunststoffreiniger	+
Lyso FD 10	+
Metallearbeitungsöl	-
Microbac	+
Microbac forte	+
Minutil	+
Salzlösung 5 %	+
Spiritus (Ethylalkohol)	+
Terralin	+
Zentrieröl	-

## Befestigung

Die Signalgeber werden direkt an den gefahrbringenden Haupt- und Nebenschließkanten montiert. Als Befestigung dienen spezielle Alu-Profile. Die Profile werden mit Schrauben oder Nieten befestigt.



### Materialeigenschaften

- AlMgSi0.5 F22
- Wandstärke: mind. 2,0 mm
- C 15: mind. 1,7 mm
- C 30: mind. 1,5 mm
- stranggepresst
- warm ausgehärtet
- Toleranzen nach EN 755-9

## Alu-Profile: Übersicht der Kombinationen

Sensorprofil-Fuß		C 15	C 25 C 25M C 25S C 25L	C 26 C 26M	C 30	C 35 C 35M C 35S	C 36 C 36M C 36S C 36L
Clipfuß (mittig)	...-1 	–	SP 37-1	–	–	–	–
Clipstege (außen)	...-2 	–	–	SP 37(L)-2	SP 57(L)-2 SP 67-2	–	SP 87-2
T-Fuß (mittig)	...-3 	SP 17-3	SP 37-3	–	–	SP 57-3	–
T-Fuß schmal (mittig)	...-4 	–	–	–	–	SP 57(L)-4	–

## Alu-Profile: Befestigungs-Typen

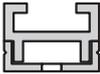
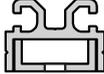
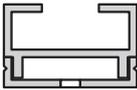
### Standardprofil

Zunächst muss das Alu-Profil auf die Schließkante montiert und abschließend das Sensorprofil in das Alu-Profil eingeklipst werden.

C 15	C 25	C 26	C 30	C 35	C 36
					

### Zweiteiliges Profil Typ M

Für die bequeme Montage und Demontage. Das Sensorprofil wird in das Oberteil eingeklipst, das Oberteil in das montierte Unterteil eingesetzt und befestigt.

-	C 25M	C 26M	C 35M	C 36M
				

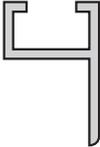
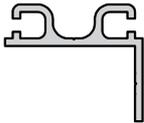
### Flanschprofil Typ S

Endmontage ist auch möglich, wenn das Sensorprofil bereits in das Alu-Profil eingeklipst ist.

-	C 25S	-	C 35S	C 36S
				

### Winkelprofil Typ L

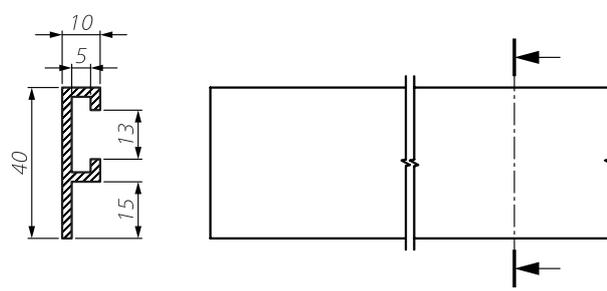
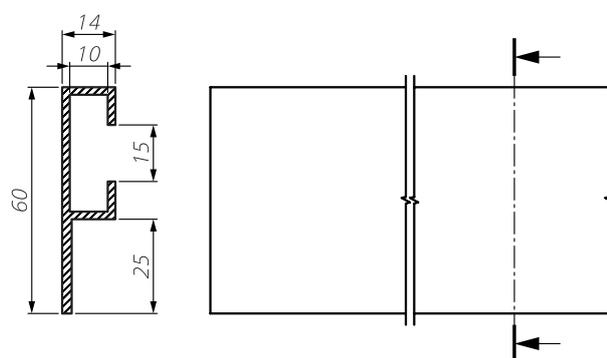
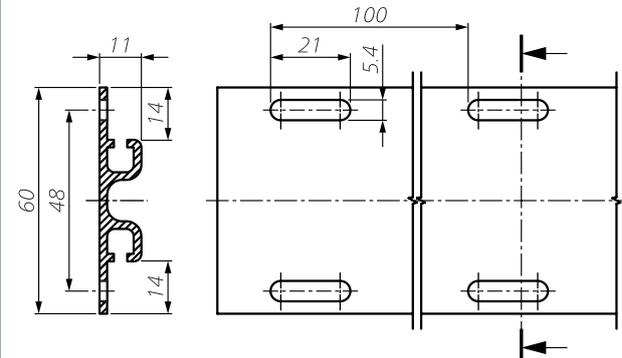
Soll oder darf die Schließkante keine Montagelöcher haben, eignet sich diese „Um’s-Eck-Lösung“. Endmontage ist auch möglich, wenn das Sensorprofil bereits in das Alu-Profil eingeklipst ist.

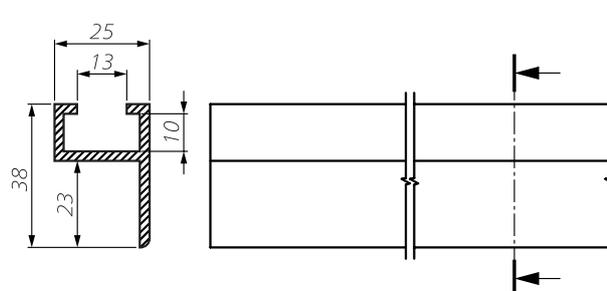
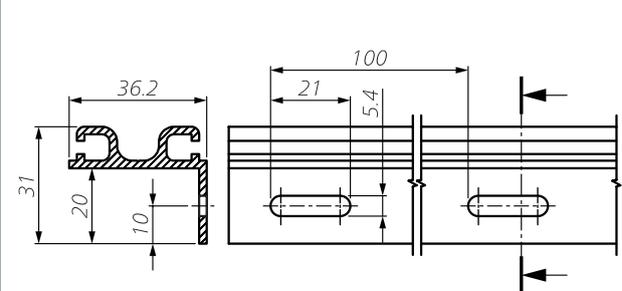
-	C 25L	-	-	C 36L
				

## Alu-Profil: Maße

Standardprofil		1:2
C 15		C 26 
C 25		C 30 
C 35		C 36 
Zweiteiliges Profil Typ M		1:2
C 25M		C 26M 
C 35M		C 36M 

Technische Änderungen vorbehalten.

Flanschprofil Typ S		1:2
C 25S		-
C 35S		C 36S
		

Winkelprofil Typ L		1:2
C 25L		C 36L
		

## SP: Die richtige Wahl

### Berechnung zur Auswahl der Schaltleistenhöhe

- $s_1$  = Anhalteweg der gefahrbringenden Bewegung  
[ mm ]
- $v$  = Geschwindigkeit der gefahrbringenden Bewegung  
[ mm/s ]
- $T$  = Nachlaufzeit des gesamten Systems [ s ]
- $t_1$  = Ansprechzeit Schaltleiste
- $t_2$  = Anhaltezeit der Maschine
- $s$  = Mindest-Nachlaufweg der Schaltleiste, damit die vorgeschriebenen Grenzkraften nicht überschritten werden  
[ mm ]
- $C$  = Sicherheitsfaktor; existieren im System ausfallgefährdete Komponenten (Bremsystem), muss ein höherer Faktor gewählt werden

Der Anhalteweg der gefahrbringenden Bewegung errechnet sich laut folgender Formel:

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

Nach ISO 13856-2 errechnet sich der Mindest-Nachlaufweg der Schaltleiste laut folgender Formel:

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

Mit dem Ergebnis kann nun ein geeignetes Schaltleistenprofil ausgewählt werden.

Nachlaufwege Schaltleistenprofile: siehe Kapitel *Technische Daten*.

### Berechnungsbeispiele

#### Berechnungsbeispiel 1

Die gefahrbringende Bewegung an Ihrer Maschine hat eine Geschwindigkeit von  $v = 10$  mm/s und kann innerhalb von  $t_2 = 200$  ms zum Stillstand gebracht werden. Die relativ kleine Geschwindigkeit läßt vermuten, dass ein kleiner Nachlaufweg zu erwarten ist. Demnach könnte das Sensorprofil SP 37-1 TPE ausreichend sein. Die Ansprechzeit der Schaltleiste (SP 37-1 TPE + Schaltgerät\*) beträgt  $t_1 = 600$  ms.

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times (0,6 \text{ s} + 0,2 \text{ s})$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times 0,8 \text{ s} = \mathbf{4,0 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$s = 4,0 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{4,8 \text{ mm}}$$

Die Schaltleiste muss einen Mindest-Nachlaufweg von  $s = 4,8$  mm haben. Das ausgewählte SP 37-1 TPE hat einen Nachlaufweg von mindestens 9,2 mm. Das ist mehr als die geforderten 4,8 mm.

**Ergebnis:** Das SP 37-1 TPE ist für diesen Fall **geeignet**.

### Berechnungsbeispiel 2

Dieselben Voraussetzungen wie in Berechnungsbeispiel 1 mit Ausnahme der Geschwindigkeit der gefahrbringenden Bewegung. Diese beträgt nun  $v = 200 \text{ mm/s}$ . Die Ansprechzeit der Schaltleiste (SP 37-1 TPE + Schaltgerät\*) beträgt  $t_1 = 55 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times (0,055 \text{ s} + 0,2 \text{ s})$$

$$\mathbf{s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times 0,255 \text{ s} = 25,5 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$\mathbf{s = 25,5 \text{ mm} \times 1,2 = 30,6 \text{ mm}}$$

Die Schaltleiste muss einen Mindest-Nachlaufweg von  $s = 30,6 \text{ mm}$  haben. Das ausgewählte SP 37-1 TPE hat einen Nachlaufweg von mindestens  $3,8 \text{ mm}$ . Das ist weniger als die geforderten  $30,6 \text{ mm}$ .

**Ergebnis:** Das SP 37-1 TPE ist für diesen Fall **nicht geeignet**.

### Berechnungsbeispiel 3

Dieselben Voraussetzungen wie in Berechnungsbeispiel 2. Anstelle des SP 37-1 EPDM wird das SP 67-1 TPE gewählt. Die Ansprechzeit der Schaltleiste (SP 67-2 TPE + Schaltgerät\*) beträgt  $t_1 = 72 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times (0,072 \text{ s} + 0,2 \text{ s})$$

$$\mathbf{s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times 0,272 \text{ s} = 27,2 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$\mathbf{s = 27,2 \text{ mm} \times 1,2 = 32,6 \text{ mm}}$$

Die Schaltleiste muss einen Mindest-Nachlaufweg von  $s = 32,6 \text{ mm}$  haben. Das ausgewählte SP 67-2 TPE hat einen Nachlaufweg von mindestens  $36,5 \text{ mm}$ . Das ist mehr als die geforderten  $32,6 \text{ mm}$ .

**Ergebnis:** Das SP 67-2 TPE ist für diesen Fall **geeignet**.

## Wartung und Reinigung

Die Signalgeber sind weitgehend wartungsfrei.  
Das Schaltgerät überwacht die Signalgeber mit.

### Regelmäßige Überprüfung

Abhängig von der Beanspruchung müssen die Signalgeber in regelmäßigen Abständen (mind. monatlich) überprüft werden

- auf Funktion,
- auf Beschädigungen und
- auf einwandfreie Befestigung.

### Reinigung

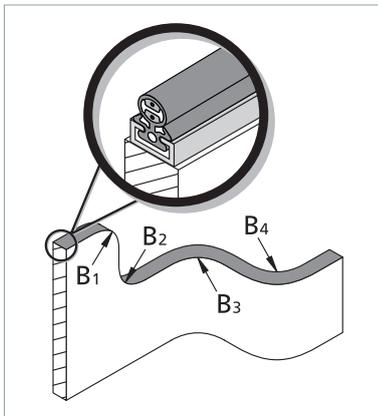
Bei Verschmutzung können die Signalgeber mit einem milden Reinigungsmittel gereinigt werden.

## Technische Daten

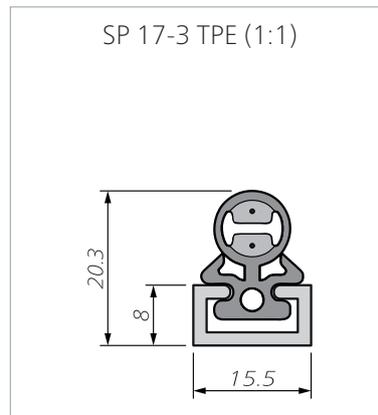
### SK SP 17-3 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 17-3 TPE oder SK SP/BK 17-3 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 10 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	1,5 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±45°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 80 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	200 / 200 / 50 / 50 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 10 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP68
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 20 Wochen
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 17-3
ohne Alu-Profil	0,12 kg/m
mit Alu-Profil C 15	0,28 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

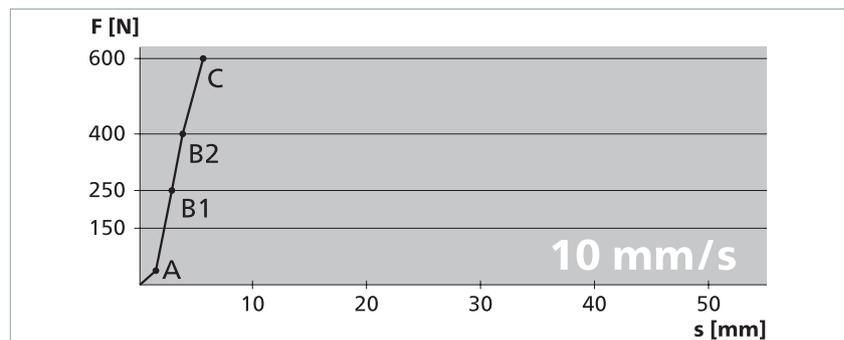
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

Alle hier angegebenen Daten  
sind durch die Mayser GmbH &  
Co. KG geprüft.

## Kraft-Weg-Beziehungen

Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	38 N
Ansprechzeit	140 ms
Ansprechweg (A)	1,4 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	1,4 mm
bis 400 N (B2)	2,3 mm
bis 600 N (C)	4,1 mm
Gesamtverformung	5,5 mm

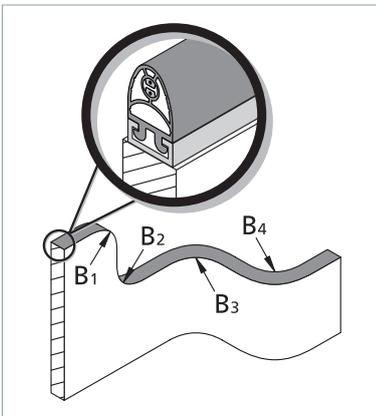


## Technische Daten

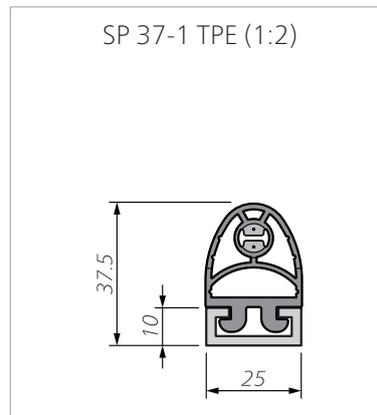
### SK SP 37-1 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 37-1 TPE oder SK SP/BK 37-1 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	6 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±50°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 30 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	500 / 500 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP68
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 20 Wochen
Einsatztemperatur	
kurzzeitig (15 min)	-25 bis +55 °C -40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 37-1
ohne Alu-Profil	0,33 kg/m
mit Alu-Profil C 25	0,64 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

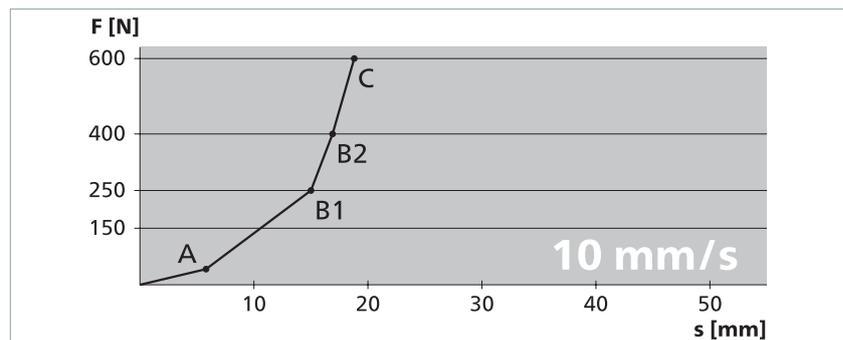
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

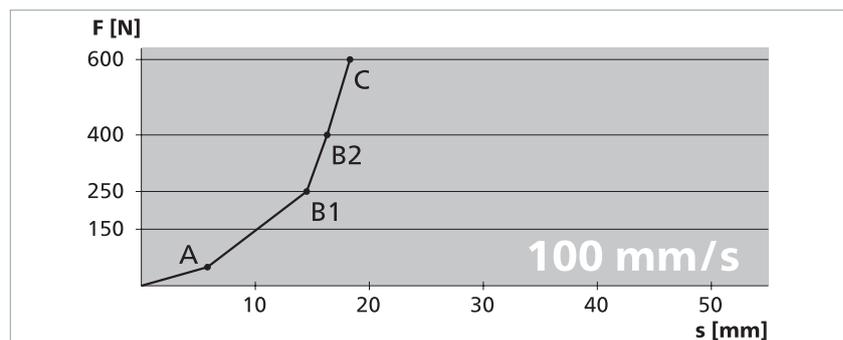
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

## Kraft-Weg-Beziehungen

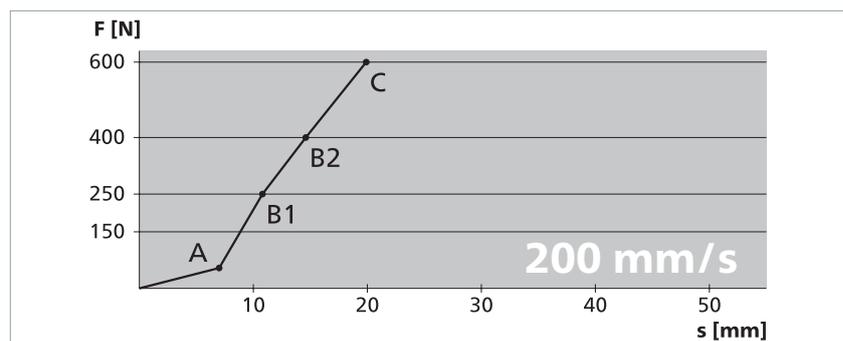
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	42 N
Ansprechzeit	580 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	9,2 mm
bis 400 N (B2)	11,1 mm
bis 600 N (C)	13,0 mm
Gesamtverformung	18,8 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	50 N
Ansprechzeit	58 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	8,7 mm
bis 400 N (B2)	10,5 mm
bis 600 N (C)	12,5 mm
Gesamtverformung	18,3 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	54 N
Ansprechzeit	35 ms
Ansprechweg (A)	7,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	3,8 mm
bis 400 N (B2)	7,6 mm
bis 600 N (C)	12,9 mm
Gesamtverformung	19,9 mm

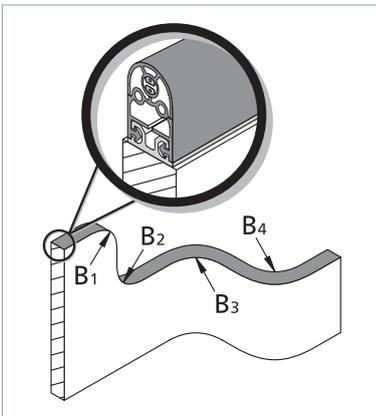


## Technische Daten

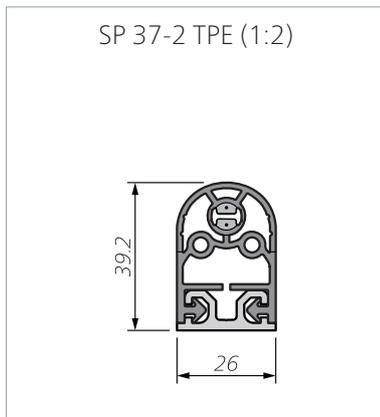
### SK SP 37(L)-2 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 37(L)-2 TPE oder SK SP/BK 37(L)-2 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	6 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±50°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 30 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	500 / 500 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP68
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 20 Wochen
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	<b>SP 37-2</b> <b>SP 37L-2</b>
ohne Alu-Profil	0,36 kg/m    0,41 kg/m
mit Alu-Profil C 26	0,69 kg/m    0,74 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

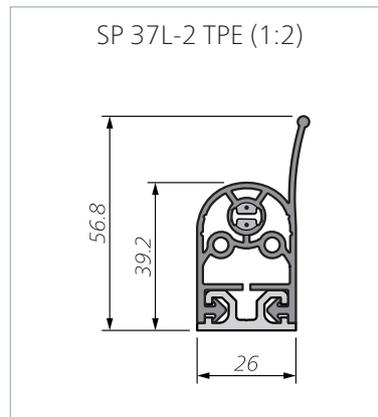
Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

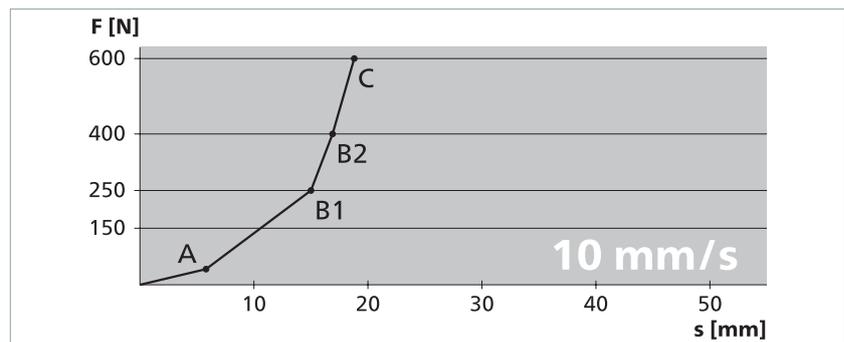
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät
- Lippe nicht berücksichtigt

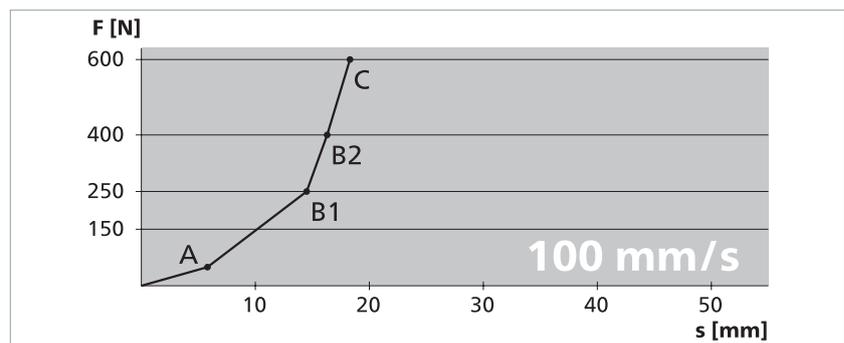
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

## Kraft-Weg-Beziehungen

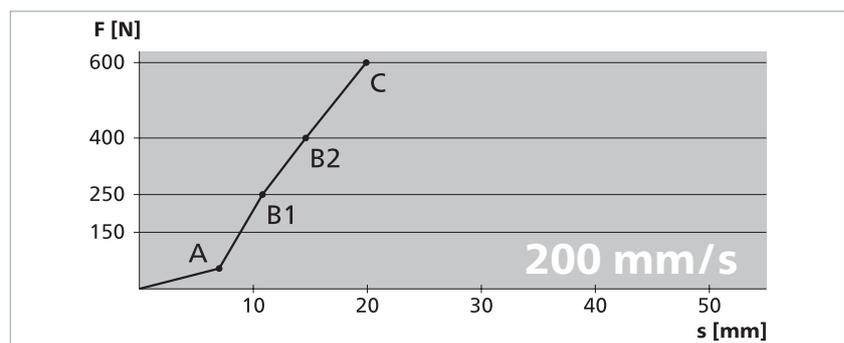
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	42 N
Ansprechzeit	580 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	9,2 mm
bis 400 N (B2)	11,1 mm
bis 600 N (C)	13,0 mm
Gesamtverformung	18,8 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	50 N
Ansprechzeit	58 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	8,7 mm
bis 400 N (B2)	10,5 mm
bis 600 N (C)	12,5 mm
Gesamtverformung	18,3 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	54 N
Ansprechzeit	35 ms
Ansprechweg (A)	7,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	3,8 mm
bis 400 N (B2)	7,6 mm
bis 600 N (C)	12,9 mm
Gesamtverformung	19,9 mm

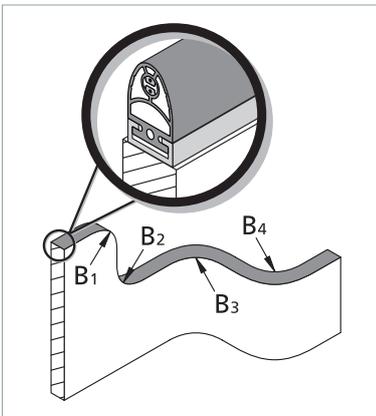


## Technische Daten

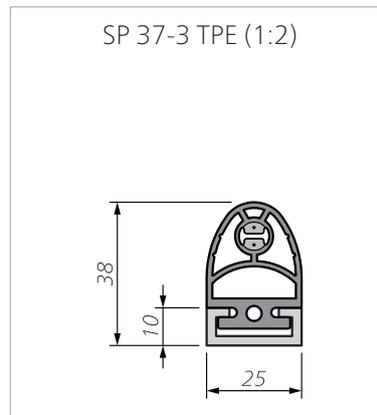
### SK SP 37-3 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 37-3 TPE oder SK SP/BK 37-3 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	6 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±50°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 30 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	500 / 500 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP68
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 20 Wochen
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 37-3
ohne Alu-Profil	0,34 kg/m
mit Alu-Profil C 25	0,66 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

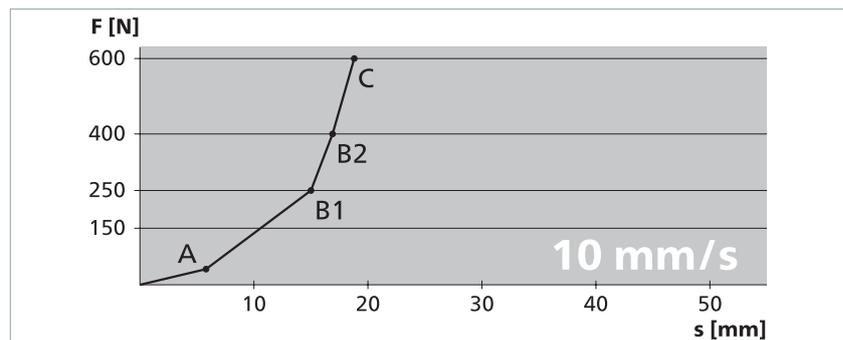
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

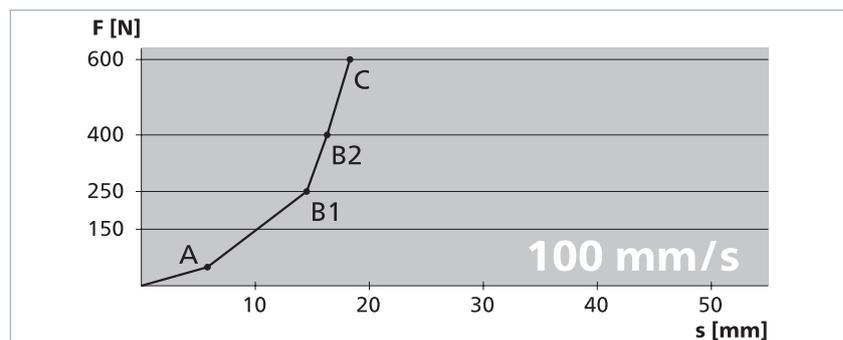
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

## Kraft-Weg-Beziehungen

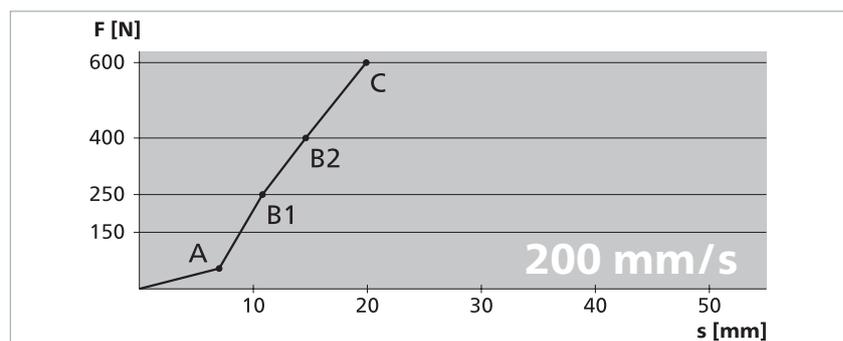
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	42 N
Ansprechzeit	580 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	9,2 mm
bis 400 N (B2)	11,1 mm
bis 600 N (C)	13,0 mm
Gesamtverformung	18,8 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	50 N
Ansprechzeit	58 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	8,7 mm
bis 400 N (B2)	10,5 mm
bis 600 N (C)	12,5 mm
Gesamtverformung	18,3 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	54 N
Ansprechzeit	35 ms
Ansprechweg (A)	7,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	3,8 mm
bis 400 N (B2)	7,6 mm
bis 600 N (C)	12,9 mm
Gesamtverformung	19,9 mm

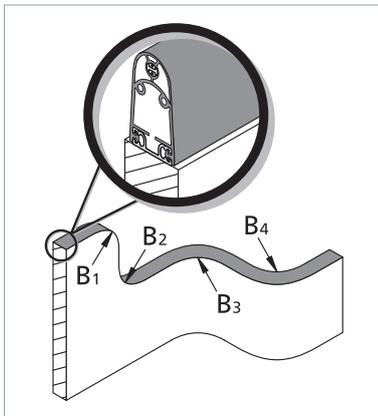


## Technische Daten

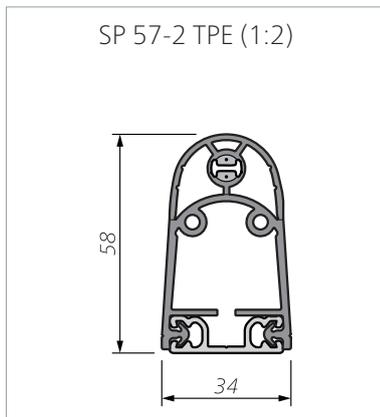
### SK SP 57(L)-2 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 57(L)-2 TPE oder SK SP/BK 57(L)-2 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	8 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±45°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 30 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP68
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 20 Wochen
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	<b>SP 57-2</b> <b>SP 57L-2</b>
ohne Alu-Profil	0,44 kg/m    0,47 kg/m
mit Alu-Profil C 30	0,74 kg/m    0,77 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

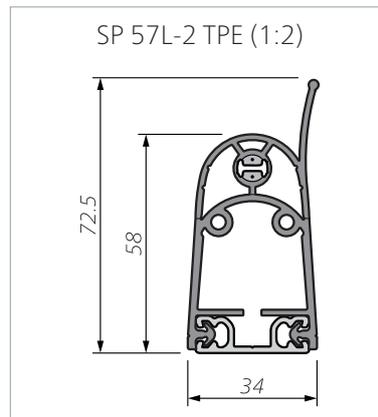
Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

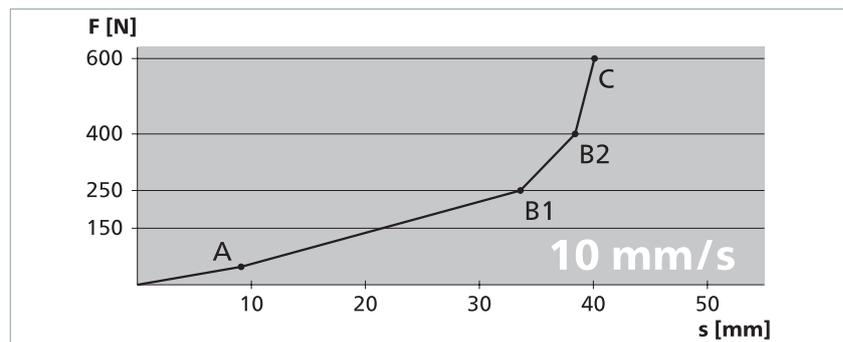
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltergerät
- Lippe nicht berücksichtigt

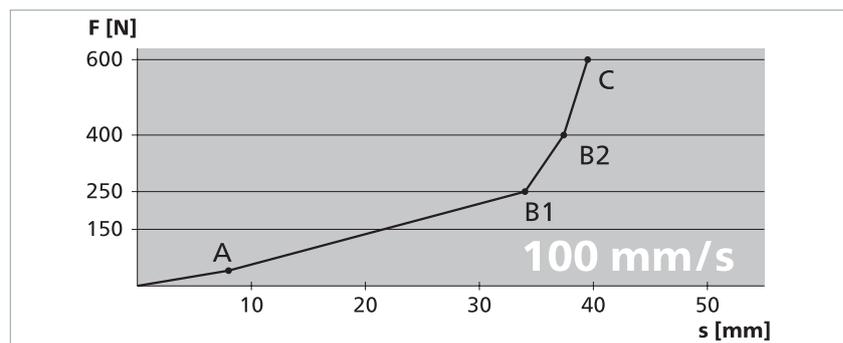
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

## Kraft-Weg-Beziehungen

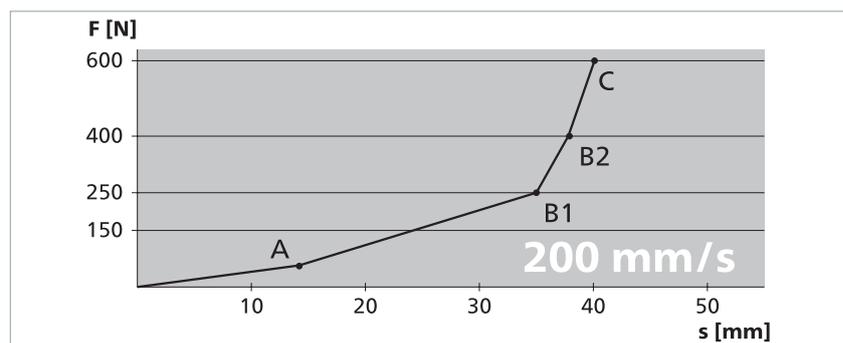
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	48 N
Ansprechzeit	910 ms
Ansprechweg (A)	9,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	24,5 mm
bis 400 N (B2)	29,3 mm
bis 600 N (C)	31,0 mm
Gesamtverformung	40,1 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	41 N
Ansprechzeit	80 ms
Ansprechweg (A)	8,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	26,0 mm
bis 400 N (B2)	29,4 mm
bis 600 N (C)	31,5 mm
Gesamtverformung	39,5 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	58 N
Ansprechzeit	71 ms
Ansprechweg (A)	14,2 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	20,8 mm
bis 400 N (B2)	23,7 mm
bis 600 N (C)	25,9 mm
Gesamtverformung	40,1 mm

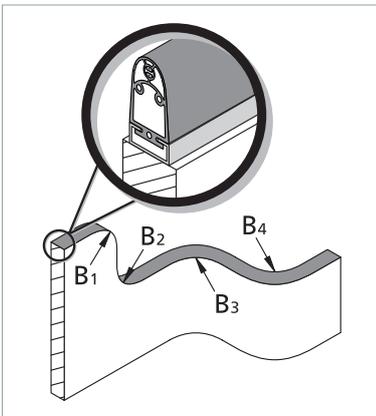


## Technische Daten

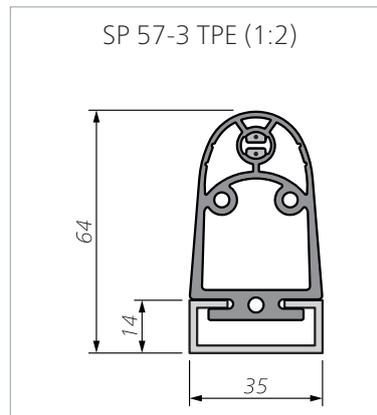
### SK SP 57-3 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 57-3 TPE oder SK SP/BK 57-3 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	8 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±45°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 25 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP68
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 20 Wochen
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 57-3
ohne Alu-Profil	0,60 kg/m
mit Alu-Profil C 35	1,00 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

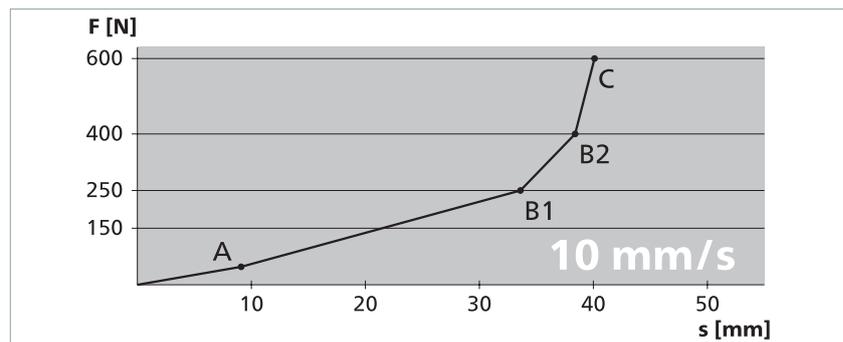
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

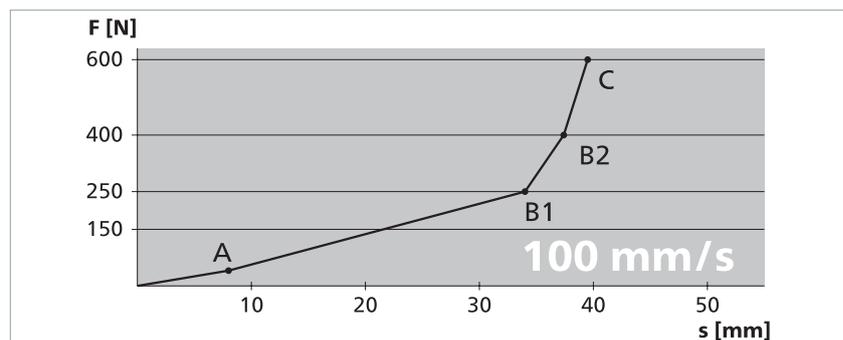
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

### Kraft-Weg-Beziehungen

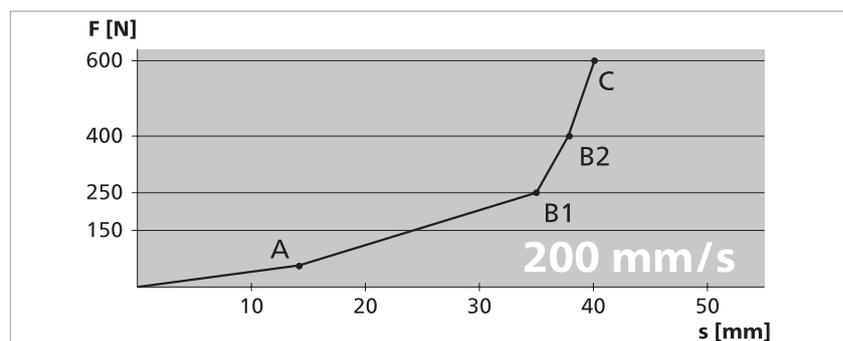
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	48 N
Ansprechzeit	910 ms
Ansprechweg (A)	9,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	24,5 mm
bis 400 N (B2)	29,3 mm
bis 600 N (C)	31,0 mm
Gesamtverformung	40,1 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	41 N
Ansprechzeit	80 ms
Ansprechweg (A)	8,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	26,0 mm
bis 400 N (B2)	29,4 mm
bis 600 N (C)	31,5 mm
Gesamtverformung	39,5 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	58 N
Ansprechzeit	71 ms
Ansprechweg (A)	14,2 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	20,8 mm
bis 400 N (B2)	23,7 mm
bis 600 N (C)	25,9 mm
Gesamtverformung	40,1 mm

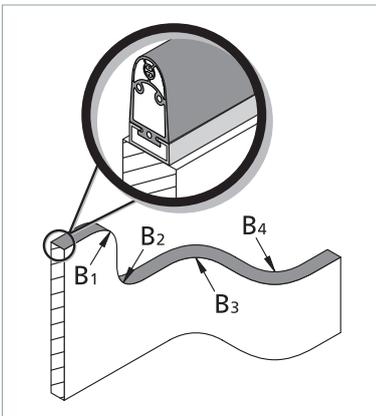


## Technische Daten

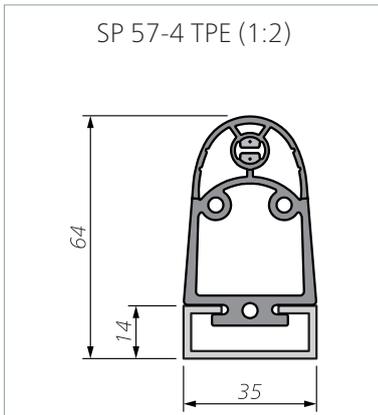
### SK SP 57(L)-4 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 57(L)-4 TPE oder SK SP/BK 57(L)-4 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	8 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±45°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 25 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP68
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 20 Wochen
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	<b>SP 57-4</b> <b>SP 57L-4</b>
ohne Alu-Profil	0,58 kg/m    0,62 kg/m
mit Alu-Profil C 35	0,99 kg/m    1,03 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

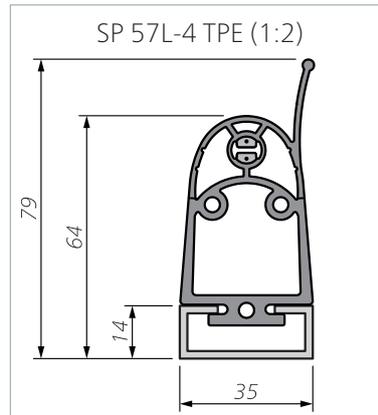
Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

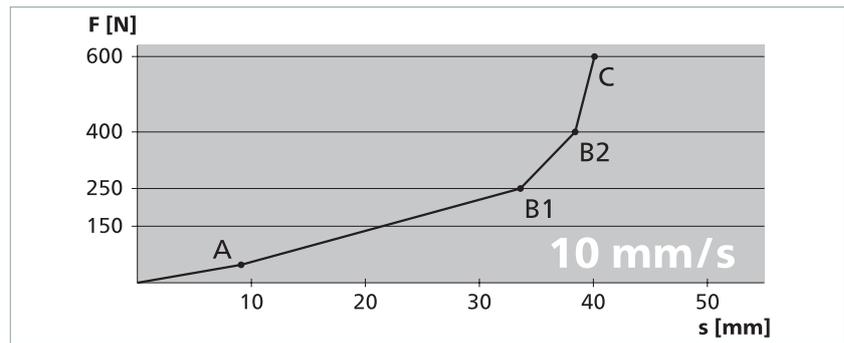
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltergerät
- Lippe nicht berücksichtigt

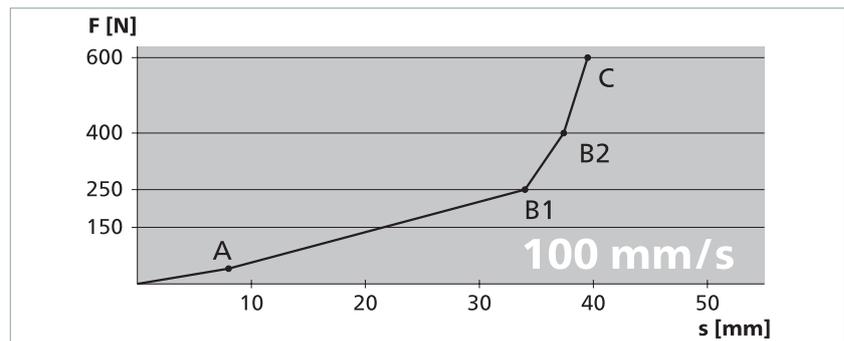
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

## Kraft-Weg-Beziehungen

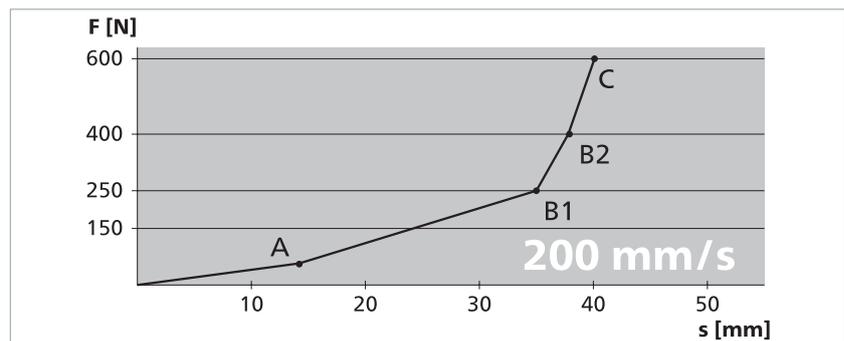
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	48 N
Ansprechzeit	910 ms
Ansprechweg (A)	9,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	24,5 mm
bis 400 N (B2)	29,3 mm
bis 600 N (C)	31,0 mm
Gesamtverformung	40,1 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	41 N
Ansprechzeit	80 ms
Ansprechweg (A)	8,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	26,0 mm
bis 400 N (B2)	29,4 mm
bis 600 N (C)	31,5 mm
Gesamtverformung	39,5 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	58 N
Ansprechzeit	71 ms
Ansprechweg (A)	14,2 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	20,8 mm
bis 400 N (B2)	23,7 mm
bis 600 N (C)	25,9 mm
Gesamtverformung	40,1 mm

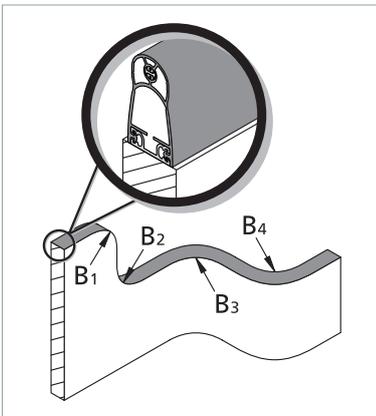


## Technische Daten

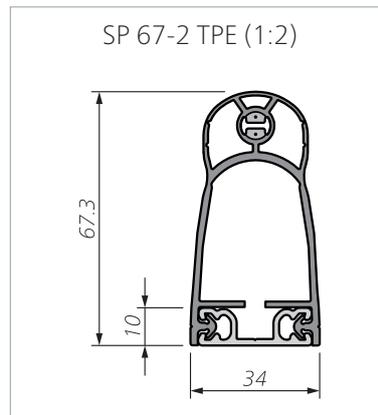
### SK SP 67-2 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 67-2 TPE oder SK SP/BK 67-2 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	11 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	± 45°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 30 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP68
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 20 Wochen
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 67-2
ohne Alu-Profil	0,49 kg/m
mit Alu-Profil C 30	0,79 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

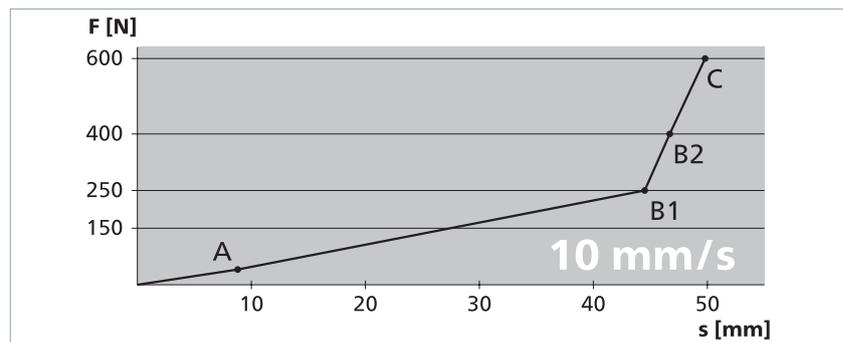
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

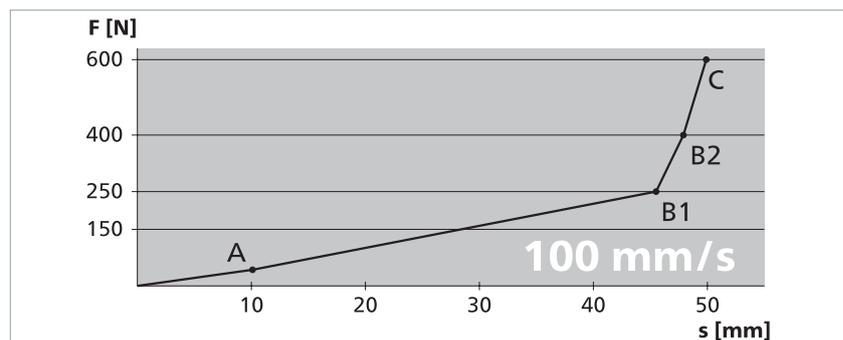
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

## Kraft-Weg-Beziehungen

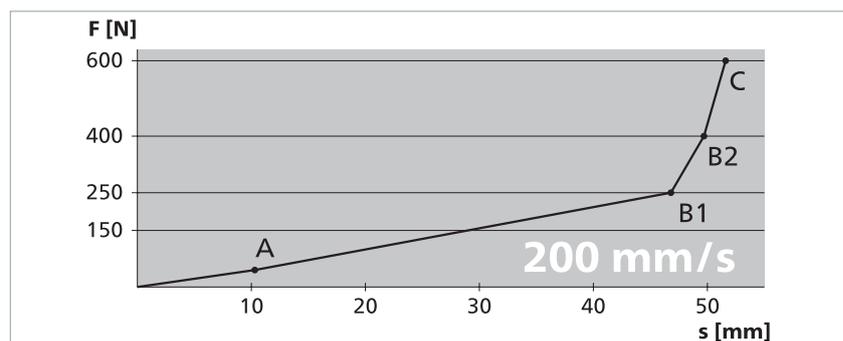
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	41 N
Ansprechzeit	880 ms
Ansprechweg (A)	8,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	35,7 mm
bis 400 N (B2)	37,9 mm
bis 600 N (C)	41 mm
Gesamtverformung	49,8 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	43 N
Ansprechzeit	101 ms
Ansprechweg (A)	10,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	35,4 mm
bis 400 N (B2)	37,8 mm
bis 600 N (C)	39,8 mm
Gesamtverformung	49,9 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	45 N
Ansprechzeit	51,5 ms
Ansprechweg (A)	10,3 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	36,5 mm
bis 400 N (B2)	39,4 mm
bis 600 N (C)	41,3 mm
Gesamtverformung	51,6 mm

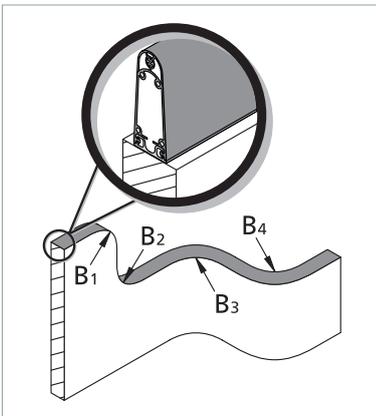


## Technische Daten

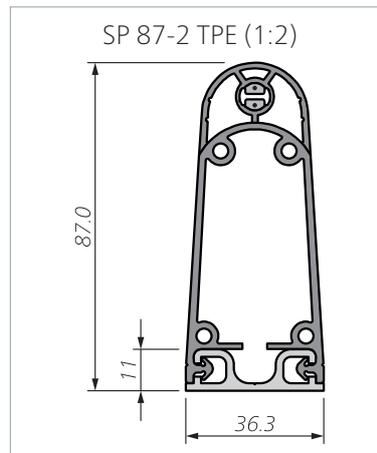
### SK SP 87-2 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 87-2 TPE oder SK SP/BK 87-2 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	9 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	± 45°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 25 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP68
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 20 Wochen
Einsatztemperatur	
kurzzeitig (15 min)	-25 bis +55 °C -40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 87-2
ohne Alu-Profil	0,64 kg/m
mit Alu-Profil C 36	1,06 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

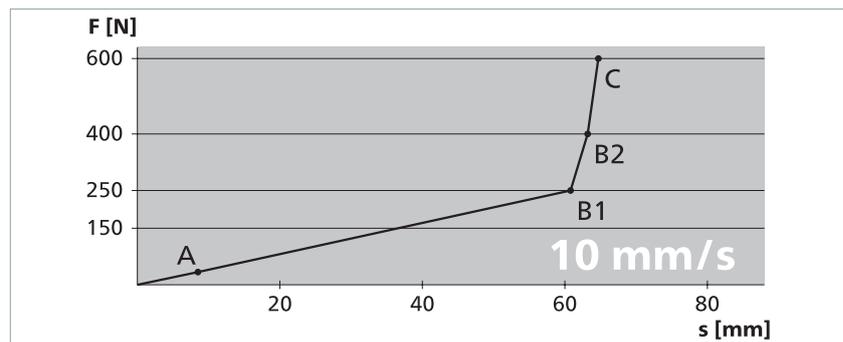
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltergerät

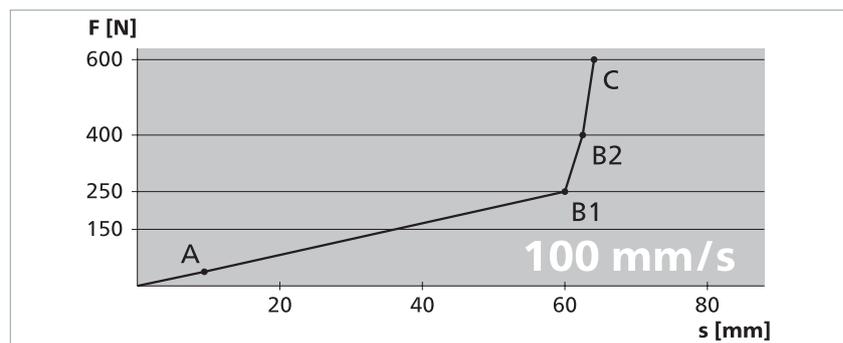
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

### Kraft-Weg-Beziehungen

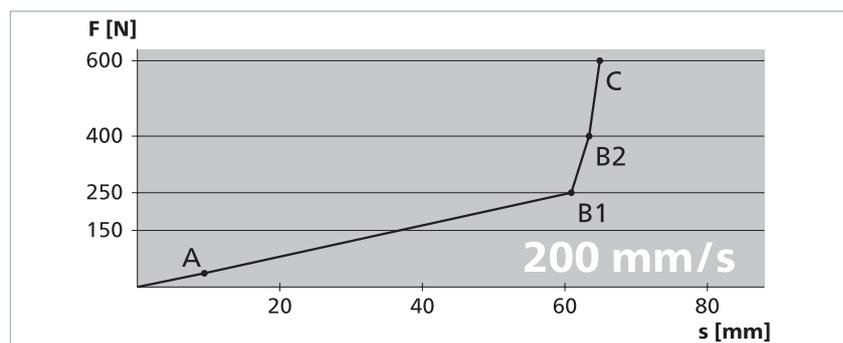
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	34 N
Ansprechzeit	850 ms
Ansprechweg (A)	8,5 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	52,3 mm
bis 400 N (B2)	54,7 mm
bis 600 N (C)	56,2 mm
Gesamtverformung	64,7 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	38 N
Ansprechzeit	81 ms
Ansprechweg (A)	8,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	51,9 mm
bis 400 N (B2)	54,4 mm
bis 600 N (C)	56,0 mm
Gesamtverformung	64,1 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	37 N
Ansprechzeit	47 ms
Ansprechweg (A)	9,4 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	51,5 mm
bis 400 N (B2)	54,0 mm
bis 600 N (C)	55,5 mm
Gesamtverformung	64,9 mm



## Kennzeichnung

Wer Signalgeber mit Schaltgeräten kombiniert und damit druckempfindliche Schutzeinrichtungen inverkehrbringt, sollte die grundlegenden Anforderungen nach ISO 13856 berücksichtigen.

Neben technischen Anforderungen gilt dies insbesondere auch für die Kennzeichnung und die Benutzerinformation.

## Konformität

### EG-Baumusterprüfung

Das Produkt wurde von einer unabhängigen Stelle geprüft.

Eine EG-Baumusterprüfbescheinigung bestätigt die Konformität.

Die EG-Baumusterprüfbescheinigung ist hinterlegt im Downloadbereich der Website: [www.mayser.com](http://www.mayser.com).

## UL-Zulassung

Die Bauart des Produkts entspricht den grundlegenden Anforderungen der UL-Zulassung:

- UL 325



[ Leerseite ]



## Werkzeuglose Selbstkonfektion Sensorprofile SP



DE | Produktinformation

### Mayser GmbH & Co. KG

Örlinger Straße 1-3

89073 Ulm

GERMANY

Tel.: +49 731 2061-0

Fax: +49 731 2061-222

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

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Übersicht</b> .....	<b>4</b>
<b>Materialliste</b> .....	<b>5</b>
<b>Definitionen</b> .....	<b>7</b>
Druckempfindliche Schutzeinrichtung .....	7
Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik .....	8
Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik .....	9
<b>Sicherheit</b> .....	<b>11</b>
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	11
Grenzen .....	11
Ausschluss .....	11
Programm-Wahl .....	11
Weitere Sicherheitsaspekte .....	12
<b>Aufbau</b> .....	<b>12</b>
Wirksame Betätigungsfläche .....	13
Einbaulage .....	13
<b>Anschluss</b> .....	<b>14</b>
Kabelausgänge .....	14
Kabelanschluss .....	15
Adernfarben .....	15
Anschlussbeispiele .....	15
<b>Signalgeberoberfläche</b> .....	<b>16</b>
Beständigkeiten .....	16
<b>Befestigung</b> .....	<b>18</b>
Alu-Profile: Übersicht der Kombinationen .....	18
Alu-Profile: Befestigungs-Typen .....	19
Alu-Profile: Maße .....	20
<b>SP: Die richtige Wahl</b> .....	<b>22</b>
Berechnung zur Auswahl der Schaltleistenhöhe .....	22
Berechnungsbeispiele .....	22
<b>Wartung und Reinigung</b> .....	<b>24</b>
<b>Technische Daten</b> .....	<b>25</b>
SK SP 17-3 TPE .....	25
SK SP 37-1 TPE .....	27
SK SP 37(L)-2 TPE .....	29
SK SP 37-3 TPE .....	31
SK SP 57(L)-2 TPE .....	33
SK SP 57-3 TPE .....	35
SK SP 57(L)-4 TPE .....	37

### Copyright

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

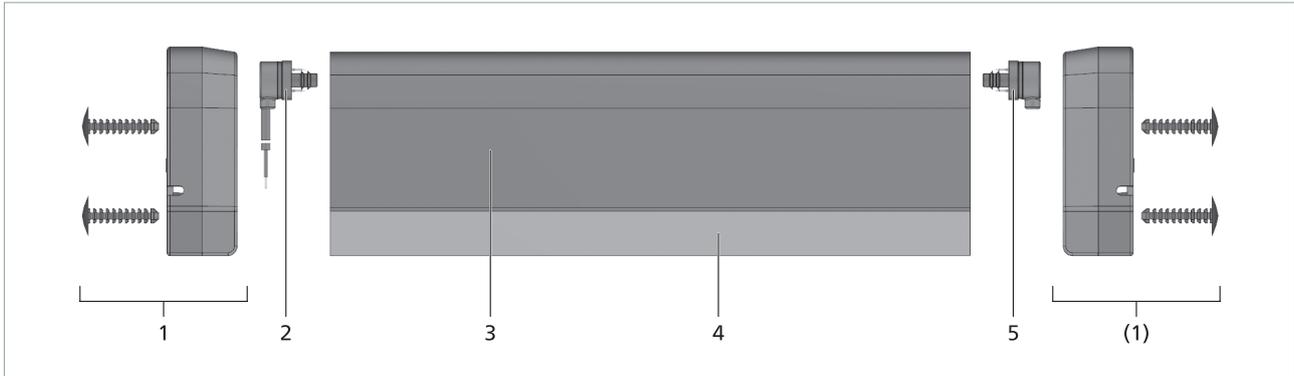
© Mayser Ulm 2022

SK SP 67-2 TPE.....	39
SK SP 87-2 TPE.....	41
<b>Kennzeichnung.....</b>	<b>43</b>
<b>Konformität.....</b>	<b>43</b>
EG-Baumusterprüfung.....	43

## Übersicht

### Kontaktprofil – Sensorprofil

Das Halbzeug Kontaktprofil (Pos. 3) wird abgelängt und mit den anderen Komponenten fertig konfektioniert. Das funktionsfähige Produkt heißt dann Sensorprofil.



Die Positionen 2 und 5 sind für alle Sensorprofile identisch.

Pos. 2 Verschlussstecker mit Kabel 2,5 m 7504038

Pos. 5 Verschlussstecker mit Widerstand 7504039

Alternativen für Position 2 sind:

Verschlussstecker mit Kabel 5,0 m 7504103

Verschlussstecker mit Kabel 10 m 7504102

Sensorprofil	Pos. 1 Endkappen-Set	Pos. 3 Kontaktprofil	Pos. 4 Alu-Profil
SP 17-3 ohne Endkappen	1005786	SP 17-3 7503461	C 15 1000016
SP 37-1 ohne Endkappen	1000606	SP 37-1 7502853	C 25 1000004
SP 37-1 mit Endkappen	7503008	SP 37-1 7502853	C 25 1000004
SP 37-2 mit Endkappen	7503988	SP 37-2 7503318	C 26 1004330
SP 37L-2 mit Endkappen	7503988	SP 37L-2 7504192	C 26 1004330
SP 37-3 mit Endkappen	7503505 (7503654)	SP 37-3 7503343	C 25 1000004
SP 57-2 mit Endkappen	7503603	SP 57-2 7503055	C 30 1005844
SP 57L-2 mit Endkappen	7503603	SP 57L-2 7503412	C 30 1005844
SP 57-3 mit Endkappen	7503618	SP 57-3 7503521	C 35 1000006

Technische Änderungen vorbehalten.

Sensorprofil	Pos. 1 Endkappen-Set	Pos. 3 Kontaktprofil		Pos. 4 Alu-Profil	
SP 57-4 mit Endkappen	7503618	SP 57-4	7503633	C 35	1000006
SP 57L-4 mit Endkappen	7503618	SP 57L-4	7503711	C 35	1000006
SP 67-2 mit Endkappen	7503655	SP 67-2	7503285	C 30	1005844
SP 87-2 mit Endkappen	7504118	SP 87-2	7503722	C 36	1003848

## Materialliste

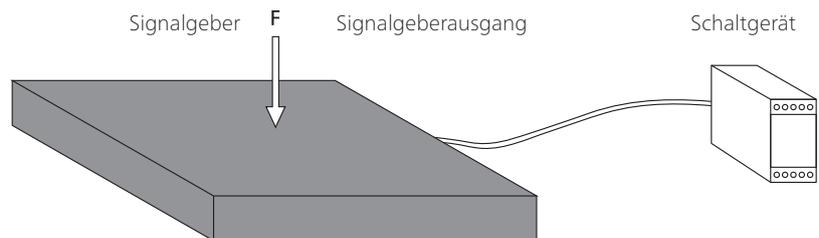
Teile-Nr.	Bezeichnung	PE
7503461	Kontaktprofil SP 17-3 TPE	80 m
7502853	Kontaktprofil SP 37-1 TPE	30 m
7503318	Kontaktprofil SP 37-2 TPE	30 m
7504192	Kontaktprofil SP 37L-2 TPE	30 m
7503343	Kontaktprofil SP 37-3 TPE „schwarz“	30 m
7503534	Kontaktprofil SP 37-3 TPE „rot“	30 m
7503055	Kontaktprofil SP 57-2 TPE	30 m
7503412	Kontaktprofil SP 57L-2 TPE	30 m
7503521	Kontaktprofil SP 57-3 TPE	25 m
7503633	Kontaktprofil SP 57-4 TPE	25 m
7503711	Kontaktprofil SP 57L-4 TPE	25 m
7503285	Kontaktprofil SP 67-2 TPE	30 m
7503722	Kontaktprofil SP 87-2 TPE	25 m
7504039	Verschlussstecker mit Widerstand 8k2	10 St.
7504038	Verschlussstecker mit PUR Kabel 2,5 m, gewinkelt 90°	10 St.
7504103	Verschlussstecker mit PUR Kabel 5,0 m, gewinkelt 90°	10 St.
7504102	Verschlussstecker mit PUR Kabel 10 m, gewinkelt 90°	10 St.
7504101	Verschlussstecker ohne Widerstand	10 St.
1005786	Senkkopf-Blech-Schraube 3,5x25 für SP 17-3	20 St.
7503008	Endkappen-Set für SP 37-1: 2x Endkappe, 2x Befestigungsstopfen und 2x Schraube 3,9x25	10 St.
7503988	Endkappen-Set für SP 37(L)-2: 2x Endkappe und 4x Baum-Clip	10 St.

Teile-Nr.	Bezeichnung	PE
7503505	Endkappen-Set für SP 37-3 „schwarz“: 2x Endkappe und 2x Baum-Clip	10 St.
7503654	Endkappen-Set für SP 37-3 „rot“: 2x Endkappe und 2x Baum-Clip	10 St.
7503603	Endkappen-Set für SP 57(L)-2 mit Clip: 2x Endkappe und 4x Baum-Clip	10 St.
7503618	Endkappen-Set für SP 57-3 und SP 57(L)-4: 2x Endkappe und 6x Baum-Clip	10 St.
7503655	Endkappen-Set für SP 67-2: 2x Endkappe und 4x Baum-Clip	10 St.
7504118	Endkappen-Set für SP 87-2: 2x Endkappe und 8x Baum-Clip	10 St.
1000016	Alu-Profil C 15	6 m
1000854	Alu-Profil C 25M, Oberteil	6 m
1000855	Alu-Profil C 25M, Unterteil	6 m
1000829	Alu-Profil C 25L	6 m
1000012	Alu-Profil C 25S	6 m
1000004	Alu-Profil C 25	6 m
1004626	Alu-Profil C 26M, Oberteil	6 m
1004627	Alu-Profil C 26M, Unterteil	6 m
1004330	Alu-Profil C 26, gelocht	6 m
1005844	Alu-Profil C 30	6 m
1001398	Alu-Profil C 35M, Oberteil	6 m
1001399	Alu-Profil C 35M, Unterteil	6 m
1000013	Alu-Profil C 35S	6m
1000006	Alu-Profil C 35	6 m
1004629	Alu-Profil C 36M, Oberteil	6 m
1004630	Alu-Profil C 36M, Unterteil	6 m
1003849	Alu-Profil C 36L, gelocht	6 m
1003850	Alu-Profil C 36S, gelocht	6 m
1003848	Alu-Profil C 36, gelocht	6 m
1001223	Abschlussstopfen für C 25M, falls SP ohne Endkappen	1 St.
1000606	Abschlussstopfen für C 25 oder C 25S, falls SP ohne Endkappen	1 St.
1005906	Profilschere, Schnittlänge 87 mm	1 St.

## Definitionen

### Druckempfindliche Schutzeinrichtung

Eine druckempfindliche Schutzeinrichtung besteht aus drucksensitiven Signalgeber(n), Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en). Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en) sind im Schaltgerät zusammengefasst. Die druckempfindliche Schutzeinrichtung wird durch Betätigen des Signalgebers ausgelöst.



#### Signalgeber

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

#### Signalverarbeitung

Die Signalverarbeitung ist der Teil der druckempfindlichen Schutzeinrichtung, der den Ausgangszustand des Signalgebers umsetzt und die Ausgangsschalteneinrichtung steuert. Die Ausgangsschalteneinrichtung ist der Teil der Signalverarbeitung, der mit der weiterführenden Steuerung verbunden ist und Sicherheitsausgangssignale wie z. B. STOPP überträgt.

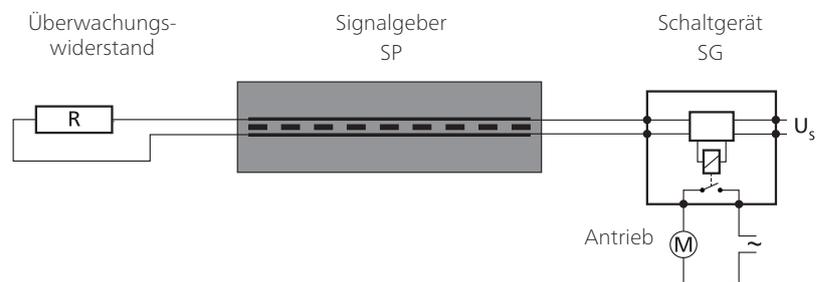


Tipp: Begriffe werden in ISO 13856-2 Kapitel 3 definiert.

## Kriterien für die Auswahl der Signalgeber

- Kategorie nach ISO 13849-1
- Performance Level der druckempfindlichen Schutzeinrichtung = mindestens PL<sub>r</sub>
- Temperaturbereich
- Schutzart nach IEC 60529:  
IP67 ist Standard bei Schaltleisten.  
Höhere Schutzarten müssen individuell geprüft werden.
- Umgebungseinflüsse wie Späne, Öl, Kühlmittel, Außeneinsatz ...
- Fingererkennung notwendig?

## Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik



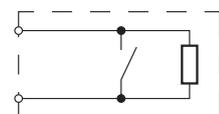
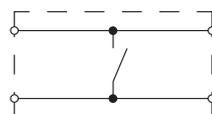
Der Überwachungswiderstand muss auf das Schaltgerät abgestimmt sein. Standard ist 8k $\Omega$ .

Für Ihre Sicherheit:

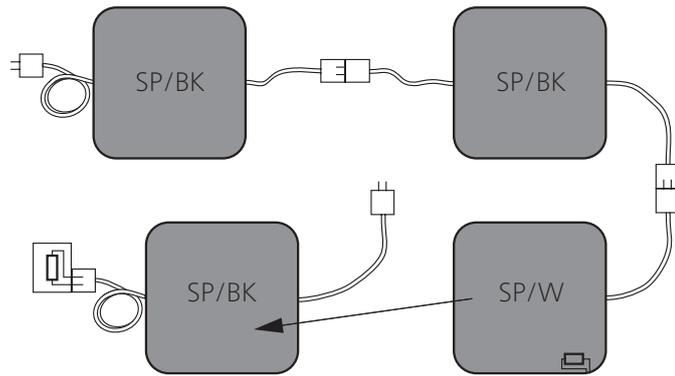
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine kontrollierte Überbrückung der Kontaktflächen mit einem Überwachungswiderstand (Ruhestromprinzip).

## Ausführungen

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



**Signalgeber-Kombination**

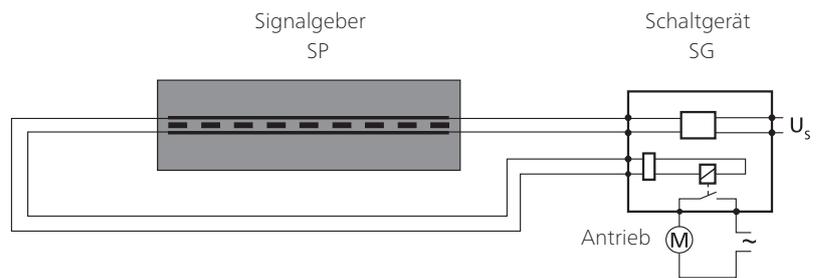


Variante mit externem Widerstand, da-  
durch keine Typenvielfalt

Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Schaltungsgestaltung in Länge und Winkel

**Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik**



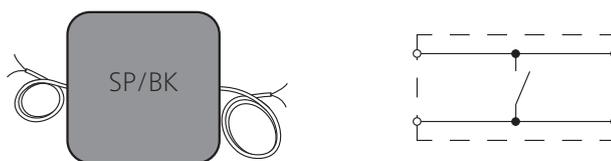
Die 4-Leiter-Technik kann nur mit dem Schaltgerät SG-EFS 104/4L eingesetzt werden.

Für Ihre Sicherheit:

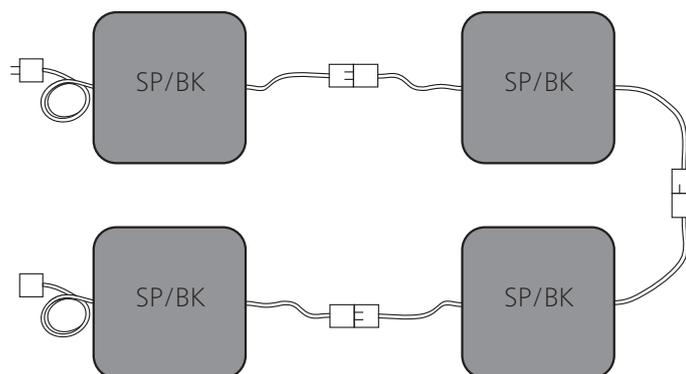
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine Rückführung der Signalübertragung – ohne Überwachungswiderstand.

**Ausführungen**

SP/BK mit beidseitigen Kabeln als Durchgangs-Signalgeber



## Signalgeber-Kombination



Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Schaltliniengestaltung in Länge und Winkel

## Sicherheit

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Eine Schaltleiste erkennt eine Person oder deren Körperteil bei einwirkendem Druck auf die wirksame Betätigungsfläche. Sie ist eine linienförmige Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion. Ihre Aufgabe ist es, mögliche Gefahrensituationen für eine Person innerhalb eines Gefahrenbereichs wie z. B. Scher- und Quetschkanten zu vermeiden.

Typische Einsatzbereiche sind Tür- und Toranlagen, bewegte Einheiten an Maschinen, Bühnen und Hubeinrichtungen.

Die sichere Funktion einer Schaltleiste steht und fällt mit

- der Oberflächenbeschaffenheit des Montageuntergrunds,
- der richtigen Auswahl der Größe und Beständigkeit sowie
- dem fachgerechten Einbau.

Für weitere Anwendungsleitlinien siehe ISO 13856-2 Anhang E.

Bauartbedingt verringert sich die sichtbare Betätigungsfläche um die nicht-sensitiven Randbereiche. Übrig bleibt die tatsächlich wirksame Betätigungsfläche (siehe Kapitel *Wirksame Betätigungsfläche*).

### Grenzen

- max. 5 Signalgeber Typ /BK an einem Schaltgerät
- max. 4 Signalgeber Typ /BK und 1 Signalgeber Typ /W an einem Schaltgerät

### Ausschluss

Die Signalgeber sind nicht geeignet:

- eine Dichtfunktion zu übernehmen. Durch permanentes Betätigen können Signalgeber dauerhaft Schaden nehmen.

**Ausnahme:** Die L-Version mit angebrachter Dichtlippe.

Die Dichtlippe darf satt an der Schließkante anliegen und kann eine wind- und wasserabweisende Funktion übernehmen.

### Programm-Wahl

Im Programm Werkzeuglose Selbstkonfektion Sensorprofile SP wird eine maximale Schutzart von IP67 und IPX8 (13 Tage) erreicht. Ist für Ihre Anwendung eine höhere Schutzart von IP68 oder IPX8 (20 Wochen) erforderlich, empfehlen wir das Programm Selbstkonfektion Sensorprofile SP – **mit Werkzeug**.

## Weitere Sicherheitsaspekte

Folgende Sicherheitsaspekte beziehen sich auf Schutzeinrichtungen bestehend aus Signalgeber und Schaltgerät.

### Performance Level (PL)

Der PL wurde mit dem Verfahren nach ISO 13849-1 ermittelt. Fehlerausschluss nach ISO 13849-2 Tabelle D.8: Nichtschließen von Kontakten bei druckempfindlichen Schutzeinrichtungen nach ISO 13856. In diesem Fall wird der Diagnosedeckungsgrad DC nicht berechnet und bei der Ermittlung des PL nicht berücksichtigt. Ein hoher  $MTTF_D$ -Wert des Schaltgeräts vorausgesetzt, kann das Gesamtsystem Schaltleiste (druckempfindliche Schutzeinrichtung) maximal PL d erreichen.

### Ist die Schutzeinrichtung geeignet?

Der für die Gefährdung erforderliche  $PL_r$  muss vom Integrator bestimmt werden. Danach steht die Wahl der Schutzeinrichtung an. Abschließend muss der Integrator prüfen, ob Kategorie und PL der gewählten Schutzeinrichtung angemessen sind.

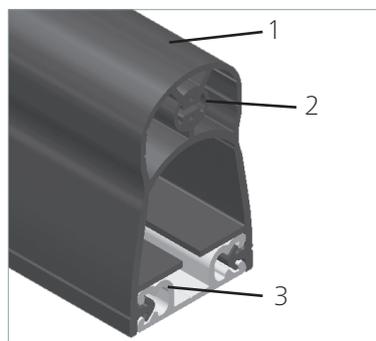
### Risiko- und Sicherheitsbetrachtung

Für die Risiko- und Sicherheitsbetrachtung an Ihrer Maschine empfehlen wir ISO 12100 „Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe; allgemeine Gestaltungsleitsätze“.

### Ohne Rückstellfunktion

Bei Verwendung einer Schutzeinrichtung ohne Rückstellfunktion (Automatischer Reset) muss die Rückstellfunktion auf andere Art und Weise bereitgestellt werden.

## Aufbau



Das Sensorprofil SP besteht aus einem Signalgeber (1 bis 3)  
(1) Kontaktprofil SP mit  
(2) integriertem Schließer-Schaltelement,  
(3) Alu-Profil  
und einem auswertenden Schaltgerät SG.

## Wirksame Betätigungsfläche

Die Größen X, Y, Z,  $L_{WB}$  und der Winkel  $\alpha$  beschreiben die wirksame Betätigungsfläche.

Für die wirksame Betätigungslänge gilt:

$$L_{WB} = L_{SP} - 2 \times L_{NE}$$

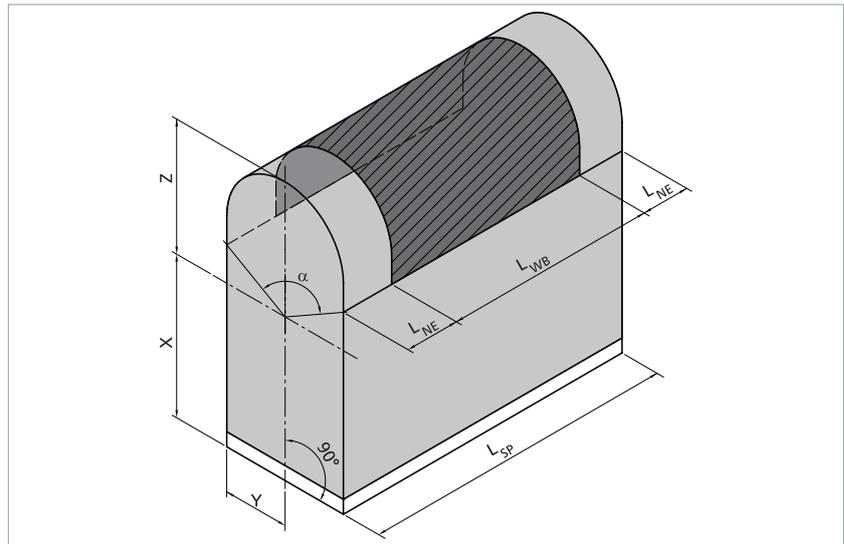
Kenngrößen:

$L_{WB}$  = wirksame Betätigungslänge

$L_{SP}$  = Gesamtlänge des Sensorprofils

$L_{NE}$  = nicht-sensitive Länge am Ende des Sensorprofils

$\alpha$  = wirksamer Betätigungswinkel (Ansprechwinkel)



	SP 17-3 <sup>1)</sup>	SP 37-1	SP 37(L)-2	SP 37-3	SP 57(L)-2	SP 57-3	SP 57(L)-4	SP 67-2	SP 87-2
inkl.									
$\alpha$	90°	100°	100°	100°	90°	90°	90°	90°	90°
$L_{NE}$	60 mm	20 mm	20 mm	20 mm	10 mm <sup>2)</sup>	10 mm <sup>2)</sup>	10 mm <sup>2)</sup>	20 mm <sup>2)</sup>	10 mm <sup>2)</sup>
Y	6,7 mm	12,5 mm	13 mm	12,5 mm	17 mm	17,5 mm	17,5 mm	17 mm	18,1 mm
X	15,3 mm	28,5 mm	30 mm	29 mm	44 mm	52 mm	52 mm	57,3 mm	72 mm
Z	5 mm	9 mm	9 mm <sup>3)</sup>	9 mm	12 mm <sup>3)</sup>	12 mm	12 mm <sup>3)</sup>	10 mm	15 mm
X + Z	20,3 mm	37,5 mm	39 mm <sup>3)</sup>	38 mm	56 mm <sup>3)</sup>	64 mm	64 mm <sup>3)</sup>	67,3 mm	87 mm

<sup>1)</sup> ohne Endkappe

<sup>2)</sup> bei Fingersicherheit

<sup>3)</sup> ohne Lippe

## Einbaulage

Die Einbaulage ist beliebig, d. h. alle Einbaulagen A bis D nach ISO 13856-2 sind möglich.

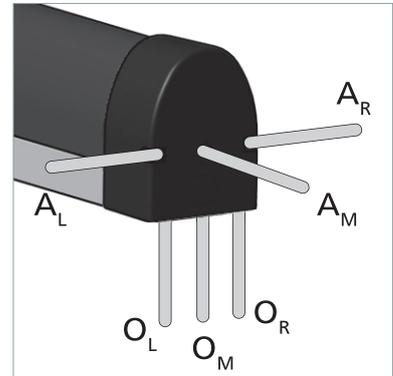
Technische Änderungen vorbehalten.

## Anschluss

### Kabelausgänge

Abhängig von der Endkappe stehen folgende Kabelausgänge zu Verfügung.

- A<sub>L</sub> = axial links
- A<sub>M</sub> = axial mittig
- A<sub>R</sub> = axial rechts
- O<sub>L</sub> = orthogonal links
- O<sub>M</sub> = orthogonal mittig
- O<sub>R</sub> = orthogonal rechts



Ausrichtung		Kabelausgang					
seitlich		A <sub>L</sub>		A <sub>R</sub>			
stirnseitig			A <sub>M</sub>				
nach unten					O <sub>L</sub>	O <sub>M</sub>	O <sub>R</sub>
Kombination							
Kontaktprofil	Endkappen-Set						
SP 17-3	–					●	
SP 37-1	7503008	●		●	●		●
SP 37(L)-2	7503988	●	●	●		●	
SP 37-3 schwarz	7503505	●		●	●		●
SP 37-3 rot	7503654	●		●	●		●
SP 57(L)-2	7503062	●	●	●		●	
	7503603	●	●	●		●	
SP 57-3	7503618	●	●	●		●	
SP 57(L)-4	7503796	●	●	●	●		●
SP 67-2	7503655	●	●	●		●	
SP 87-2	7504118	●	●	●		●	

● = möglich

## Kabelanschluss

- Standard-Kabellängen  
L = 2,5 m / 5,0 m / 10 m
- Maximale Gesamt-Kabellänge bis zum Schaltgerät  
L<sub>max</sub> = 100 m

Signalgeber Typ /W mit 1 Leitung	Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• als Einzel-Signalgeber Typ /W oder End-Signalgeber Typ /W</li> <li>• Widerstand integriert</li> <li>• 1x Kabel 2-adrig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• als Durchgangs-Signalgeber Typ /BK</li> <li>• ohne Widerstand</li> <li>• 2x Kabel 2-adrig</li> </ul>

## Adernfarben

### Farbkennung

BK Schwarz  
RD Rot

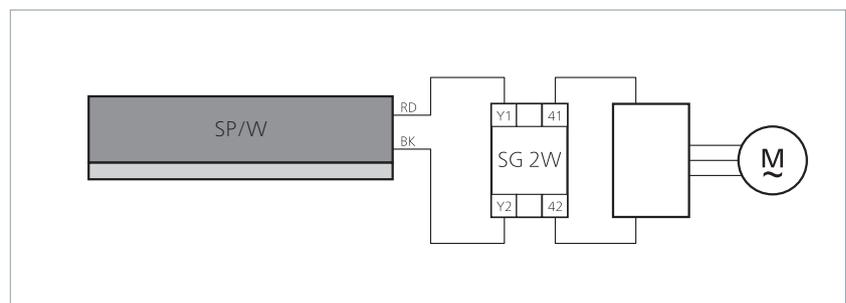
Signalgeber Typ /W mit 1 Leitung	Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen

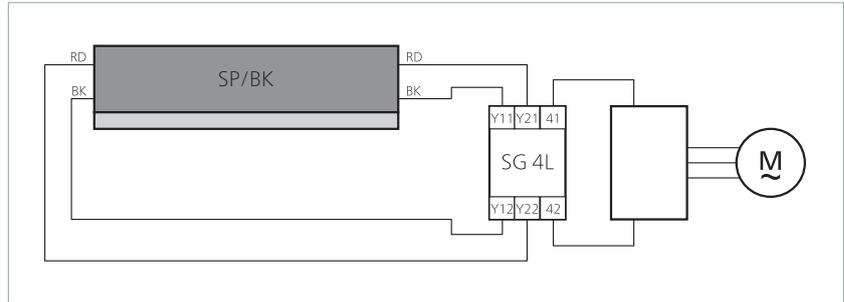
## Anschlussbeispiele

Legende:

SG 2W Auswertung 2-Leiter-Technik

SG 4L Auswertung 4-Leiter-Technik





## Signalgeberoberfläche

### Beständigkeiten

Voraussetzung für die nachfolgend aufgeführten Beständigkeiten (bei Raumtemperatur 23 °C) ist ein Signalgeber mit unbeschädigter Oberfläche.

#### Physikalische Beständigkeit

	TPE
UV-Beständigkeit	ja

#### Chemische Beständigkeit

Der Signalgeber ist gegen übliche chemische Einflüsse wie z. B. verdünnte Säuren und Laugen sowie Alkohol über eine Einwirkdauer von 24 h bedingt beständig.

Die Angaben in der Tabelle sind Ergebnisse von Untersuchungen, die in unserem Labor durchgeführt wurden. Die Eignung unserer Produkte für Ihren speziellen Anwendungszweck muss grundsätzlich durch eigene, praxisbezogene Versuche erprobt werden.

**Zeichenerklärung:**

+ = beständig

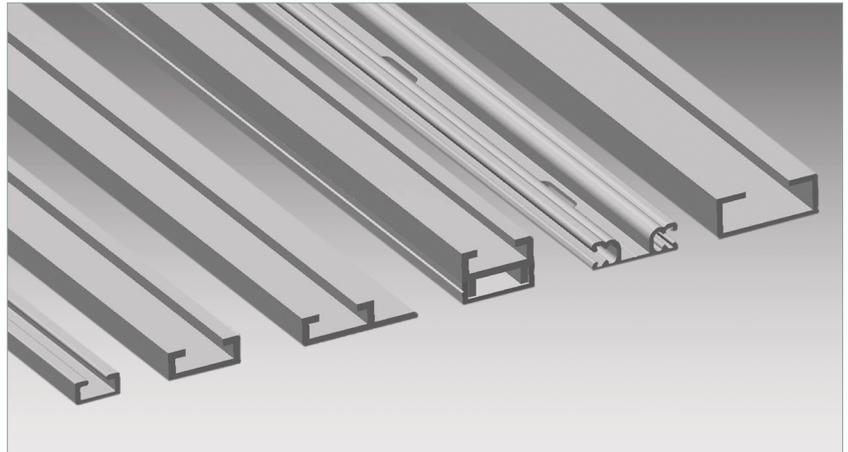
± = bedingt beständig

- = nicht beständig

Material	TPE
Aceton	-
Ameisensäure	-
Amor All	+
Autoshampoo	+
Benzin	-
Bremsflüssigkeit	+
Buraton	+
Butanol	-
Chlorbleichlauge	-
Desinfektionsmittel 1 %	+
Diesel	-
Essigsäure 10 %	-
Ethanol	+
Ethylacetat	-
Ethylenglykol	+
Fette	±
Frostschutzmittel	+
Hautcreme	+
Incidin	+
Incidin plus	+
Kühlschmierstoff	-
Kunststoffreiniger	+
Lyso FD 10	+
Metallearbeitungsöl	-
Microbac	+
Microbac forte	+
Minutil	+
Salzlösung 5 %	+
Spiritus (Ethylalkohol)	+
Terralin	+
Zentrieröl	-

## Befestigung

Die Signalgeber werden direkt an den gefahrbringenden Haupt- und Nebenschließkanten montiert. Als Befestigung dienen spezielle Alu-Profile. Die Profile werden mit Schrauben oder Nieten befestigt.



### Materialeigenschaften

- AlMgSi0.5 F22
- Wandstärke: mind. 2,0 mm
- C 15: mind. 1,7 mm
- C 30: mind. 1,5 mm
- stranggepresst
- warm ausgehärtet
- Toleranzen nach EN 755-9

## Alu-Profile: Übersicht der Kombinationen

Sensorprofil-Fuß		C 15	C 25 C 25M C 25S C 25L	C 26 C 26M	C 30	C 35 C 35M C 35S	C 36 C 36M C 36S C 36L
Clipfuß (mittig)	...-1 	–	SP 37-1	–	–	–	–
Clipstege (außen)	...-2 	–	–	SP 37(L)-2	SP 57(L)-2 SP 67-2	–	SP 87-2
T-Fuß (mittig)	...-3 	SP 17-3	SP 37-3	–	–	SP 57-3	–
T-Fuß schmal (mittig)	...-4 	–	–	–	–	SP 57(L)-4	–

021222 v1.04-RIA

Technische Änderungen vorbehalten.

## Alu-Profile: Befestigungs-Typen

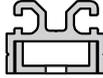
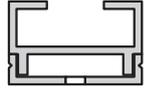
### Standardprofil

Zunächst muss das Alu-Profil auf die Schließkante montiert und abschließend das Sensorprofil in das Alu-Profil eingeklipst werden.

C 15	C 25	C 26	C 30	C 35	C 36
					

### Zweiteiliges Profil Typ M

Für die bequeme Montage und Demontage. Das Sensorprofil wird in das Oberteil eingeklipst, das Oberteil in das montierte Unterteil eingesetzt und befestigt.

-	C 25M	C 26M	C 35M	C 36M
				

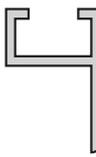
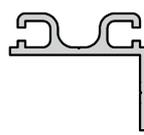
### Flanschprofil Typ S

Endmontage ist auch möglich, wenn das Sensorprofil bereits in das Alu-Profil eingeklipst ist.

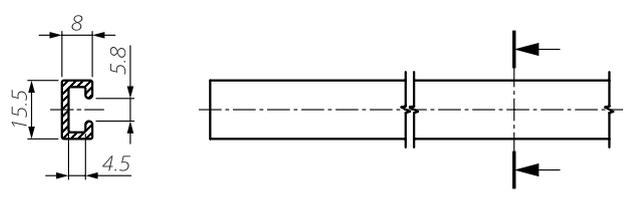
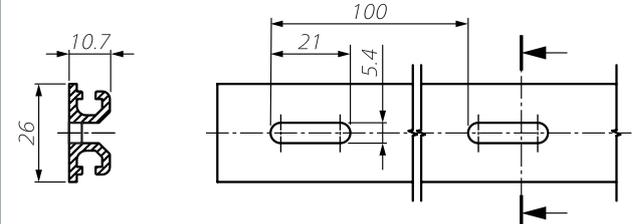
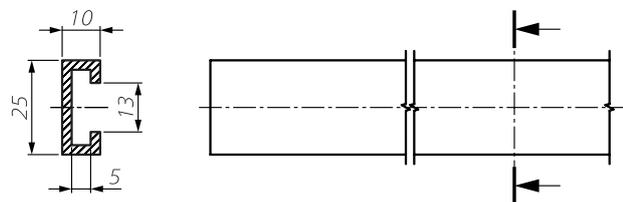
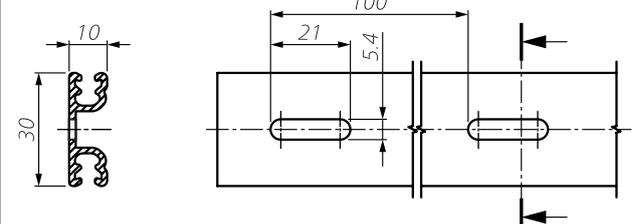
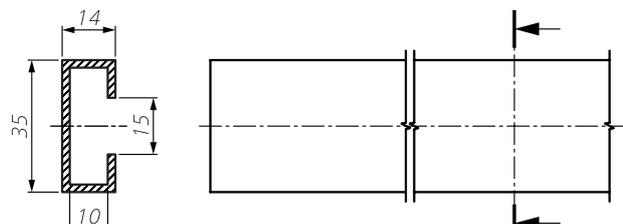
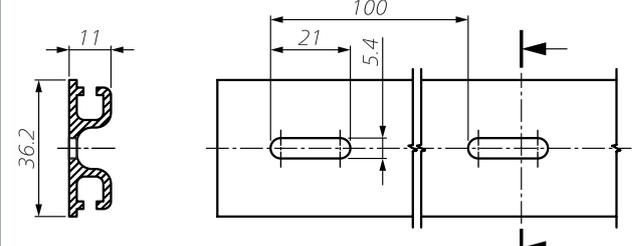
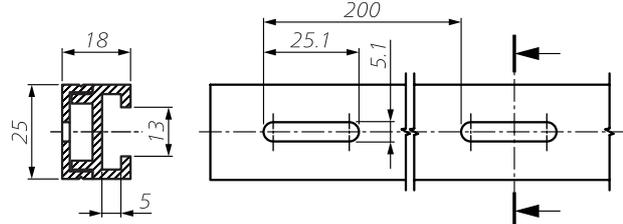
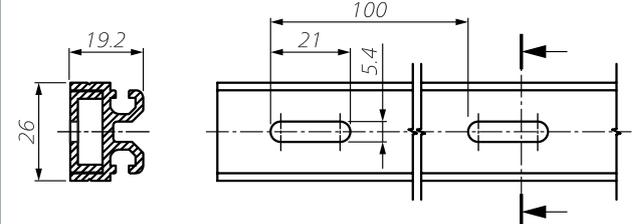
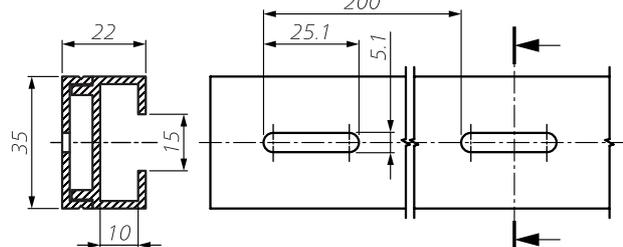
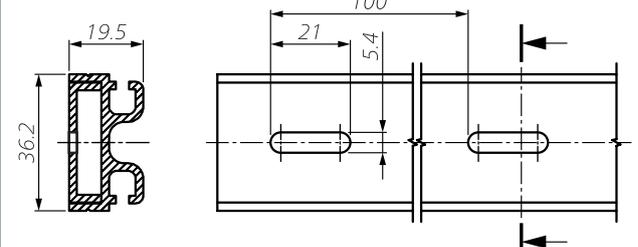
-	C 25S	-	C 35S	C 36S
				

### Winkelprofil Typ L

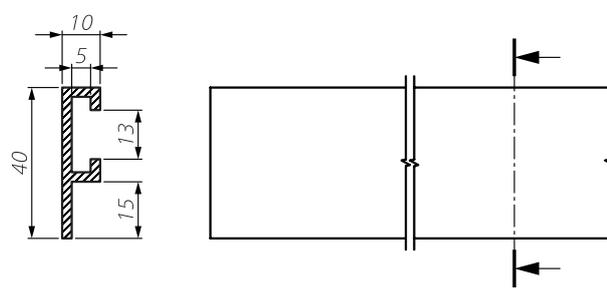
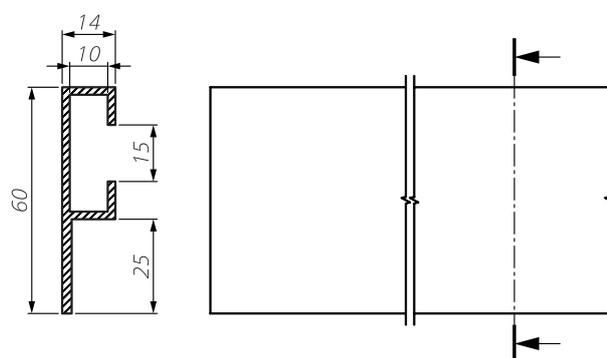
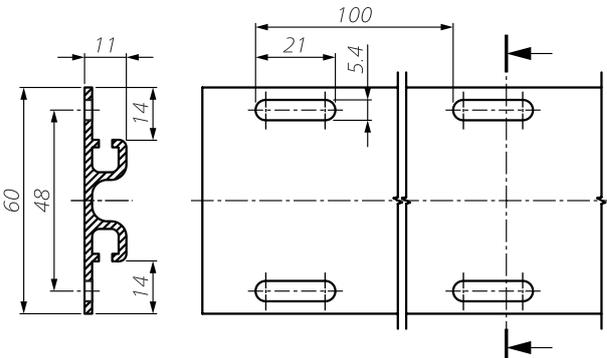
Soll oder darf die Schließkante keine Montagelöcher haben, eignet sich diese „Um’s-Eck-Lösung“. Endmontage ist auch möglich, wenn das Sensorprofil bereits in das Alu-Profil eingeklipst ist.

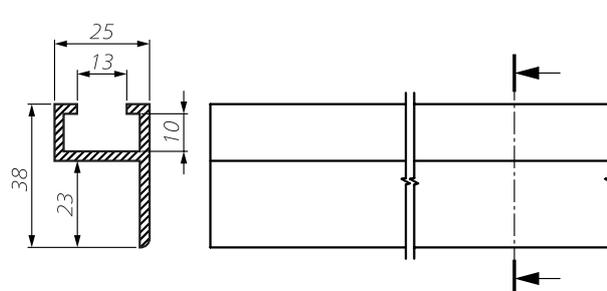
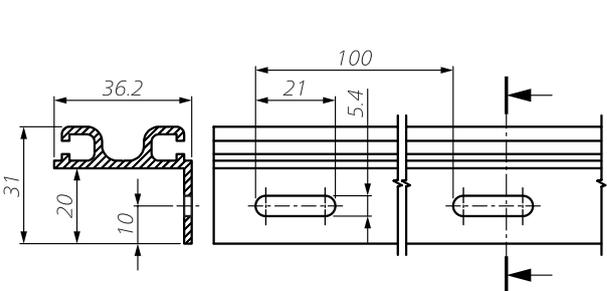
-	C 25L	-	-	C 36L
				

## Alu-Profile: Maße

Standardprofil		1:2
C 15		C 26 
C 25		C 30 
C 35		C 36 
Zweiteiliges Profil Typ M		1:2
C 25M		C 26M 
C 35M		C 36M 

Technische Änderungen vorbehalten.

Flanschprofil Typ S		1:2
C 25S		-
C 35S		C 36S
		

Winkelprofil Typ L		1:2
C 25L		C 36L
		

## SP: Die richtige Wahl

### Berechnung zur Auswahl der Schaltleistenhöhe

- $s_1$  = Anhalteweg der gefahrbringenden Bewegung [ mm ]  
 $v$  = Geschwindigkeit der gefahrbringenden Bewegung [ mm/s ]  
 $T$  = Nachlaufzeit des gesamten Systems [ s ]  
 $t_1$  = Ansprechzeit Schaltleiste  
 $t_2$  = Anhaltezeit der Maschine  
 $s$  = Mindest-Nachlaufweg der Schaltleiste, damit die vorgeschriebenen Grenzkraften nicht überschritten werden [ mm ]  
 $C$  = Sicherheitsfaktor; existieren im System ausfallgefährdete Komponenten (Bremsystem), muss ein höherer Faktor gewählt werden

Der Anhalteweg der gefahrbringenden Bewegung errechnet sich laut folgender Formel:

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

Nach ISO 13856-2 errechnet sich der Mindest-Nachlaufweg der Schaltleiste laut folgender Formel:

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

Mit dem Ergebnis kann nun ein geeignetes Schaltleistenprofil ausgewählt werden.

Nachlaufwege Schaltleistenprofile: siehe Kapitel *Technische Daten*.

### Berechnungsbeispiele

#### Berechnungsbeispiel 1

Die gefahrbringende Bewegung an Ihrer Maschine hat eine Geschwindigkeit von  $v = 10$  mm/s und kann innerhalb von  $t_2 = 200$  ms zum Stillstand gebracht werden. Die relativ kleine Geschwindigkeit läßt vermuten, dass ein kleiner Nachlaufweg zu erwarten ist. Demnach könnte das Sensorprofil SP 37-1 TPE ausreichend sein. Die Ansprechzeit der Schaltleiste (SP 37-1 TPE + Schaltgerät\*) beträgt  $t_1 = 600$  ms.

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times (0,6 \text{ s} + 0,2 \text{ s})$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times 0,8 \text{ s} = \mathbf{4,0 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$s = 4,0 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{4,8 \text{ mm}}$$

Die Schaltleiste muss einen Mindest-Nachlaufweg von  $s = 4,8$  mm haben. Das ausgewählte SP 37-1 TPE hat einen Nachlaufweg von mindestens 9,2 mm. Das ist mehr als die geforderten 4,8 mm.

**Ergebnis:** Das SP 37-1 TPE ist für diesen Fall **geeignet**.

### Berechnungsbeispiel 2

Dieselben Voraussetzungen wie in Berechnungsbeispiel 1 mit Ausnahme der Geschwindigkeit der gefahrbringenden Bewegung. Diese beträgt nun  $v = 200 \text{ mm/s}$ . Die Ansprechzeit der Schaltleiste (SP 37-1 TPE + Schaltgerät\*) beträgt  $t_1 = 55 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times (0,055 \text{ s} + 0,2 \text{ s})$$

$$\mathbf{s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times 0,255 \text{ s} = 25,5 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$\mathbf{s = 25,5 \text{ mm} \times 1,2 = 30,6 \text{ mm}}$$

Die Schaltleiste muss einen Mindest-Nachlaufweg von  $s = 30,6 \text{ mm}$  haben. Das ausgewählte SP 37-1 TPE hat einen Nachlaufweg von mindestens  $3,8 \text{ mm}$ . Das ist weniger als die geforderten  $30,6 \text{ mm}$ .

**Ergebnis:** Das SP 37-1 TPE ist für diesen Fall **nicht geeignet**.

### Berechnungsbeispiel 3

Dieselben Voraussetzungen wie in Berechnungsbeispiel 2. Anstelle des SP 37-1 EPDM wird das SP 67-1 TPE gewählt. Die Ansprechzeit der Schaltleiste (SP 67-2 TPE + Schaltgerät\*) beträgt  $t_1 = 72 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times (0,072 \text{ s} + 0,2 \text{ s})$$

$$\mathbf{s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times 0,272 \text{ s} = 27,2 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$\mathbf{s = 27,2 \text{ mm} \times 1,2 = 32,6 \text{ mm}}$$

Die Schaltleiste muss einen Mindest-Nachlaufweg von  $s = 32,6 \text{ mm}$  haben. Das ausgewählte SP 67-2 TPE hat einen Nachlaufweg von mindestens  $36,5 \text{ mm}$ . Das ist mehr als die geforderten  $32,6 \text{ mm}$ .

**Ergebnis:** Das SP 67-2 TPE ist für diesen Fall **geeignet**.

## Wartung und Reinigung

Die Signalgeber sind weitgehend wartungsfrei.  
Das Schaltgerät überwacht die Signalgeber mit.

### Regelmäßige Überprüfung

Abhängig von der Beanspruchung müssen die Signalgeber in regelmäßigen Abständen (mind. monatlich) überprüft werden

- auf Funktion,
- auf Beschädigungen und
- auf einwandfreie Befestigung.

### Reinigung

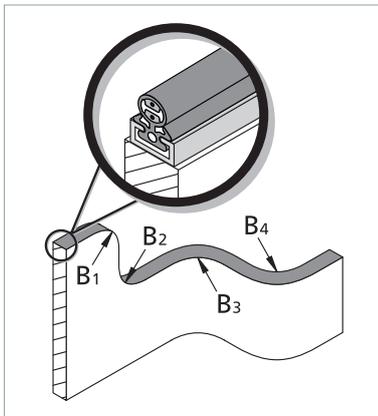
Bei Verschmutzung können die Signalgeber mit einem milden Reinigungsmittel gereinigt werden.

## Technische Daten

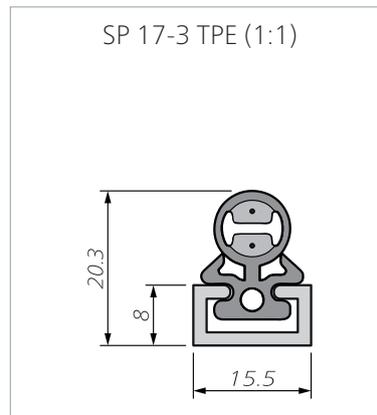
### SK SP 17-3 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 17-3 TPE oder SK SP/BK 17-3 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 10 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	1,5 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±45°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 80 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	200 / 200 / 50 / 50 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 10 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	
kurzzeitig (15 min)	-25 bis +55 °C
	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 17-3
ohne Alu-Profil	0,12 kg/m
mit Alu-Profil C 15	0,28 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

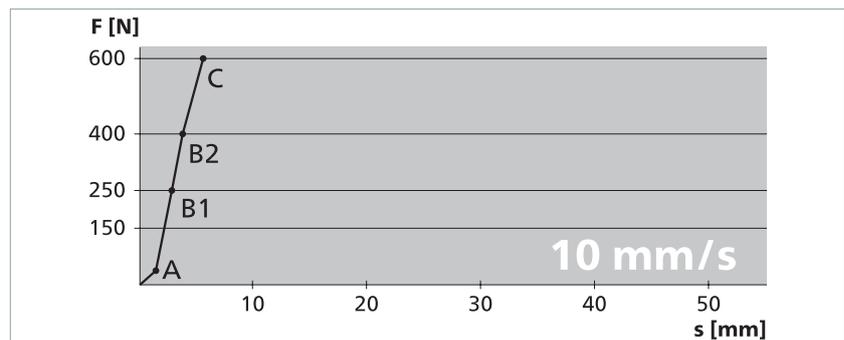
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

Alle hier angegebenen Daten  
sind durch die Mayser GmbH &  
Co. KG geprüft.

## Kraft-Weg-Beziehungen

Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	38 N
Ansprechzeit	140 ms
Ansprechweg (A)	1,4 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	1,4 mm
bis 400 N (B2)	2,3 mm
bis 600 N (C)	4,1 mm
Gesamtverformung	5,5 mm

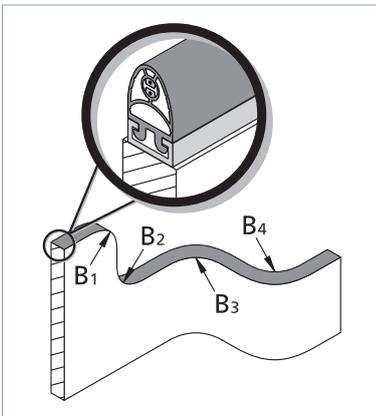


## Technische Daten

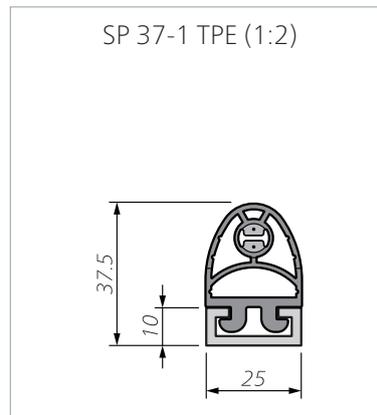
### SK SP 37-1 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 37-1 TPE oder SK SP/BK 37-1 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	6 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±50°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 30 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	500 / 500 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 37-1
ohne Alu-Profil	0,33 kg/m
mit Alu-Profil C 25	0,64 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

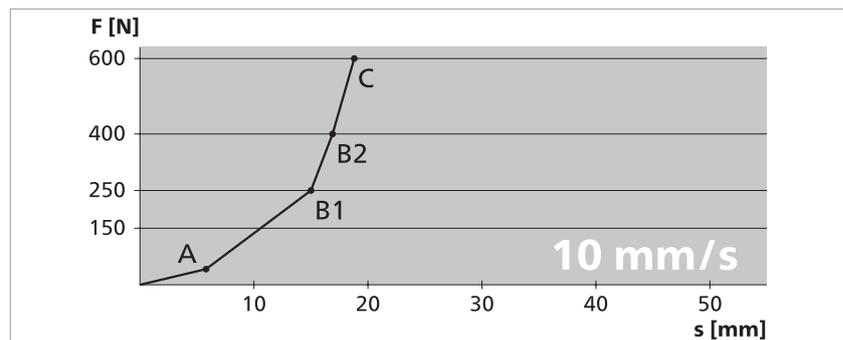
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

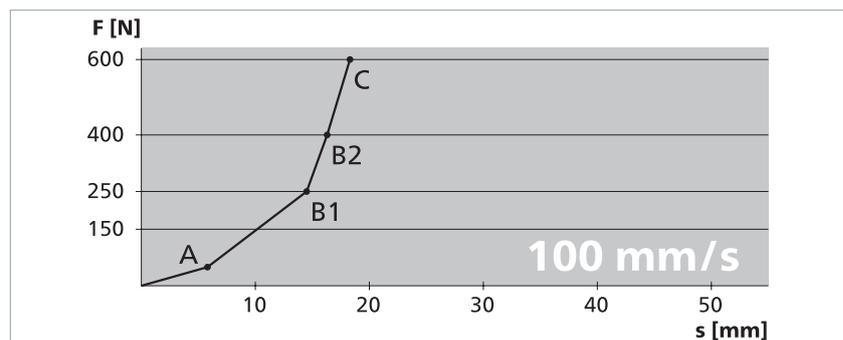
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

### Kraft-Weg-Beziehungen

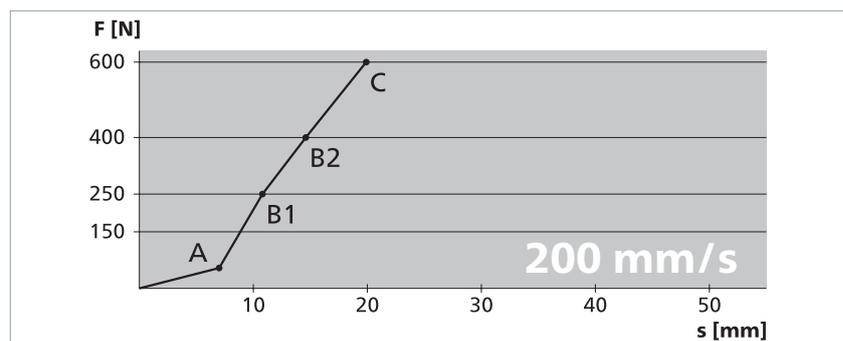
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	42 N
Ansprechzeit	580 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	9,2 mm
bis 400 N (B2)	11,1 mm
bis 600 N (C)	13,0 mm
Gesamtverformung	18,8 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	50 N
Ansprechzeit	58 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	8,7 mm
bis 400 N (B2)	10,5 mm
bis 600 N (C)	12,5 mm
Gesamtverformung	18,3 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	54 N
Ansprechzeit	35 ms
Ansprechweg (A)	7,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	3,8 mm
bis 400 N (B2)	7,6 mm
bis 600 N (C)	12,9 mm
Gesamtverformung	19,9 mm

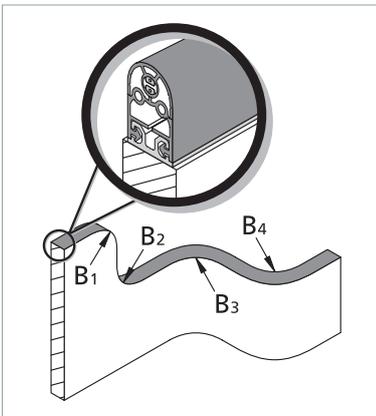


## Technische Daten

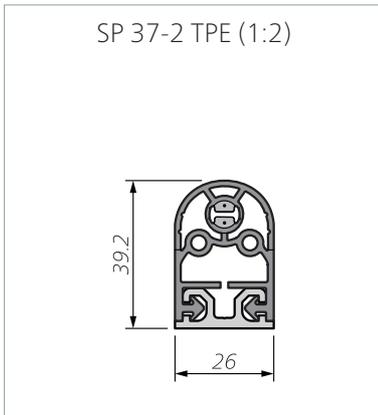
### SK SP 37(L)-2 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 37(L)-2 TPE oder SK SP/BK 37(L)-2 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	6 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±50°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 30 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	500 / 500 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	<b>SP 37-2</b> <b>SP 37L-2</b>
ohne Alu-Profil	0,36 kg/m    0,41 kg/m
mit Alu-Profil C 26	0,69 kg/m    0,74 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

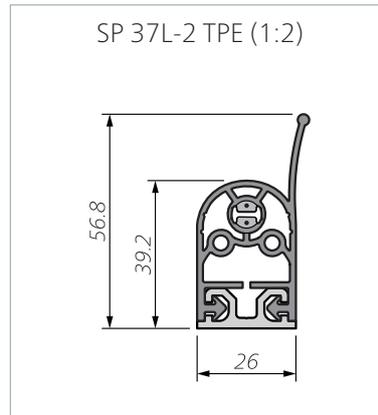
Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

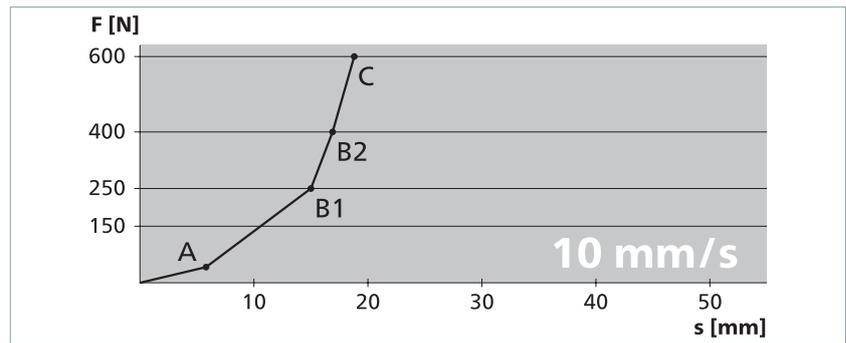
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät
- Lippe nicht berücksichtigt

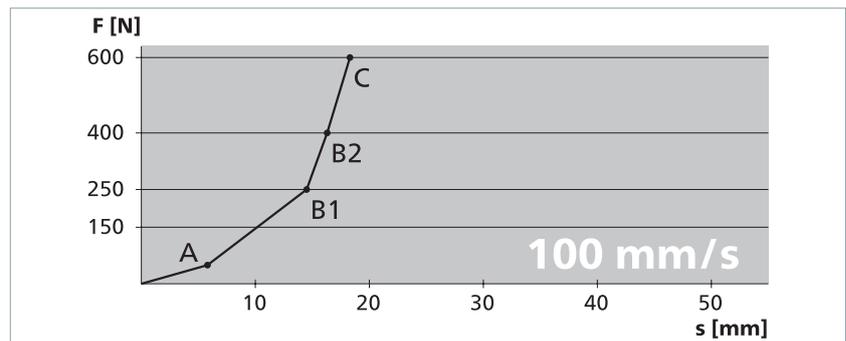
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

## Kraft-Weg-Beziehungen

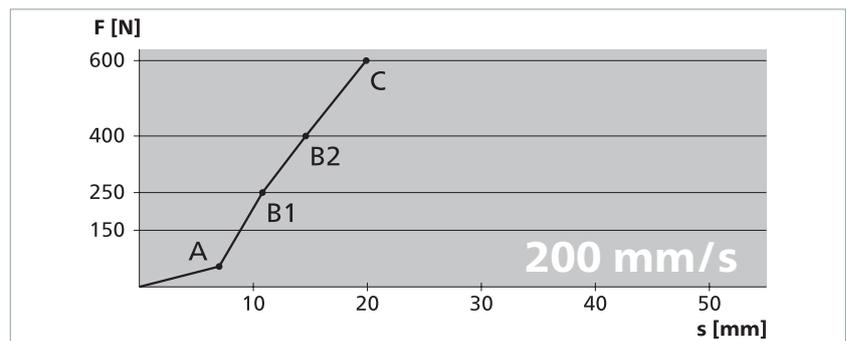
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	42 N
Ansprechzeit	580 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	9,2 mm
bis 400 N (B2)	11,1 mm
bis 600 N (C)	13,0 mm
Gesamtverformung	18,8 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	50 N
Ansprechzeit	58 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	8,7 mm
bis 400 N (B2)	10,5 mm
bis 600 N (C)	12,5 mm
Gesamtverformung	18,3 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	54 N
Ansprechzeit	35 ms
Ansprechweg (A)	7,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	3,8 mm
bis 400 N (B2)	7,6 mm
bis 600 N (C)	12,9 mm
Gesamtverformung	19,9 mm

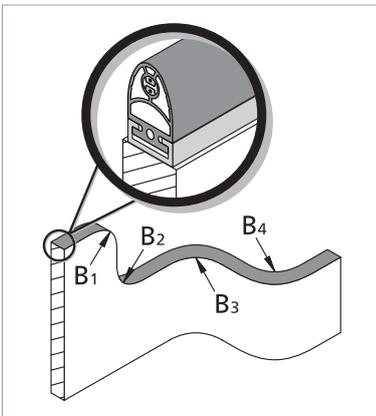


## Technische Daten

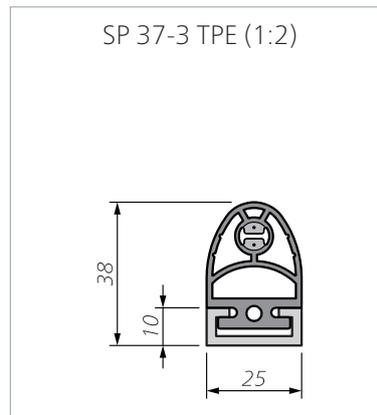
### SK SP 37-3 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 37-3 TPE oder SK SP/BK 37-3 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	6 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±50°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 30 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	500 / 500 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 37-3
ohne Alu-Profil	0,34 kg/m
mit Alu-Profil C 25	0,66 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

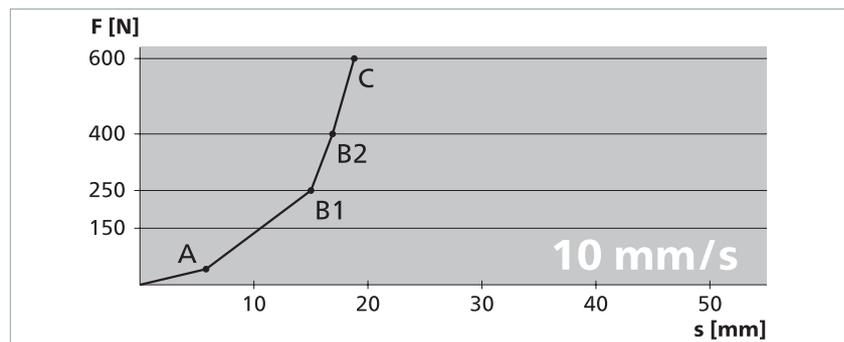
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

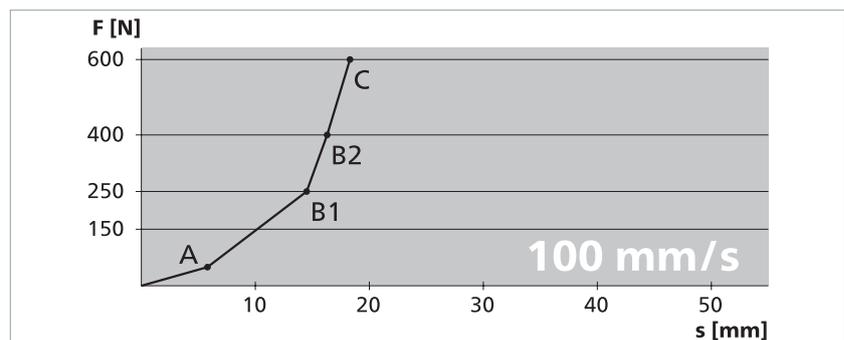
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

## Kraft-Weg-Beziehungen

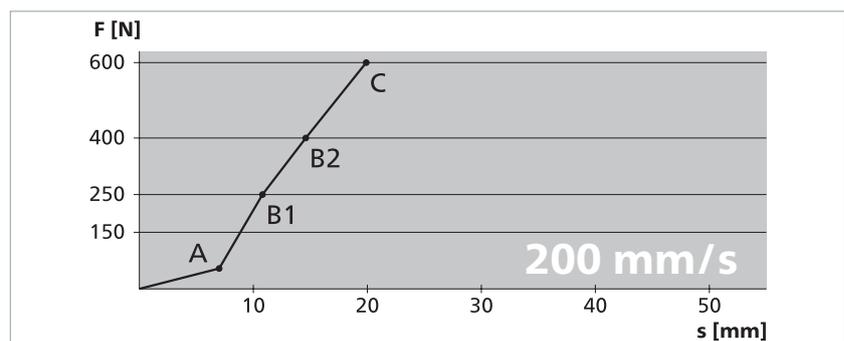
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	42 N
Ansprechzeit	580 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	9,2 mm
bis 400 N (B2)	11,1 mm
bis 600 N (C)	13,0 mm
Gesamtverformung	18,8 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	50 N
Ansprechzeit	58 ms
Ansprechweg (A)	5,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	8,7 mm
bis 400 N (B2)	10,5 mm
bis 600 N (C)	12,5 mm
Gesamtverformung	18,3 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	54 N
Ansprechzeit	35 ms
Ansprechweg (A)	7,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	3,8 mm
bis 400 N (B2)	7,6 mm
bis 600 N (C)	12,9 mm
Gesamtverformung	19,9 mm

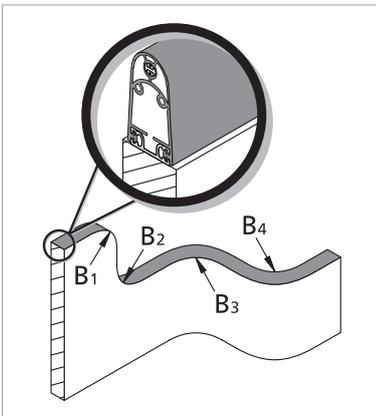


## Technische Daten

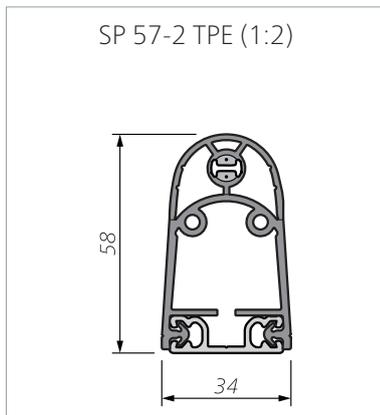
### SK SP 57(L)-2 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 57(L)-2 TPE oder SK SP/BK 57(L)-2 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	8 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±45°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 30 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	<b>SP 57-2</b> <b>SP 57L-2</b>
ohne Alu-Profil	0,44 kg/m    0,47 kg/m
mit Alu-Profil C 30	0,74 kg/m    0,77 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

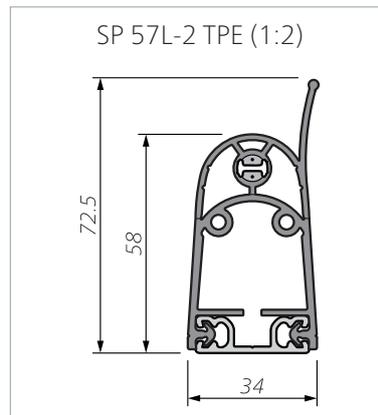
Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

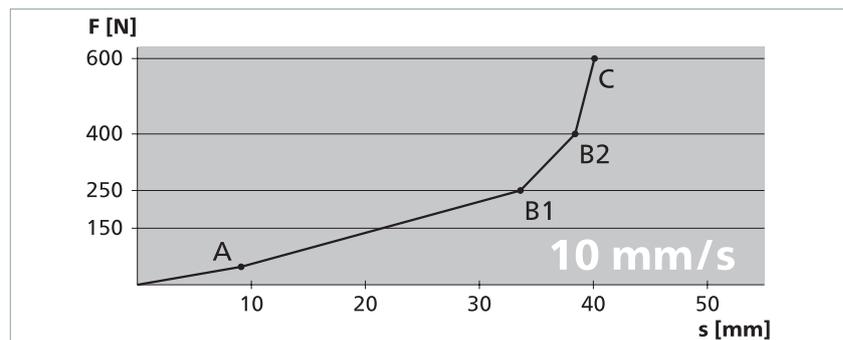
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltergerät
- Lippe nicht berücksichtigt

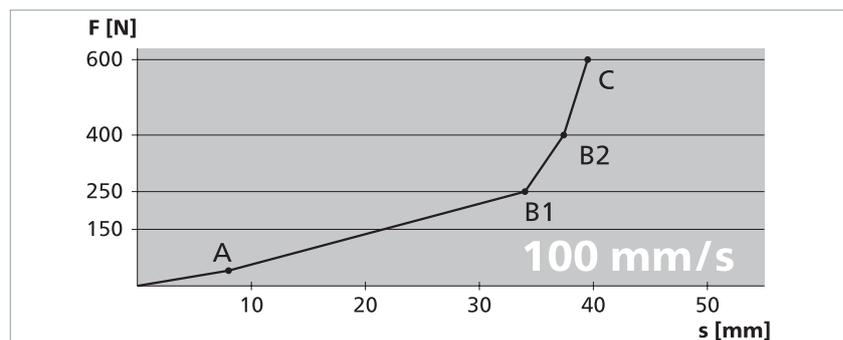
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

### Kraft-Weg-Beziehungen

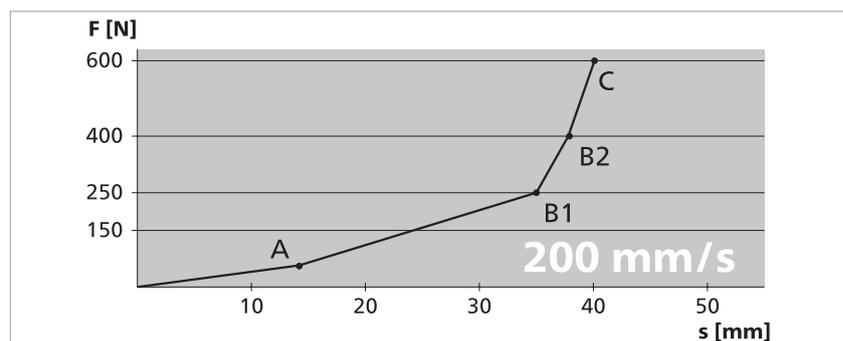
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	48 N
Ansprechzeit	910 ms
Ansprechweg (A)	9,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	24,5 mm
bis 400 N (B2)	29,3 mm
bis 600 N (C)	31,0 mm
Gesamtverformung	40,1 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	41 N
Ansprechzeit	80 ms
Ansprechweg (A)	8,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	26,0 mm
bis 400 N (B2)	29,4 mm
bis 600 N (C)	31,5 mm
Gesamtverformung	39,5 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	58 N
Ansprechzeit	71 ms
Ansprechweg (A)	14,2 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	20,8 mm
bis 400 N (B2)	23,7 mm
bis 600 N (C)	25,9 mm
Gesamtverformung	40,1 mm

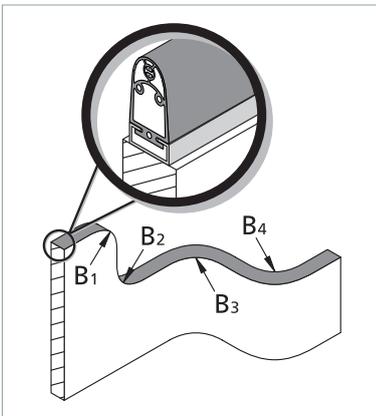


## Technische Daten

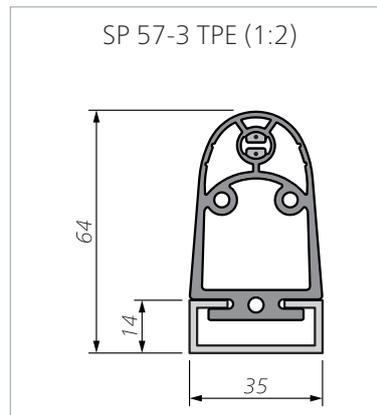
### SK SP 57-3 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 57-3 TPE oder SK SP/BK 57-3 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	8 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±45°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 25 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 57-3
ohne Alu-Profil	0,60 kg/m
mit Alu-Profil C 35	1,00 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

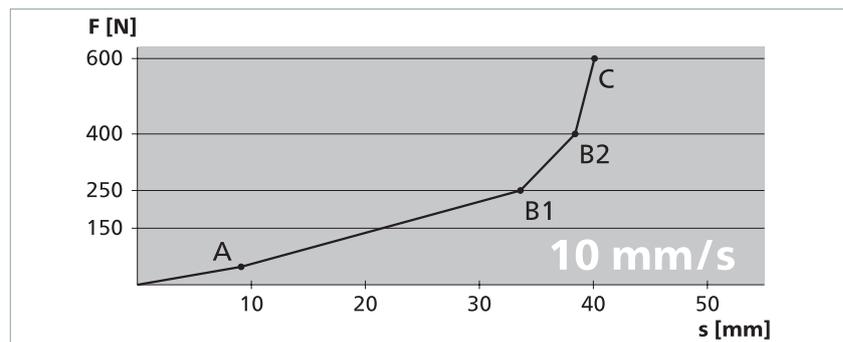
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

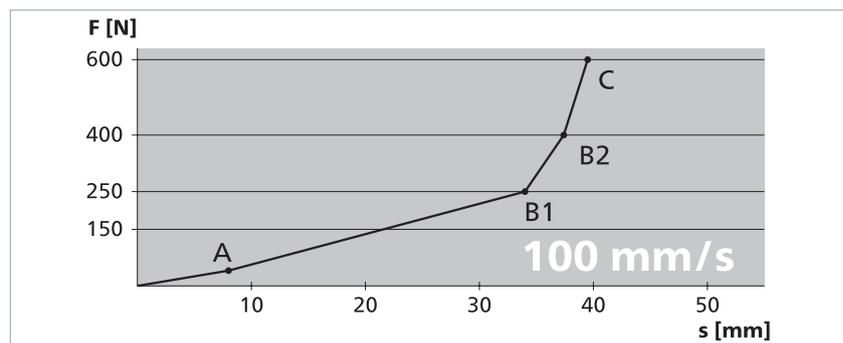
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

## Kraft-Weg-Beziehungen

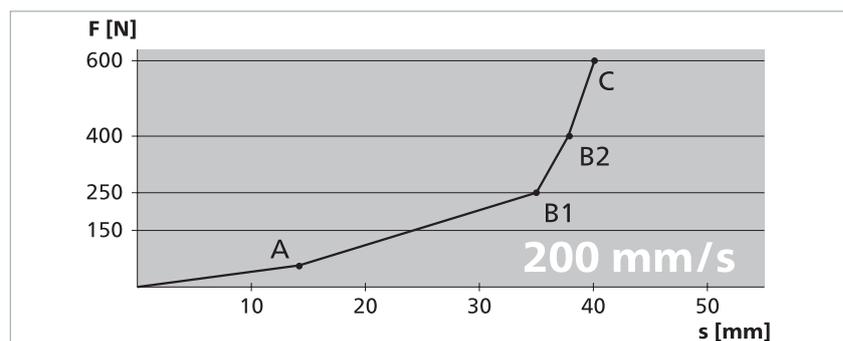
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	48 N
Ansprechzeit	910 ms
Ansprechweg (A)	9,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	24,5 mm
bis 400 N (B2)	29,3 mm
bis 600 N (C)	31,0 mm
Gesamtverformung	40,1 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	41 N
Ansprechzeit	80 ms
Ansprechweg (A)	8,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	26,0 mm
bis 400 N (B2)	29,4 mm
bis 600 N (C)	31,5 mm
Gesamtverformung	39,5 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	58 N
Ansprechzeit	71 ms
Ansprechweg (A)	14,2 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	20,8 mm
bis 400 N (B2)	23,7 mm
bis 600 N (C)	25,9 mm
Gesamtverformung	40,1 mm

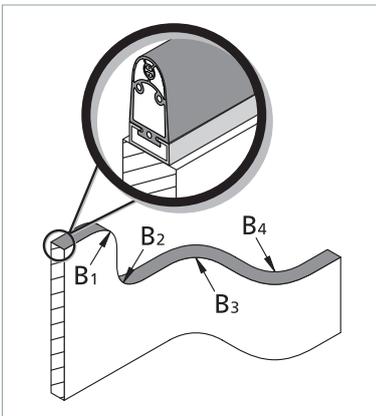


## Technische Daten

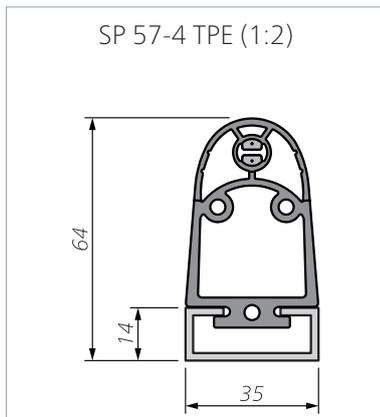
### SK SP 57(L)-4 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 57(L)-4 TPE oder SK SP/BK 57(L)-4 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	8 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	±45°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 25 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	<b>SP 57-4</b> <b>SP 57L-4</b>
ohne Alu-Profil	0,58 kg/m    0,62 kg/m
mit Alu-Profil C 35	0,99 kg/m    1,03 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

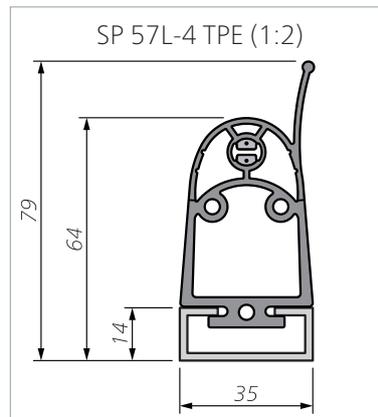
Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

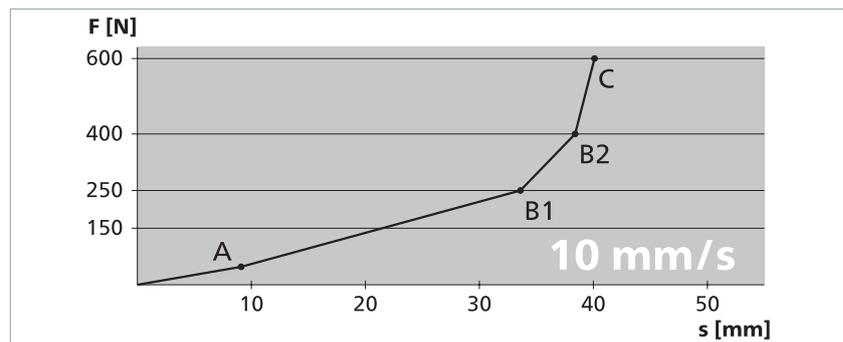
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltergerät
- Lippe nicht berücksichtigt

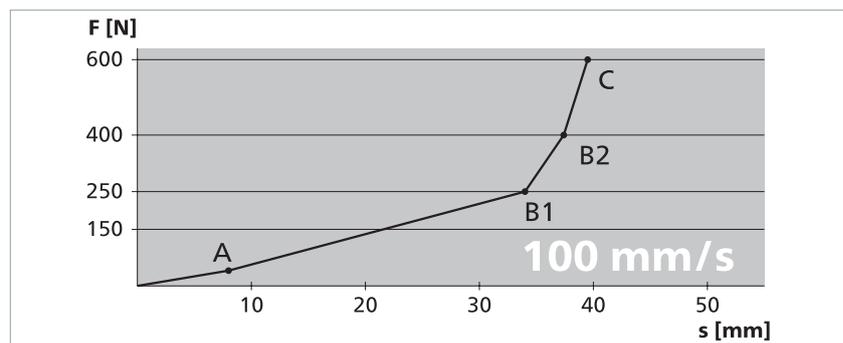
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

### Kraft-Weg-Beziehungen

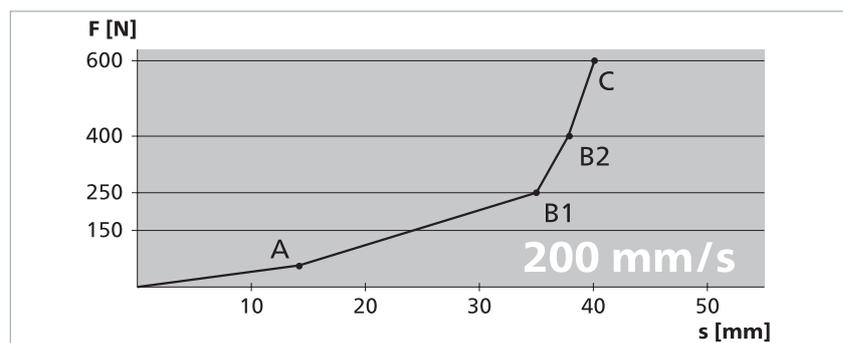
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	48 N
Ansprechzeit	910 ms
Ansprechweg (A)	9,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	24,5 mm
bis 400 N (B2)	29,3 mm
bis 600 N (C)	31,0 mm
Gesamtverformung	40,1 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	41 N
Ansprechzeit	80 ms
Ansprechweg (A)	8,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	26,0 mm
bis 400 N (B2)	29,4 mm
bis 600 N (C)	31,5 mm
Gesamtverformung	39,5 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	58 N
Ansprechzeit	71 ms
Ansprechweg (A)	14,2 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	20,8 mm
bis 400 N (B2)	23,7 mm
bis 600 N (C)	25,9 mm
Gesamtverformung	40,1 mm

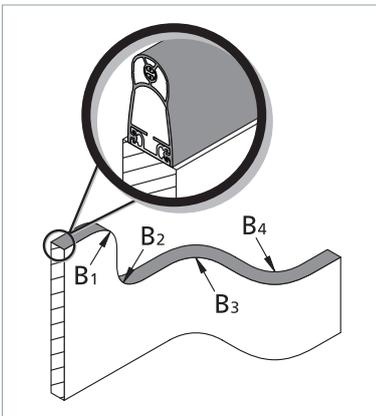


## Technische Daten

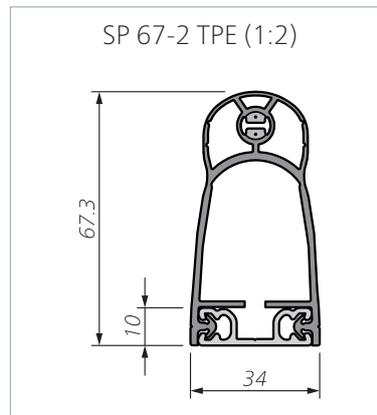
### SK SP 67-2 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 67-2 TPE oder SK SP/BK 67-2 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	11 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	± 45°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 30 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 67-2
ohne Alu-Profil	0,49 kg/m
mit Alu-Profil C 30	0,79 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

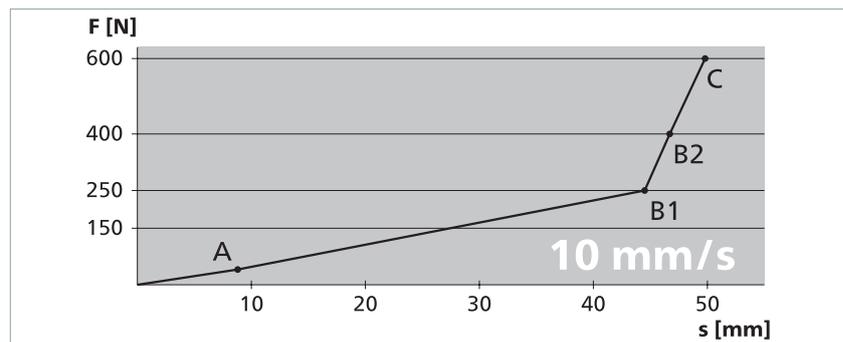
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

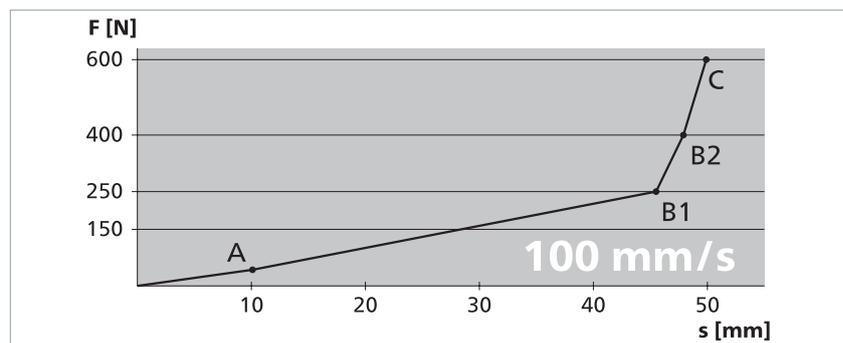
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

## Kraft-Weg-Beziehungen

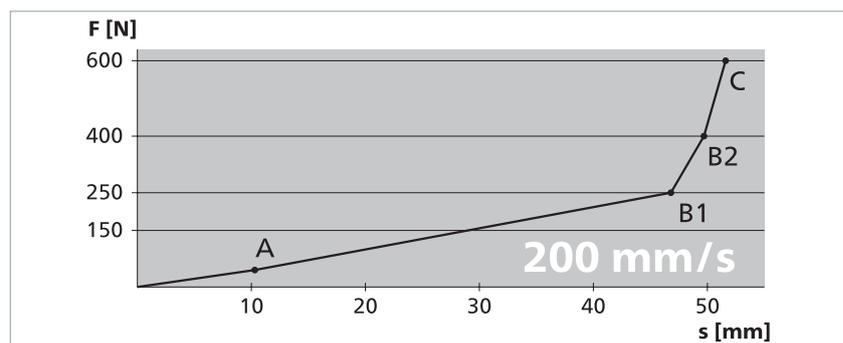
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	41 N
Ansprechzeit	880 ms
Ansprechweg (A)	8,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	35,7 mm
bis 400 N (B2)	37,9 mm
bis 600 N (C)	41 mm
Gesamtverformung	49,8 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	43 N
Ansprechzeit	101 ms
Ansprechweg (A)	10,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	35,4 mm
bis 400 N (B2)	37,8 mm
bis 600 N (C)	39,8 mm
Gesamtverformung	49,9 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	45 N
Ansprechzeit	51,5 ms
Ansprechweg (A)	10,3 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	36,5 mm
bis 400 N (B2)	39,4 mm
bis 600 N (C)	41,3 mm
Gesamtverformung	51,6 mm

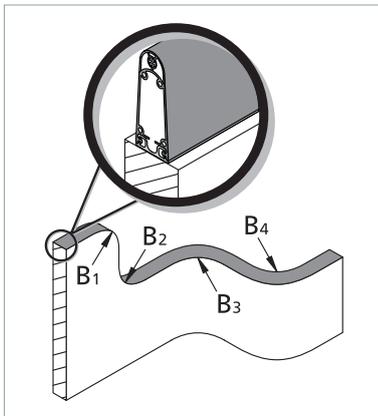


## Technische Daten

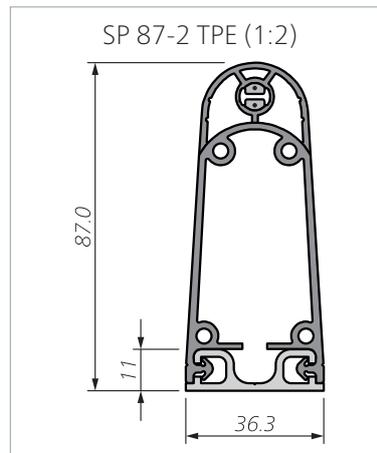
### SK SP 87-2 TPE

Sensorprofil (ohne Schaltgerät)	SK SP/W 87-2 TPE oder SK SP/BK 87-2 TPE
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstab Ø 20 mm	< 50 N
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	9 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	± 45°
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13849-1: B <sub>10D</sub>	2x 10 <sup>6</sup>
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 25 m
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m
Biegeradien, minimal	
B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	1000 / 1000 / 200 / 200 mm
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
SP in Wasser: 9 cm Unterkante	IPX8: 13 Tage
Einsatztemperatur	-25 bis +55 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +80 °C
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C
Gewicht	SP 87-2
ohne Alu-Profil	0,64 kg/m
mit Alu-Profil C 36	1,06 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	8k2 ±1 %
Nennleistung (max.)	250 mW
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber Typ BK	max. 5 in Reihe
Schaltspannung (max.)	DC 24 V
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PUR 2x 0,25 mm <sup>2</sup>

Biegeradien:



## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

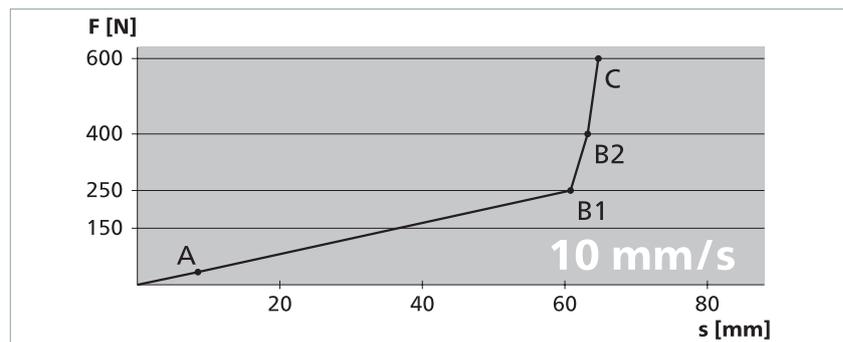
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltergerät

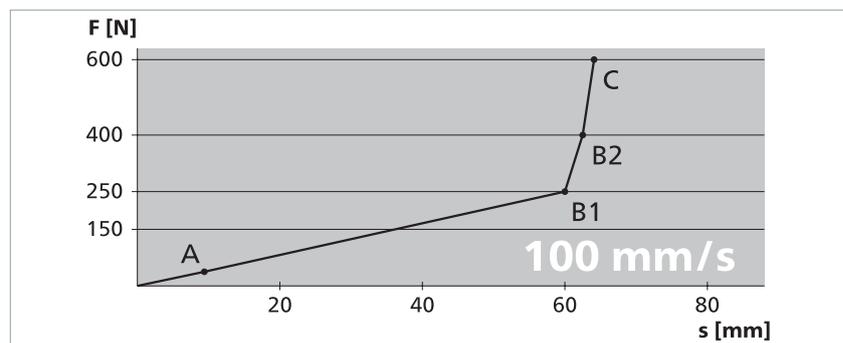
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

### Kraft-Weg-Beziehungen

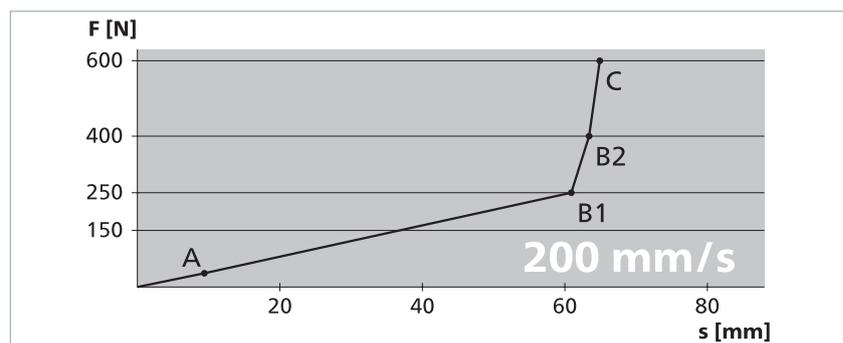
Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	34 N
Ansprechzeit	850 ms
Ansprechweg (A)	8,5 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	52,3 mm
bis 400 N (B2)	54,7 mm
bis 600 N (C)	56,2 mm
Gesamtverformung	64,7 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	38 N
Ansprechzeit	81 ms
Ansprechweg (A)	8,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	51,9 mm
bis 400 N (B2)	54,4 mm
bis 600 N (C)	56,0 mm
Gesamtverformung	64,1 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	37 N
Ansprechzeit	47 ms
Ansprechweg (A)	9,4 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	51,5 mm
bis 400 N (B2)	54,0 mm
bis 600 N (C)	55,5 mm
Gesamtverformung	64,9 mm



## Kennzeichnung

Wer Signalgeber mit Schaltgeräten kombiniert und damit druckempfindliche Schutzeinrichtungen inverkehrbringt, sollte die grundlegenden Anforderungen nach ISO 13856 berücksichtigen.

Neben technischen Anforderungen gilt dies insbesondere auch für die Kennzeichnung und die Benutzerinformation.

## Konformität

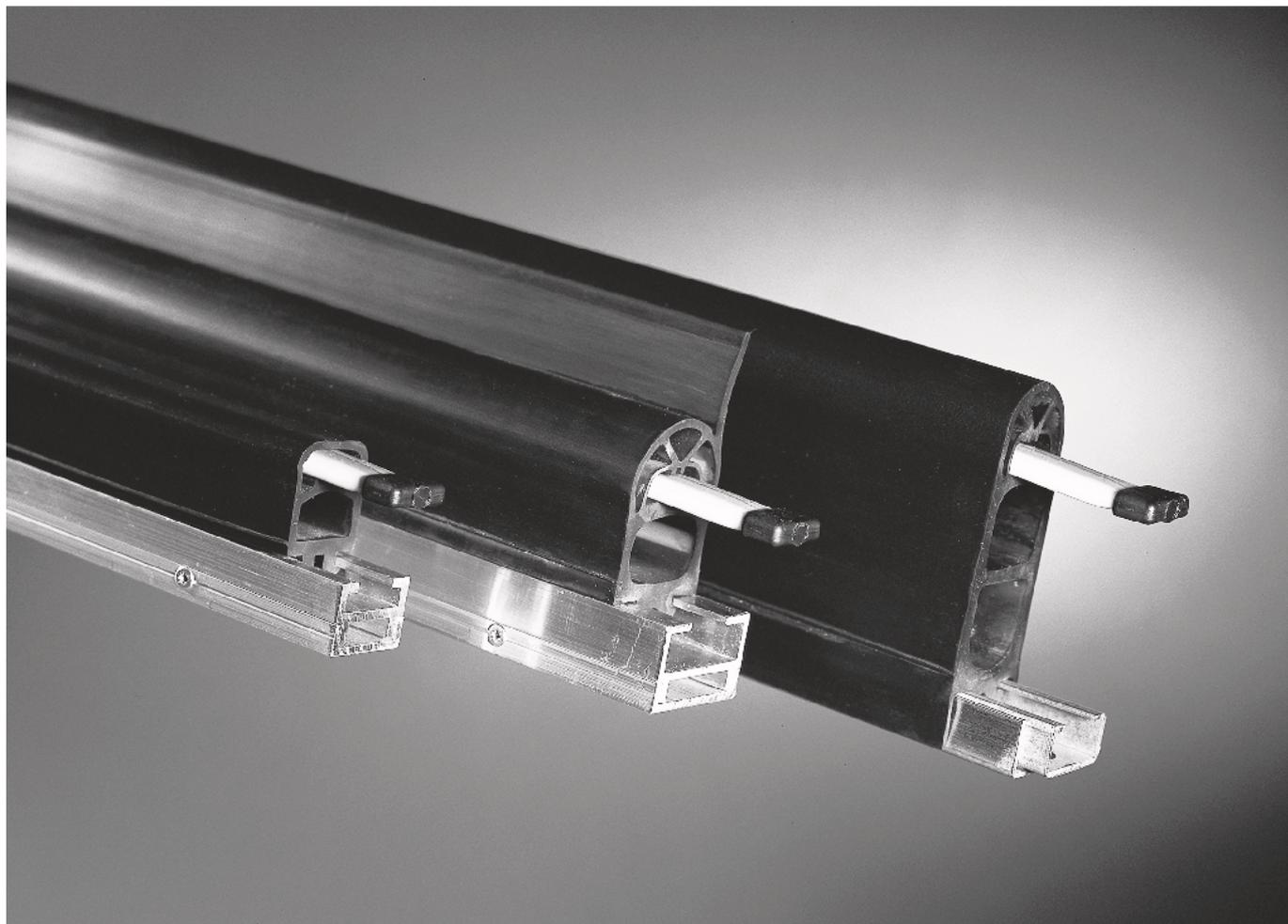
### EG-Baumusterprüfung

Das Produkt wurde von einer unabhängigen Stelle geprüft.

Eine EG-Baumusterprüfbescheinigung bestätigt die Konformität.

Die EG-Baumusterprüfbescheinigung ist hinterlegt im Downloadbereich der Website: [www.mayser.com](http://www.mayser.com).

[ Leerseite ]



## Schaltleisten SL



DE | Produktinformation

### Mayser GmbH & Co. KG

Örlinger Straße 1-3

89073 Ulm

GERMANY

Tel.: +49 731 2061-0

Fax: +49 731 2061-222

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

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Definitionen</b> .....	<b>4</b>
Druckempfindliche Schutzeinrichtung .....	4
Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik .....	5
Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik .....	7
<b>Sicherheit</b> .....	<b>8</b>
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	8
Grenzen .....	8
Ausschluss.....	8
Weitere Sicherheitsaspekte .....	9
<b>Aufbau</b> .....	<b>9</b>
Wirksame Betätigungsfläche .....	10
Einbaulage .....	10
<b>Anschluss</b> .....	<b>11</b>
Kabelausgänge .....	11
Kabelanschluss.....	12
Adernfarben .....	12
Anschlussbeispiele.....	13
<b>Signalgeberoberfläche</b> .....	<b>13</b>
Beständigkeiten.....	13
<b>Befestigung</b> .....	<b>14</b>
Alu-Profile: Übersicht der Kombinationen .....	15
Alu-Profile: Befestigungs-Typen .....	15
Alu-Profile: Maße.....	16
<b>SL: Die richtige Wahl</b> .....	<b>18</b>
Berechnung zur Auswahl der Schaltleistenhöhe .....	18
Berechnungsbeispiele.....	18
<b>Sonderanfertigungen</b> .....	<b>20</b>
<b>Wartung und Reinigung</b> .....	<b>20</b>

### Copyright

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

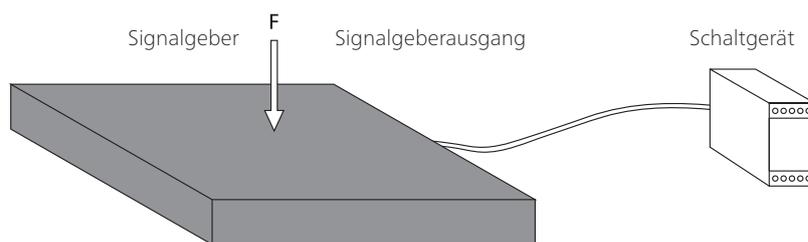
© Maysers Ulm 2021

<b>Technische Daten</b> .....	<b>21</b>
GP 15-1 NBR .....	21
GP 22-1 NBR .....	23
GP 39-1 NBR .....	25
GP 39-1 EPDM.....	27
GP 39L-1 EPDM.....	29
GP 50(L)-1 EPDM .....	31
GP 50-1 CR.....	33
GP 60-1 EPDM.....	35
GP 120-1 EPDM .....	37
<b>Konformität</b> .....	<b>39</b>

## Definitionen

### Druckempfindliche Schutzeinrichtung

Eine druckempfindliche Schutzeinrichtung besteht aus drucksensitiven Signalgeber(n), Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en). Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en) sind im Schaltgerät zusammengefasst. Die druckempfindliche Schutzeinrichtung wird durch Betätigen des Signalgebers ausgelöst.



#### Signalgeber

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

#### Signalverarbeitung

Die Signalverarbeitung ist der Teil der druckempfindlichen Schutzeinrichtung, der den Ausgangszustand des Signalgebers umsetzt und die Ausgangsschalteneinrichtung steuert. Die Ausgangsschalteneinrichtung ist der Teil der Signalverarbeitung, der mit der weiterführenden Steuerung verbunden ist und Sicherheitsausgangssignale wie z. B. STOPP überträgt.



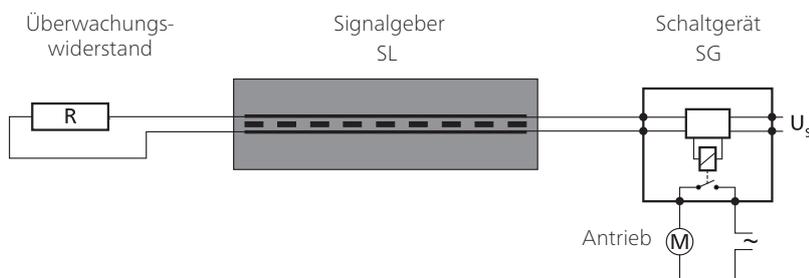
Tipp: Begriffe werden in ISO 13856-2 Kapitel 3 definiert.

## Kriterien für die Auswahl der Signalgeber

- Kategorie nach ISO 13849-1
- Performance Level der druckempfindlichen Schutzeinrichtung  
= mindestens PL<sub>r</sub>
- Temperaturbereich
- Schutzart nach IEC 60529:  
IP67 ist Standard bei Schalteisen.  
Höhere Schutzarten müssen individuell geprüft werden.
- Umgebungseinflüsse wie Späne, Öl, Kühlmittel, Außeneinsatz ...
- Fingererkennung notwendig?

Tipp: Weitere Auswahlkriterien für Signalgeber siehe ISO 13856-2 Anhang C und Anhang E.

## Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik



Der Überwachungswiderstand muss auf das Schaltgerät abgestimmt sein. Standard ist 8k $\Omega$ .

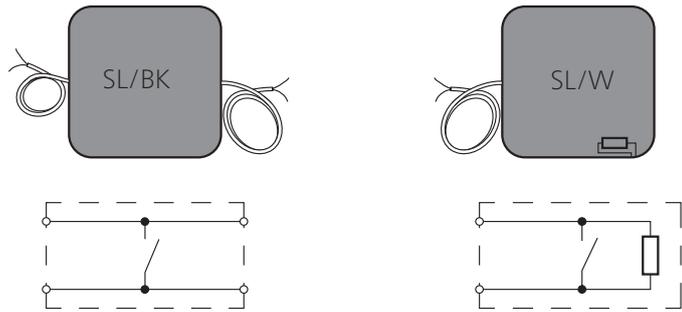
Für Ihre Sicherheit:

Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine kontrollierte Überbrückung der Kontaktflächen mit einem Überwachungswiderstand (Ruhestromprinzip).

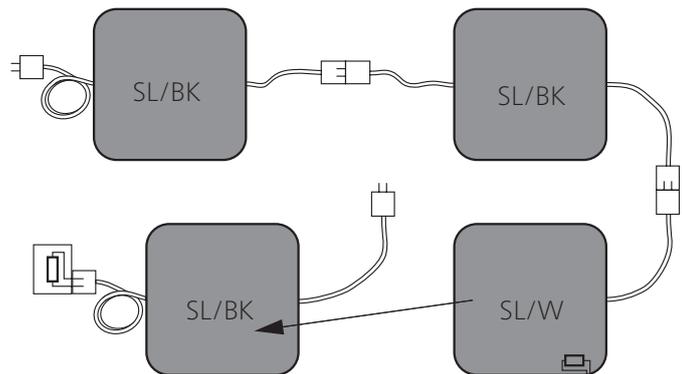
## Ausführungen

SL/BK mit beidseitigen Kabeln als Durchgangs-Signalgeber oder mit externem Überwachungswiderstand als End-Signalgeber

SL/W mit integriertem Überwachungswiderstand als End-Signalgeber



## Signalgeber-Kombination

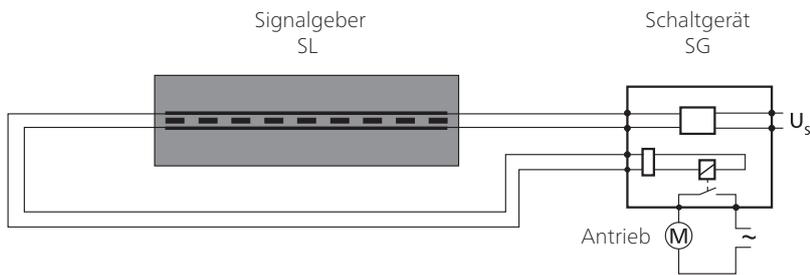


Variante mit externem Widerstand,  
dadurch keine Typenvielfalt

Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Schaltliniengestaltung in Länge und Winkel

## Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik



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

Für Ihre Sicherheit:

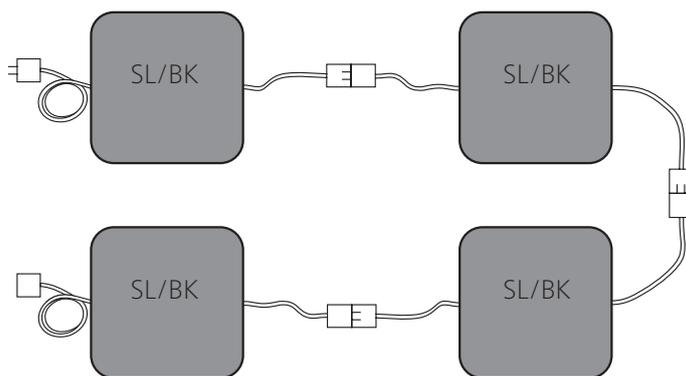
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine Rückführung der Signalübertragung – ohne Überwachungswiderstand.

### Ausführungen

SL/BK mit beidseitigen Kabeln als Durchgangs-Signalgeber



### Signalgeber-Kombination



Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Schaltliniengestaltung in Länge und Winkel

## Sicherheit

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Eine Schaltleiste erkennt eine Person oder deren Körperteil bei einwirkendem Druck auf die wirksame Betätigungsfläche. Sie ist eine linienförmige Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion. Ihre Aufgabe ist es, mögliche Gefahrensituationen für eine Person innerhalb eines Gefahrenbereichs wie z. B. Scher- und Quetschkanten zu vermeiden.

Typische Einsatzbereiche sind Tür- und Toranlagen, bewegte Einheiten an Maschinen, Bühnen und Hubeinrichtungen.

Die sichere Funktion einer Schaltleiste steht und fällt mit

- der Oberflächenbeschaffenheit des Montageuntergrunds,
- der richtigen Auswahl der Größe und Beständigkeit sowie
- dem fachgerechten Einbau.

Für weitere Anwendungsleitlinien siehe ISO 13856-2 Anhang E.

Bauartbedingt verringert sich die sichtbare Betätigungsfläche um die nicht-sensitiven Randbereiche. Übrig bleibt die tatsächlich wirksame Betätigungsfläche (siehe Kapitel *Wirksame Betätigungsfläche*).

### Grenzen

- max. 10 Signalgeber Typ /BK an einem Schaltgerät
- max. 9 Signalgeber Typ /BK und 1 Signalgeber Typ /W an einem Schaltgerät

### Ausschluss

Die Signalgeber sind nicht geeignet:

- zur Erkennung von Fingern.
- eine Dichtfunktion zu übernehmen. Durch permanentes Betätigen können Signalgeber dauerhaft Schaden nehmen.

**Ausnahme:** Die L-Version mit angebrachter Dichtlippe.

Die Dichtlippe darf satt an der Schließkante anliegen und kann eine wind- und wasserabweisende Funktion übernehmen.

## Weitere Sicherheitsaspekte

Folgende Sicherheitsaspekte beziehen sich auf Schutzeinrichtungen bestehend aus Signalgeber und Schaltgerät.

### Performance Level (PL)

Der PL wurde mit dem Verfahren nach ISO 13849-1 ermittelt. Fehlerausschluss nach ISO 13849-2 Tabelle D.8: Nichtschließen von Kontakten bei druckempfindlichen Schutzeinrichtungen nach ISO 13856. In diesem Fall wird der Diagnosedeckungsgrad DC nicht berechnet und bei der Ermittlung des PL nicht berücksichtigt. Ein hoher  $MTTF_D$ -Wert des Schaltgeräts vorausgesetzt, kann das Gesamtsystem Schaltleiste (druckempfindliche Schutzeinrichtung) maximal PL d erreichen.

### Ist die Schutzeinrichtung geeignet?

Der für die Gefährdung erforderliche  $PL_r$  muss vom Integrator bestimmt werden. Danach steht die Wahl der Schutzeinrichtung an. Abschließend muss der Integrator prüfen, ob Kategorie und PL der gewählten Schutzeinrichtung angemessen sind.

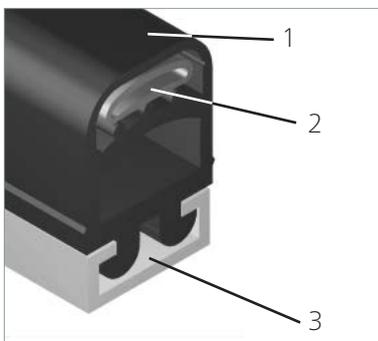
### Risiko- und Sicherheitsbetrachtung

Für die Risiko- und Sicherheitsbetrachtung an Ihrer Maschine empfehlen wir ISO 12100 „Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe; allgemeine Gestaltungsleitsätze“.

### Ohne Rückstellfunktion

Bei Verwendung einer Schutzeinrichtung ohne Rückstellfunktion (Automatischer Reset) muss die Rückstellfunktion auf andere Art und Weise bereitgestellt werden.

## Aufbau



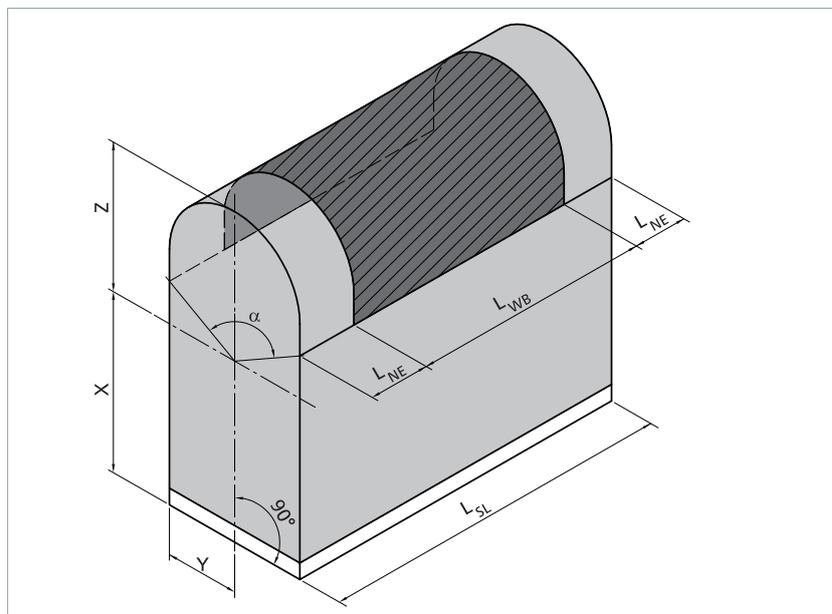
Die Schaltleiste SL besteht aus einem Signalgeber (1 bis 3) (1) Gummiprofil GP, (2) Schaltelement, (3) Alu-Profil und einem auswertenden Schaltgerät SG.

## Wirksame Betätigungsfläche

Die Größen X, Y, Z,  $L_{WB}$  und der Winkel  $\alpha$  beschreiben die wirksame Betätigungsfläche.

Für die wirksame Betätigungslänge gilt:

$$L_{WB} = L_{SL} - 2 \times L_{NE}$$



Kenngrößen:

$L_{WB}$  = wirksame Betätigungslänge

$L_{SL}$  = Gesamtlänge der Schaltleiste

$L_{NE}$  = nicht-sensitive Länge am Ende der Schaltleiste

$\alpha$  = wirksamer Betätigungswinkel (Ansprechwinkel)

	GP 15-1	GP 22-1	GP 39-1	GP 39L-1	GP 50(L)-1	GP 60-1	GP 120-1
Alu-Profil	C15	C 25	C 25	C 25	C 35	C 35	C 35
$\alpha$	70°	70°	110°	120°	90°	110°	120°
$L_{NE}$	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm
Y	9,5 mm	12,5 mm	13 mm	14,5 mm	17,5 mm	18 mm	18 mm
X	14 mm	15 mm	33 mm	33 mm	40,5 mm	54,5 mm	110 mm
Z	7 mm	9 mm	7 mm	7 mm	21,5 mm	21,5 mm	19 mm
X + Z	21 mm	24 mm	40 mm	40 mm	62 mm	76 mm	129 mm

Der wirksame Betätigungswinkel  $\alpha$  von GP 15-1 und GP 22-1 unterschreitet die Anforderungen von ISO 13856-2 und EN 12978 und beträgt 70°.

## Einbaulage

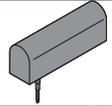
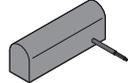
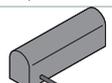
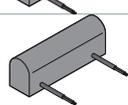
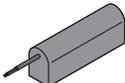
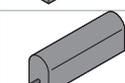
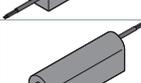
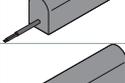
Die Einbaulage ist beliebig, d. h. alle Einbaulagen A bis D nach ISO 13856-2 sind möglich.

Technische Änderungen vorbehalten.

## Anschluss

### Kabelausgänge

- teilweise mit Kabeltüllen
- für Gummiprofile der L-Variante (L) gilt: Die Gummilippe befindet sich jeweils auf der linken Seite der Stirnansicht
- weitere Ausführungsformen (z. B. kürzere nicht-sensitive Enden) auf Anfrage

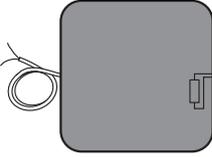
Kabelausgang KA		SL GP					
		15-1	22-1	39 (L)-1	50 (L)-1	60-1	120 -1
<b>nach unten</b> Abstand KA zur Stirnseite je 25 mm; Versionen mit Kabeltüllen							
Version 11: SL/W				●	●	●	●
Version 5: SL/BK				●	●	●	●
<b>seitlich</b> Abstand KA zur Stirnseite je 25 mm; Versionen ohne Kabeltüllen							
Version 12: SL/W				●	●	●	
Version 13: SL/W				●	●	●	
Version 14: SL/BK				●	●	●	
<b>stirnseitig</b> Versionen ohne Kabeltüllen							
Version 9: SL/W		●	●	●	●	●	●
Version 10: SL/W				●	●	●	●
Version 1: SL/BK		●	●	●	●	●	●
Version 3: SL/BK				●	●	●	●
Version 4: SL/BK				●	●	●	●

● = lieferbar

Technische Änderungen vorbehalten.

## Kabelanschluss

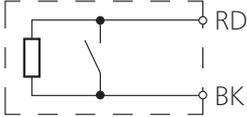
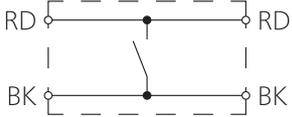
- Standard-Kabellängen  
L = 2,0 m / 5,0 m / 10 m
- Maximale Gesamt-Kabellänge bis zum Schaltgerät  
 $L_{max} = 100\text{ m}$
- Kabelenden: Litzen abisoliert  
Option: Kabelenden mit Stecker und Kupplung lieferbar

Signalgeber Typ /W mit 1 Leitung	Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• als Einzel-Signalgeber Typ /W oder End-Signalgeber Typ /W</li> <li>• Widerstand integriert</li> <li>• Kabel 2-adrig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• als Durchgangs-Signalgeber Typ /BK</li> <li>• ohne Widerstand</li> <li>• 2 Kabel je 2-adrig</li> </ul>
	

## Adernfarben

### Farbkennung

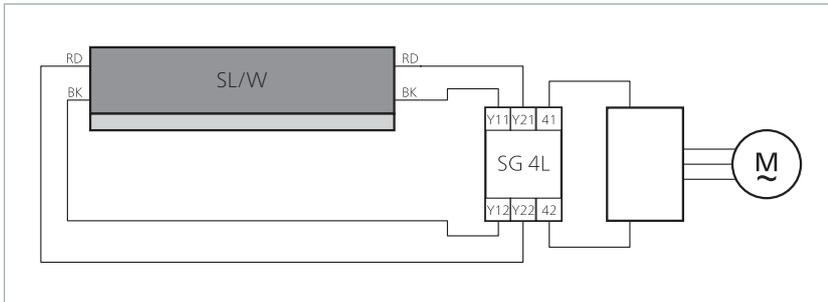
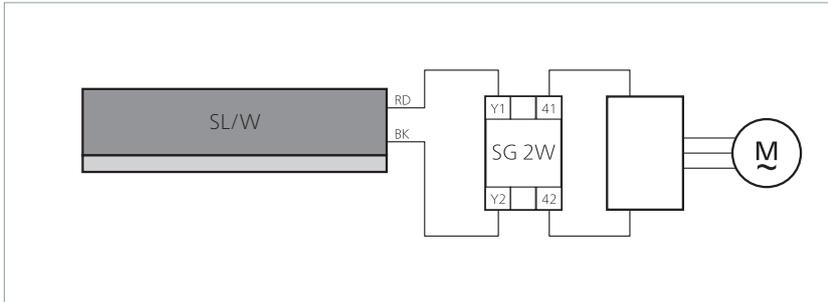
BK Schwarz  
RD Rot

Signalgeber Typ /W mit 1 Leitung	Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen
	

## Anschlussbeispiele

Legende:

SG 2W Auswertung 2-Leiter-Technik  
SG 4L Auswertung 4-Leiter-Technik



## Signalgeberoberfläche

### Beständigkeiten

Voraussetzung für die nachfolgend aufgeführten Beständigkeiten (bei Raumtemperatur 23 °C) ist ein Signalgeber mit unbeschädigter Oberfläche.

#### Physikalische Beständigkeit

Gummiprofil GP	EPDM	NBR	CR
UV-Beständigkeit	ja	ja	ja

#### Chemische Beständigkeit

Der Signalgeber ist gegen übliche chemische Einflüsse wie z. B. verdünnte Säuren und Laugen sowie Alkohol über eine Einwirkdauer von 24 h bedingt beständig.

Die Angaben in der Tabelle sind Ergebnisse von Untersuchungen, die in unserem Labor durchgeführt wurden. Die Eignung unserer Produkte für Ihren speziellen Anwendungszweck muss grundsätzlich durch eigene, praxisbezogene Versuche erprobt werden.

## Zeichenerklärung:

+ = beständig

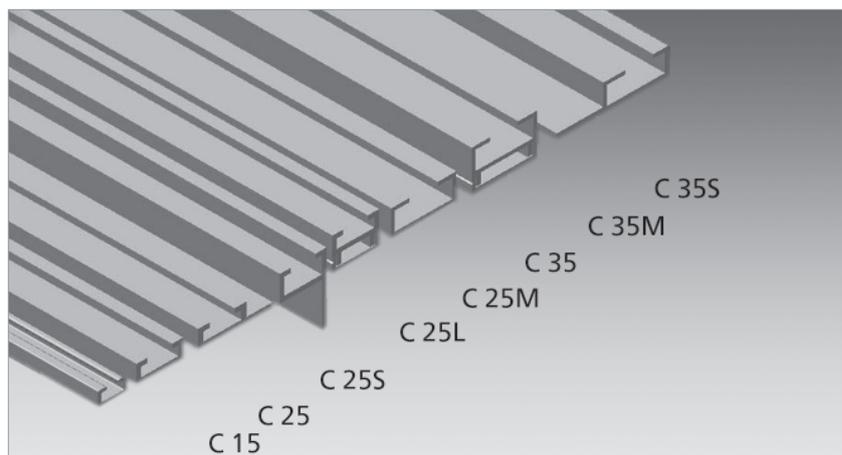
± = bedingt beständig

- = nicht beständig

Chemische Beständigkeit	EPDM	NBR	CR
Aceton	+	±	+
Ameisensäure	+	+	+
Ammoniak	+	+	+
Benzin	-	+	+
Bremsflüssigkeit	±	±	±
Chloridlösungen	+	+	+
Dieselöl	-	+	+
Fette	-	+	+
Haushalts-/Sanitärreiniger	+	+	+
Isopropanol	+	+	+
Kühlschmierstoff	-	+	+
Metallbearbeitungsöl	-	+	+
Methanol	+	+	±
Öle	-	+	+
Ozon und Witterung	+	-	+
Salzsäure 10 %	+	+	+
Spiritus (Ethanol)	+	+	+
Tetrachlorkohlenstoff	-	+	+
Wasser und Frost	+	-	+
Wasserstoffperoxid 10 %	+	+	-

## Befestigung

Die Signalgeber werden direkt an den gefahrbringenden Haupt- und Nebenschließkanten montiert. Als Befestigung dienen spezielle Alu-Profile. Die Profile werden mit Schrauben oder Nieten befestigt.



### Materialeigenschaften

- AlMgSi0.5 F22
- Wandstärke: mind. 2,0 mm
- C 15: mind. 1,7 mm
- stranggepresst
- warm ausgehärtet
- Toleranzen nach EN 755-9

Technische Änderungen vorbehalten.

## Alu-Profile: Übersicht der Kombinationen

Sensorprofil-Fuß		C 15	C 25 C 25M C 25S C 25L	C 25 C 25M C 25S C 25L	C 35 C 35M C 35S	C 35 C 35M C 35S	C 35 C 35M C 35S
Clipfuß (mittig)	...-1 	GP 15-1	GP 22-1	GP 39(L)-1	GP 50(L)-1	GP 60-1	GP 120-1

## Alu-Profile: Befestigungs-Typen

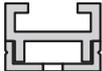
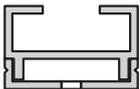
### Standardprofil

Zunächst muss das Alu-Profil auf die Schließkante montiert und abschließend das Sensorprofil in das Alu-Profil eingeklipst werden.

C 15	C 25	C 35
		

### Zweiteiliges Profil Typ M

Für die bequeme Montage und Demontage. Das Sensorprofil wird in das Oberteil eingeklipst, das Oberteil in das montierte Unterteil eingesetzt und befestigt.

C 25M	C 35M
	

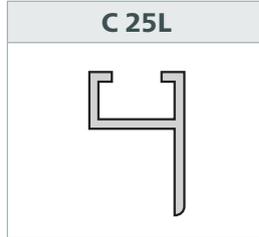
### Flanschprofil Typ S

Endmontage ist auch möglich, wenn das Sensorprofil bereits in das Alu-Profil eingeklipst ist.

C 25S	C 35S
	

**Winkelprofil Typ L**

Soll oder darf die Schließkante keine Montagelöcher haben, eignet sich diese „Um’s-Eck-Lösung“. Endmontage ist auch möglich, wenn das Sensorprofil bereits in das Alu-Profil eingeklippt ist.



**Alu-Profile: Maße**

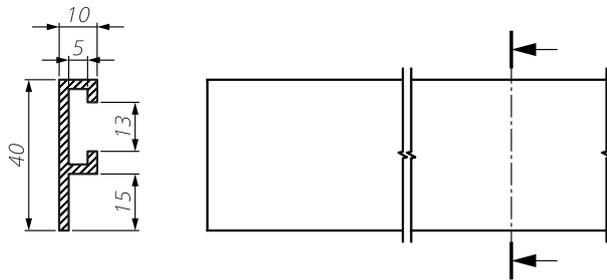
Standardprofil		1:2
C 15		C 25 
C 35		
Zweiteiliges Profil Typ M		1:2
C 25M		C 35M 

Technische Änderungen vorbehalten.

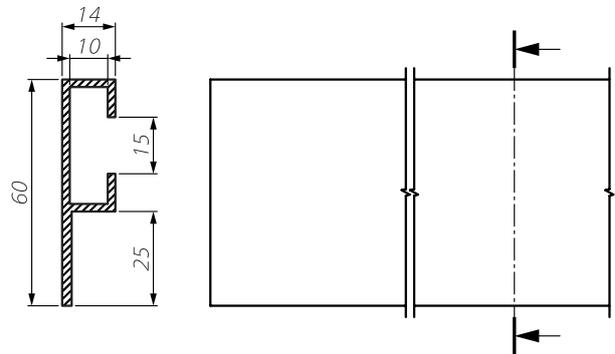
**Flanschprofil Typ S**

**1:2**

C 25S



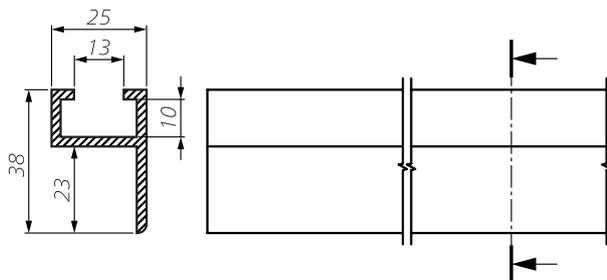
C 35S



**Winkelprofil Typ L**

**1:2**

C 25L



## SL: Die richtige Wahl

### Berechnung zur Auswahl der Schaltleis- tenhöhe

- $s_1$  = Anhalteweg der gefahrbringenden Bewegung  
[ mm ]
- $v$  = Geschwindigkeit der gefahrbringenden Bewegung  
[ mm/s ]
- $T$  = Nachlaufzeit des gesamten Systems [ s ]
- $t_1$  = Ansprechzeit Schaltleiste
- $t_2$  = Anhaltezeit der Maschine
- $s$  = Mindest-Nachlaufweg der Schaltleiste, damit die vorgeschriebenen Grenzkraften nicht überschritten werden  
[ mm ]
- $C$  = Sicherheitsfaktor; existieren im System ausfallgefährdete Komponenten (Bremsystem), muss ein höherer Faktor gewählt werden

Der Anhalteweg der gefahrbringenden Bewegung errechnet sich laut folgender Formel:

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

Nach ISO 13856-2 errechnet sich der Mindest-Nachlaufweg der Schaltleiste laut folgender Formel:

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

Mit dem Ergebnis kann nun ein geeignetes Schaltleistenprofil ausgewählt werden.

Nachlaufwege Schaltleistenprofile: siehe Kapitel *Technische Daten*.

### Berechnungsbeispiele

#### Berechnungsbeispiel 1

Die gefahrbringende Bewegung an Ihrer Maschine hat eine Geschwindigkeit von  $v = 10$  mm/s und kann innerhalb von  $t_2 = 190$  ms zum Stillstand gebracht werden. Die relativ kleine Geschwindigkeit läßt vermuten, dass ein kleiner Nachlaufweg zu erwarten ist. Demnach könnte die Öffner-Schaltleiste SL GP 39-1 EPDM ausreichend sein. Die Ansprechzeit der Schaltleiste beträgt  $t_1 = 435$  ms.

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times (435 \text{ ms} + 190 \text{ ms})$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times 0,625 \text{ s} = \mathbf{3,1 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$s = 3,1 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{3,8 \text{ mm}}$$

Die Schaltleiste muss einen Mindest-Nachlaufweg von  $s = 3,8$  mm haben. Die ausgewählte SL GP 39-1 EPDM hat einen Nachlaufweg von mindestens 10,9 mm. Das ist mehr als die geforderten 3,8 mm.

**Ergebnis:** Die SL GP 39-1 EPDM ist für diesen Fall **geeignet**.

**Berechnungsbeispiel 2**

Dieselben Voraussetzungen wie in Berechnungsbeispiel 1 mit Ausnahme der Geschwindigkeit der gefahrbringenden Bewegung. Diese beträgt nun  $v = 100 \text{ mm/s}$ . Die Ansprechzeit der Schaltleiste verringert sich dadurch auf  $t_1 = 59 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 100 \text{ mm/s} \times (59 \text{ ms} + 190 \text{ ms})$$

$$s_1 = 1/2 \times 100 \text{ mm/s} \times 0,249 \text{ s} = \mathbf{12,5 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$s = 12,5 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{15,0 \text{ mm}}$$

Die Schaltleiste muss einen Mindest-Nachlaufweg von  $s = 15,0 \text{ mm}$  haben. Die ausgewählte SL GP 39-1 EPDM hat einen Nachlaufweg von mindestens  $7,7 \text{ mm}$ . Das ist weniger als die geforderten  $15,0 \text{ mm}$ .

**Ergebnis:** Die SL GP 39-1 EPDM ist für diesen Fall **nicht geeignet**.

**Berechnungsbeispiel 3**

Dieselben Voraussetzungen wie in Berechnungsbeispiel 2. Anstelle der SL GP 39-1 EPDM wird die SL GP 120-1 EPDM gewählt. Die Ansprechzeit der Schaltleiste beträgt  $t_1 = 95 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 100 \text{ mm/s} \times (95 \text{ ms} + 190 \text{ ms})$$

$$s_1 = 1/2 \times 100 \text{ mm/s} \times 0,285 \text{ s} = \mathbf{14,3 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$s = 14,3 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{17,2 \text{ mm}}$$

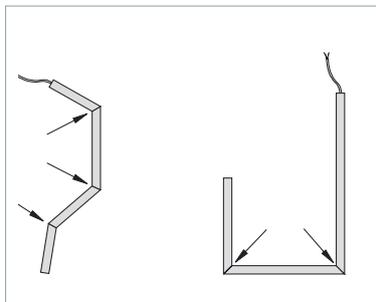
Die Schaltleiste muss einen Mindest-Nachlaufweg von  $s = 17,2 \text{ mm}$  haben. Die ausgewählte SL GP 120-1 EPDM hat bei  $100 \text{ mm/s}$  einen Nachlaufweg von mindestens  $17,7 \text{ mm}$ . Das ist mehr als die geforderten  $17,2 \text{ mm}$ .

**Ergebnis:** Die SL GP 120-1 EPDM ist für diesen Fall **geeignet**.

## Sonderanfertigungen

Neben dem Standardprogramm sind optional auch Sonderlösungen denkbar wie z. B.

- Schaltleisten mit sensitiven Enden
- Beständigkeit bei hohen Temperaturen:
  - kurzzeitig (< 15 min) bis +80 °C
  - langzeitig bis +55 °C
  - bei Schutzart: IP50
- Beständigkeit bei tiefen Temperaturen:
  - langzeitig bis max. -20 °C
- abgewinkelte Schaltleisten mit sensitiven Zonen in den Eckbereichen
- Die Schaltleisten GP 39-1, GP 50-1, GP 60-1 und GP 120-1 sind mit sensitiven Enden möglich



## Wartung und Reinigung

Die Signalgeber sind weitgehend wartungsfrei.  
Das Schaltgerät überwacht die Signalgeber mit.

### Regelmäßige Überprüfung

Abhängig von der Beanspruchung müssen die Signalgeber in regelmäßigen Abständen (mind. monatlich) überprüft werden

- auf Funktion,
- auf Beschädigungen und
- auf einwandfreie Befestigung.

### Reinigung

Bei Verschmutzung können die Signalgeber mit einem milden Reinigungsmittel gereinigt werden.

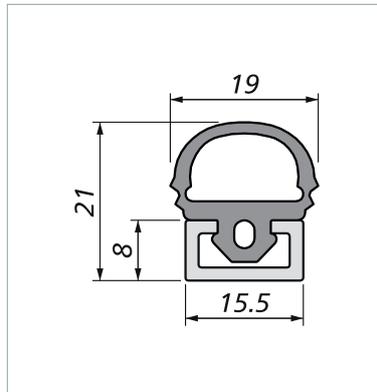
## Technische Daten

### GP 15-1 NBR

Schaltleiste	SL/W GP 15-1 NBR mit SG-EFS 104/2W
Prüfgrundlagen	in Anlehnung an ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 10 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft Prüfstempel Ø 80 mm	< 139 N
Ansprechweg Prüfstempel Ø 80 mm	2,8 mm
Ansprechwinkel Prüfstempel Ø 80 mm	±35°
Ansprechzeit	295 ms
Fingererkennung	nein
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d
MTTF <sub>D</sub> (PSPD)	192 a
MTTF <sub>D</sub> (Signalgeber)	761 a
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	4× 10 <sup>6</sup>
n <sub>op</sub> (Annahme)	52.560/a
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	20 cm / 6 m
Kabellänge (min./max.)	2,0 m / 100 m
Biegeradien, minimal B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	nicht möglich
Knickwinkel, maximal K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>	nicht möglich
Betriebsgeschwindigkeit	10 mm/s
Belastbarkeit (max.)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
Luftfeuchtigkeit (max. bei 23 °C)	95 % (nicht kondensierend)
Einsatztemperatur	-10 bis +50 °C
Lagertemperatur	-10 bis +50°C
Gewicht (ohne / mit Alu-Profil C 15)	0,14 / 0,28 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Anschlusskabel	Ø 3,8 mm TPU, 2× 0,25 mm <sup>2</sup>
Signalgeber	DC 24 V / max. 10 mA
Anzahl Signalgeber Typ /BK	max. 10 in Reihe

## Maße und Wege

GP 15-1 NBR (1:1)

Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

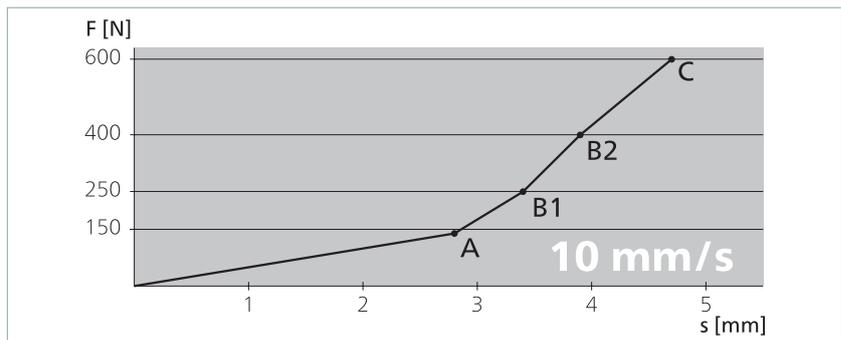
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

Alle hier angegebenen Daten sind durch die Mayser GmbH & Co. KG geprüft.

### Kraft-Weg-Beziehungen

Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	139 N
Ansprechzeit	280 ms
Ansprechweg (A)	2,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	0,6 mm
bis 400 N (B2)	1,1 mm
bis 600 N (C)	1,9 mm
Gesamtverformung	4,7 mm

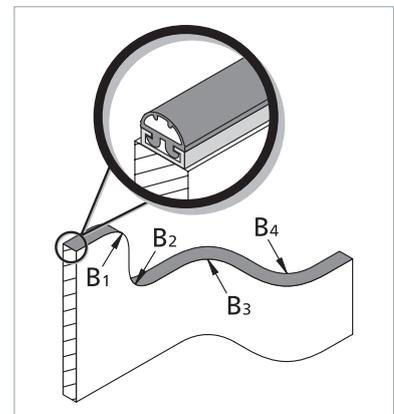


## Technische Daten

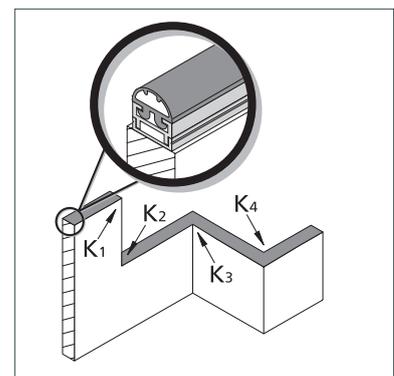
### GP 22-1 NBR

Schalteiste	SL/W GP 22-1 NBR mit SG-EFS 104/2W
Prüfgrundlagen	in Anlehnung an ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 10 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft Prüfstempel Ø 80 mm	< 60 N
Ansprechweg Prüfstempel Ø 80 mm	3,1 mm
Ansprechwinkel Prüfstempel Ø 80 mm	±35°
Ansprechzeit	325 ms
Fingererkennung	nein
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d
MTTF <sub>D</sub> (PSPD)	192a
MTTF <sub>D</sub> (Signalgeber)	761a
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	4x 10 <sup>6</sup>
n <sub>op</sub> (Annahme)	52.560/a
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	20 cm / 6 m
Kabellänge (min./max.)	2,0 m / 100 m
Biegeradien, minimal B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	nur mit C 25 300 / 350 / 300 / 300 mm
Knickwinkel, maximal K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>	25° / 10° / 90° / 90°
Betriebsgeschwindigkeit	10 mm/s
Belastbarkeit (max.)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
Luftfeuchtigkeit (max. bei 23 °C)	95 % (nicht kondensierend)
Einsatztemperatur	+5 bis +40 °C
Lagertemperatur	+5 bis +40 °C
Gewicht (ohne / mit Alu-Profil C 25)	0,26 / 0,58 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Anschlusskabel	Ø 3,8 mm TPU, 2x 0,25 mm <sup>2</sup>
Signalgeber	DC 24 V / max. 10 mA
Anzahl Signalgeber Typ /BK	max. 10 in Reihe

Biegeradien:

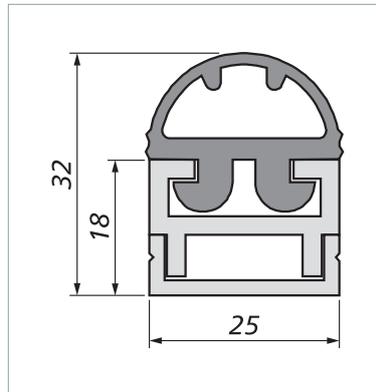


Knickwinkel:



## Maße und Wege

GP 22-1 NBR (1:1)

Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

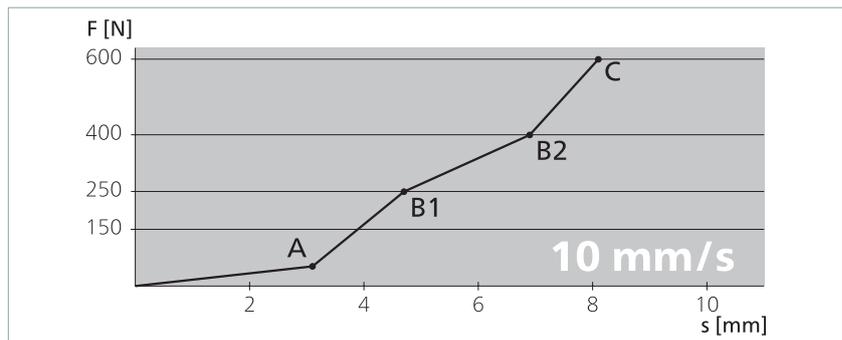
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

Alle hier angegebenen Daten sind durch die Mayser GmbH & Co. KG geprüft.

### Kraft-Weg-Beziehungen

Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	60 N
Ansprechzeit	310 ms
Ansprechweg (A)	3,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	1,6 mm
bis 400 N (B2)	3,8 mm
bis 600 N (C)	5,0 mm
Gesamtverformung	8,1 mm

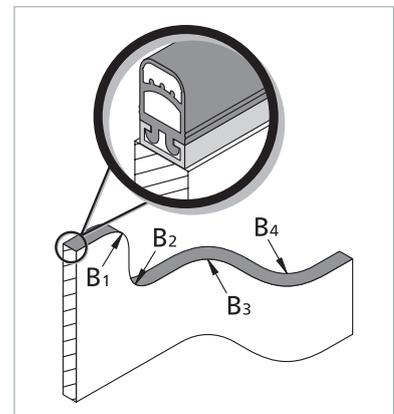


## Technische Daten

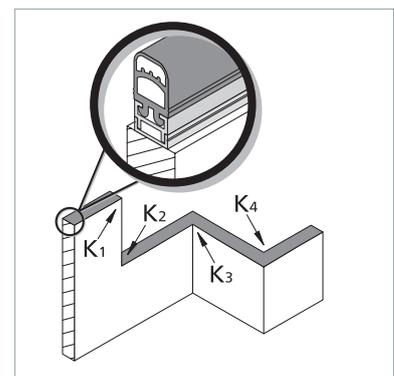
### GP 39-1 NBR

Schalteiste	SL/W GP 39-1 NBR mit SG-EFS 104/2W
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg Prüfstempel Ø 80 mm	3,5 mm
Ansprechwinkel Prüfstempel Ø 80 mm	±55°
Ansprechzeit	50 ms
Fingererkennung	nein
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d
MTTF <sub>D</sub> (PSPD)	192 a
MTTF <sub>D</sub> (Signalgeber)	761a
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	4x 10 <sup>6</sup>
n <sub>op</sub> (Annahme)	52.560/a
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	20 cm / 6 m
Kabellänge (min./max.)	2,0 m / 100 m
Biegeradien, minimal B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	nur mit C 25 300 / 350 / 300 / 300 mm
Knickwinkel, maximal K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>	20° / 10° / 90° / 90°
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 100 mm/s
Belastbarkeit (max.)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
Luftfeuchtigkeit (max. bei 23 °C)	95 % (nicht kondensierend)
Einsatztemperatur	-10 bis +50 °C
Lagertemperatur	-10 bis +50 °C
Gewicht (ohne / mit Alu-Profil C 25)	0,51 / 0,83 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Anschlusskabel	Ø 3,8 mm TPU, 2x 0,25 mm <sup>2</sup>
Signalgeber	DC 24 V / max. 10 mA
Anzahl Signalgeber Typ /BK	max. 10 in Reihe

Biegeradien:

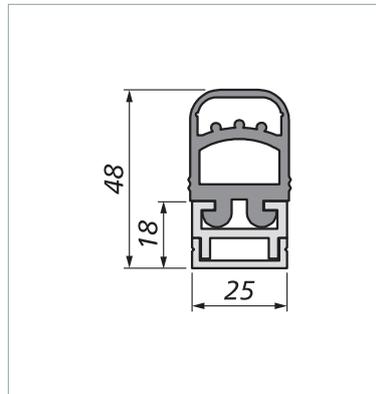


Knickwinkel:



## Maße und Wege

GP 39-1 NBR (1:2)



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

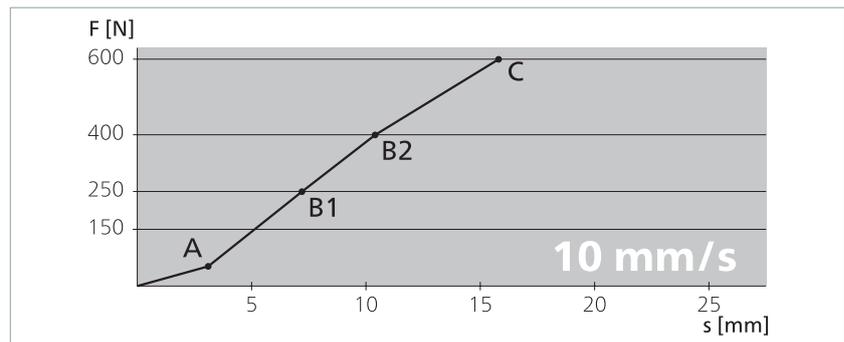
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

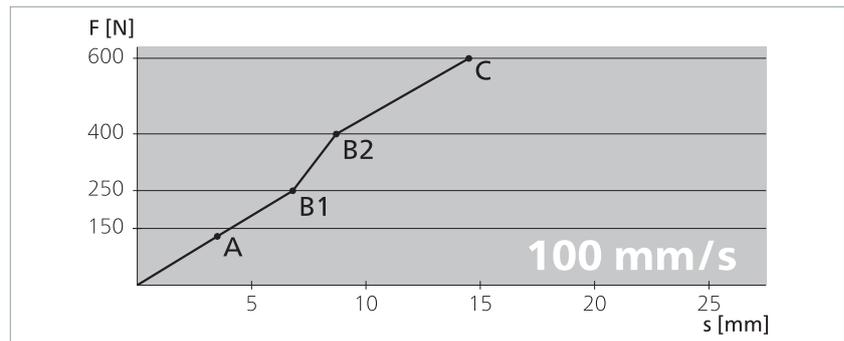
Alle hier angegebenen Daten sind durch die Mayser GmbH & Co. KG geprüft.

### Kraft-Weg-Beziehungen

Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	52 N
Ansprechzeit	310 ms
Ansprechweg (A)	3,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	4,1 mm
bis 400 N (B2)	7,3 mm
bis 600 N (C)	12,7 mm
Gesamtverformung	15,8 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	129 N
Ansprechzeit	35 ms
Ansprechweg (A)	3,5 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	3,3 mm
bis 400 N (B2)	5,2 mm
bis 600 N (C)	11,0 mm
Gesamtverformung	14,5 mm

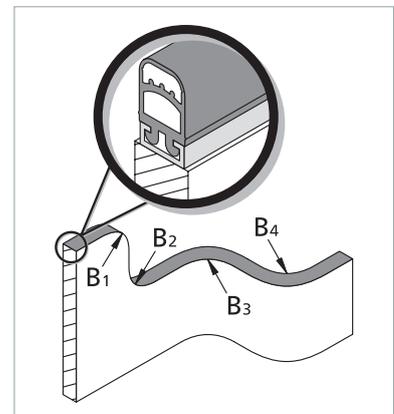


## Technische Daten

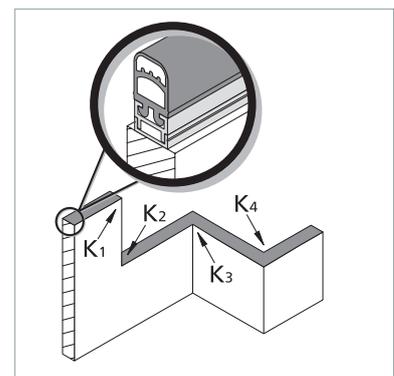
### GP 39-1 EPDM

Schalteiste	SL/W GP 39-1 EPDM mit SG-EFS 104/2W
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg Prüfstempel Ø 80 mm	4,4 mm
Ansprechwinkel Prüfstempel Ø 80 mm	±40°
Ansprechzeit	59 ms
Fingererkennung	nein
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d
MTTF <sub>D</sub> (PSPD)	192 a
MTTF <sub>D</sub> (Signalgeber)	761 a
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	4x 10 <sup>6</sup>
n <sub>op</sub> (Annahme)	52.560/a
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	20 cm / 6 m
Kabellänge (min./max.)	2,0 m / 100 m
Biegeradien, minimal B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	nur mit C 25 300 / 350 / 300 / 300 mm
Knickwinkel, maximal K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>	20° / 10° / 90° / 90°
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 100 mm/s
Belastbarkeit (max.)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
Luftfeuchtigkeit (max. bei 23 °C)	95 % (nicht kondensierend)
Einsatztemperatur	-20 bis +55 °C
Lagertemperatur	-20 bis +55 °C
Gewicht (ohne / mit Alu-Profil C 25)	0,43 / 0,75 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Anschlusskabel	Ø 3,7 mm TPE, 2x 0,22 mm <sup>2</sup>
Signalgeber	DC 24 V / max. 10 mA
Anzahl Signalgeber Typ /BK	max. 10 in Reihe

Biegeradien:

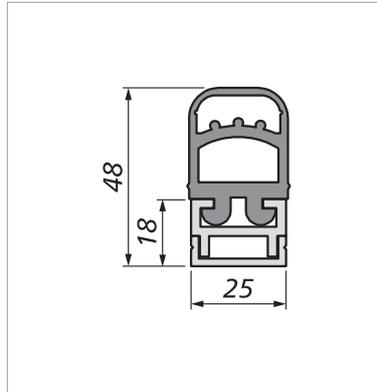


Knickwinkel:



## Maße und Wege

GP 39-1 EPDM (1:2)



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

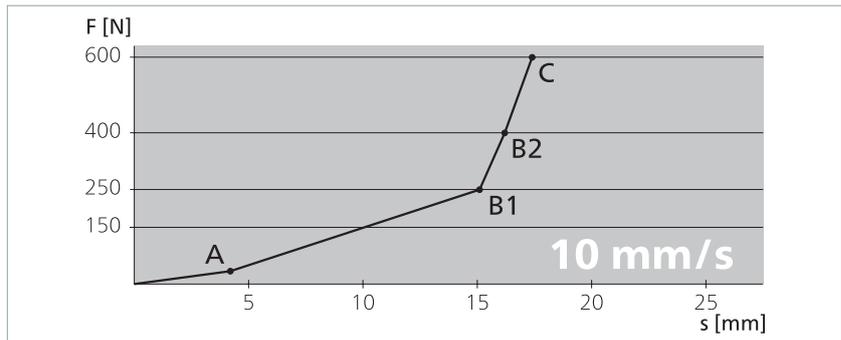
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

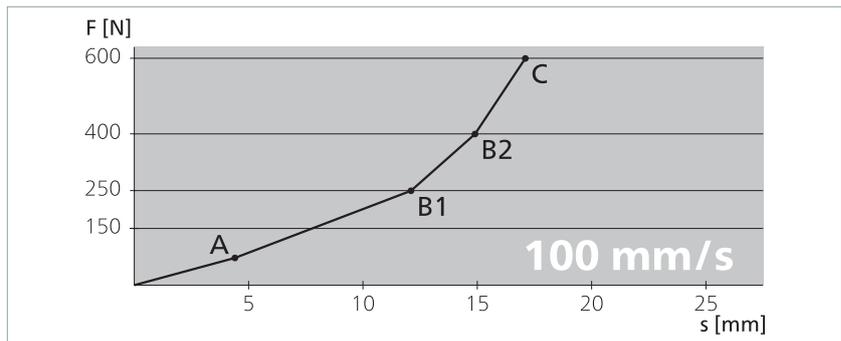
Alle hier angegebenen Daten sind durch die Mayser GmbH & Co. KG geprüft.

### Kraft-Weg-Beziehungen

Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	34 N
Ansprechzeit	420 ms
Ansprechweg (A)	4,2 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	10,9 mm
bis 400 N (B2)	12,0 mm
bis 600 N (C)	13,2 mm
Gesamtverformung	17,4 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	72 N
Ansprechzeit	44 ms
Ansprechweg (A)	4,4 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	7,7 mm
bis 400 N (B2)	10,5 mm
bis 600 N (C)	12,7 mm
Gesamtverformung	17,1 mm

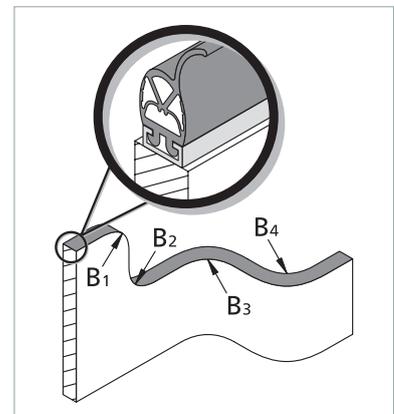


## Technische Daten

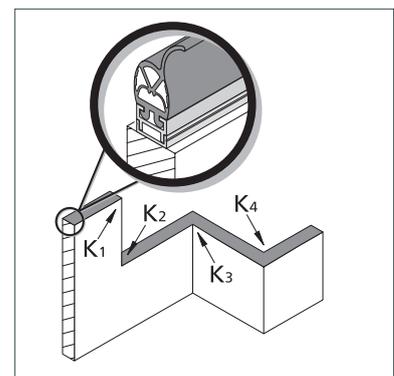
### GP 39L-1 EPDM

Schalteiste	SL/W GP 39L-1 EPDM mit SG-EFS 104/2W
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schalteigenschaften bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltschlag	10.000
Betätigungskraft Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg Prüfstempel Ø 80 mm	18,9 mm
Ansprechwinkel Prüfstempel Ø 80 mm	±60°
Ansprechzeit	204 ms
Fingererkennung	nein
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d
MTTF <sub>D</sub> (PSPD)	192 a
MTTF <sub>D</sub> (Signalgeber)	761 a
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	4x 10 <sup>6</sup>
n <sub>op</sub> (Annahme)	52.560/a
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	20 cm / 6 m
Kabellänge (min./max.)	2,0 m / 100 m
Biegeradien, minimal B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	nur mit C 25 300 / 350 / 300 / 300 mm
Knickwinkel, maximal K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>	20° / 10° / 90° / 90°
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 100 mm/s
Belastbarkeit (max.)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
Luftfeuchtigkeit (max. bei 23 °C)	95 % (nicht kondensierend)
Einsatztemperatur	-20 bis +55 °C
Lagertemperatur	-20 bis +55 °C
Gewicht (ohne / mit Alu-Profil C 25)	0,52 / 0,84 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Anschlusskabel	Ø 3,7 mm TPE, 2x 0,22 mm <sup>2</sup>
Signalgeber	DC 24 V / max. 10 mA
Anzahl Signalgeber Typ /BK	max. 10 in Reihe

Biegeradien:

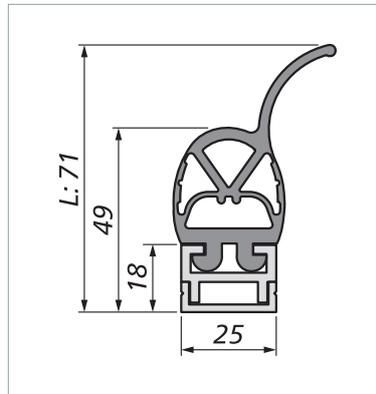


Knickwinkel:



## Maße und Wege

GP 39L-1 EPDM (1:2)



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

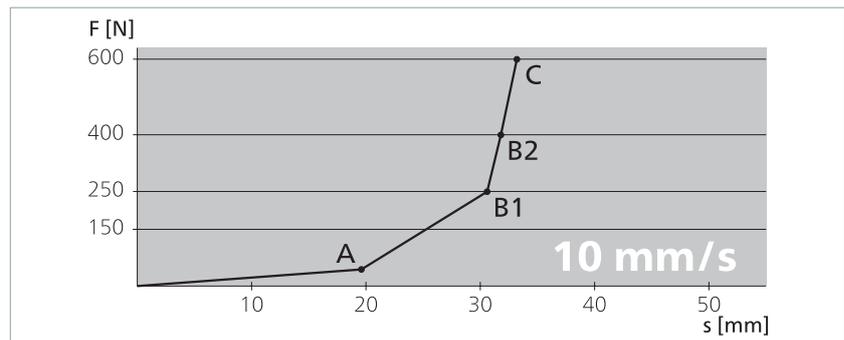
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

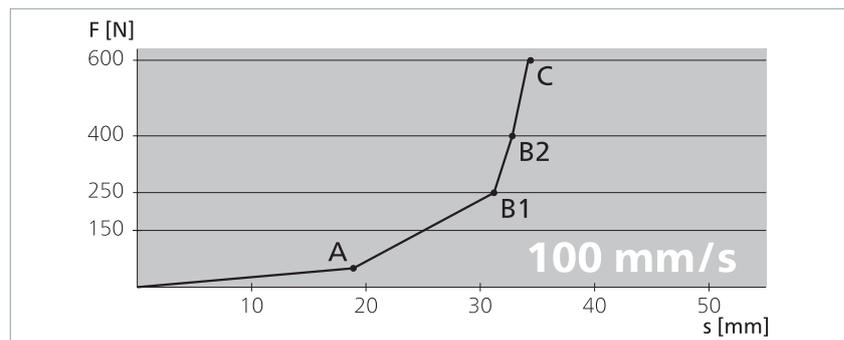
Alle hier angegebenen Daten sind durch die Mayser GmbH & Co. KG geprüft.

### Kraft-Weg-Beziehungen

Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	44 N
Ansprechzeit	1960 ms
Ansprechweg (A)	19,6 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	11,0 mm
bis 400 N (B2)	12,2 mm
bis 600 N (C)	13,6 mm
Gesamtverformung	33,2 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	50 N
Ansprechzeit	189 ms
Ansprechweg (A)	18,9 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	12,3 mm
bis 400 N (B2)	13,9 mm
bis 600 N (C)	14,5 mm
Gesamtverformung	34,4 mm

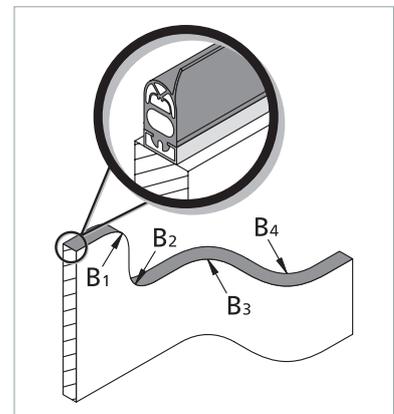


## Technische Daten

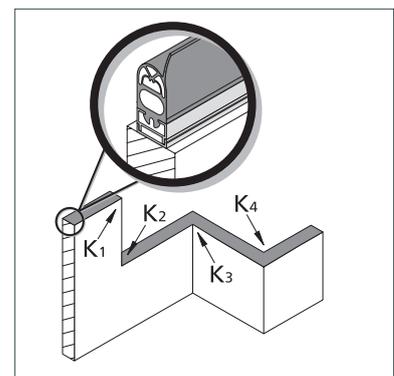
### GP 50(L)-1 EPDM

Schalteiste	SL/W GP 50(L)-1 EPDM mit SG-EFS 104/2W
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schalteigenschaften bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg Prüfstempel Ø 80 mm	6,3 mm
Ansprechwinkel Prüfstempel Ø 80 mm	±45°
Ansprechzeit	78 ms
Fingererkennung	nein
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d
MTTF <sub>D</sub> (PSPD)	192 a
MTTF <sub>D</sub> (Signalgeber)	761 a
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	4x 10 <sup>6</sup>
n <sub>op</sub> (Annahme)	52.560/a
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	20 cm / 6 m
Kabellänge (min./max.)	2,0 m / 100 m
Biegeradien, minimal B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	nur mit C 35 400 / 450 / 550 / 550 mm
Knickwinkel, maximal K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>	15° / 10° / 90° / 90°
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 100 mm/s
Belastbarkeit (max.)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
Luftfeuchtigkeit (max. bei 23 °C)	95 % (nicht kondensierend)
Einsatztemperatur	-20 bis +55 °C
Lagertemperatur	-20 bis +55 °C
Gewicht (ohne / mit Alu-Profil C 35)	1,1 / 1,5 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Anschlusskabel	Ø 3,7 mm TPE, 2x 0,22 mm <sup>2</sup>
Signalgeber	DC 24 V / max. 10 mA
Anzahl Signalgeber Typ /BK	max. 10 in Reihe

Biegeradien:

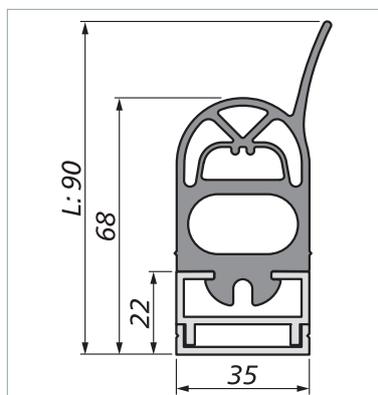


Knickwinkel:



## Maße und Wege

GP 50(L)-1 EPDM (1:2)



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

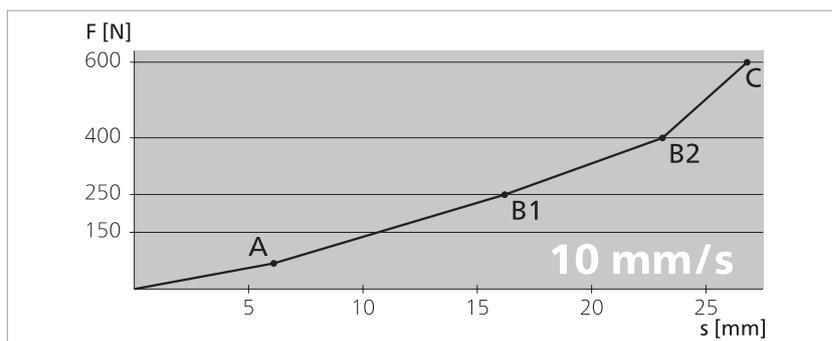
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

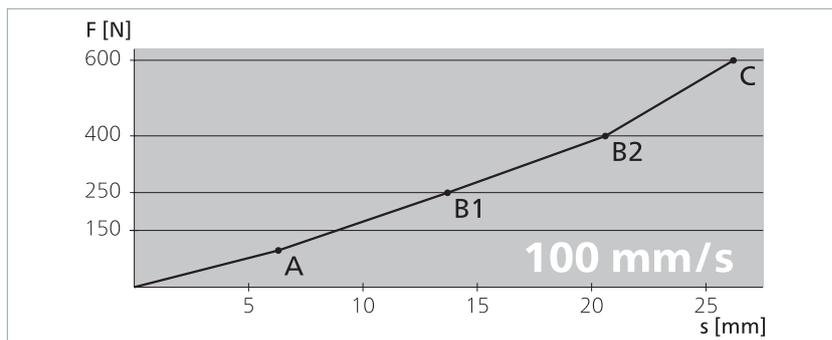
Alle hier angegebenen Daten sind durch die Mayser GmbH & Co. KG geprüft.

### Kraft-Weg-Beziehungen

Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	68 N
Ansprechzeit	610 ms
Ansprechweg (A)	6,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	10,1 mm
bis 400 N (B2)	17,0 mm
bis 600 N (C)	20,7 mm
Gesamtverformung	26,8 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	97 N
Ansprechzeit	63 ms
Ansprechweg (A)	6,3 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	7,4 mm
bis 400 N (B2)	14,3 mm
bis 600 N (C)	19,9 mm
Gesamtverformung	26,2 mm

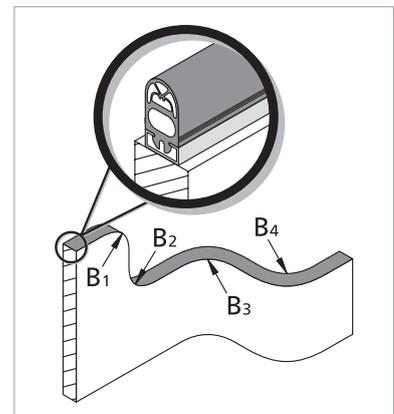


## Technische Daten

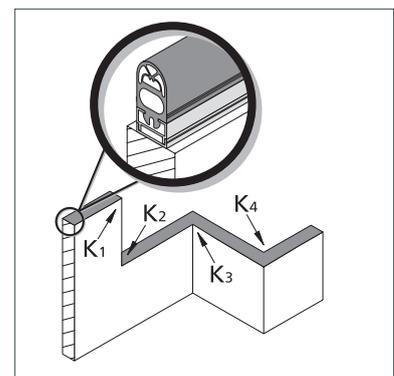
### GP 50-1 CR

Schalteiste	SL/W GP 50-1 CR mit SG-EFS 104/2W
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg Prüfstempel Ø 80 mm	4,8 mm
Ansprechwinkel Prüfstempel Ø 80 mm	±45°
Ansprechzeit	63 ms
Fingererkennung	nein
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d
MTTF <sub>D</sub> (PSPD)	192 a
MTTF <sub>D</sub> (Signalgeber)	761 a
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	4x 10 <sup>6</sup>
n <sub>op</sub> (Annahme)	52.560/a
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	20 cm / 6 m
Kabellänge (min./max.)	2,0 m / 100 m
Biegeradien, minimal B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	nur mit C 35 400 / 450 / 550 / 550 mm)
Knickwinkel, maximal K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>	15° / 10° / 90° / 90°
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 100 mm/s
Belastbarkeit (max.)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
Luftfeuchtigkeit (max. bei 23 °C)	95 % (nicht kondensierend)
Einsatztemperatur	-20 bis +55 °C
Lagertemperatur	-20 bis +55 °C
Gewicht (ohne / mit Alu-Profil C 35)	1,05 / 1,45 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Anschlusskabel	Ø 3,8 mm TPU, 2x 0,25 mm <sup>2</sup>
Signalgeber	DC 24 V / max. 10 mA
Anzahl Signalgeber Typ /BK	max. 10 in Reihe

Biegeradien:

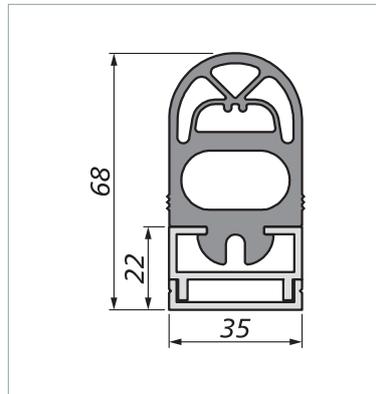


Knickwinkel:



## Maße und Wege

GP 50-1 CR (1:2)



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

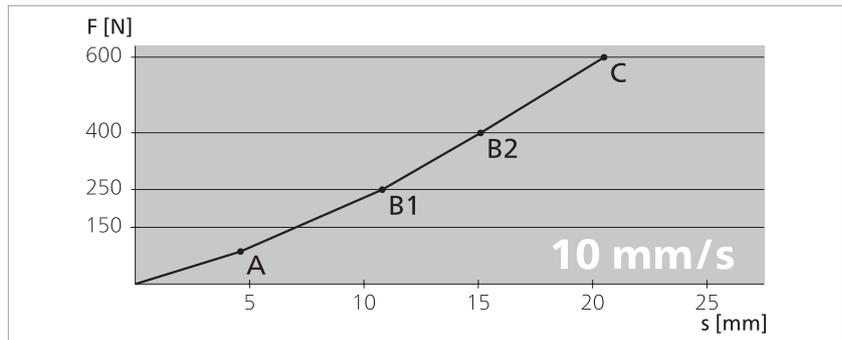
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

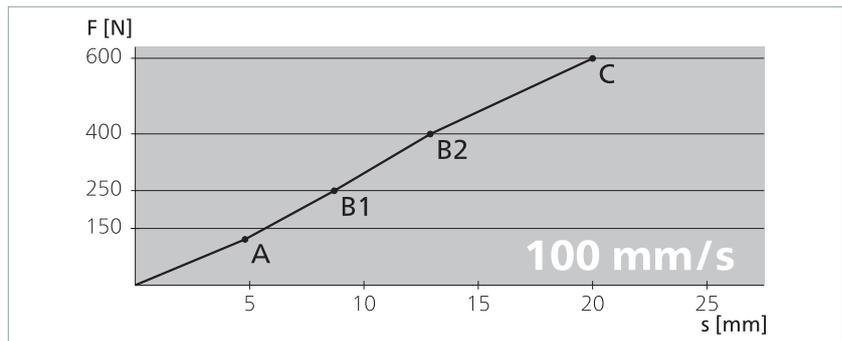
Alle hier angegebenen Daten sind durch die Mayser GmbH & Co. KG geprüft.

### Kraft-Weg-Beziehungen

Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	86 N
Ansprechzeit	460 ms
Ansprechweg (A)	4,6 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	6,2 mm
bis 400 N (B2)	10,5 mm
bis 600 N (C)	15,9 mm
Gesamtverformung	20,5 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	121 N
Ansprechzeit	48 ms
Ansprechweg (A)	4,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	3,9 mm
bis 400 N (B2)	8,1 mm
bis 600 N (C)	15,2 mm
Gesamtverformung	20,0 mm

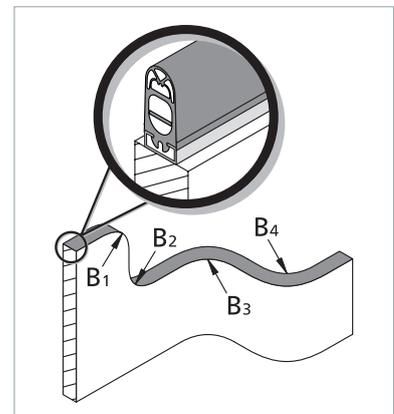


## Technische Daten

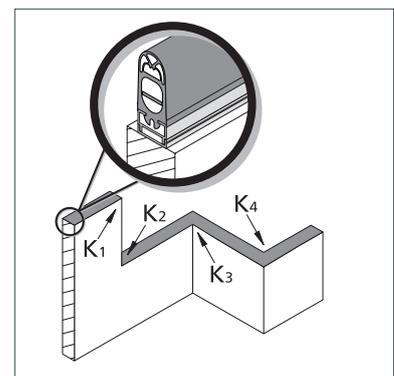
### GP 60-1 EPDM

Schalteiste	SL/W GP 60-1 EPDM mit SG-EFS 104/2W
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schalteigenschaften bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg Prüfstempel Ø 80 mm	5,5 mm
Ansprechwinkel Prüfstempel Ø 80 mm	±60°
Ansprechzeit	70 ms
Fingererkennung	nein
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d
MTTF <sub>D</sub> (PSPD)	192 a
MTTF <sub>D</sub> (Signalgeber)	761 a
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	4x 10 <sup>6</sup>
n <sub>op</sub> (Annahme)	52.560/a
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	20 cm / 6 m
Kabellänge (min./max.)	2,0 m / 100 m
Biegeradien, minimal B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	nur mit C 35 450 / 550 / 550 / 550 mm
Knickwinkel, maximal K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>	15° / 10° / 90° / 90°
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 100 mm/s
Belastbarkeit (max.)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
Luftfeuchtigkeit (max. bei 23 °C)	95 % (nicht kondensierend)
Einsatztemperatur	-20 bis +55 °C
Lagertemperatur	-20 bis +55 °C
Gewicht (ohne / mit Alu-Profil C 35)	1,16 / 1,56 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Anschlusskabel	Ø 3,7 mm TPE, 2x 0,22 mm <sup>2</sup>
Signalgeber	DC 24 V / max. 10 mA
Anzahl Signalgeber Typ /BK	max. 10 in Reihe

Biegeradien:

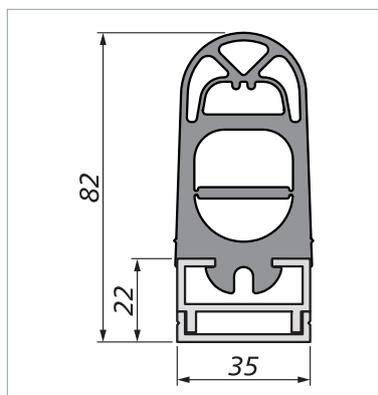


Knickwinkel:



## Maße und Wege

GP 60-1 EPDM (1:2)



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

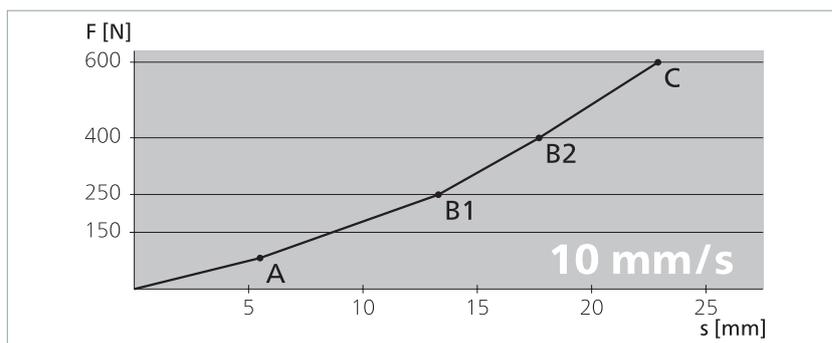
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

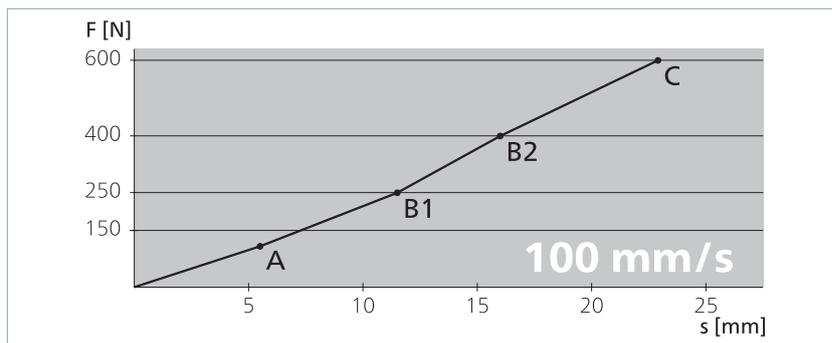
Alle hier angegebenen Daten sind durch die Mayser GmbH & Co. KG geprüft.

### Kraft-Weg-Beziehungen

Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	82 N
Ansprechzeit	550 ms
Ansprechweg (A)	5,5 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	7,8 mm
bis 400 N (B2)	12,2 mm
bis 600 N (C)	17,4 mm
Gesamtverformung	22,9 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	108 N
Ansprechzeit	55 ms
Ansprechweg (A)	5,5 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	6,0 mm
bis 400 N (B2)	10,5 mm
bis 600 N (C)	17,3 mm
Gesamtverformung	22,8 mm

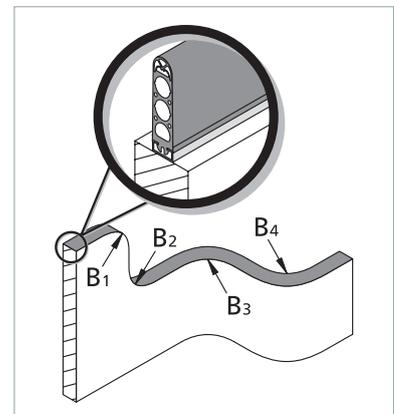


## Technische Daten

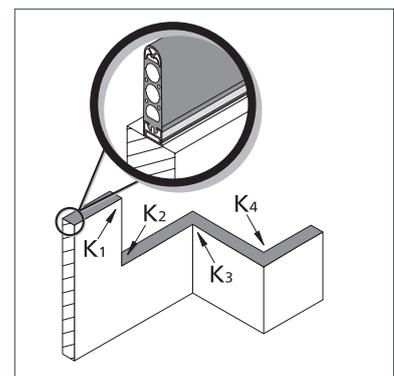
### GP 120-1 EPDM

Schalteiste	SL/W GP 120-1 EPDM mit SG-EFS 104/2W
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-2
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg Prüfstempel Ø 80 mm	8,0 mm
Ansprechwinkel Prüfstempel Ø 80 mm	±60°
Ansprechzeit	95 ms
Fingererkennung	nein
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d
MTTF <sub>D</sub> (PSPD)	192 a
MTTF <sub>D</sub> (Signalgeber)	761 a
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	4x 10 <sup>6</sup>
n <sub>op</sub> (Annahme)	52.560/a
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	20 cm / 6 m
Kabellänge (min./max.)	2,0 m / 100 m
Biegeradien, minimal B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	nur mit C 35 - / - / 550 / 550 mm
Knickwinkel, maximal K <sub>1</sub> / K <sub>2</sub> / K <sub>3</sub> / K <sub>4</sub>	15° / 10° / 90° / 90°
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 100 mm/s
Belastbarkeit (max.)	600 N
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
Luftfeuchtigkeit (max. bei 23 °C)	95 % (nicht kondensierend)
Einsatztemperatur	-10 bis +50 °C
Lagertemperatur	-10 bis +50 °C
Gewicht (ohne / mit Alu-Profil C 35)	2,24 / 2,64 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Anschlusskabel	Ø 3,7 mm TPE, 2x 0,22 mm <sup>2</sup>
Signalgeber	DC 24 V / max. 10 mA
Anzahl Signalgeber Typ /BK	max. 10 in Reihe

Biegeradien:

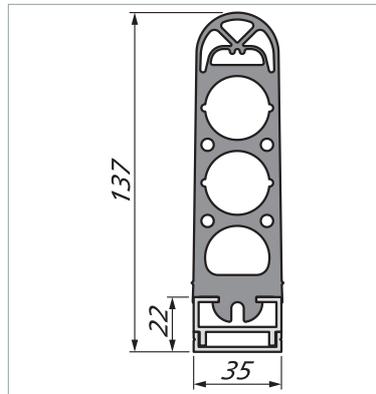


Knickwinkel:



## Maße und Wege

GP 120-1 EPDM (1:3)



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

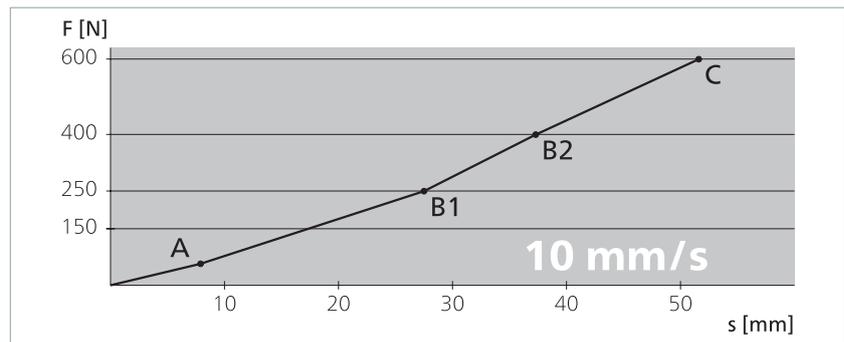
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

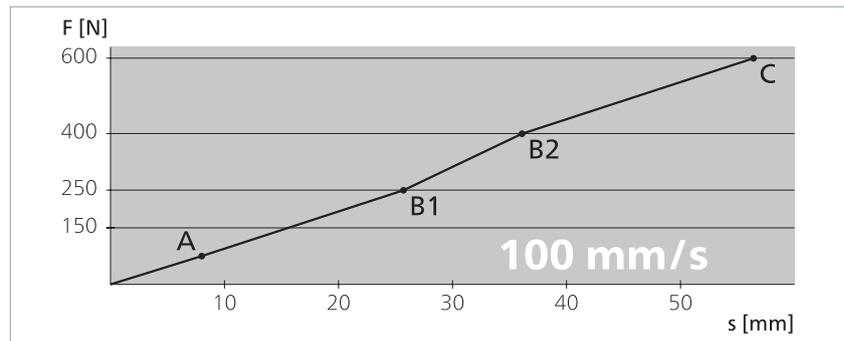
Alle hier angegebenen Daten sind durch die Mayser GmbH & Co. KG geprüft.

### Kraft-Weg-Beziehungen

Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	57 N
Ansprechzeit	790 ms
Ansprechweg (A)	7,9 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	19,6 mm
bis 400 N (B2)	29,4 mm
bis 600 N (C)	43,7 mm
Gesamtverformung	51,6 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	75 N
Ansprechzeit	80 ms
Ansprechweg (A)	8,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	17,7 mm
bis 400 N (B2)	28,1 mm
bis 600 N (C)	48,4 mm
Gesamtverformung	56,4 mm



## Konformität

Das CE-Zeichen zeigt an, dass für dieses Mayser Produkt die relevanten EG-Richtlinien eingehalten werden und die vorgeschriebenen Konformitätsbewertungen durchgeführt wurden.



Die Bauart des Produkts entspricht den grundlegenden Anforderungen folgender Richtlinien:

- 2006/42/EG (Sicherheit von Maschinen)
- 2011/65/EU (RoHS)
- 2014/30/EU (EMV)

Die Konformitätserklärung ist hinterlegt im Downloadbereich der Website:

[www.mayser.com/de/download](http://www.mayser.com/de/download).

[ Leerseite ]



## Öffner-Schaltleisten SL NC II



DE | Produktinformation

### Mayser GmbH & Co. KG

Örlinger Straße 1-3

89073 Ulm

GERMANY

Tel.: +49 731 2061-0

Fax: +49 731 2061-222

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

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Definitionen</b> .....	<b>4</b>
Druckempfindliche Schutzeinrichtung .....	4
Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik .....	5
<b>Sicherheit</b> .....	<b>7</b>
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
Grenzen .....	7
Ausschluss.....	7
Weitere Sicherheitsaspekte .....	8
<b>Aufbau</b> .....	<b>8</b>
Wirksame Betätigungsfläche .....	9
Einbaulage .....	9
<b>Anschluss</b> .....	<b>10</b>
Kabelausgänge .....	10
Kabelanschluss.....	11
Adernfarben .....	11
Anschlussbeispiele .....	12
<b>Signalgeberoberfläche</b> .....	<b>13</b>
Physikalische Beständigkeit .....	13
Chemische Beständigkeit.....	13
<b>Befestigung</b> .....	<b>14</b>
Alu-Profil C 26M .....	14
Alu-Profil C 26 .....	15
Alu-Profil C 36M .....	15
Alu-Profil C 36L .....	16
Alu-Profil C 36S.....	16
Alu-Profil C 36 .....	17
Alu-Profile: Übersicht der Kombinationen .....	17
<b>SL NC II: Die richtige Wahl</b> .....	<b>18</b>
Berechnung zur Auswahl der Schaltleistenhöhe .....	18
Berechnungsbeispiele .....	18
<b>Zubehör</b> .....	<b>20</b>
<b>Wartung und Reinigung</b> .....	<b>20</b>

### Copyright

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

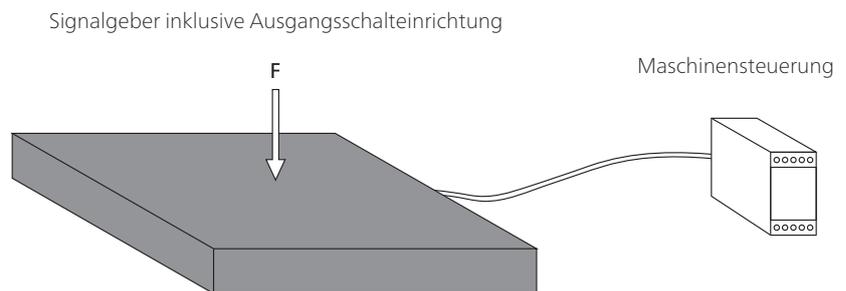
© Mayser Ulm 2021

<b>Technische Daten</b> .....	<b>21</b>
GP 48-2 NBR mit C 26 .....	21
GP 48-2 EPDM mit C 26.....	23
GP 65-2 EPDM mit C 36.....	25
GP 100-2 EPDM mit C 36 .....	27
<b>Konformität</b> .....	<b>29</b>
Konformität .....	29
EG-Baumusterprüfung.....	29

## Definitionen

### Druckempfindliche Schutzeinrichtung

Eine druckempfindliche Schutzeinrichtung besteht aus drucksensitiven Signalgeber(n), Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en). Eine Schutzeinrichtung vom Schalttyp NC vereint Signalgeber und Ausgangsschalteneinrichtung. Das heißt, eine solche Schutzeinrichtung lässt sich ohne Schaltgerät einsetzen. Die druckempfindliche Schutzeinrichtung wird durch Betätigen des Signalgebers ausgelöst.

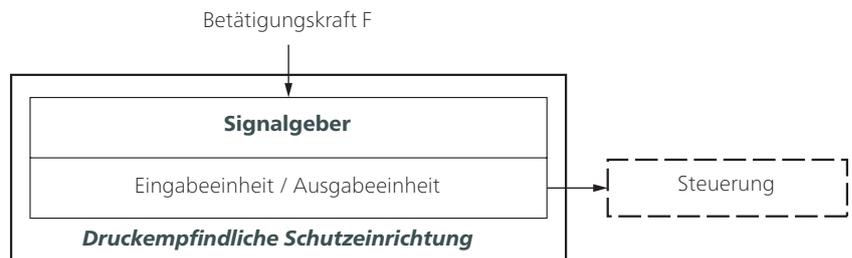


#### Signalgeber

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

#### Signalverarbeitung

Die Signalverarbeitung ist bei einer Schutzeinrichtung vom Schalttyp NC bauartbedingt reduziert auf Eingabe- und Ausgabeeinheit. Die Ausgabeeinheit ist mit der weiterführenden Steuerung direkt verbunden.



Tipp: Begriffe werden in ISO 13856-2 Kapitel 3 definiert.

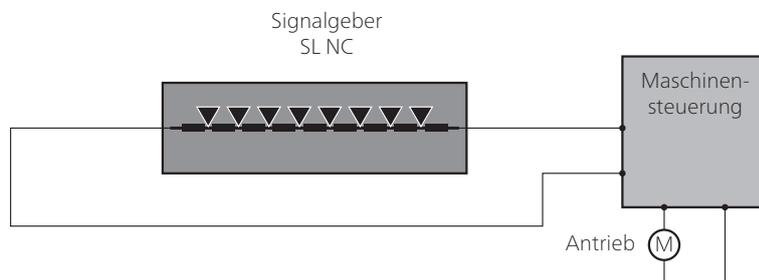
## Kriterien für die Auswahl der Signalgeber

- Kategorie nach ISO 13849-1
- Performance Level der druckempfindlichen Schutzeinrichtung  
= mindestens PL<sub>r</sub>
- Temperaturbereich
- Schutzart nach IEC 60529:  
IP67 ist Standard bei Schaltleisten.  
Höhere Schutzarten müssen individuell geprüft werden.
- Umgebungseinflüsse wie Späne, Öl, Kühlmittel, Außeneinsatz ...
- Fingererkennung notwendig?

Tipp: Weitere Auswahlkriterien für Signalgeber siehe ISO 13856-2 Anhang C und Anhang E.

## Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik

Im Signalgeber sind **zwangsöffnende** Schaltelemente integriert in Form von Kontaktketten. Ein Schaltgerät ist prinzipiell nicht notwendig, denn durch das Öffner-Prinzip wird das Ausgangssignal für die nachfolgende Steuerung direkt zur Verfügung gestellt. Optional kann der Signalgeber auch mit einem Not-Halte-Baustein oder einem Schaltgerät betrieben werden.



Für Ihre Sicherheit:

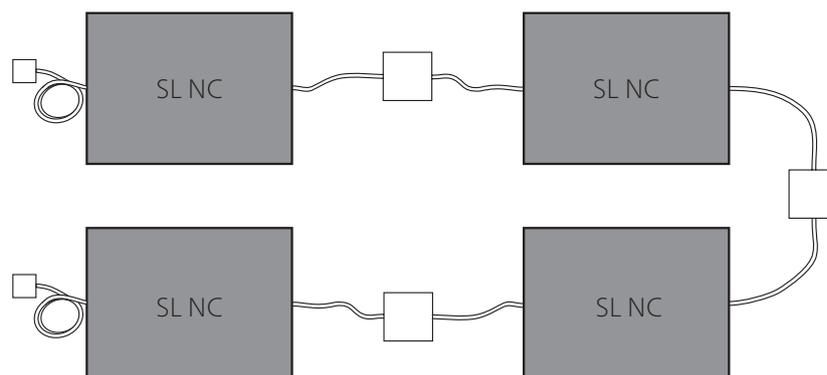
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine Rückführung der Signalübertragung – ohne Überwachungswiderstand.

## Ausführungen

SL NC mit zwei 1-litzigen Kabeln als Durchgangs-Signalgeber



## Signalgeber-Kombination



Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Not-Halt-Baustein nötig
- individuelle Schaltliniengestaltung in Länge und Winkel

## Sicherheit

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Eine Schaltleiste erkennt eine Person oder deren Körperteil bei einwirkendem Druck auf die wirksame Betätigungsfläche. Sie ist eine linienförmige Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion. Ihre Aufgabe ist es, mögliche Gefahrensituationen für eine Person innerhalb eines Gefahrenbereichs wie z. B. Scher- und Quetschkanten zu vermeiden.

Typische Einsatzbereiche sind Tür- und Toranlagen, bewegte Einheiten an Maschinen, Bühnen und Hubeinrichtungen.

Die sichere Funktion einer Schaltleiste steht und fällt mit

- der Oberflächenbeschaffenheit des Montageuntergrunds,
- der richtigen Auswahl der Größe und Beständigkeit sowie
- dem fachgerechten Einbau.

Für weitere Anwendungsleitlinien siehe ISO 13856-2 Anhang E.

Bauartbedingt verringert sich die sichtbare Betätigungsfläche um die nicht-sensitiven Randbereiche. Übrig bleibt die tatsächlich wirksame Betätigungsfläche (siehe Kapitel *Wirksame Betätigungsfläche*).

### Grenzen

Es dürfen maximal 10 Signalgeber in Reihe betrieben werden.

GP 48-2 weicht beim wirksamen Betätigungswinkel (Ansprechwinkel) von den Anforderungen in ISO 13856-2 und EN 12978 ab; die Eignung für Türen und Tore muss im Einzelfall geprüft werden.

### Ausschluss

Die Signalgeber sind nicht geeignet:

- zur Erkennung von Fingern
- für stark vibrierende Einsatzbereiche
- eine Dichtfunktion zu übernehmen. Durch permanentes Betätigen können Signalgeber dauerhaft Schaden nehmen.

## Weitere Sicherheitsaspekte

### Performance Level (PL)

Der PL wurde per vereinfachtem Verfahren nach ISO 13849-1 ermittelt. Fehlerausschluss nach ISO 13849-2 Tabelle D.4: Kurzschluss zwischen zwei Leitern, die dauerhaft verlegt und gegen äußere Beschädigung geschützt sind. In diesem Fall wird der Diagnosedeckungsgrad DC der Kabel nicht berechnet und bei der Ermittlung des PL nicht berücksichtigt. Ein hoher  $MTTF_D$ -Wert des Signalgebers vorausgesetzt, kann das Gesamtsystem Schaltleiste (druckempfindliche Schutzeinrichtung) maximal PL d erreichen.

### Ist die Schutzeinrichtung geeignet?

Der für die Gefährdung erforderliche  $PL_r$  muss vom Integrator bestimmt werden. Danach steht die Wahl der Schutzeinrichtung an.

Abschließend muss der Integrator prüfen, ob Kategorie und PL der gewählten Schutzeinrichtung angemessen sind.

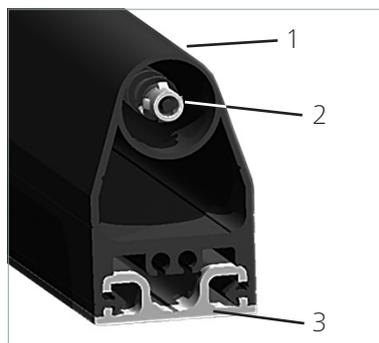
### Risiko- und Sicherheitsbetrachtung

Für die Risiko- und Sicherheitsbetrachtung an Ihrer Maschine empfehlen wir ISO 12100 „Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe; allgemeine Gestaltungsleitsätze“.

### Ohne Rückstellfunktion

Bei Verwendung einer Schutzeinrichtung ohne Rückstellfunktion (Automatischer Reset) muss die Rückstellfunktion auf andere Art und Weise bereitgestellt werden.

## Aufbau



Die Öffner-Schaltleiste SL NC II besteht aus  
(1) Gummiprofil GP,  
(2) Kontaktkette aus aneinander gereihten zwangstrennenden Öffnerkontakten und  
(3) Alu-Profil C 26 oder C 36.

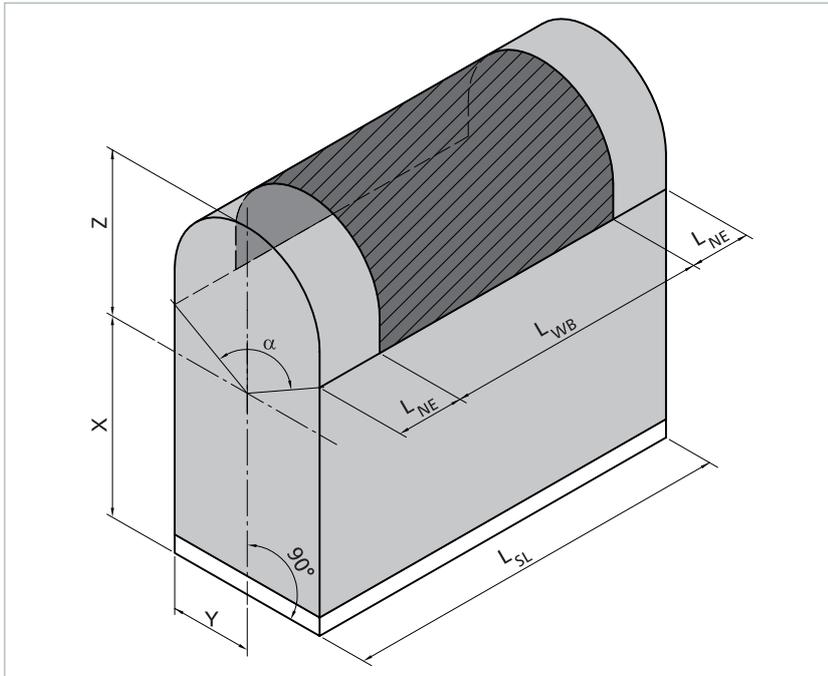
Die zwangstrennende Kontaktkette erfüllt gleichzeitig die Funktionen des Signalgebers, der Signalverarbeitung und der Ausgangsschalteneinrichtung. Ein spezielles Schaltgerät ist daher nicht erforderlich.

## Wirksame Betätigungsfläche

Die Größen X, Y, Z,  $L_{WB}$  und der Winkel  $\alpha$  beschreiben die wirksame Betätigungsfläche.

Für die wirksame Betätigungslänge gilt:

$$L_{WB} = L_{SL} - 2 \times L_{NE}$$



Kenngrößen:

$L_{WB}$  = wirksame Betätigungslänge

$L_{SL}$  = Gesamtlänge der Schaltleiste

$L_{NE}$  = nicht-sensitive Länge am Ende der Schaltleiste

$\alpha$  = wirksamer Betätigungswinkel (Ansprechwinkel)

SL NC II	GP 48-2	GP 65-2	GP 100-2
$\alpha$	60°	90°	90°
$L_{NE}$	50 mm	50 mm	40 mm
X	40 mm	52 mm	85 mm
Y	13 mm	18 mm	18 mm
Z	8 mm	13 mm	14 mm

Der wirksame Betätigungswinkel  $\alpha$  von GP 48-2 unterschreitet die Anforderungen von ISO 13856-2 und EN 12978 und beträgt 60°.

## Einbaulage

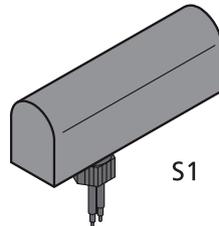
Die Einbaulage ist beliebig, d. h. alle Einbaulagen A bis D nach ISO 13856-2 sind möglich.

## Anschluss

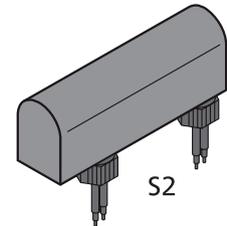
### Kabelausgänge

#### nach unten

Abstand zur Stirnseite je 60 mm



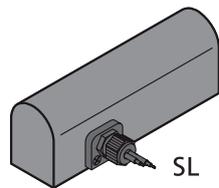
S1: 1 Anschluss



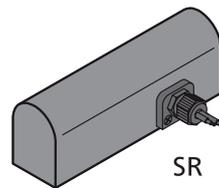
S2: 2 Anschlüsse

#### seitlich

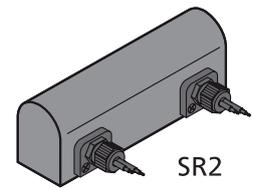
Abstand zur Stirnseite je 60 mm



SL: seitlich links



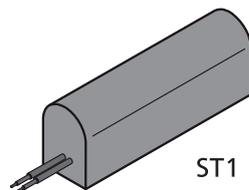
SR: seitlich rechts



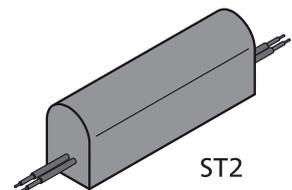
SR2: 2 Anschlüsse

#### stirnseitig

ohne PG-Verschraubung



ST1: stirnseitig



ST2: 2 Anschlüsse

Bei mehreren hintereinander geschalteten Signalgebern empfehlen wir die Version S2, SR2 oder ST2. Diese Versionen führen innerhalb des Gummiprofils eine zusätzliche Leitung für die Signallückführung zur Steuerung.

## Kabelanschluss

- Kabel: Ø 3,3 mm PVC, 1× 0,5 mm<sup>2</sup>; doppelt isoliert, kurzschluss-sicher, hochflexibel
- Kabellänge abhängig von Signalgeberlänge:  
In den Signalgeber wird standardmäßig ein 7,5 m langes Kabel verbaut. Durch interne Kabelführung von den Anschlüssen zu den Kabelausgängen bildet sich die Anschlusskabellänge wie folgt:  
Kabel-Standardverbaulänge abzüglich Signalgeberlänge.  
z. B. 7,5 m - 6 m = 1,5 m  
Option: bis max. 100 m erweiterbar
- Kabelenden: Litzen abisoliert  
Option: Kabelenden mit Stecker und Kupplung lieferbar

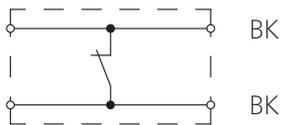
Für die Verdrahtung zwischen Signalgeber und nachfolgender Steuerung müssen die Kabel dauerhaft und gegen äußere Beschädigung geschützt verlegt werden wie z. B. in Kabelkanälen oder Panzerrohren. Bei Abschnitten, in denen dies nicht möglich ist, muss jedes Kabel in einer eigenen Mantelleitung geführt werden.

Dadurch wird

- ein Leitungsschluss und somit Verlust der Schutzfunktion und
- die Herabstufung der Sicherheitsklassifikation

verhindert.

## Adernfarben



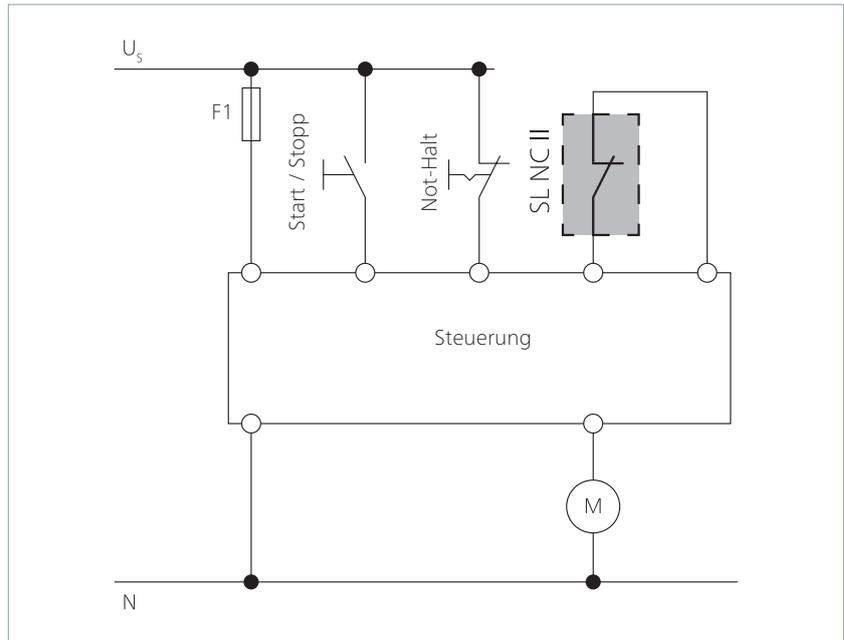
### Farbkennung

BK    Schwarz

## Anschlussbeispiele

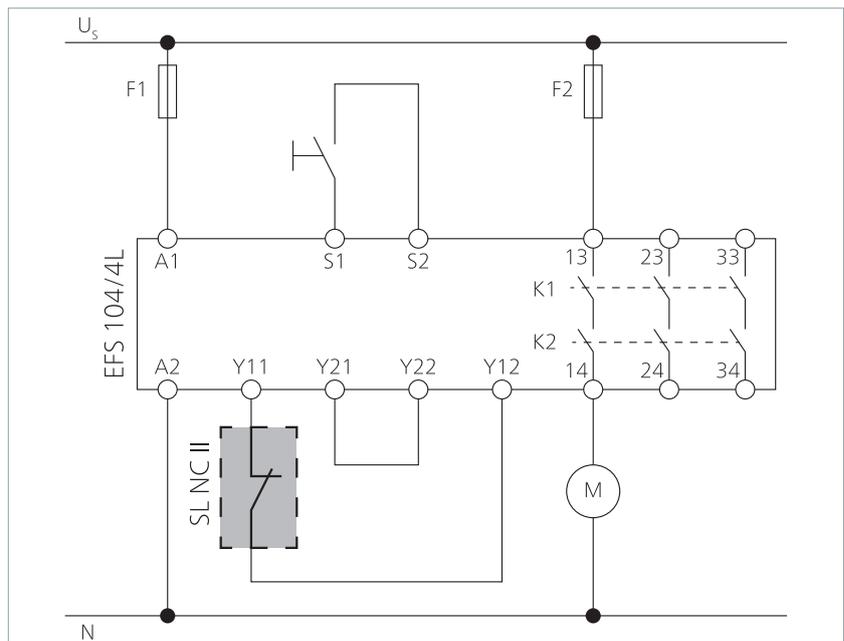
### Anschlussbeispiel 1

Öffner-Schaltleiste direkt an Steuerung angeschlossen. Es sind Schutz-  
einrichtungen nach ISO 13849-1 bis PL d möglich, sofern die Steuerung  
einen Performance Level von d oder höher hat.



### Anschlussbeispiel 2

Öffner-Schaltleiste an Schaltgerät SG-EFS 104/4L von Mayser ange-  
schlossen. Performance Level bis PL d nach ISO 13849-1 möglich.



Das Schaltgerät SG-EFS 104/4L ist nach UL 508 zertifiziert.

Technische Änderungen vorbehalten.

## Signalgeberoberfläche

### Physikalische Beständigkeit

Gummiprofil GP	EPDM	NBR
Schutzart (IEC 60529)	IP67	IP67
Härte nach Shore A	65 ±5	70 ±5

### Chemische Beständigkeit

Der Signalgeber ist gegen übliche chemische Einflüsse wie z. B. verdünnte Säuren und Laugen sowie Alkohol über eine Einwirkdauer von 24 h bedingt beständig.

Die Angaben in der Tabelle sind Ergebnisse von Untersuchungen, die in unserem Labor bei Raumtemperatur (+23 °C) durchgeführt wurden. Die Eignung unserer Produkte für Ihren speziellen Anwendungszweck muss grundsätzlich durch eigene, praxisbezogene Versuche erprobt werden.

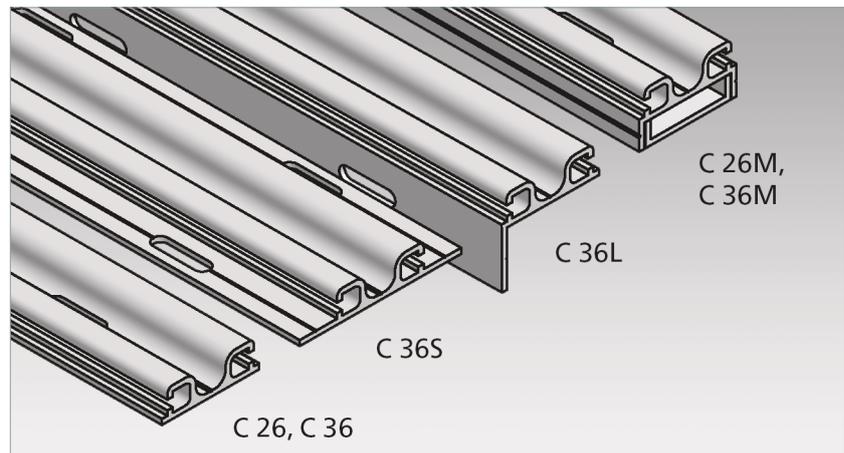
Material	EPDM	NBR
Aceton	+	±
Ameisensäure	+	+
Ammoniak	+	+
Benzin	-	+
Bremsflüssigkeit	±	±
Chloridflüssigkeit	+	+
Dieselöle	-	+
Fette	-	+
Haushalts-/Sanitärreiniger	+	+
Isopropylalkohol	+	+
Kühlschmierstoff	-	+
Metallbearbeitungsöl	-	+
Methylalkohol	+	+
Öle	-	+
Ozon und Witterung	+	-
Salzlösung 10 %	+	+
Spiritus (Ethylalkohol)	+	+
Tetrachlorkohlenstoff	-	+
Wasserstoffperoxid 10 %	+	+
Wasser und Frost	+	-

**Zeichenerklärung:**

- + = beständig
- ± = bedingt beständig
- = nicht beständig

## Befestigung

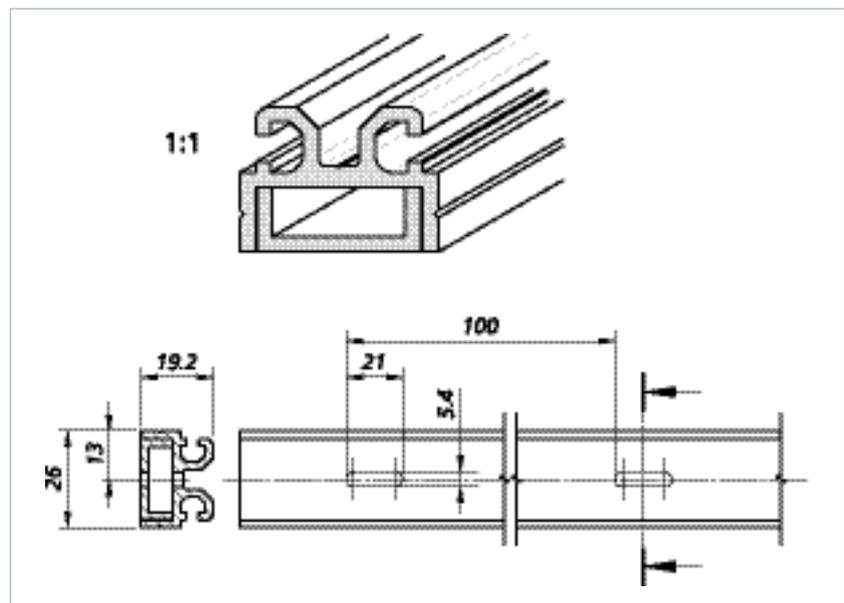
Die Signalgeber werden direkt an den gefährbringenden Haupt- und Nebenschließkanten montiert. Als Befestigung dienen die Alu-Profilreihen C 26 und C 36. Die Alu-Profile werden mit Schrauben M5 oder Nieten befestigt.



### Materialeigenschaften

- AlMgSi0.5 F22
- Wandstärke 2 mm
- Toleranzen nach EN 755-9
- stranggepresst
- warm ausgehärtet

## Alu-Profil C 26M

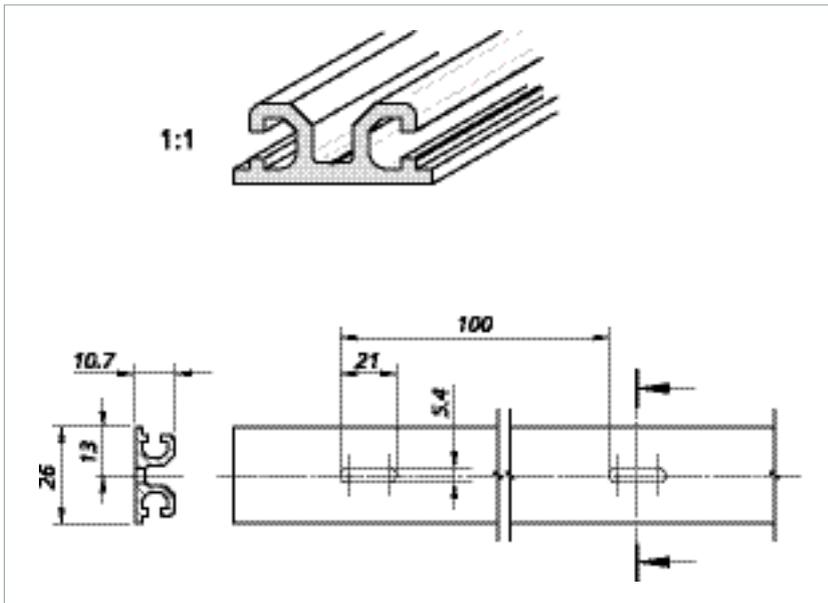


Zweiteiliges Profil für GP 48-2:

Für die bequeme Montage und Demontage. Das Gummiprofil wird in das Oberteil eingeklipst, das Oberteil in das montierte Unterteil eingesetzt und befestigt.

Technische Änderungen vorbehalten.

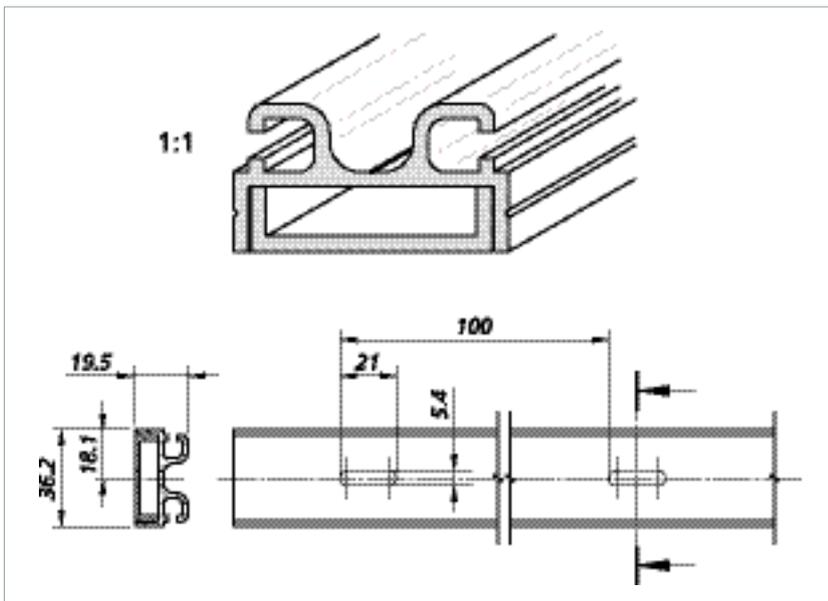
## Alu-Profil C 26



Standardprofil für GP 48-2:

Zunächst muss das Alu-Profil auf die Schließkante montiert und abschließend das Gummiprofil in das Alu-Profil eingeklipst werden.

## Alu-Profil C 36M

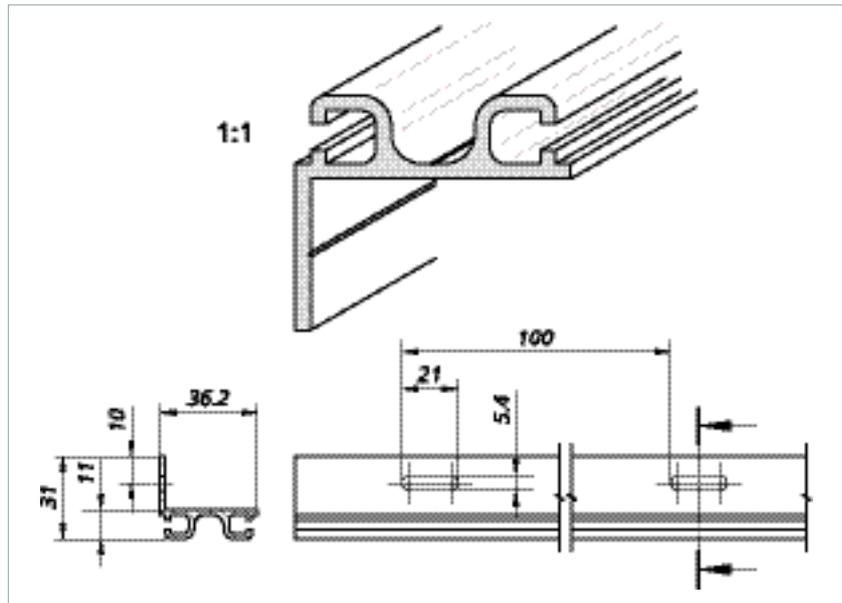


Zweiteiliges Profil für GP 65-2 und GP 100-2:

Für die bequeme Montage und Demontage. Das Gummiprofil wird in das Oberteil eingeklipst, das Oberteil in das montierte Unterteil eingesetzt und befestigt.

*Technische Änderungen vorbehalten.*

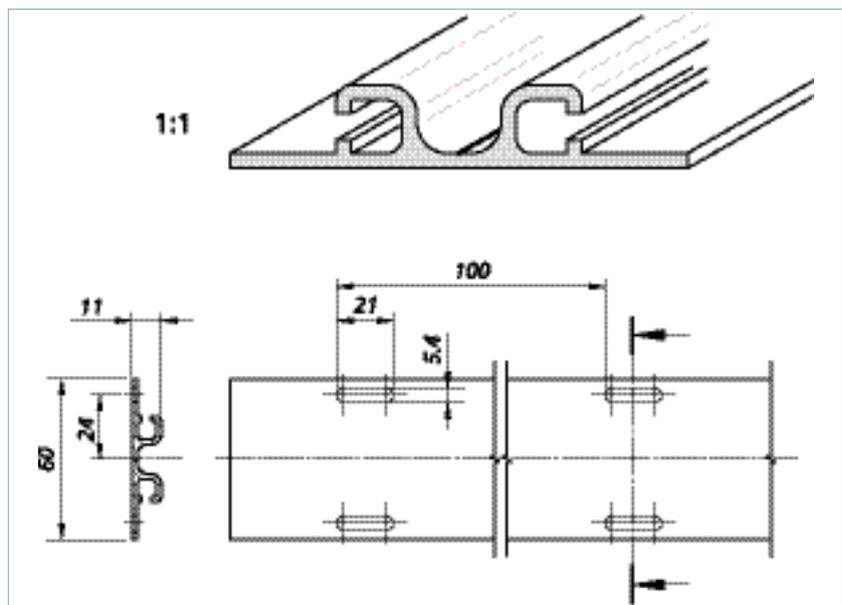
## Alu-Profil C 36L



Winkelprofil für GP 65-2 und GP 100-2:

Soll oder darf die Schließkante keine Montagelöcher haben, eignet sich diese „Um's-Eck-Lösung“. Endmontage ist auch möglich, wenn das Gummiprofil bereits in das Alu-Profil eingeclipst ist.

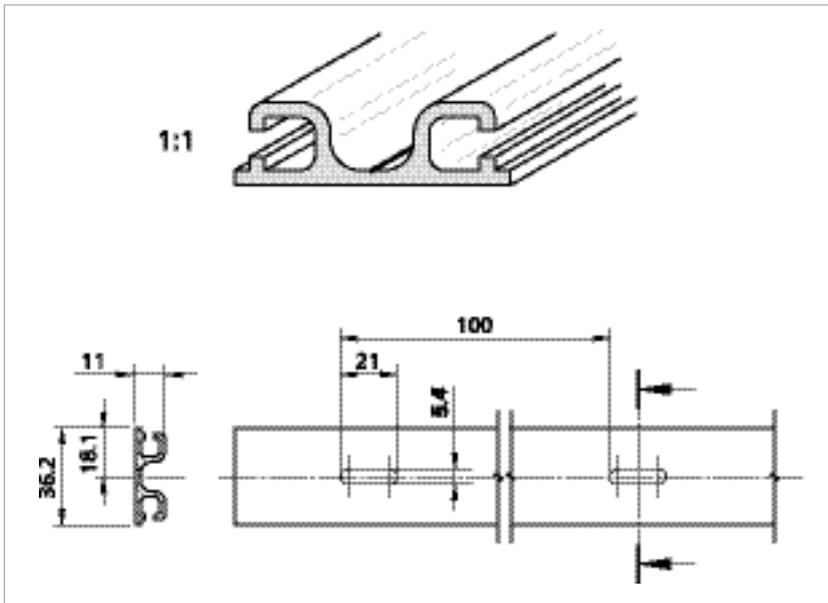
## Alu-Profil C 36S



Flanschprofil für GP 65-2 und GP 100-2:

Endmontage ist auch möglich, wenn das Gummiprofil bereits in das Alu-Profil eingeclipst ist.

## Alu-Profil C 36



Standardprofil für GP 65-2 und GP 100-2:  
 Zunächst muss das Alu-Profil auf die Schließkante montiert und abschließend das Gummiprofil in das Alu-Profil eingeklipst werden.

## Alu-Profile: Übersicht der Kombinationen

Alu-Profile für		GP 48-2	GP 65-2	GP 100-2
Clipstege (außen)	...-2 ↔ ↔	C 26 C 26M	C 36 C 36M, C 36L, C 36S	C 36 C 36M, C 36L, C 36S

## SL NC II: Die richtige Wahl

### Berechnung zur Auswahl der Schaltleistenhöhe

- $s_1$  = Anhalteweg der gefahrbringenden Bewegung [ mm ]
- $v$  = Geschwindigkeit der gefahrbringenden Bewegung [ mm/s ]
- $T$  = Nachlaufzeit des gesamten Systems [ s ]
- $t_1$  = Ansprechzeit Schaltleiste
- $t_2$  = Anhaltezeit der Maschine
- $s$  = Mindest-Nachlaufweg der Schaltleiste, damit die vorgeschriebenen Grenzkraften nicht überschritten werden [ mm ]
- $C$  = Sicherheitsfaktor; existieren im System ausfallgefährdete Komponenten (Bremsystem), muss ein höherer Faktor gewählt werden

Der Anhalteweg der gefahrbringenden Bewegung errechnet sich laut folgender Formel:

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

Die Öffner-Schaltleiste ist gleichzeitig Signalgeber, Signalverarbeitung und Ausgangsschaltanordnung (siehe Kapitel *Aufbau*). Aus diesem Grund ist die Ansprechzeit Schaltleiste  $t_1$  = Ansprechzeit Signalgeber.

Nach ISO 13856-2 errechnet sich der Mindest-Nachlaufweg der Schaltleiste laut folgender Formel:

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

Mit dem Ergebnis kann nun ein geeignetes Schaltleistenprofil ausgewählt werden.

Nachlaufwege Schaltleistenprofile: siehe Kapitel *Technische Daten*.

### Berechnungsbeispiele

#### Berechnungsbeispiel 1

Die gefahrbringende Bewegung an Ihrer Maschine hat eine Geschwindigkeit von  $v = 10$  mm/s und kann innerhalb von  $t_2 = 250$  ms zum Stillstand gebracht werden. Die relativ kleine Geschwindigkeit läßt vermuten, dass ein kleiner Nachlaufweg zu erwarten ist. Demnach könnte die Öffner-Schaltleiste SL NC II GP 48-2 NBR ausreichend sein. Die Ansprechzeit der Schaltleiste beträgt  $t_1 = 1300$  ms.

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times (1300 \text{ ms} + 250 \text{ ms})$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times 1,55 \text{ s} = \mathbf{6,55 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$s = 6,55 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{7,86 \text{ mm}}$$

Die Schaltleiste muss einen Mindest-Nachlaufweg von  $s = 7,9$  mm haben. Die ausgewählte SL NC II GP 48-2 NBR hat einen Nachlaufweg von mindestens 12,4 mm. Das ist mehr als die geforderten 7,9 mm.

**Ergebnis:** Die SL NC II GP 48-2 NBR ist für diesen Fall **geeignet**.

**Berechnungsbeispiel 2**

Dieselben Voraussetzungen wie in Berechnungsbeispiel 1 mit Ausnahme der Geschwindigkeit der gefahrbringenden Bewegung. Diese beträgt nun  $v = 100 \text{ mm/s}$ . Die Ansprechzeit der Schaltleiste verringert sich dadurch auf  $t_1 = 83 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 100 \text{ mm/s} \times (83 \text{ ms} + 250 \text{ ms})$$

$$s_1 = 1/2 \times 100 \text{ mm/s} \times 0,333 \text{ s} = \mathbf{16,65 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$s = 16,65 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{19,98 \text{ mm}}$$

Die Schaltleiste muss einen Mindest-Nachlaufweg von  $s = 20 \text{ mm}$  haben. Die ausgewählte SL NC II GP 48-2 NBR hat einen Nachlaufweg von mindestens  $16,8 \text{ mm}$ . Das ist weniger als die geforderten  $20 \text{ mm}$ .

**Ergebnis:** Die SL NC II GP 48-2 NBR ist für diesen Fall **nicht geeignet**.

**Berechnungsbeispiel 3**

Dieselben Voraussetzungen wie in Berechnungsbeispiel 2. Anstelle der SL NC II GP 48-2 NBR wird die SL NC II GP 100-2 EPDM gewählt. Die Ansprechzeit der Schaltleiste beträgt  $t_1 = 76 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 100 \text{ mm/s} \times (76 \text{ ms} + 250 \text{ ms})$$

$$s_1 = 1/2 \times 100 \text{ mm/s} \times 0,326 \text{ s} = \mathbf{16,3 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$s = 16,3 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{19,56 \text{ mm}}$$

Die Schaltleiste muss einen Mindest-Nachlaufweg von  $s = 20 \text{ mm}$  haben. Die ausgewählte SL NC II GP 100-2 EPDM hat bei  $100 \text{ mm/s}$  einen Nachlaufweg von mindestens  $36,8 \text{ mm}$ . Das ist mehr als die geforderten  $20 \text{ mm}$ .

**Ergebnis:** Die SL NC II GP 100-2 EPDM ist für diesen Fall **geeignet**.

## Zubehör

### Verlängerungssatz

Zur kundenseitigen Verlängerung der Anschlusskabel

(Inhalt: doppelt isolierte Kabel, Crimpverbinder und Schrumpfschläuche)

Verlängerungssatz: 5 m 1003870

Verlängerungssatz: 10 m 1003871

### Beschaltungshilfen

Sonderwiderstand: 1k2 1003873

Sonderwiderstand: 8k2 1003874

## Wartung und Reinigung

Die Signalgeber sind weitgehend wartungsfrei.

### Regelmäßige Überprüfung

Abhängig von der Beanspruchung müssen die Signalgeber in regelmäßigen Abständen (mind. monatlich) überprüft werden

- auf Funktion,
- auf Beschädigungen und
- auf einwandfreie Befestigung.

### Reinigung

Bei Verschmutzung können die Signalgeber mit einem milden Reinigungsmittel gereinigt werden.

## Technische Daten

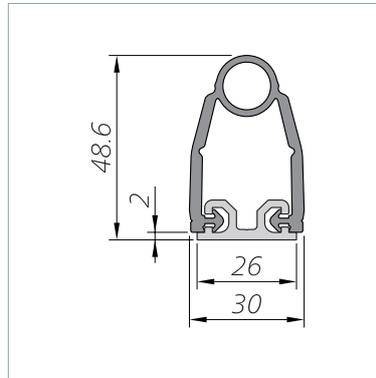
### GP 48-2 NBR mit C 26

Öffner-Schaltleiste SL NC II bestehend aus Signalgeber und Alu-Profil aus der Profilvereihe C 26.

<b>Prüfgrundlagen</b>	
ISO 13856-2	
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 200 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg Prüfstempel Ø 80 mm	12 mm
Ansprechwinkel Prüfstempel Ø 80 mm	$\pm 30^\circ$
Ansprechzeit	60 ms
Fingererkennung	ja
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13856: Rückstellfunktion ISO 13849-1:2015 $B_{10D}$ (Signalgeber)	ohne Kategorie 3 PL d $2 \times 10^6$
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	30 cm / 6 m
Kabellänge (min./max.)	1,5 m / 100 m
Biegeradien	nicht möglich
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
Belastbarkeit (max.)	600 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
Luftfeuchtigkeit (max. bei 23 °C)	95 % (nicht kondensierend)
Einsatztemperatur	+5 bis +55 °C
Lagertemperatur	-20 bis +80 °C
Gewicht	1,0 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Kontaktübergangswiderstand (max.)	5 Ohm
Anzahl Signalgeber	max. 10 in Reihe
Schaltspannung (PELV) (max.)	48 V DC 48 V AC 50/60 Hz
Schutzklasse	III
Schaltstrom (max.)	20 mA
Kontaktabsicherung, extern	250 mA träge
Anschlusskabel	Ø 3,3 mm PVC 1 x 0,5 mm <sup>2</sup>

## Maße und Wege

GP 48-2 NBR (1:2)



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

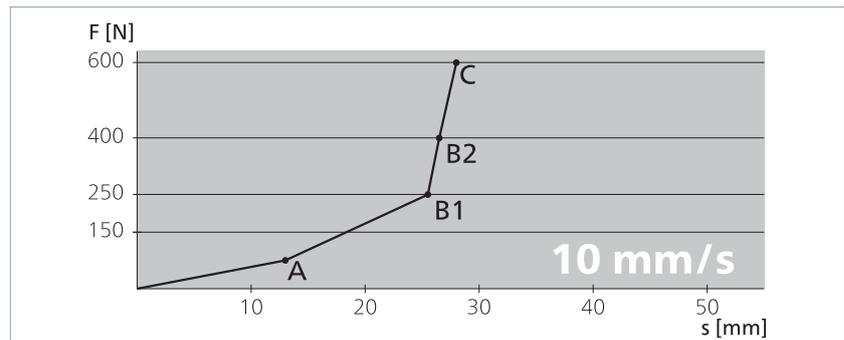
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

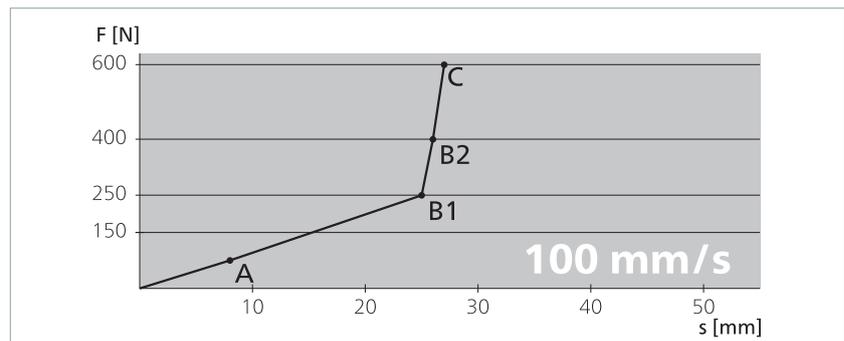
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

### Kraft-Weg-Beziehungen

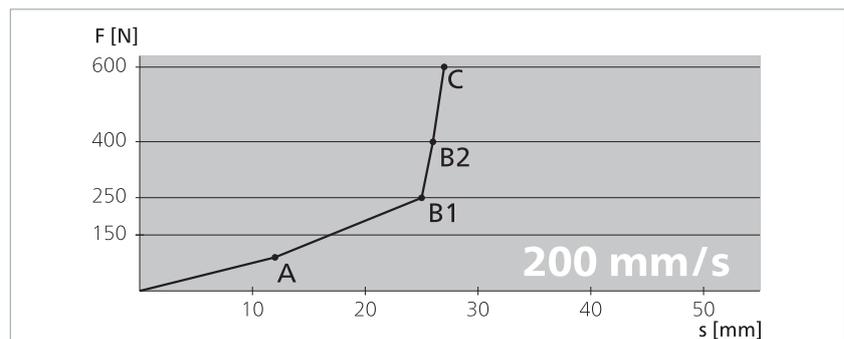
Betätigungskraft	69 N
Ansprechzeit	1300 ms
Ansprechweg (A)	13 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	12,4 mm
bis 400 N (B2)	13,5 mm
bis 600 N (C)	14,9 mm
Gesamtverformung	27,9 mm



Betätigungskraft	71 N
Ansprechzeit	83 ms
Ansprechweg (A)	8,3 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	16,8 mm
bis 400 N (B2)	17,7 mm
bis 600 N (C)	18,9 mm
Gesamtverformung	27,2 mm



Betätigungskraft	71 N
Ansprechzeit	60 ms
Ansprechweg (A)	12 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	13,2 mm
bis 400 N (B2)	14,1 mm
bis 600 N (C)	15,2 mm
Gesamtverformung	27,2 mm



## Technische Daten

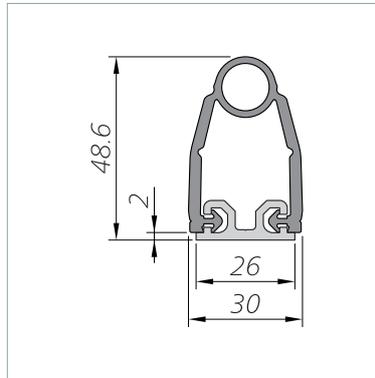
### GP 48-2 EPDM mit C 26

Öffner-Schaltleiste SL NC II bestehend aus Signalgeber und Alu-Profil aus der Profilvereihe C 26.

<b>Prüfgrundlagen</b>	
ISO 13856-2	
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg Prüfstempel Ø 80 mm	14,8 mm
Ansprechwinkel Prüfstempel Ø 80 mm	$\pm 45^\circ$
Ansprechzeit	148 ms
Fingererkennung	nein
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13856: Rückstellfunktion	ohne
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d
$B_{10D}$ (Signalgeber)	$2 \times 10^6$
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	30 cm / 6 m
Kabellänge (min./max.)	1,5 m / 100 m
Biegeradien	nicht möglich
Betriebsgeschwindigkeit (min./max.)	10 mm/s / 200 mm/s
Belastbarkeit (max.)	600 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
Luftfeuchtigkeit (max. bei 23 °C)	95 % (nicht kondensierend)
Einsatztemperatur	-10 bis +55 °C
Lagertemperatur	-20 bis +80 °C
Gewicht	1,0 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Kontaktübergangswiderstand (max.)	5 Ohm
Anzahl Signalgeber	max. 10 in Reihe
Schaltspannung (PELV) (max.)	48 V DC 48 V AC 50/60 Hz
Schutzklasse	III
Schaltstrom (max.)	20 mA
Kontaktabsicherung, extern	250 mA träge
Anschlusskabel	Ø 3,3 mm PVC 1 x 0,5 mm <sup>2</sup>

## Maße und Wege

GP 48-2 EPDM (1:2)



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

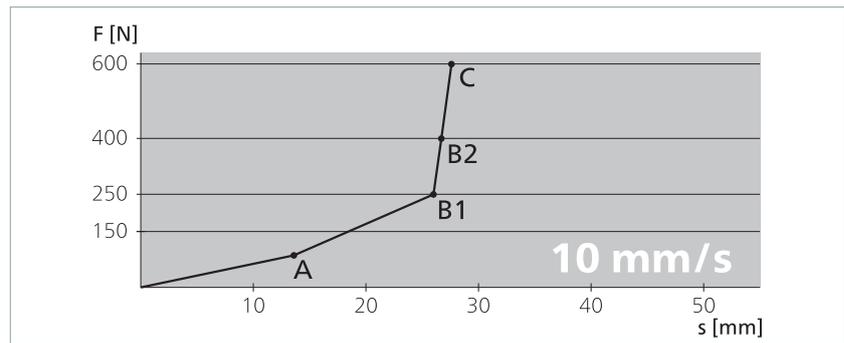
### Prüfbedingungen

nach ISO 13856-2

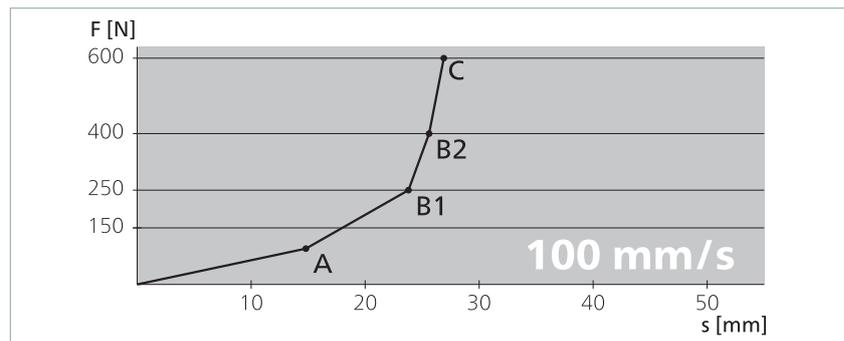
- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

### Kraft-Weg-Beziehungen

Betätigungskraft	86 N
Ansprechzeit	1440 ms
Ansprechweg (A)	14,4 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	11,3 mm
bis 400 N (B2)	12,3 mm
bis 600 N (C)	13,2 mm
Gesamtverformung	27,1 mm



Betätigungskraft	95 N
Ansprechzeit	148 ms
Ansprechweg (A)	14,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	10,8 mm
bis 400 N (B2)	11,6 mm
bis 600 N (C)	12,6 mm
Gesamtverformung	26,9 mm



## Technische Daten

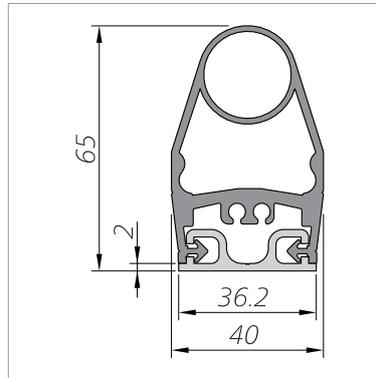
### GP 65-2 EPDM mit C 36

Öffner-Schaltleiste SL NC II bestehend aus Signalgeber und Alu-Profil aus der Profilvereihe C 36.

<b>Prüfgrundlagen</b>	
ISO 13856-2	
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 200 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft	
Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	7 mm
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	$\pm 45^\circ$
Ansprechzeit	35 ms
Fingererkennung	nein
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13856: Rückstellfunktion	ohne
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d
$B_{10D}$ (Signalgeber)	$2 \times 10^6$
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	30 cm / 6 m
Kabellänge (min./max.)	1,5 m / 100 m
Biegeradien	nicht möglich
Betriebsgeschwindigkeit	
(min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
Belastbarkeit (max.)	600 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
Luftfeuchtigkeit (max. bei 23 °C)	95 % (nicht kondensierend)
Einsatztemperatur	-10 bis +55 °C
Lagertemperatur	-20 bis +80 °C
Gewicht	1,9 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Kontaktübergangswiderstand (max.)	5 Ohm
Anzahl Signalgeber	max. 10 in Reihe
Schaltspannung (PELV) (max.)	48 V DC
	48 V AC 50/60 Hz
Schutzklasse	III
Schaltstrom (max.)	20 mA
Kontaktabsicherung, extern	250 mA träge
Anschlusskabel	Ø 3,3 mm PVC 1 x 0,5 mm <sup>2</sup>

## Maße und Wege

GP 65-2 EPDM (1:2)



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

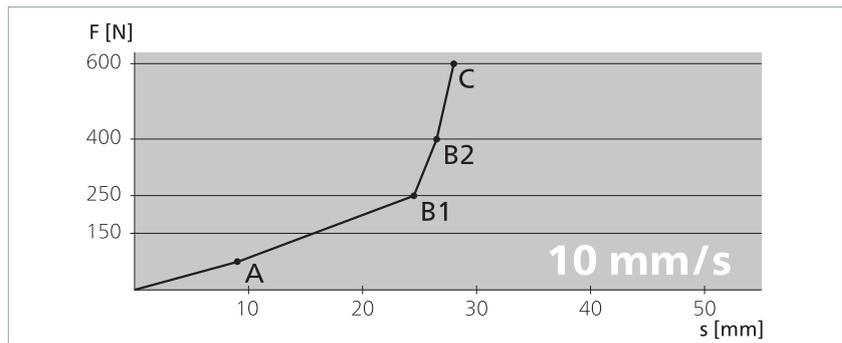
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

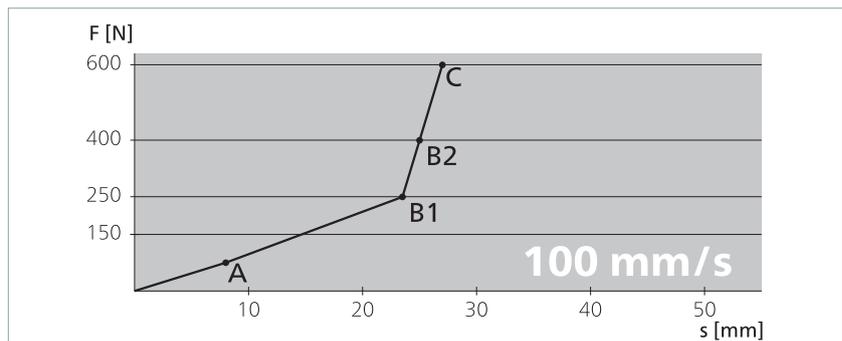
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

### Kraft-Weg-Beziehungen

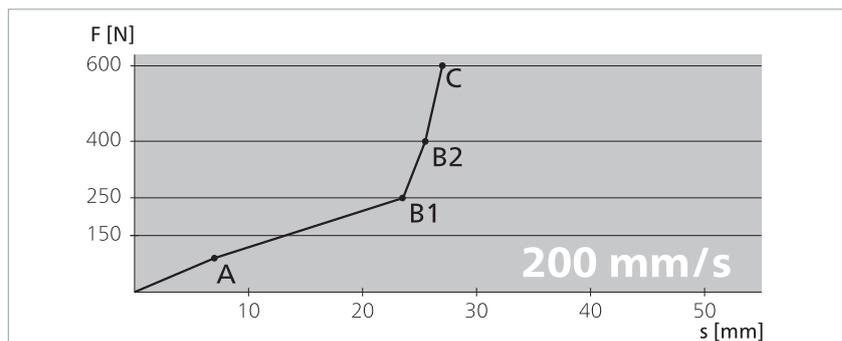
Betätigungskraft	69 N
Ansprechzeit	890 ms
Ansprechweg (A)	8,9 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	15,6 mm
bis 400 N (B2)	17,5 mm
bis 600 N (C)	19,3 mm
Gesamtverformung	28,2 mm



Betätigungskraft	71 N
Ansprechzeit	80 ms
Ansprechweg (A)	8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	15,5 mm
bis 400 N (B2)	17,3 mm
bis 600 N (C)	19,1 mm
Gesamtverformung	27,1 mm



Betätigungskraft	64 N
Ansprechzeit	34,5 ms
Ansprechweg (A)	6,9 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	16,5 mm
bis 400 N (B2)	18,5 mm
bis 600 N (C)	20 mm
Gesamtverformung	26,9 mm



## Technische Daten

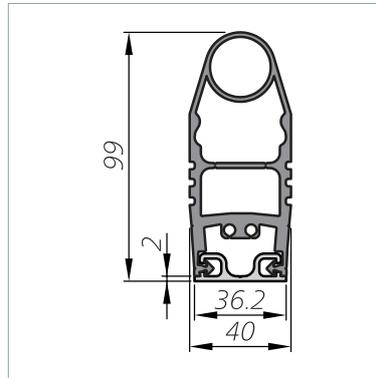
### GP 100-2 EPDM mit C 36

Öffner-Schaltleiste SL NC II bestehend aus Signalgeber und Alu-Profil aus der Profilvereihe C 36.

<b>Prüfgrundlagen</b>	
ISO 13856-2	
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 200 \text{ mm/s}</math></b>	
Schaltspiele	10.000
Betätigungskraft Prüfstempel Ø 80 mm	< 150 N
Ansprechweg Prüfstempel Ø 80 mm	17 mm
Ansprechwinkel Prüfstempel Ø 80 mm	$\pm 45^\circ$
Ansprechzeit	82 ms
Fingererkennung	nein
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
ISO 13856: Rückstellfunktion ISO 13849-1:2015 $B_{10D}$ (Signalgeber)	ohne Kategorie 3 PL d $2 \times 10^6$
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeberlänge (min./max.)	30 cm / 6 m
Kabellänge (min./max.)	1,5 m / 100 m
Biegeradien	nicht möglich
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s
Belastbarkeit (max.)	600 N
IEC 60529: Schutzart	IP67
Luftfeuchtigkeit (max. bei 23 °C)	95 % (nicht kondensierend)
Einsatztemperatur	-10 bis +55 °C
Lagertemperatur	-20 bis +80 °C
Gewicht	2,1 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Kontaktübergangswiderstand (max.)	5 Ohm
Anzahl Signalgeber	max. 10 in Reihe
Schaltspannung (PELV) (max.)	48 V DC 48 V AC 50/60 Hz
Schutzklasse	III
Schaltstrom (max.)	20 mA
Kontaktabsicherung, extern	250 mA träge
Anschlusskabel	Ø 3,3 mm PVC 1 x 0,5 mm <sup>2</sup>

## Maße und Wege

GP 100-2 EPDM (1:3)



Maßtoleranzen nach  
ISO 3302 E2/L2

### Prüfbedingungen

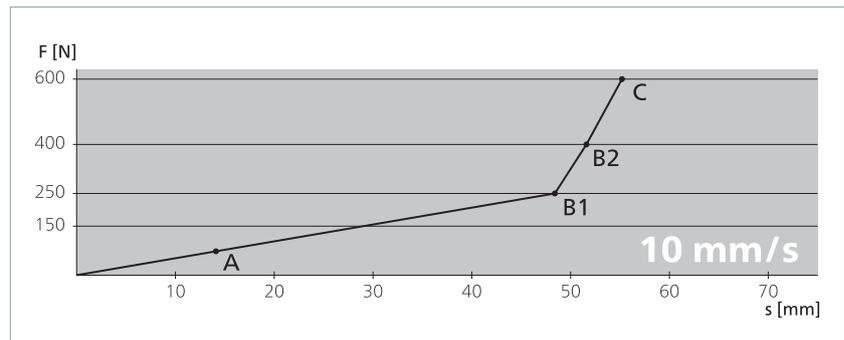
nach ISO 13856-2

- Einbaulage B
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt c3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

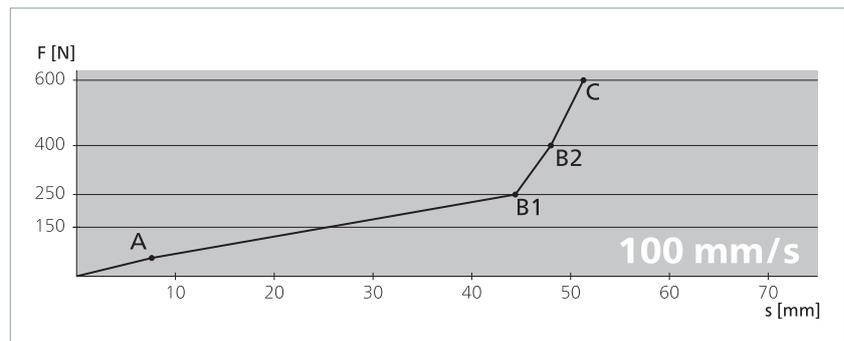
Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

### Kraft-Weg-Beziehungen

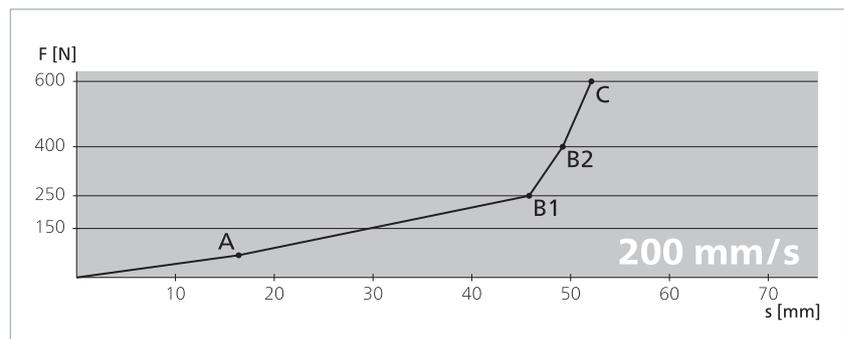
Betätigungskraft	73 N
Ansprechzeit	1410 ms
Ansprechweg (A)	14,1 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	34,3 mm
bis 400 N (B2)	37,5 mm
bis 600 N (C)	41,1 mm
Gesamtverformung	55,2 mm



Betätigungskraft	56 N
Ansprechzeit	76 ms
Ansprechweg (A)	7,6 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	36,8 mm
bis 400 N (B2)	40,4 mm
bis 600 N (C)	43,7 mm
Gesamtverformung	51,3 mm



Betätigungskraft	68 N
Ansprechzeit	82 ms
Ansprechweg (A)	16,4 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	29,4 mm
bis 400 N (B2)	32,8 mm
bis 600 N (C)	35,7 mm
Gesamtverformung	52,1 mm



## Konformität

### Konformität

Das CE-Zeichen zeigt an, dass für dieses Mayser Produkt die relevanten EG-Richtlinien eingehalten werden und die vorgeschriebenen Konformitätsbewertungen durchgeführt wurden.



Die Bauart der druckempfindlichen Schutzeinrichtung entspricht den grundlegenden Anforderungen folgender Richtlinien:

- 2006/42/EG (Sicherheit von Maschinen)
- 2014/30/EU (EMV)

Die Konformitätserklärung ist hinterlegt im Downloadbereich der Website:

[www.mayser.com/de/download](http://www.mayser.com/de/download).

### EG-Baumusterprüfung

Das Produkt wurde von einer unabhängigen Stelle geprüft.

Eine EG-Baumusterprüfbescheinigung bestätigt die Konformität.

Die EG-Baumusterprüfbescheinigung ist hinterlegt im Downloadbereich der Website: [www.mayser.com](http://www.mayser.com).

[ Leerseite ]

## Technische Daten

Miniaturschaltleiste bestehend aus Signalgeber EKS 0XX TPE

## Miniaturschaltleisten

(Abbildungen im Maßstab 1:1)

1. Schutzart		IP65					
2. Schaltspiele		Prüfkörper Ø 10 mm / F=100 N		> 100.000			
3. Schaltkraft, Schaltweg und Ansprechwinkel							
3.1 Schaltkraft	EKS 002		EKS 011		EKS 026		
$v_{Prüf} = 50 \text{ mm/min}$	23 °C	-25 °C	23 °C	-25 °C	23 °C	-25 °C	
Prüfkörper Ø 4 mm	< 10 N	< 15 N	< 15 N	< 30 N	< 10 N	< 20 N	
Prüfkörper Ø 200 mm	< 20 N	< 25 N	< 25 N	< 50 N	< 15 N	< 35 N	
3.2 Schaltweg							
$v_{Prüf} = 50 \text{ mm/min}$	23 °C		23 °C		23 °C		
Prüfkörper Ø 80 mm zyl.	< 1,5 mm		< 2 mm		< 1 mm		
3.3 Ansprechwinkel	< 60°		< 80°		< 80°		
4. Mechanische Betriebs- und Einsatzbedingungen							
4.1 Signalgeber-Länge (min./max.)	70 mm / 150 m		70 mm / 150 m		70 mm / 150 m		
4.2 Biegeradien							
Profil auf Wölbung (konvex)	> 50 mm		> 120 mm		> 80 mm		
Profil in Wölbung (konkav)	> 80 mm		> 150 mm		> 50 mm		
quer zur Profilrichtung	> 120 mm		> 20 mm		> 120 mm		
4.3 Zugbelastung, Kabel	max. 60 N		max. 50 N		max. 20 N		
4.4 Einsatztemperatur	-25 °C bis +80 °C		-25 °C bis +80 °C		-25 °C bis +80 °C		
kurzzeitig	-40 °C bis +100 °C		-40 °C bis +100 °C		-40 °C bis +100 °C		
5. Elektrische Betriebsbedingungen							
5.1 Abschlusswiderstand (Standard)	1,2 kΩ ±1%		1,2 kΩ ±1%		1,2 kΩ ±1%		
Leistung	max. 250 mW		max. 250 mW		max. 250 mW		
5.2 Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ω (bei Last)		< 400 Ω (bei Last)		< 400 Ω (bei Last)		
5.3 Elektrische Belastbarkeit	ohne Abschlusswid.		ohne Abschlusswid.		ohne Abschlusswid.		
Spannung	max. 24 V DC		max. 24 V DC		max. 24 V DC		
Strom	max. 10 mA		max. 10 mA		max. 10 mA		
	min. 1 mA		min. 1 mA		min. 1 mA		
5.4 Anschlusskabel	Ø 3,7 mm		Ø 3,4 mm		Ø 1,4 mm je Litze		
	2× 0,25 mm <sup>2</sup>		2× 0,25 mm <sup>2</sup>		2× 0,35 mm <sup>2</sup>		
Klasse nach IEC 60228	5		6		-		
6. Applikation per Acrylic-Foam-Verklebung							
Schälkraft	15 N/cm						
Verklebt auf:	mit Primer	ohne Primer					
ABS	+	-					
Aluminium	+	+					
Aluminium: eloxiert	+	-					
Holz: naturbelassen	-	-					
Holz: lasiert, furniert oder kunststoffbeschichtet	+	-					
PA6	+	-					
PA66	+	+					
PE, HDPE	-	-					
PMMA	+	+					
PP, SAN	+	-					
PS, CAB	-	-					
PVC	+	+					
Stahl, Edelstahl	+	+					

Untersuchungen wurden bei 23 °C (Raumtemperatur) durchgeführt.

**Hinweis:** Prüfen Sie mit Haftungsversuchen vor dem Serieneinsatz, ob eine Verklebung auf dem gewählten Untergrund möglich ist.

Zeichenerklärung:

+ = IO  
- = NIO

# Miniaturschaltleisten

## 7. Brandverhalten

nach DIN 75200 40 mm/min  
Einhaltung von StVZO, TA 29, BMW N601 21.0

## 8. Maßtoleranzen

Länge nach ISO 3302 L2  
Querschnitt nach ISO 3302 E2

## 9. Chemische Beständigkeit

Miniaturschaltleiste EKS	TPE
<b>Materialkennndaten</b>	
Härte nach Shore A	55 ±5
<b>Chemische Beständigkeit</b>	
Aceton	-
Ameisensäure	-
Armor All	+
Autoshampoo	+
Benzin	-
Bremsflüssigkeit	±
Buraton	+
Butanol	-
Chlorbleichlauge	-
Desinfektionsmittel 1 %	+
Diesel	-
Essigsäure 10 %	-
Ethanol	+
Ethylacetat	-
Ethylenglykol	+
Fette	±
Frostschutzmittel	+
Hautcreme	+
Icidin	+
Incidin	+
Incidin plus	+
Kühlschmierstoff	-
Kunststoffreiniger	+
Lyso FD 10	+
Metallbearbeitungsöl	-
Microbac	+
Microbac forte	+
Minutil	+
Salzlösung 5 %	+
Spiritus (Ethylalkohol)	+
Terralin	+
UV-Beständigkeit	+
Zentrieröl	-

Untersuchungen wurden bei 23 °C (Raumtemperatur) durchgeführt.

Zeichenerklärung:

+ = beständig  
± = bedingt beständig  
- = nicht beständig

Die Angaben sind Ergebnisse von Untersuchungen, die in unserem Labor nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden. Verbindlichkeiten können nicht abgeleitet werden. Die Eignung unserer Produkte für Ihren speziellen Anwendungszweck muß grundsätzlich durch eigene, praxisbezogene Versuche erprobt werden.

## Technische Daten

## Miniaturschaltleisten

Miniaturschaltleiste bestehend aus Signalgeber EKS 01X TPE

- 1 Schutzart** IP65
- 2 Schaltspiele**  
Prüfkörper Ø 10 mm / F=100 N > 100.000

**3 Schaltkraft, Schaltweg und Ansprechwinkel**

- 3.1 Schaltkraft**
- |                                       |                |   |
|---------------------------------------|----------------|---|
|                                       | <b>EKS 014</b> |  |
| Prüfgeschwindigkeit v <sub>Prüf</sub> | 50 mm/min      |   |
| Prüftemperatur                        | 23 °C          | -25 °C  |
| Prüfgrundlagen:                       |                |   |
| 74/60/EWG und FMVSS118                |                |   |
| Prüfkörper Ø 200 mm                   | < 25 N         | < 50 N  |
| Prüfkörper Ø 4 mm                     | < 15 N         | < 30 N  |
| Prüfgrundlage:                        |                |   |
| EN 1760-2                             |                |   |
| Prüfkörper 1 Ø 80 mm zyl.             | –              | –   |
| Prüfkörper 3 Ø 20 mm                  | –              | –   |
- 3.2 Schaltweg**
- |                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| Prüfgeschwindigkeit v <sub>Prüf</sub> | 50 mm/min |
| Prüftemperatur                        | 23 °C     |
| Prüfkörper 1 Ø 80 mm zyl.             | < 2 mm    |
- 3.3 Ansprechwinkel** < 80°

- EKS 015**
- |            |   |
|------------|---|
|            |  |
| 100 mm/min |   |
| 23 °C      | -25 °C  |
| –          | –   |
| –          | –   |
| < 25 N     | <110N   |
| < 15 N     | <25 N   |
- 100 mm/min
- 23 °C
- 2 mm
- < 40°

**4 Mechanische Betriebs- und Einsatzbedingungen**

- |  |                    |                    |
|--|--------------------|--------------------|
| <b>4.1 Signalgeber-Länge (min./max.)</b> | 70 mm / 150 m      | 70 mm / 150 m      |
| <b>4.2 Biegeradien</b>                   |                    |                    |
| Profil auf Wölbung (konvex)              | > 120 mm           | > 800 mm           |
| Profil in Wölbung (konkav)               | > 150 mm           | >1000 mm           |
| quer zur Profilrichtung                  | > 20 mm            | > 200 mm           |
| <b>4.3 Einsatztemperatur</b>             | - 40 °C al + 80 °C | - 40 °C al + 80 °C |
| kurzzeitig                               | - 40 °C al +100 °C | - 40 °C al +100 °C |

**5 Elektrische Betriebsbedingungen**

- |   |                         |                         |
|---|-------------------------|-------------------------|
| <b>5.1 Abschlusswiderstand (Standard)</b> | 1,2 kΩ ±1%              | 1,2 kΩ ±1%              |
| Leistung                                  | max. 250 mW             | max. 250 mW             |
| <b>5.2 Kontaktübergangswiderstand</b>     | < 400 Ω (bei Last)      | < 400 Ω (bei Last)      |
| <b>5.3 Elektrische Belastbarkeit</b>      | ohne Abschlusswid.      | ohne Abschlusswid.      |
| Spannung                                  | max. 24 V DC            | max. 24 V DC            |
| Strom                                     | max. 20 mA              | max. 20 mA              |
|   | min. 1 mA               | min. 1 mA               |
| <b>5.4 Anschlusskabel</b>                 | Ø 3,4 mm                | Ø 3,7 mm                |
|   | 2x 0,25 mm <sup>2</sup> | 2x 0,25 mm <sup>2</sup> |
| Klasse nach VDE 0295                      | 6                       | 5                       |

**6 Applikation per Clipfuß**

- |                 |        |      |
|-----------------|--------|------|
| Clipfuß-Weite   | 3,5 mm | 7 mm |
| Alu-Profilreihe | C10    | C15  |

**7 Brandverhalten**

- |                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| nach DIN 75200 | 40 mm/min                   |
| Einhaltung von | StVZO, TA 29, BMW N601 21.0 |

**8 Maßtoleranzen**

- |                              |
|------------------------------|
| Länge nach ISO 3302 L2       |
| Querschnitt nach ISO 3302 E2 |

# Miniaturschaltleisten

## 9 Chemische Beständigkeit

Miniaturschaltleiste EKS 01X	TPE
<b>Materialkenndaten</b>	
Härte nach Shore A	55 ±5
<b>Chemische Beständigkeit</b>	
Aceton	-
Ameisensäure	-
Armor All	+
Autoshampoo	+
Benzin	-
Bremsflüssigkeit	±
Buraton	+
Butanol	-
Chlorbleichlauge	-
Desinfektionsmittel 1 %	+
Diesel	-
Essigsäure 10 %	-
Ethanol	+
Ethylacetat	-
Ethylenglykol	+
Fette	±
Frostschutzmittel	+
Hautcreme	+
Icidin	+
Incidin	+
Incidin plus	+
Kühlschmierstoff	-
Kunststoffreiniger	+
Lyso FD 10	+
Metallbearbeitungsöl	-
Microbac	+
Microbac forte	+
Minutil	+
Salzlösung 5 %	+
Spiritus (Ethylalkohol)	+
Terralin	+
UV-Beständigkeit	+
Zentrieröl	-

Untersuchungen wurden bei 23 °C (Raumtemperatur) durchgeführt.

Zeichenerklärung:

+ = beständig

± = bedingt beständig

- = nicht beständig

Die Angaben sind Ergebnisse von Untersuchungen, die in unserem Labor nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden. Verbindlichkeiten können nicht abgeleitet werden. Die Eignung unserer Produkte für Ihren speziellen Anwendungszweck muss grundsätzlich durch eigene, praxisbezogene Versuche erprobt werden.

*Technische Änderungen vorbehalten.*

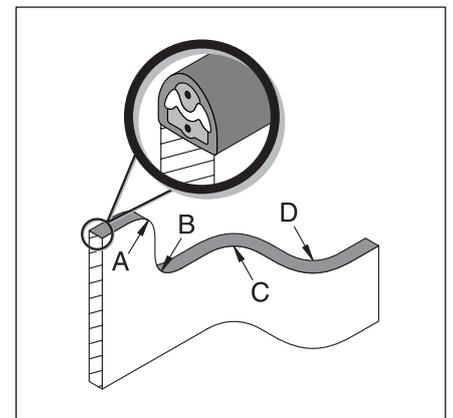
## Technische Daten

Miniaturschaltleiste bestehend aus Signalgeber EKS 030 TPE

<b>1 Schutzart</b>	<b>IP65</b>	
<b>2 Schaltspiele</b>	Prüfstab Ø 10 mm / F=100 N > 100 000	
<b>3 Schaltkraft, Schaltweg und Ansprechwinkel</b>		
<b>3.1 Schaltkraft</b>	EKS 030	
$v_{Prüf} = 50 \text{ mm/min}$	23 °C	-25 °C
Prüfstab Ø 4 mm	< 15 N	< 25 N
Prüfstab Ø 200 mm	< 20 N	< 40 N
<b>3.2 Schaltweg</b>		
$v_{Prüf} = 50 \text{ mm/min}$	23 °C	
Prüfstempel Ø 80 mm	< 2,0 mm	
<b>3.3 Ansprechwinkel</b>	< 100°	
<b>4 Mechanische Betriebs- und Einsatzbedingungen</b>		
<b>4.1 Signalgeber-Länge (min./max.)</b>	70 mm / 150 m	
<b>4.2 Biegeradien, minimal</b>	A / B / C / D 70 / 60 / 30 / 30 mm	
<b>4.3 Zugbelastung, Kabel</b>	max. 40 N	
<b>4.4 Einsatztemperatur</b>	-25 °C bis +80 °C	
kurzzeitig	-40 °C bis +100 °C	
<b>5 Elektrische Betriebsbedingungen</b>		
<b>5.1 Abschlusswiderstand (Standard)</b>	1,2 kΩ ±1%	
Leistung	max. 250 mW	
<b>5.2 Kontaktübergangswiderstand</b>	< 400 Ω (bei Last)	
<b>5.3 Elektrische Belastbarkeit</b>	ohne Abschlusswiderstand	
Spannung	max. 24 V DC	
Strom	max. 10 mA	
	min. 1 mA	
<b>5.4 Anschlusskabel</b>	Ø 4,1 mm	
	2× 0,35 mm <sup>2</sup>	
<b>6 Applikation per Acrylic-Foam-Verklebung</b>		
Schälkraft	15 N/cm	
Verklebt auf:	mit Primer	ohne Primer
ABS	+	-
Aluminium	+	+
Aluminium: eloxiert	+	-
Holz: naturbelassen	-	-
Holz: lasiert, furniert oder kunststoffbeschichtet	+	-
PA6	+	-
PA66	+	+
PE, HDPE	-	-
PMMA	+	+
PP, SAN	+	-
PS, CAB	-	-
PVC	+	+
Stahl, Edelstahl	+	+

## Miniaturschaltleisten

Biegeradien:



Untersuchungen wurden bei 23 °C (Raumtemperatur) durchgeführt.

**Hinweis:** Prüfen Sie mit Haftungsversuchen vor dem Serieneinsatz, ob eine Verklebung auf dem gewählten Untergrund möglich ist.

Zeichenerklärung:

+ = IO  
- = NIO

# Miniaturschaltleisten

## 7 Brandverhalten

nach DIN 75200 40 mm/min  
Einhaltung von StVZO, TA 29, BMW N601 21.0

## 8 Maßtoleranzen

Länge nach ISO 3302 L2  
Querschnitt nach ISO 3302 E2

## 9 Chemische Beständigkeit

Miniaturschaltleiste EKS	TPE
<b>Materialkennndaten</b>	
Härte nach Shore A	52 ±5
<b>Chemische Beständigkeit</b>	
Aceton	-
Ameisensäure	-
Armor All	+
Autoshampoo	+
Benzin	-
Bremsflüssigkeit	±
Buraton	+
Butanol	-
Chlorbleichlauge	-
Desinfektionsmittel 1 %	+
Diesel	-
Essigsäure 10 %	-
Ethanol	+
Ethylacetat	-
Ethylenglykol	+
Fette	±
Frostschutzmittel	+
Hautcreme	+
Icidin	+
Incidin	+
Incidin plus	+
Kühlschmierstoff	-
Kunststoffreiniger	+
Lyso FD 10	+
Metallbearbeitungsöl	-
Microbac	+
Microbac forte	+
Minutil	+
Salzlösung 5 %	+
Spiritus (Ethylalkohol)	+
Terralin	+
UV-Beständigkeit	+
Zentrieröl	-

Untersuchungen wurden bei 23 °C (Raumtemperatur) durchgeführt.

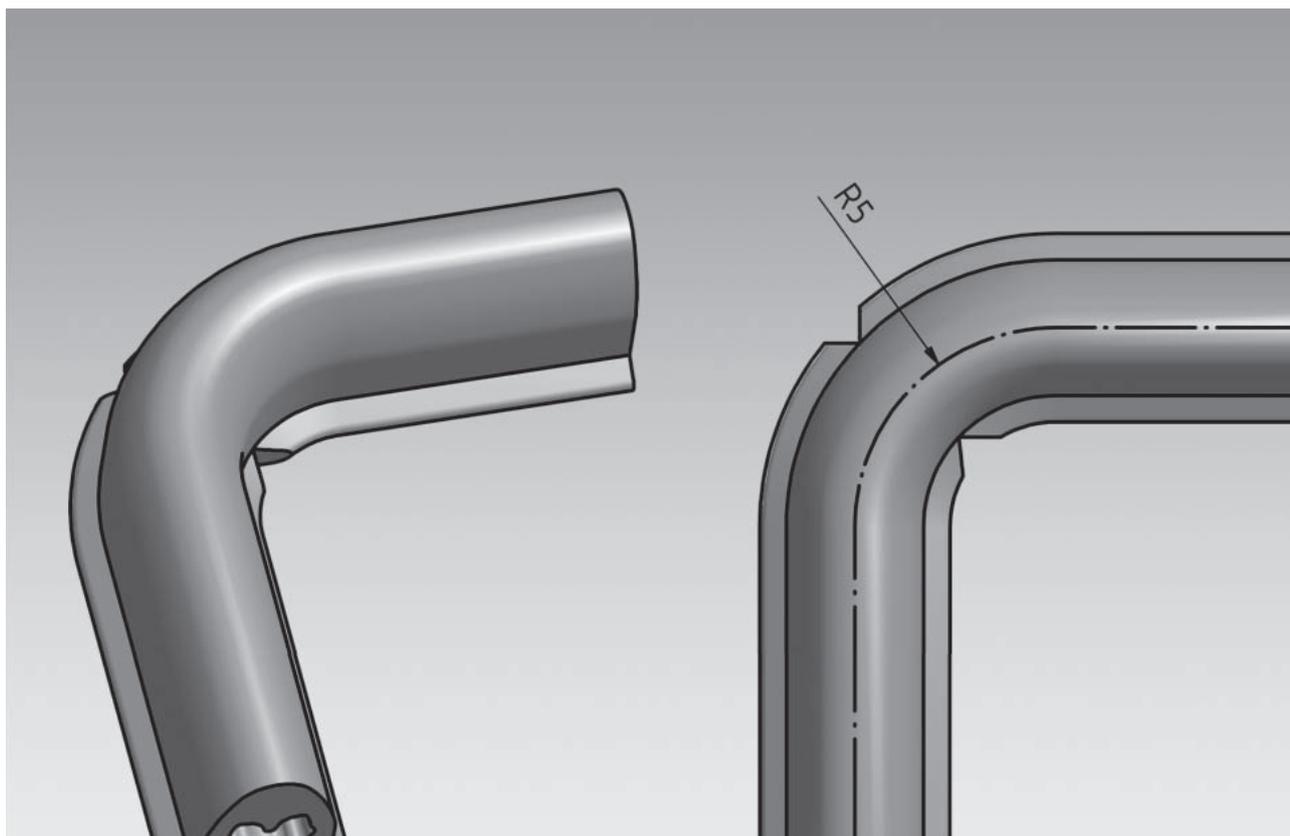
Zeichenerklärung:

+ = beständig  
± = bedingt beständig  
- = nicht beständig

Die Angaben sind Ergebnisse von Untersuchungen, die in unserem Labor nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden. Verbindlichkeiten können nicht abgeleitet werden. Die Eignung unserer Produkte für Ihren speziellen Anwendungszweck muß grundsätzlich durch eigene, praxisbezogene Versuche erprobt werden.



## Produktinformation



## Miniaturschaltleiste EKS 038

**Mayser GmbH & Co. KG**

Örlinger Straße 1-3

89073 Ulm

GERMANY

Tel.: +49 731 2061-0

Fax: +49 731 2061-222

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

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Definitionen</b> .....	<b>3</b>
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	3
Grenzen .....	3
<b>Aufbau</b> .....	<b>3</b>
Wirksame Betätigungsfläche .....	4
Lieferbare Längen .....	4
Knickwinkel und Biegeradien .....	5
Einbaulage .....	5
<b>Anschluss</b> .....	<b>6</b>
Kabelausgänge .....	6
Kabelanschluss .....	6
Anschlussbeispiele .....	6
<b>Profile</b> .....	<b>7</b>
Abmessungen und Funktionswege .....	7
Physikalische Beständigkeit .....	7
Chemische Beständigkeit .....	8
<b>Befestigung</b> .....	<b>9</b>
Per Acrylic-Foam-Verklebung .....	9
Montage-Zubehör .....	10
<b>Lagerung</b> .....	<b>10</b>
<b>Technische Daten</b> .....	<b>11</b>
<b>Angebotsanforderung</b> .....	<b>12</b>

### 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 2016

## Definitionen

Miniaturschaltleisten sind Signalgeber für taktile Schutzeinrichtungen. Zur Auswertung der Signale ist ein geeignetes Schaltgerät erforderlich.

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Eine Miniaturschaltleiste erkennt eine Person oder deren Köperteil bei einwirkendem Druck auf die wirksame Betätigungsfläche. Sie ist Teil einer linienförmigen Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion. Die Aufgabe der Schutzeinrichtung ist es, mögliche Gefahrensituationen für eine Person innerhalb eines Gefahrenbereichs wie z. B. Scher- oder Quetschkanten zu vermeiden.

Typische Einsatzbereiche sind automatisierte Fenster, Abdeckungen an Maschinen, medizinische Diagnosegeräte und höhenverstellbare Möbel.

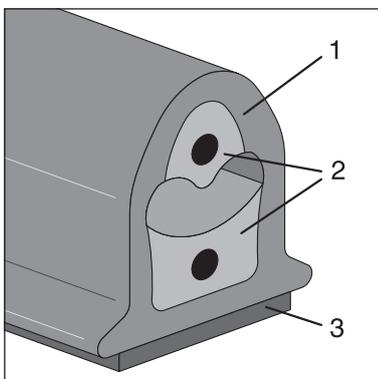
Die sichere Funktion einer Miniaturschaltleiste steht und fällt mit

- der Oberflächenbeschaffenheit des Montageuntergrunds,
- der richtigen Auswahl der Größe und Beständigkeit,
- dem fachgerechten Einbau sowie
- der Auswahl des geeigneten Schaltgeräts nach ISO 13849-1.

## Grenzen

Es dürfen maximal 5 Miniaturschaltleisten an einem Schaltgerät angeschlossen werden.

## Aufbau



Die Miniaturschaltleiste EKS 038 besteht aus (1) isolierendem TPE-Mantel, (2) leitfähigen Kontaktschichten mit eingebetteten Litzen und (3) selbstklebendem Acrylic-Foam.

## Wirksame Betätigungsfläche

Die Größen X, Y, Z,  $L_{NE}$  und der Winkel  $\alpha$  beschreiben die wirksame Betätigungsfläche.

Für die wirksame Betätigungslänge gilt:

$$L_{WB} = L_{MSL} - 2 \times L_{NE}$$

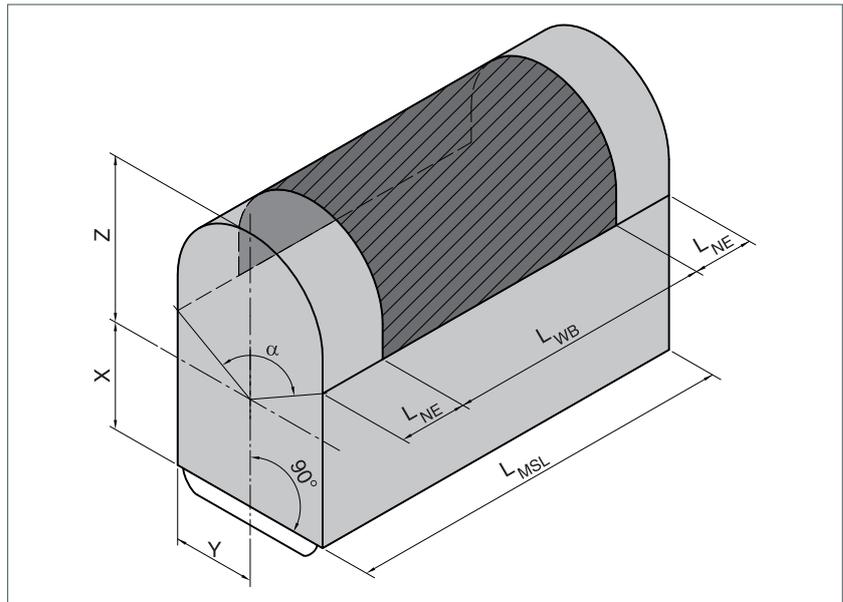
Kenngrößen:

$L_{WB}$  = wirksame Betätigungs-  
länge

$L_{MSL}$  = Gesamtlänge der Mini-  
aturschaltleiste

$L_{NE}$  = nicht-sensitive Länge  
am Ende

$\alpha$  = wirksamer Betäti-  
gungswinkel



MSL	EKS 038			
$\alpha$	60°			
$L_{NE}$	10 mm			
X	2 mm			
Y	2,65 mm			
Z	2,9 mm			

## Lieferbare Längen

70 mm bis 150 m

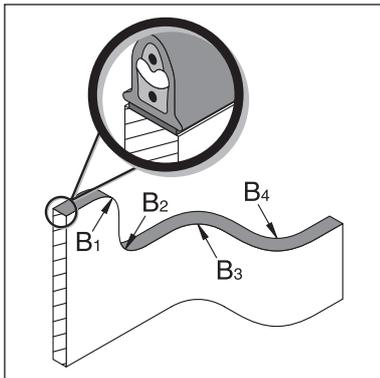


## Knickwinkel und Biegeradien

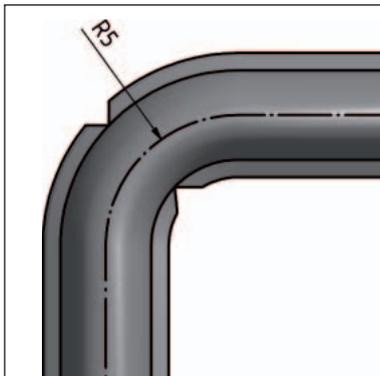
### Knickwinkel

Knickwinkel sind bei dieser Schaltleiste nicht möglich.

### Biegeradien



Biegeradius min.	EKS 038
B <sub>1</sub>	500 mm
B <sub>2</sub>	300 mm
B <sub>3</sub>	15 mm
B <sub>4</sub>	15 mm



Auch kleine 90°-Biegungen lassen sich realisieren: Mit zwei gegenüberliegenden Schnitten in den überstehenden Teilen des Profilfußes sind für B<sub>3</sub> und B<sub>4</sub> kleinere Biegeradien bis 5 mm möglich.

### Einbaulage

Die Einbaulage ist beliebig.

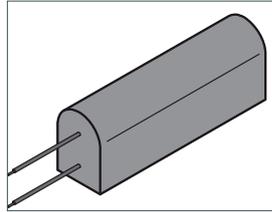
#### **ACHTUNG**

Im Ruhezustand darf keinerlei Druck auf die Miniaturschaltleiste ausgeübt werden.

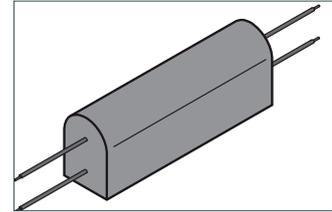
## Anschluss

### Kabelausgänge

#### stirnseitig



Version: EKS 038/W



Version: EKS 038/BK

#### Tipp

Bei mehreren hintereinander geschalteten Signalgebern empfehlen wir die BK-Versionen.

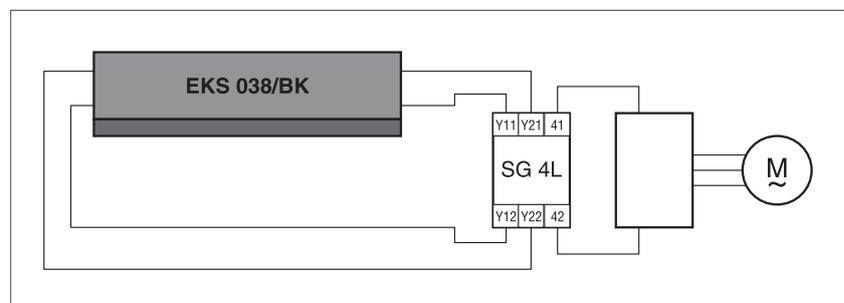
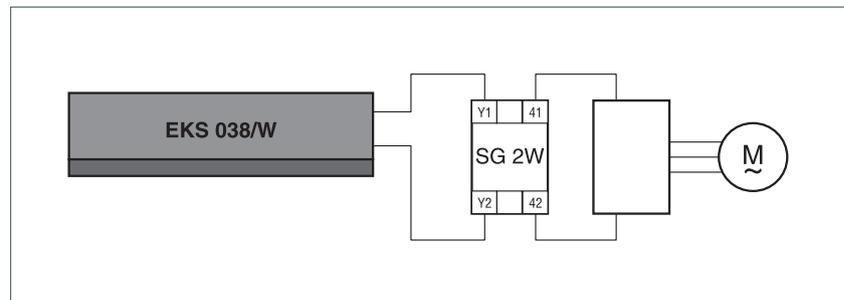
### Kabelanschluss

#### ACHTUNG

Die Kabel müssen zugfrei verlegt werden.

- Kabel: je Litze 0,35 mm<sup>2</sup>, Ø 1,4 mm, schwarz
- Kabellänge: 2,0 m
  - Option: bis max. 200 m
- Kabelenden: Litzen abisoliert
  - Option: Kabelenden mit Stecker und Kupplung lieferbar

### Anschlussbeispiele

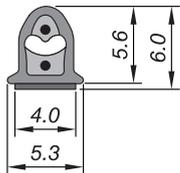


#### Legende:

- SG 2W Auswertung 2-Leiter-Technik  
 SG 4L Auswertung 4-Leiter-Technik  
 Y11, Y12 untere Kabel; Y21, Y22 obere Kabel

## Profile

### Abmessungen und Funktionswege

EKS 038	
	
Betätigungskraft: < 50 N Ansprechweg: < 1,2 mm	

### Physikalische Beständigkeit

Miniaturschaltleiste EKS	TPE
Schutzart (IEC 60529) Härte nach Shore A Brandverhalten (DIN 75200)	IP65 50 ±5 ca. 40 mm/min

## Chemische Beständigkeit

Die Miniaturschaltleiste ist gegen übliche chemische Einflüsse wie z. B. verdünnte Säuren und Laugen sowie Alkohol über eine Einwirkdauer von 24 h beständig.

Die Angaben in der Tabelle sind Ergebnisse von Untersuchungen, die in unserem Labor nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt wurden. Die Eignung unserer Produkte für Ihren speziellen Anwendungszweck muss grundsätzlich durch eigene, praxisbezogene Versuche erprobt werden.

**Zeichenerklärung:**

- + = beständig
- ± = bedingt beständig
- = nicht beständig

Miniaturschaltleiste EKS	TPE
Aceton	-
Ameisensäure	-
Armor All	+
Autoshampoo	+
Buraton	+
Butanol	-
Chlorbleichlauge	-
Desinfektionsmittel	+
Essigsäure 10 %	-
Ethanol	+
Ethylacetat	-
Ethylenglykol	+
Fensterreiniger	
Alkoholbasis	+
Alkalische Reiniger	+
Neutralreiniger	+
Fette	±
Flüchtige Weichmacher	-
Frostschutzmittel	+
Hautcreme	+
Icidin	+
Incidin	+
Incidin plus	+
Kunststoffreiniger	+
Lyso FD 10	+
Metallbearbeitungsöl	-
Microbac	+
Microbac forte	+
Minutil	+
Salzlösung 5 %	+
Spiritus (Ethylalkohol)	+
Terralin	+
UV-Beständigkeit	+
Zentrieröl	-

**Hinweis:**

Untersuchungen wurden bei Raumtemperatur (+23 °C) durchgeführt.

# Befestigung

## Per Acrylic-Foam-Verklebung

### Anforderungen

Für eine optimale Verklebung muss die Klebefläche

- + sauber
- + trocken
- + glatt sein.

Vermeiden Sie

- stark unebene
- scharfkantige Klebeflächen.

Empfohlene Verarbeitungstemperatur: +15 bis +25 °C.

### Hinweis

Prüfen Sie mit Haftungsversuchen vor dem Serieneinsatz, ob eine Verklebung auf dem gewählten Untergrund möglich ist.

auf ...	Haftung ...	mit Primer	ohne Primer
ABS		1	-
Aluminium: natur		1	+
Aluminium: eloxiert		1 / 3	-
Aluminium: pulverbeschichtet		1	-
CAB		-	-
Glas		4 / 5	-
Holz: natur		-	-
Holz: lasiert, lackiert		2	-
Holz: furniert, Leichtbauplatten		2	-
PA6, PA66		3	-
PE, HDPE		-	-
PMMA		1	-
PP		1	-
PS		-	-
PVC		2	-
SAN		1	-
Stahl, Edelstahl		1 / 3	-

### Zeichenerklärung:

- + = geeignet
- = nicht geeignet
- 1 = Primer 4298UV
- 2 = Primer 4297
- 3 = Multiprimer
- 4 = Silan Primer
- 5 = Primer 4299

### Hinweis:

Untersuchungen wurden bei Raumtemperatur (+23 °C) durchgeführt.

### Vorbereiten

Gilt nur für Biegeradien < 15 mm.

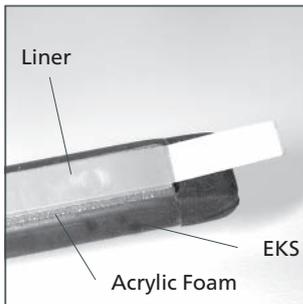
1. Biegeorte ausmessen und beidseitig markieren.
2. Profilfuß an Markierungen, ausschließlich der überstehende Teil, auf beiden Seiten vorsichtig einschneiden.

### ACHTUNG

Beschädigungen am restlichen TPE-Mantel machen die Miniaturschaltleiste unbrauchbar. Defekte Miniaturschaltleiste entsorgen.

## Verkleben

1. Klebefläche säubern und entfetten (z. B. mit Isopropanol).
2. Primer mit Pinsel auf gesamte Klebefläche so dünn wie möglich auftragen.
3. Primer ca. 10 min ablüften.
4. Liner vom Acrylic Foam 10 bis 15 cm abziehen.
5. Ohne Zugspannung auf Klebefläche auflegen und gut andrücken.
6. Punkte 4. und 5. wiederholen bis EKS vollständig aufgeklebt ist.
7. Maximale Haftung ist nach 24 h erreicht.



### Hinweis:

Falls **mit** Zugspannung gearbeitet wird, kann das EKS um mehrere Millimeter länger werden.

### Tipp:

Für lange Geraden kann ein verlängerter Anschlagwinkel zur Ausrichtung hilfreich sein.

## Montage-Zubehör

Teile-Nr.	Bezeichnung	PE
7500462	Primer 4298 Typ 3M, 125 ml, in Dose abgefüllt	1 St.
7501995	Primer 4297 Typ 3M, 125 ml, in Dose abgefüllt	1 St.
1003360	Multiprimer, 250 ml 24-P	1 St.

### ACHTUNG

Kleinere Aufwicklungsdurchmesser führen zu Ablösungen des Liners und damit zu Beschädigungen des selbstklebenden Acrylic Foams.

## Lagerung

Für eine fachgerechte Lagerung der Miniaturschaltleiste muss ein Aufwicklungsdurchmesser von mind. 600 mm eingehalten werden.

## Technische Daten

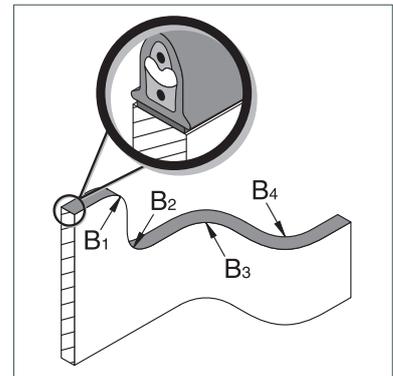
Miniaturschaltleiste EKS 038 konfektioniert  
mit Widerstand (Typ W) oder  
ohne Widerstand (Typ BK).



1:1

<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 50 \text{ mm/min}</math></b>	
Schaltspiele	$> 1 \times 10^5$
Schaltkraft	<b>+23 °C</b> <b>-25 °C</b>
Prüfstab Ø 4 mm	$< 15 \text{ N}$ $< 25 \text{ N}$
Prüfstab Ø 200 mm	$< 35 \text{ N}$ $< 50 \text{ N}$
Ansprechweg	
Prüfstempel Ø 80 mm	$< 1,2 \text{ mm}$
Ansprechwinkel	
Prüfstempel Ø 80 mm	$\pm 30^\circ$
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>	
$B_{10D}$ nach ISO 13849-1	$2 \times 10^6$
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>	
Signalgeber-Länge (min./max.)	70 mm / 150 mm
Kabellänge (min./max.)	2 / 200 m
Befestigung per Schälkraft	Acrylic-Foam-Verklebung 15 N/cm
Biegeradien, minimal	
$B_1 / B_2 / B_3 / B_4$	500 / 300 / 15 / 15 mm
IEC 60529: Schutzart	IP65
Einsatztemperatur	-25 °C bis +80 °C
kurzzeitig (15 min)	-40 °C bis +100 °C
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>	
Abschlusswiderstand	$1k2 \pm 5\%$
Leistung	max. 250 mW
Kontaktübergangswiderstand	$< 400 \text{ Ohm}$ (je Signalgeber) max. 5 in Reihe
Mehrere Signalgeber	
Elektrische Belastbarkeit	max. 24 V DC
Spannung	1 mA / 10 mA
Strom (min./max.)	Ø 1,4 mm je Litze
Anschlusskabel	$2 \times 0,35 \text{ mm}^2$
Schaltgerät (Empfehlung)	SG-EFS 104/2W (Typ W) ISO 13849-1 Kat. 3 SG-EFS 104/4L (Typ BK) ISO 13849-1 Kat. 3
<b>Chemische Beständigkeit</b>	
Die Miniaturschaltleiste ist gegen übliche chemische Einflüsse über eine Einwirkdauer von 24 h beständig (siehe S. 8).	
<b>Maßtoleranzen</b>	
Länge nach	ISO 3302 L2
Profilquerschnitt nach	ISO 3302 E2

Biegeradien:



## Angebotsanforderung

**Fax:**  
**+49 731 2061-222**

### Absender

Firma

Abteilung

Name, Vorname

Postfach

PLZ

Ort

Straße

PLZ

Ort

Telefon

Fax

E-Mail

↓ Spalte bitte frei lassen! ↓  
Raum für interne Vermerke

### Einsatzgebiete

(z. B. Metallbearbeitung, Textilmaschine, Holzbearbeitung, Rohrzug, ÖPV, ...)

### Mechanische Bedingungen

EKS \_\_\_\_\_

Typ BK

Typ W mit Widerstand \_\_\_\_\_ kΩ

Länge: \_\_\_\_\_ m

Anzahl: \_\_\_\_\_ Stück

Befestigung per:

Verklebung

Clipfuß

Winkelausbildung: \_\_\_\_\_ x je EKS

Kabellänge: \_\_\_\_\_ m (Standard: 2,0 m)

Anzahl der Überwachungskreise: \_\_\_\_\_  SG- \_\_\_\_\_

### Abzusichernde Quetsch- und Scherkanten:

(Skizze inkl. Befestigungsmöglichkeit und Kabelverlauf)



## Selbstkonfektion Miniaturschaltleisten



DE | Produktinformation

### Mayser GmbH & Co. KG

Örlinger Straße 1-3

89073 Ulm

GERMANY

Tel.: +49 731 2061-0

Fax: +49 731 2061-222

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

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Inhaltsverzeichnis

Übersicht .....	3
Materialliste .....	4
Definitionen .....	5
Druckempfindliche Schutzeinrichtung .....	5
Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik .....	6
Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik .....	7
Sicherheit .....	8
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	8
Grenzen .....	9
Ausschluss .....	9
Weitere Sicherheitsaspekte .....	9
Aufbau .....	10
Wirksame Betätigungsfläche .....	10
Einbaulage .....	11
Anschluss .....	11
Kabelausgänge .....	11
Kabelanschluss .....	11
Adernfarben .....	12
Anschlussbeispiele .....	12
Signalgeberoberfläche .....	13
Beständigkeiten .....	13
Befestigung .....	15
Per Acrylic-Foam-Verklebung .....	15
Per Clipfuß .....	16
Per Klemmfuß .....	16
Wartung und Reinigung .....	17
Technische Daten .....	18
SK EKS 011 TPE .....	18
SK EKS 014 TPE .....	19
SK EKS 052 TPE .....	20
Kennzeichnung .....	21
UL Zertifizierung .....	21

### Copyright

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

© Maysер Ulm 2024

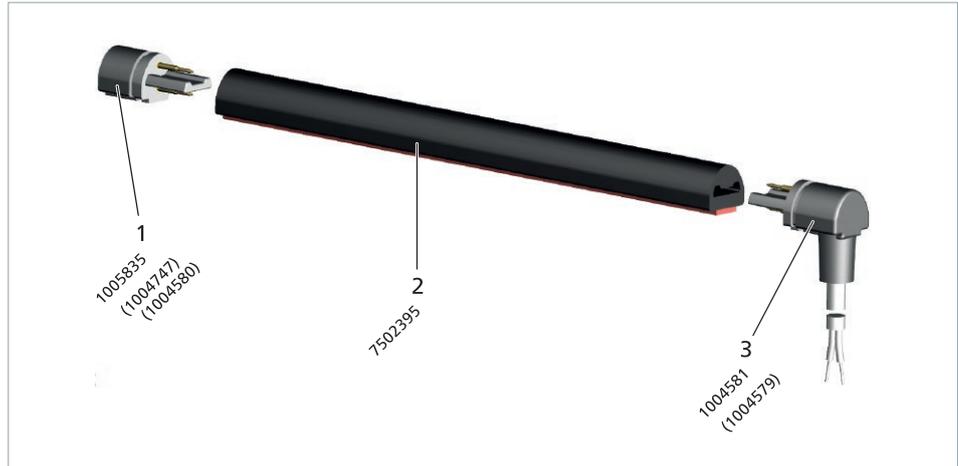
## Übersicht

### Kontaktprofil – Miniaturschaltleiste

Das Halbzeug Kontaktprofil wird abgelängt und mit den anderen Komponenten fertig konfektioniert. Das funktionsfähige Produkt heißt dann Miniaturschaltleiste.

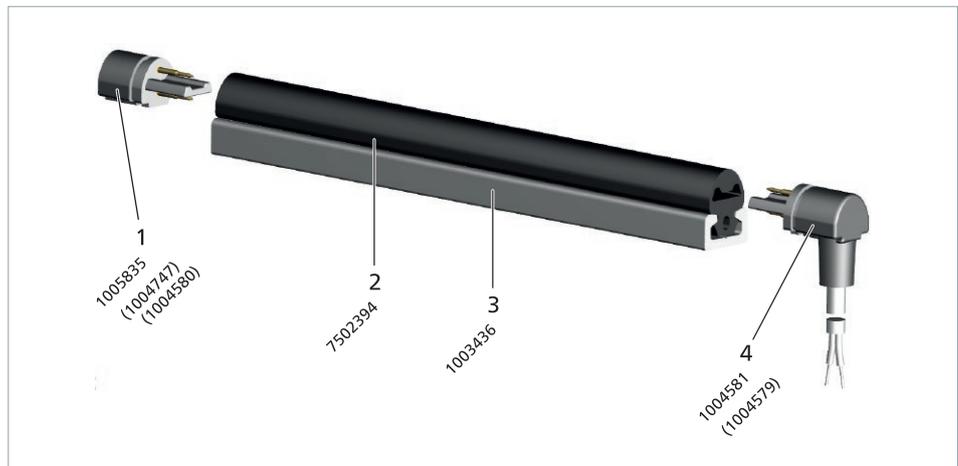
#### EKS 011 TPE

- 1 Endstück mit Widerstand
- 2 Kontaktprofil
- 3 Endstück mit Kabel



#### EKS 014 TPE

- 1 Endstück mit Widerstand
- 2 Kontaktprofil
- 3 Alu-Profil
- 4 Endstück mit Kabel



#### EKS 052 TPE

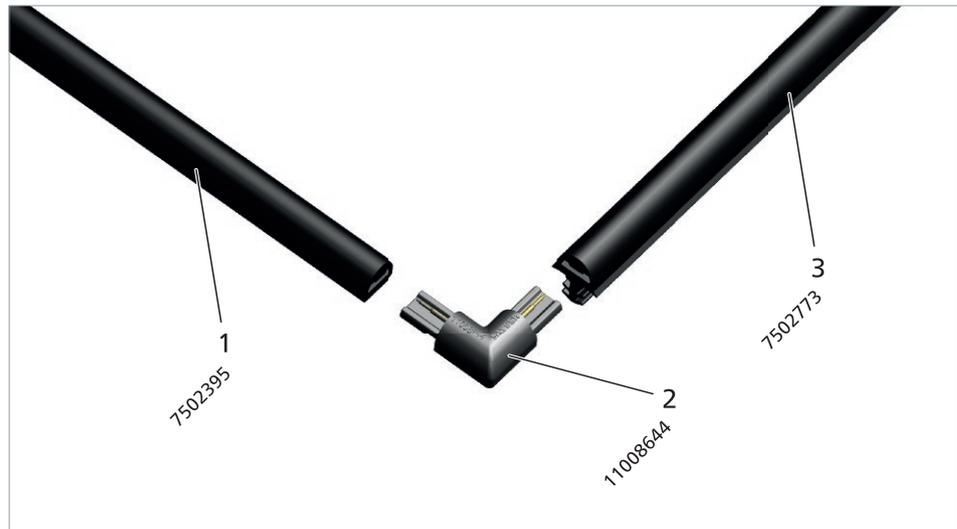
- 1 Endstück mit Widerstand
- 2 Kontaktprofil
- 3 Endstück mit Kabel



Technische Änderungen vorbehalten.

## Kombinationsbeispiel bestehend aus

- 1 Kontaktprofil EKS 011
- 2 Verbindungsstecker
- 3 Kontaktprofil EKS 052



## Materialliste

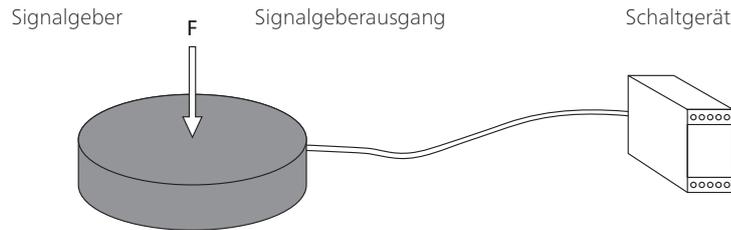
Teile-Nr.	Bezeichnung	PE
7502395	Kontaktprofil EKS 011 TPE, selbstklebend	50 m
7502394	Kontaktprofil EKS 014 TPE, mit Clipfuß	50 m
7502773	Kontaktprofil EKS 052 TPE, mit Klemmfuß	45 m
1004580	Endstück mit Widerstand 1k2	50 St.
1004747	Endstück mit Widerstand 2k2	50 St.
11008731	Endstück mit Widerstand 5k6 *	50 St.
1005835	Endstück mit Widerstand 8k2	50 St.
1004579	Endstück mit PVC Kabel 2,5 m, axial	50 St.
1004581	Endstück mit PVC Kabel 2,5 m, gewinkelt 90°	50 St.
11008644	Verbindungsstecker 90° * inkl. Steckhilfe SH4	50 St.
1007219	Endstück ohne Widerstand *	50 St.
1003436	Alu-Profil C 10 für EKS 014 mit Clipfuß	6 m
11002568	Schere mit Anschlag	1 St.
11012760	Steckhilfe SH4	1 St.
11013000	Montageanleitung Selbstkonfektion Miniaturschaltleisten	1 St.

\* nicht Gegenstand der UL Zertifizierung

## Definitionen

### Druckempfindliche Schutzeinrichtung

Eine druckempfindliche Schutzeinrichtung besteht aus drucksensitiven Signalgeber(n), Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en). Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en) sind im Schaltgerät zusammengefasst. Die druckempfindliche Schutzeinrichtung wird durch Betätigen des Signalgebers ausgelöst.



#### Signalgeber

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

#### Signalverarbeitung

Die Signalverarbeitung ist der Teil der druckempfindlichen Schutzeinrichtung, der den Ausgangszustand des Signalgebers umsetzt und die Ausgangsschalteneinrichtung steuert. Die Ausgangsschalteneinrichtung ist der Teil der Signalverarbeitung, der mit der weiterführenden Steuerung verbunden ist und Sicherheitsausgangssignale wie z. B. STOPP überträgt.

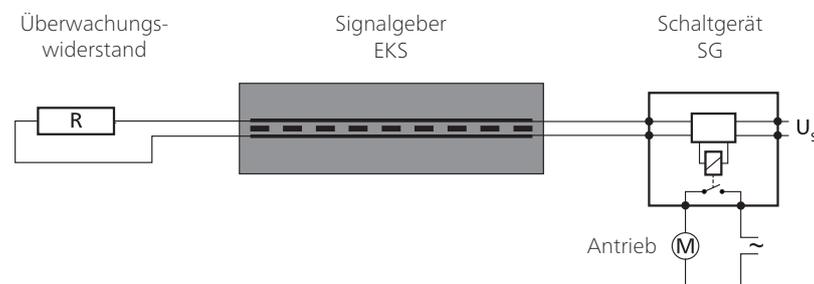


Typ: Begriffe werden in ISO 13856-2 Kapitel 3 definiert.

## Kriterien für die Auswahl der Signalgeber

- Kategorie nach ISO 13849-1
- Performance Level (PL) der druckempfindlichen Schutzeinrichtung = mindestens  $PL_r$
- Temperaturbereich
- Schutzart nach IEC 60529:  
IP40 ist Standard bei Selbstkonfektion Miniaturschaltleisten.  
Höhere Schutzarten möglich mit Spezial-Kleber.
- Geringe Schaltkräfte
- Minimale Bauhöhe
- kleine Biegeradien;  
90°-Winkel möglich mit Verbindungsstecker 90° (Teile-Nr. 11008644)

## Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik



Der Überwachungswiderstand muss auf das Schaltgerät abgestimmt sein. Standard ist 8k $\Omega$ .

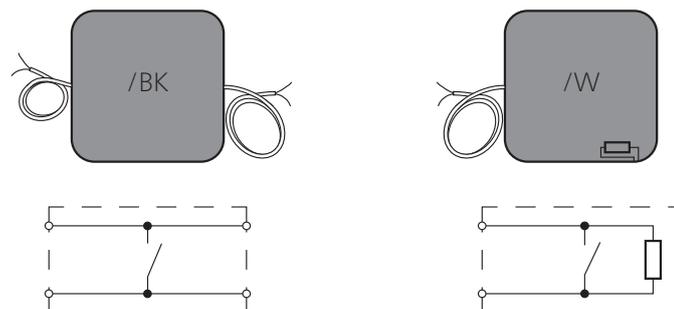
Für Ihre Sicherheit:

Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine kontrollierte Überbrückung der Kontaktflächen mit einem Überwachungswiderstand (Ruhestromprinzip).

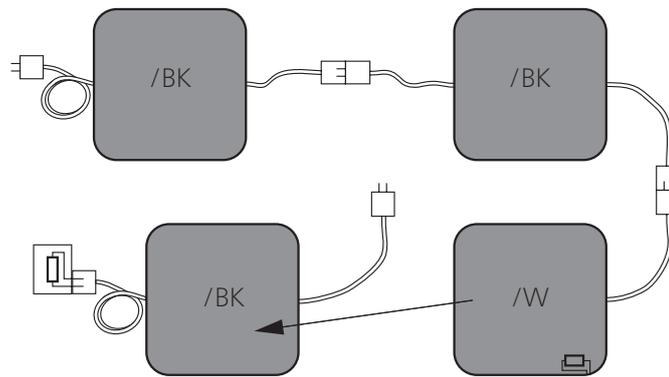
## Ausführungen

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

/W mit integriertem Überwachungswiderstand als End-Signalgeber



## Signalgeber-Kombination

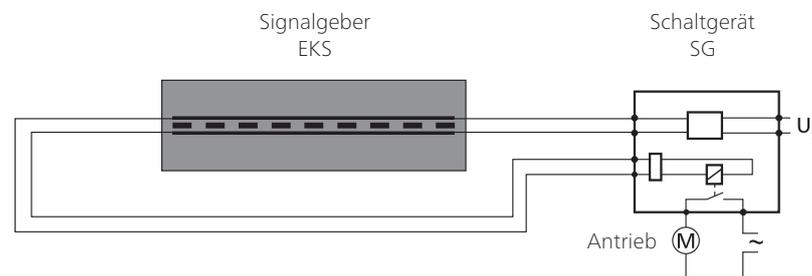


Variante mit externem Widerstand,  
dadurch keine Typenvielfalt

Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Schaltliniengestaltung in Länge und Winkel

## Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik



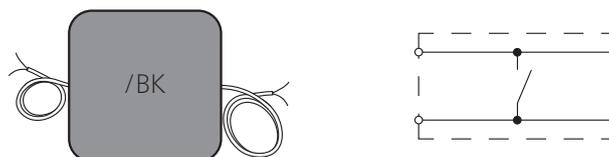
Die 4-Leiter-Technik kann nur mit dem Schaltgerät SG-EFS 104/4L eingesetzt werden.

Für Ihre Sicherheit:

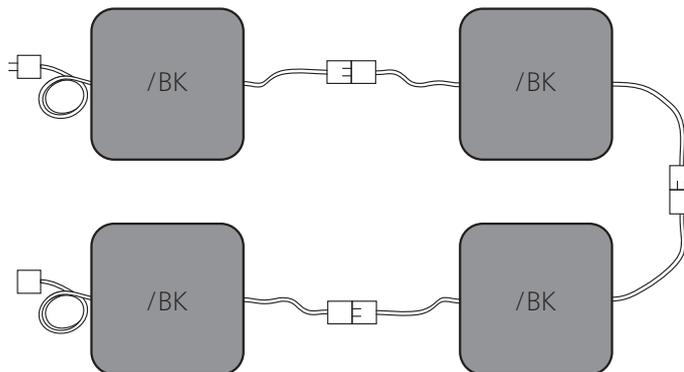
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine Rückführung der Signalübertragung – ohne Überwachungswiderstand.

### Ausführungen

/BK mit beidseitigen Kabeln als Durchgangs-Signalgeber



## Signalgeber-Kombination



Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Schaltliniengestaltung in Länge und Winkel

## Sicherheit

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Eine Miniaturschaltleiste erkennt eine Person oder deren Körperteil bei einwirkendem Druck auf die wirksame Betätigungsfläche. Sie ist eine linienförmige Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion. Ihre Aufgabe ist es, mögliche Gefahrensituationen für eine Person innerhalb eines Gefahrenbereichs wie z. B. Scher- und Quetschkanten zu vermeiden.

Typische Einsatzbereiche sind automatisierte Fenster und Fassadenanlagen, Automatisierungstechnik und bewegte Einheiten in der Medizintechnik.

Die sichere Funktion einer Miniaturschaltleiste steht und fällt mit

- der Oberflächenbeschaffenheit des Montageuntergrunds,
- der richtigen Auswahl des EKS-Profiles sowie
- dem fachgerechten Einbau.

Bauartbedingt verringert sich die sichtbare Betätigungsfläche um die nicht-sensitiven Randbereiche. Übrig bleibt die tatsächlich wirksame Betätigungsfläche (siehe Kapitel *Wirksame Betätigungsfläche*).

## Grenzen

- max. 3 Signalgeber Typ /BK an einem Schaltgerät
  - max. 2 Signalgeber Typ /BK und 1 Signalgeber Typ /W an einem Schaltgerät
- Falls mehr Signalgeber erforderlich, dann Mayser-Service kontaktieren.

Hinweis: Zwei Kontaktprofile, die mit einem Verbindungsstecker 90° verbunden sind, zählen als 2 Signalgeber.

## Ausschluss

Die Signalgeber sind nicht geeignet eine Dichtfunktion zu übernehmen. Durch permanentes Betätigen können Signalgeber dauerhaft Schaden nehmen.

## Weitere Sicherheitsaspekte

Folgende Sicherheitsaspekte beziehen sich auf Schutzeinrichtungen bestehend aus Signalgeber und Schaltgerät.

### **Performance Level (PL)**

Fehlerrückmeldung nach ISO 13849-2 Tabelle D.8: Nichtschließen von Kontakten bei druckempfindlichen Schutzeinrichtungen nach ISO 13856. In diesem Fall wird der Diagnosedeckungsgrad DC nicht berechnet und bei der Ermittlung des PL nicht berücksichtigt. Ein hoher  $MTTF_D$ -Wert des Schaltgeräts vorausgesetzt, kann die druckempfindliche Schutzeinrichtung maximal PL d erreichen.

### **Ist die Schutzeinrichtung geeignet?**

Der für die Gefährdung erforderliche  $PL_r$  muss vom Integrator bestimmt werden. Danach steht die Wahl der Schutzeinrichtung an.

Abschließend muss der Integrator prüfen, ob Kategorie und PL der gewählten Schutzeinrichtung angemessen sind.

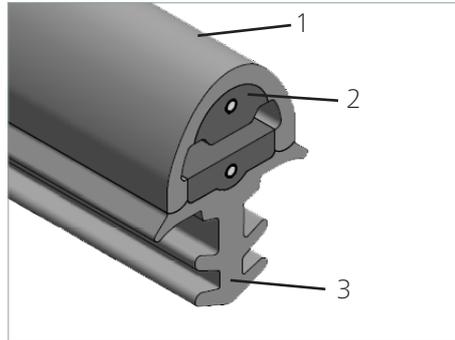
### **Risiko- und Sicherheitsbetrachtung**

Für die Risiko- und Sicherheitsbetrachtung an Ihrer Maschine empfehlen wir ISO 12100 „Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe; allgemeine Gestaltungsgrundsätze“.

### **Ohne Rückstellfunktion**

Bei Verwendung einer Schutzeinrichtung ohne Rückstellfunktion (Automatischer Reset) muss die Rückstellfunktion auf andere Art und Weise bereitgestellt werden.

**Aufbau**



Die Miniaturschaltleiste besteht aus einem Signalgeber (1 bis 3)  
 (1) Kontaktprofil EKS mit  
 (2) integriertem Schließer-Schaltelement,  
 (3) Befestigungselement  
 und einem auswertenden Schaltgerät SG.

**Wirksame Betätigungsfläche**

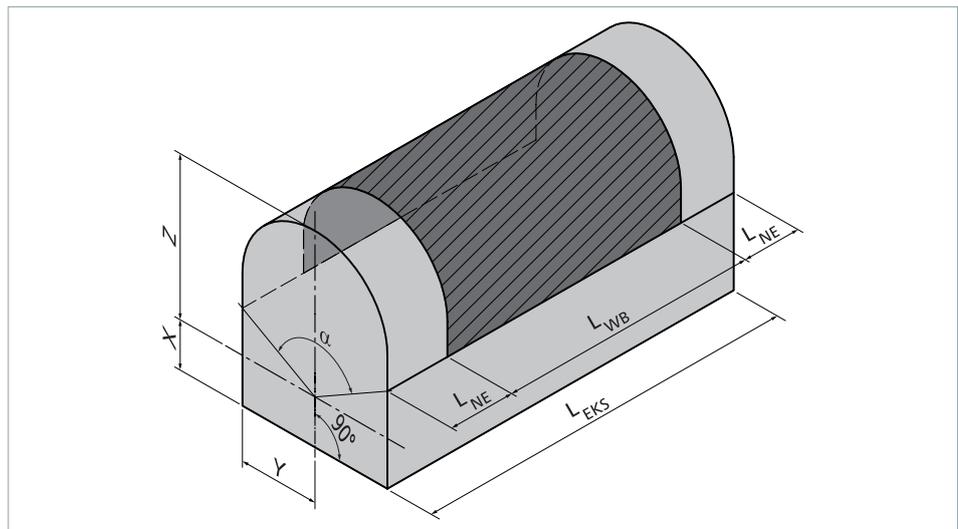
Die Größen X, Y, Z,  $L_{WB}$  und der Winkel  $\alpha$  beschreiben die wirksame Betätigungsfläche.

Für die wirksame Betätigungslänge gilt:

$$L_{WB} = L_{EKS} - 2 \times L_{NE}$$

Kenngrößen:

- $L_{WB}$  = wirksame Betätigungslänge
- $L_{EKS}$  = Gesamtlänge der Miniaturschaltleiste
- $L_{NE}$  = nicht-sensitive Länge am Ende der Miniaturschaltleiste
- $\alpha$  = wirksamer Betätigungswinkel (Ansprechwinkel)



		<b>EKS 011</b>	<b>EKS 014</b>	<b>EKS 052</b>
$\alpha$		80°	80°	40°
$L_{NE}$	Endstück W	27 mm	27 mm	27 mm
	Endstück Kabel axial	27 mm	27 mm	27 mm
	Endstück Kabel gewinkelt 90°	28,5 mm	28,5 mm	28,5 mm
	Verbindungsstecker 90°	27 mm	27 mm	27 mm
X		2,05 mm	2,3 mm	2,1 mm
Y		3,95 mm	3,9 mm	4,7 mm
Z		4,6 mm	4,5 mm	4,5 mm

Technische Änderungen vorbehalten.

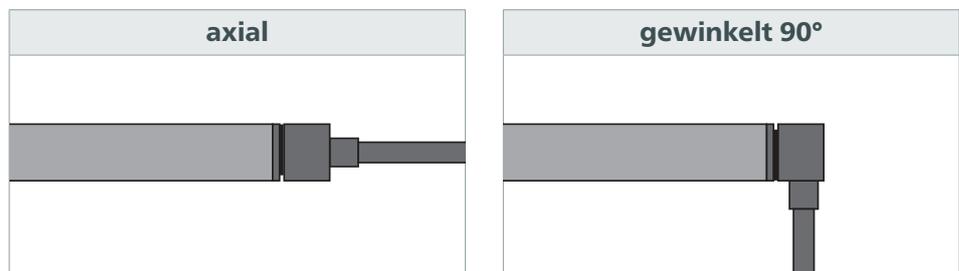
## Einbaulage

Die Einbaulage ist beliebig, d. h. alle Einbaulagen A bis D nach ISO 13856-2 sind möglich.

## Anschluss

### Kabelausgänge

Es stehen zwei Kabelausgänge zur Verfügung: Axial und gewinkelt 90°.



### Kabelanschluss

- Standard-Kabellängen  
L = 2,5 m
- Maximale Gesamt-Kabellänge bis zum Schaltgerät  
L<sub>max</sub> = 100 m (abzüglich der Längen der Signalgeber)

Signalgeber Typ /W mit 1 Leitung	Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• als Einzel-Signalgeber Typ /W oder End-Signalgeber Typ /W</li> <li>• Widerstand integriert</li> <li>• 1× Kabel 2-adrig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• als Durchgangs-Signalgeber Typ /BK</li> <li>• ohne Widerstand</li> <li>• 2× Kabel 2-adrig</li> </ul>

## Adernfarben

### Farbkennung

BK Schwarz  
RD Rot

Signalgeber Typ /W mit 1 Leitung	Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen

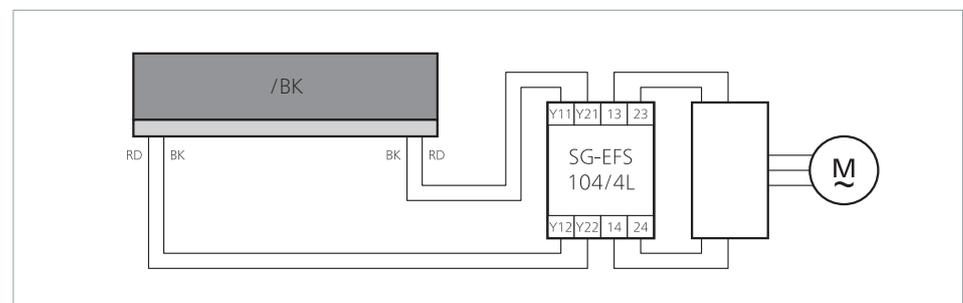
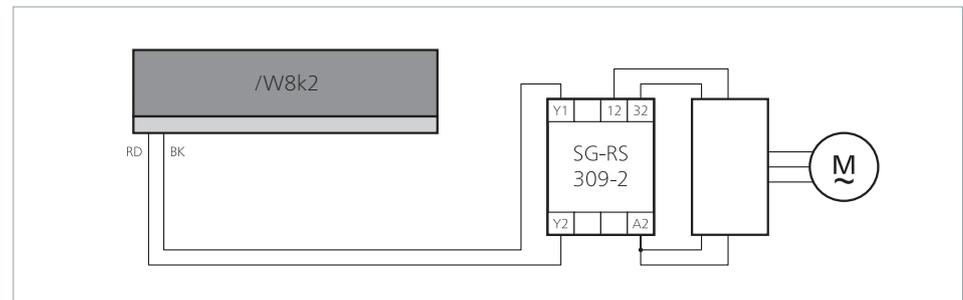
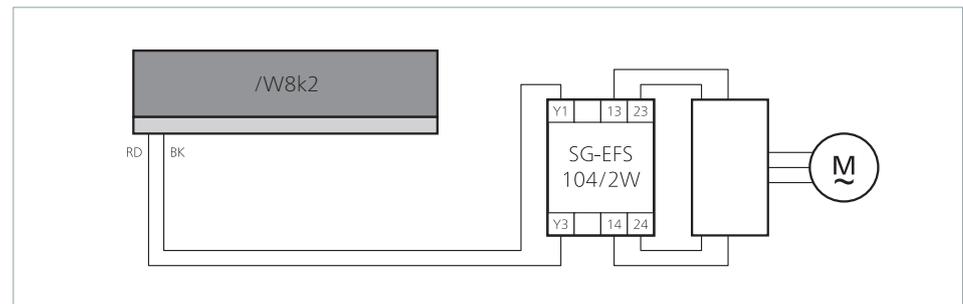
## Anschlussbeispiele

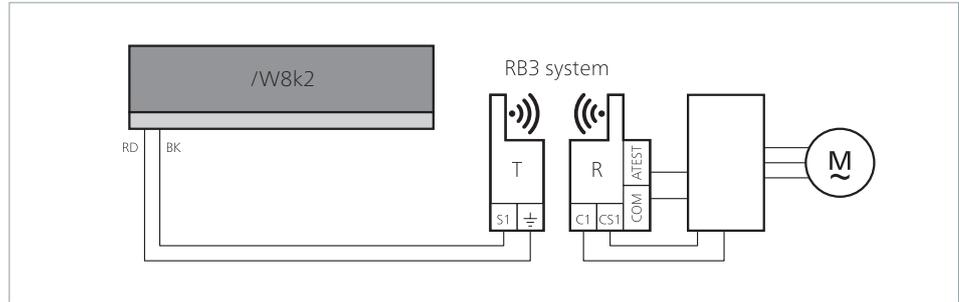
Legende:

/W8k2 Signalgeber für 2-Leiter-Technik mit Widerstand 8k2  
/BK Signalgeber für 4-Leiter-Technik  
M Motor

### Farbkennung

BK Schwarz  
RD Rot





## Signalgeberoberfläche

### Beständigkeiten

Voraussetzung für die nachfolgend aufgeführten Beständigkeiten (bei Raumtemperatur 23 °C) ist ein Signalgeber mit unbeschädigter Oberfläche.

#### Physikalische Beständigkeit

##### Höhere Schutzart

Mit Spezial-Kleber (Teile-Nr. 1004987) sind höhere Schutzarten bis IP64 möglich.

	TPE
IEC 60529: Schutzart	IP40
UV-Beständigkeit	ja

#### Chemische Beständigkeit

Der Signalgeber ist gegen übliche chemische Einflüsse wie z. B. verdünnte Säuren und Laugen sowie Alkohol über eine Einwirkdauer von 24 h bedingt beständig.

Die Angaben in der Tabelle sind Ergebnisse von Untersuchungen, die in unserem Labor durchgeführt wurden. Die Eignung unserer Produkte für Ihren speziellen Anwendungszweck muss grundsätzlich durch eigene, praxisbezogene Versuche erprobt werden.

**Zeichenerklärung:**

+ = beständig

± = bedingt beständig

- = nicht beständig

	<b>TPE</b>
Aceton	-
Ameisensäure	-
Amor All	+
Autoshampoo	+
Benzin	-
Bremsflüssigkeit	+
Buraton	+
Butanol	-
Chlorbleichlauge	-
Desinfektionsmittel 1 %	+
Diesel	-
Essigsäure 10 %	-
Ethanol	+
Ethylacetat	-
Ethylenglykol	+
Fette	±
Frostschutzmittel	+
Hautcreme	+
Incidin	+
Incidin plus	+
Kühlschmierstoff	-
Kunststoffreiniger	+
Lyso FD 10	+
Metallbearbeitungsöl	-
Microbac	+
Microbac forte	+
Minutil	+
Salzlösung 5 %	+
Spiritus (Ethylalkohol)	+
Terralin	+
Zentrieröl	-

## Befestigung

Drei Befestigungsarten stehen zur Verfügung:

- Per Acrylic-Foam-Verklebung
- Per Clipfuß
- Per Klemmfuß

Die Befestigungsart hängt vom gewählten Kontaktprofil ab.

Befestigungsart	EKS 011	EKS 014	EKS 052
Acrylic-Foam-Verklebung	●	–	–
Clipfuß	–	●	–
Klemmfuß	–	–	●

## Per Acrylic-Foam-Verklebung

Die Miniaturschaltleiste wird mit einem doppelseitigen Schaumstoffklebeband versehen. Das beidseitig klebende Schaumstoffklebeband (Acrylic Foam) ist an der Fußseite des Kontaktprofils bereits vorgeklebt.

### Mit Primer

Die saubere, trockene und glatte Klebefläche muss mit Primer behandelt werden, bevor die Miniaturschaltleiste aufgeklebt wird.

### Ohne Primer

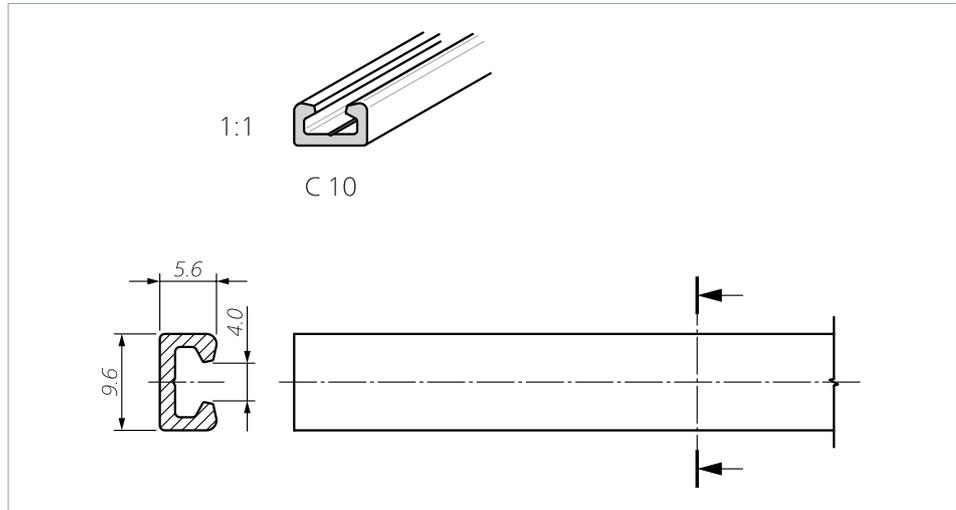
Ausschließlich bei Aluminium natur haftet das Acrylic Foam auch ohne Primer zuverlässig.

### Nicht geeignet

Nicht geeignet für eine Acrylic-Foam-Verklebung sind folgende Materialien: CAB, Glas, Holz natur, PE, HDPE und PS.

## Per Clipfuß

Die Miniaturschaltleiste wird in ein Alu-Profil eingeklipst.



Toleranzen nach EN 755-9

### Alu-Profil C 10

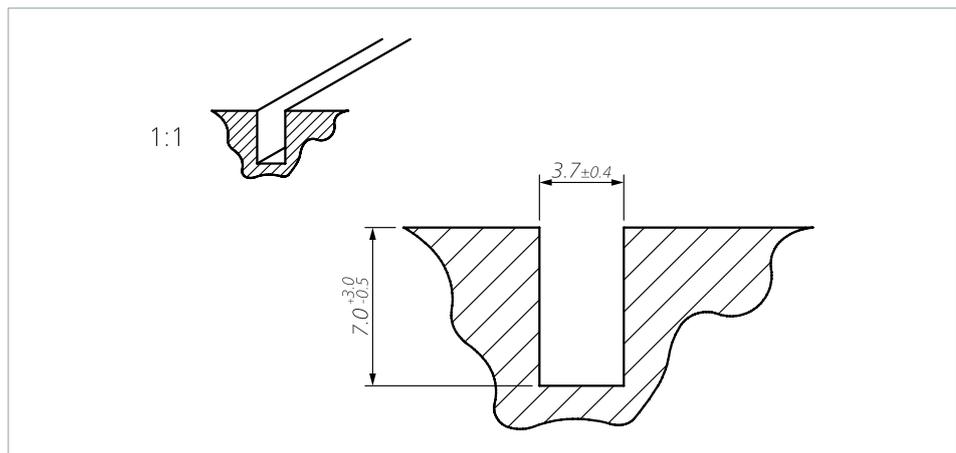
Standardprofil für EKS 014:

Zunächst muss das Alu-Profil an der Schließkante montiert und abschließend die Miniaturschaltleiste in das Alu-Profil eingeklipst werden.

## Per Klemmfuß

Die Miniaturschaltleiste wird in eine Nut eingedrückt.

Für einen sauberen und dauerhaften Sitz sorgt eine passgenaue Nut.



## Wartung und Reinigung

Die Signalgeber sind weitgehend wartungsfrei.  
Das Schaltgerät überwacht die Signalgeber mit.

### Regelmäßige Überprüfung

Abhängig von der Beanspruchung müssen die Signalgeber in regelmäßigen Abständen (mind. monatlich) überprüft werden

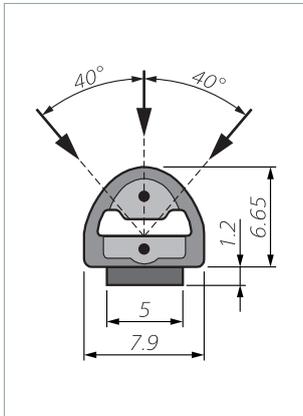
- auf Funktion,
- auf Beschädigungen und
- auf einwandfreie Befestigung.

### Reinigung

Bei Verschmutzung können die Signalgeber mit einem milden Reinigungsmittel gereinigt werden.

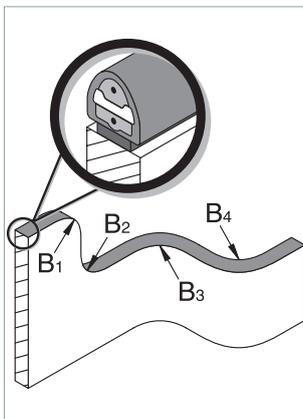
**Technische Daten**

**SK EKS 011 TPE**



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2

Biegeradien:



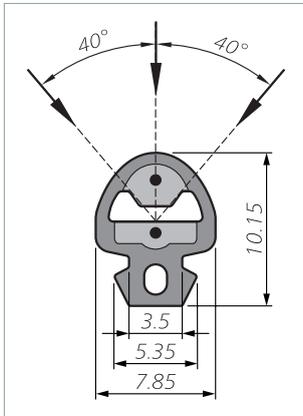
**Höhere Schutzart, höhere Zugbelastung**

Mit Spezial-Kleber (z. B. Weicon VA 250 Black ID 10018873) sind höhere Schutzarten bis IP64 und eine Zugbelastung am Kabel bis 60 N möglich.

<b>Miniaturschaltleiste</b> (ohne Schaltgerät)	<b>SK EKS/W 011 TPE oder SK EKS/BK 011 TPE</b>	
Prüfgrundlagen	in Anlehnung an ISO 13856-2	
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 50 \text{ mm/min}</math></b>		
Schaltspiele Prüfstab Ø 10 mm, F = 100 N	$> 1 \times 10^5$	
Betätigungskraft Prüfstab Ø 4 mm Prüfstempel Ø 200 mm	<b>+23 °C</b> < 15 N < 25 N	<b>-25 °C</b> < 30 N < 50 N
Ansprechweg Prüfstempel Ø 80 mm	< 2,0 mm	
Ansprechwinkel Prüfstempel Ø 80 mm	$\pm 40^\circ$	
Fingererkennung	ja	
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>		
ISO 13849-1: $B_{10D}$	$2 \times 10^6$	
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>		
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 50 m	
Kabellänge	2,5 m	
Acrylic Foam: Schälfkraft	15 N/cm	
Biegeradien (min.): B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	120 / 150 / 20 / 20 mm	
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N	
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N	
IEC 60529: Schutzart	IP40	
Einsatztemperatur kurzzeitig (15 min)	-25 bis +80 °C -40 bis +100 °C	
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C	
Gewicht (mit Acrylic Foam)	43 g/m	
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>		
Abschlusswiderstand ( $\pm 1 \%$ ) Nennleistung (max.)	1k2, 2k2 oder 8k2 250 mW	
Widerstand: Signalgeber betätigt	< 400 Ohm	
Anzahl Signalgeber Typ /BK	max. 3 in Reihe	
Schaltspannung (max.)	DC 24 V	
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA	
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PVC 2x 0,25 mm <sup>2</sup>	

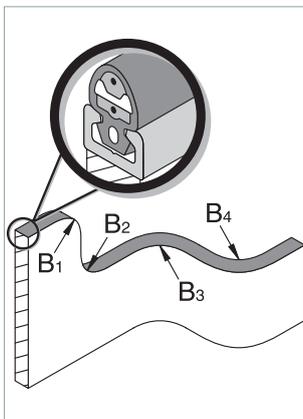
**Technische Daten**

**SK EKS 014 TPE**



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2

Biegeradien:



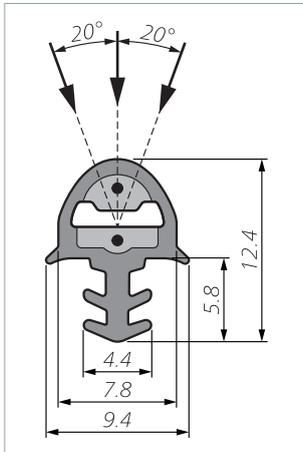
**Höhere Schutzart, höhere Zugbelastung**

Mit Spezial-Kleber (z. B. Weicon VA 250 Black ID 10018873) sind höhere Schutzarten bis IP64 und eine Zugbelastung am Kabel bis 60 N möglich.

<b>Miniaturschaltleiste</b> (ohne Schaltgerät)	<b>SK EKS/W 014 TPE oder SK EKS/BK 014 TPE</b>	
Prüfgrundlagen	in Anlehnung an ISO 13856-2	
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 50 \text{ mm/min}</math></b>		
Schaltspiele Prüfstab Ø 10 mm, F = 100 N	$> 1 \times 10^5$	
Betätigungskraft Prüfstab Ø 4 mm	<b>+23 °C</b>	<b>-25 °C</b>
Prüfstempel Ø 200 mm	< 15 N	< 30 N
Ansprechweg Prüfstempel Ø 80 mm	< 25 N	< 50 N
Ansprechwinkel Prüfstempel Ø 80 mm	< 2,0 mm	
Fingererkennung	$\pm 40^\circ$	
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>		
ISO 13849-1: $B_{10D}$	$2 \times 10^6$	
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>		
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 50 m	
Kabellänge	2,5 m	
Clipfuß-Weite	3,5 mm	
Alu-Profil (empfohlen)	C 10	
Biegeradien (min.): B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	120 / 150 / 20 / 20 mm	
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N	
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N	
IEC 60529: Schutzart	IP40	
Einsatztemperatur kurzzeitig (15 min)	-25 bis +80 °C	
Lagertemperatur	-40 bis +100 °C	
Gewicht (ohne/mit Alu-Profil)	49 g/m / 125 g/m	
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>		
Abschlusswiderstand ( $\pm 1 \%$ )	1k2, 2k2 oder 8k2	
Nennleistung (max.)	250 mW	
Widerstand: Signalgeber betätigt	< 400 Ohm	
Anzahl Signalgeber Typ /BK	max. 3 in Reihe	
Schaltspannung (max.)	DC 24 V	
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA	
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PVC 2x 0,25 mm <sup>2</sup>	

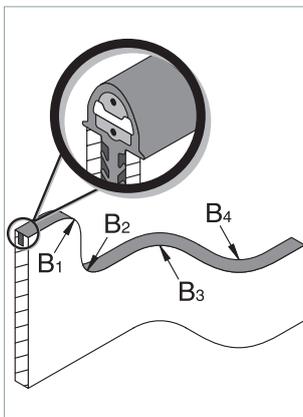
**Technische Daten**

**SK EKS 052 TPE**



Maßtoleranzen nach ISO 3302 E2/L2

Biegeradien:



**Höhere Schutzart, höhere Zugbelastung**

Mit Spezial-Kleber (z. B. Weicon VA 250 Black ID 10018873) sind höhere Schutzarten bis IP64 und eine Zugbelastung am Kabel bis 60 N möglich.

<b>Miniaturschaltleiste</b> (ohne Schaltgerät)	<b>SK EKS/W 052 TPE oder SK EKS/BK 052 TPE</b>	
Prüfgrundlagen	in Anlehnung an ISO 13856-2	
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 50 \text{ mm/min}</math></b>		
Schaltspiele Prüfstab Ø 10 mm, F = 100 N	$> 1 \times 10^5$	
Betätigungskraft Prüfstab Ø 4 mm	<b>+23 °C</b>	<b>-25 °C</b>
Prüfstempel Ø 200 mm	$< 25 \text{ N}$	$< 30 \text{ N}$
Ansprechweg Prüfstempel Ø 80 mm	$< 2,0 \text{ mm}$	
Ansprechwinkel Prüfstempel Ø 80 mm	$\pm 20^\circ$	
Fingererkennung	ja	
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>		
ISO 13849-1: $B_{10D}$	$2 \times 10^6$	
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>		
Signalgeberlänge (min./max.)	10 cm / 45 m	
Kabellänge	2,5 m	
Nutbreite für Klemmfuß	3,7 ±0,4 mm	
Biegeradien (min.): B <sub>1</sub> / B <sub>2</sub> / B <sub>3</sub> / B <sub>4</sub>	120 / 150 / 20 / 20 mm	
max. Belastbarkeit (Impuls)	600 N	
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N	
IEC 60529: Schutzart	IP40	
Einsatztemperatur	-25 bis +80 °C	
kurzzeitig (15 min)	-40 bis +100 °C	
Lagertemperatur	-40 bis +80 °C	
Gewicht	54 g/m	
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>		
Abschlusswiderstand (±1 %)	1k2, 2k2 oder 8k2	
Nennleistung (max.)	250 mW	
Widerstand: Signalgeber betätigt	$< 400 \text{ Ohm}$	
Anzahl Signalgeber Typ /BK	max. 3 in Reihe	
Schaltspannung (max.)	DC 24 V	
Schaltstrom (min. / max.)	1 mA / 10 mA	
Anschlusskabel	Ø 2,9 mm PVC 2x 0,25 mm <sup>2</sup>	

## Kennzeichnung

Wer Signalgeber mit Schaltgeräten kombiniert und damit druckempfindliche Schutzeinrichtungen inverkehrbringt, sollte die grundlegenden Anforderungen nach ISO 13856 berücksichtigen.

Neben technischen Anforderungen gilt dies insbesondere auch für die Kennzeichnung und die Benutzerinformation.

## UL Zertifizierung



Die Bauart des Produkts entspricht den grundlegenden Anforderungen von UL standard:

- UL 325

Dies gilt für alle in diesem Dokument aufgeführten Komponenten mit Ausnahme von:

- 11008731 Endstück mit Widerstand 5k6
- 11008644 Verbindungsstecker 90°
- 1007219 Endstück ohne Widerstand

[ Leerseite ]



## Safety Bumper SB



DE | Produktinformation

**Mayser GmbH & Co. KG**

Örlinger Straße 1–3

89073 Ulm

GERMANY

Tel.: +49 731 2061-0

Fax: +49 731 2061-222

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

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Definitionen</b> .....	<b>4</b>
Druckempfindliche Schutzeinrichtung .....	4
Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik .....	5
Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik .....	7
<b>Sicherheit</b> .....	<b>8</b>
Bestimmungsgemäße Verwendung .....	8
Grenzen .....	8
Ausschluss.....	8
Weitere Sicherheitsaspekte .....	9
<b>Aufbau</b> .....	<b>10</b>
Querschnitte.....	10
Wirksame Betätigungsfläche .....	11
Einbaulage .....	11
<b>Anschluss</b> .....	<b>12</b>
Kabelausgänge .....	12
Kabelanschluss.....	13
Adernfarben .....	13
Anschlussbeispiele.....	14
<b>Signalgeberoberfläche</b> .....	<b>15</b>
PES (Polyesterhülle).....	15
PUR(-Verhautung) .....	15
Kunstleder .....	16
Optionale Hüllen .....	16
Warnmarkierung .....	16
Beständigkeiten.....	17
<b>Befestigung</b> .....	<b>18</b>
Alu-Trägerplatten: Befestigungs-Typen .....	18
Alu-Trägerplatten: Maße .....	19
Befestigungsnut .....	19
<b>SB: Die richtige Wahl</b> .....	<b>21</b>
Berechnung zur Auswahl der Safety Bumper-Tiefe .....	21
Berechnungsbeispiele .....	21
<b>Sonderanfertigungen</b> .....	<b>23</b>
L-Form .....	23
U-Form .....	24
Weitere Optionen .....	25
<b>Wartung und Reinigung</b> .....	<b>26</b>

### Copyright

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

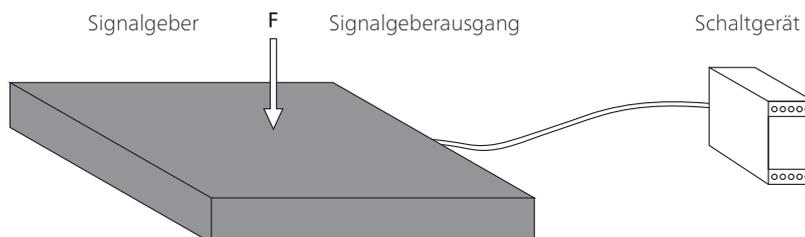
© Maysер Ulm 2023

<b>Technische Daten</b> .....	<b>27</b>
STB 1000 × 40 × 100 PES.....	27
STB 1000 × 100 × 150 PES.....	29
STB 1000 × 100 × 200 PES.....	31
STB 1000 × 100 × 250 PES.....	33
STB 1000 × 150 × 300 PES.....	35
STB 1000 × 150 × 400 PES.....	37
<b>Konformität</b> .....	<b>39</b>

## Definitionen

### Druckempfindliche Schutzeinrichtung

Eine druckempfindliche Schutzeinrichtung besteht aus drucksensitiven Signalgeber(n), Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en). Signalverarbeitung und Ausgangsschalteneinrichtung(en) sind im Schaltgerät zusammengefasst. Die druckempfindliche Schutzeinrichtung wird durch Betätigen des Signalgebers ausgelöst.



#### Signalgeber

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

#### Signalverarbeitung

Die Signalverarbeitung ist der Teil der druckempfindlichen Schutzeinrichtung, der den Ausgangszustand des Signalgebers umsetzt und die Ausgangsschalteneinrichtung steuert. Die Ausgangsschalteneinrichtung ist der Teil der Signalverarbeitung, der mit der weiterführenden Steuerung verbunden ist und Sicherheitsausgangssignale wie z. B. STOPP überträgt.

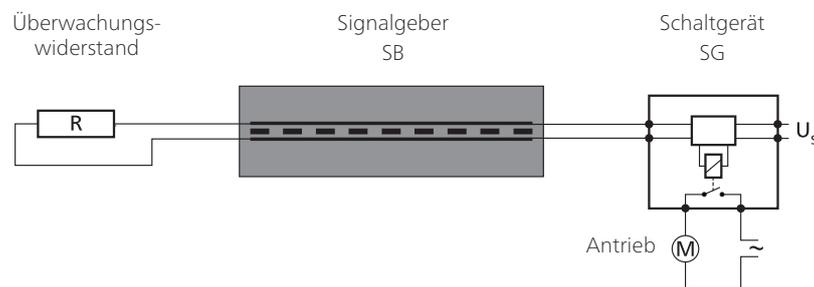


Tipp: Begriffe werden in ISO 13856-3 Kapitel 3 definiert.

## Kriterien für die Auswahl der Signalgeber

- Kategorie nach ISO 13849-1
- Performance Level der druckempfindlichen Schutzeinrichtung = mindestens  $PL_r$
- Temperaturbereich
- Schutzart nach IEC 60529:  
IP54 ist Standard bei Safety Bumper (Einbaulage ist zu beachten).  
Höhere Schutzarten müssen individuell geprüft werden.
- Umgebungseinflüsse wie Späne, Öl, Kühlmittel, Außeneinsatz ...

## Funktionsprinzip 2-Leiter-Technik



Der Überwachungswiderstand muss auf das Schaltgerät abgestimmt sein. Standard ist  $8k\Omega$ .

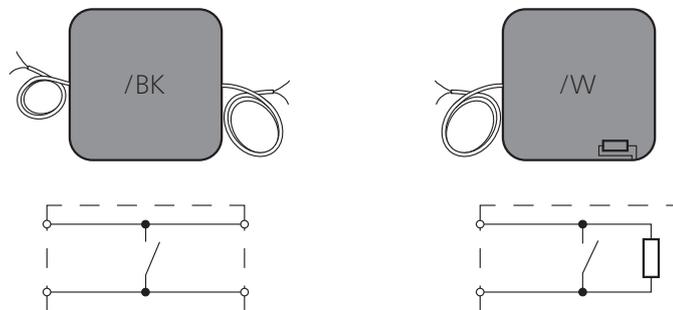
Für Ihre Sicherheit:

Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine kontrollierte Überbrückung der Kontaktflächen mit einem Überwachungswiderstand (Ruhestromprinzip).

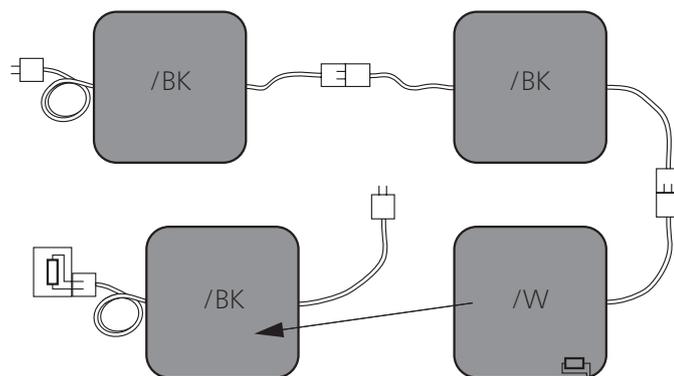
## Ausführungen

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

/W mit integriertem Überwachungswiderstand als End-Signalgeber



## Signalgeber-Kombination

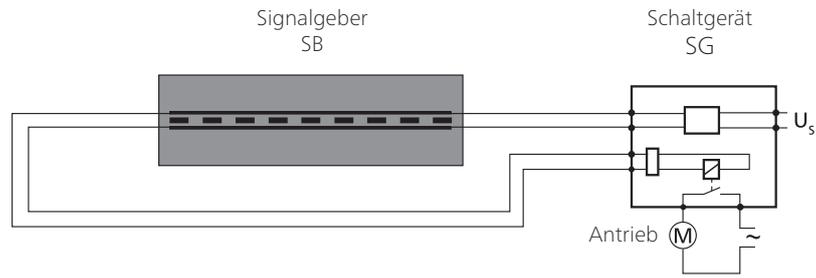


Variante mit externem Widerstand,  
dadurch keine Typenvielfalt

Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Bumpergestaltung in Tiefe und Form

## Funktionsprinzip 4-Leiter-Technik



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

Für Ihre Sicherheit:

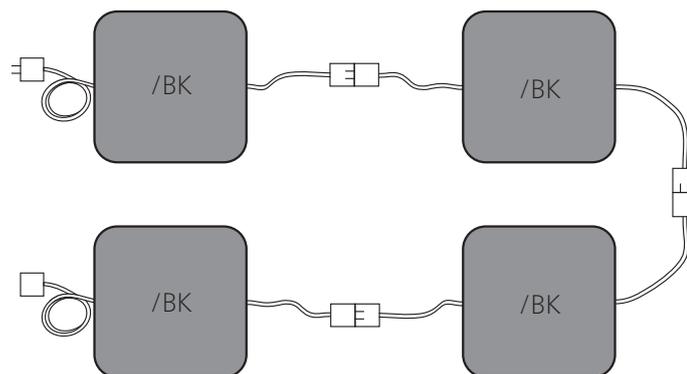
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine Rückführung der Signalübertragung – ohne Überwachungswiderstand.

### Ausführungen

/BK mit beidseitigen Kabeln als Durchgangs-Signalgeber



### Signalgeber-Kombination



Kombination:

- Verbindung mehrerer Signalgeber
- nur ein Schaltgerät nötig
- individuelle Bumpergestaltung in Tiefe und Form

## Sicherheit

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Ein Safety Bumper erkennt eine Person oder deren Körperteil bei einwirkendem Druck auf die wirksame Betätigungsfläche. Er ist eine zumeist linienförmige Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion und Anwesenheitserkennung. Seine Aufgabe ist es, mögliche Gefahrensituationen für eine Person innerhalb eines Gefahrenbereichs wie z. B. Scher- und Quetschkanten zu vermeiden.

Typische Einsatzbereiche sind FTS, Hangartore, Hubbühnen und Portalkrane.

Die sichere Funktion eines Safety Bumpers steht und fällt mit

- der Oberflächenbeschaffenheit des Montageuntergrunds,
- der richtigen Auswahl der Größe und Beständigkeit sowie
- dem fachgerechten Einbau.

Für weitere Anwendungsleitlinien siehe ISO 13856-3 Anhang D.

### Grenzen

- max. 10 Signalgeber Typ /BK an einem Schaltgerät
- max. 9 Signalgeber Typ /BK und 1 Signalgeber Typ /W an einem Schaltgerät

### Ausschluss

Der Safety Bumper ist nicht geeignet:

- zur Erkennung von Fingern

## Weitere Sicherheitsaspekte

Folgende Sicherheitsaspekte beziehen sich auf Schutzeinrichtungen bestehend aus Signalgeber und Schaltgerät.

### **Performance Level (PL)**

Der PL wurde mit dem Verfahren nach ISO 13849-1 ermittelt.

Fehlerrückmeldung nach ISO 13849-2 Tabelle D.8: Nichtschließen von Kontakten bei druckempfindlichen Schutzeinrichtungen nach ISO 13856. In diesem Fall wird der Diagnosedeckungsgrad DC nicht berechnet und bei der Ermittlung des PL nicht berücksichtigt. Ein hoher  $MTTF_D$ -Wert des Schaltgeräts vorausgesetzt, kann das Gesamtsystem Safety Bumper (druckempfindliche Schutzeinrichtung) maximal PL d erreichen

### **Ist die Schutzeinrichtung geeignet?**

Der für die Gefährdung erforderliche  $PL_r$  muss vom Integrator bestimmt werden. Danach steht die Wahl der Schutzeinrichtung an.

Abschließend muss der Integrator prüfen, ob Kategorie und PL der gewählten Schutzeinrichtung angemessen sind.

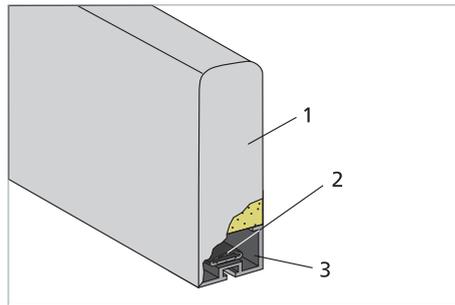
### **Risiko- und Sicherheitsbetrachtung**

Für die Risiko- und Sicherheitsbetrachtung an Ihrer Maschine empfehlen wir ISO 12100 „Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe; allgemeine Gestaltungsleitsätze“.

### **Ohne Rückstellfunktion**

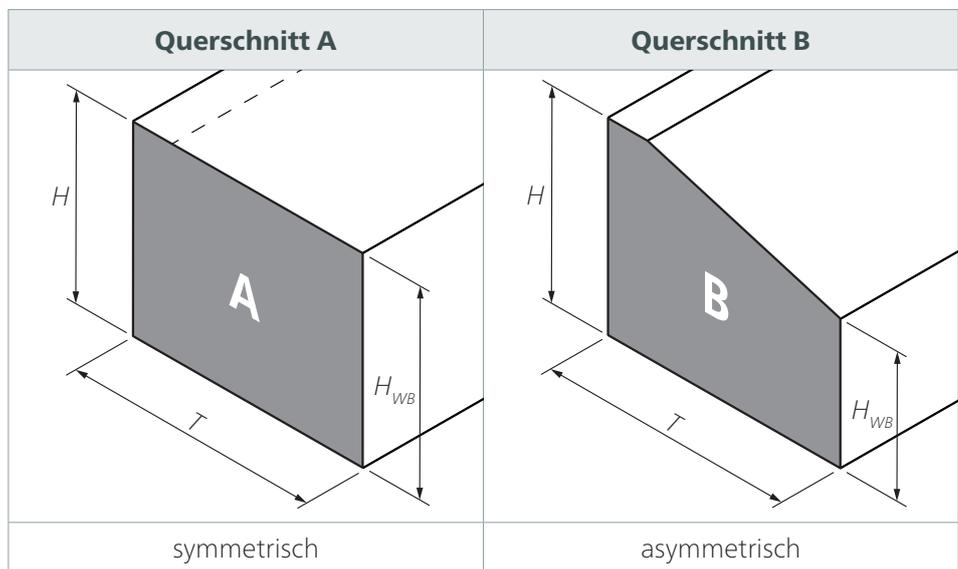
Bei Verwendung einer Schutzeinrichtung ohne Rückstellfunktion (Automatischer Reset) muss die Rückstellfunktion auf andere Art und Weise bereitgestellt werden.

**Aufbau**



Der Safety Bumper besteht aus einem Signalgeber (1 bis 3)  
 (1) Schaum mit Hülle,  
 (2) Schaltelement,  
 (3) Alu-Trägerplatte  
 und einem auswertenden Schaltgerät SG.

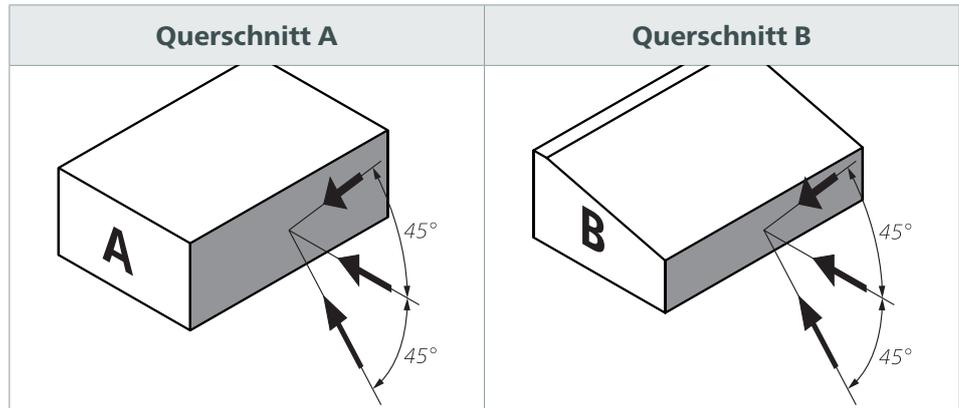
**Querschnitte**



**Kombinationen Querschnitt / Alu-Trägerplatten**

Querschnitt	A	B	B
Alu-Trägerplatte	C 40	C 100	C 150
Höhe H	40 mm	100 mm	150 mm
	Höhe Wirksame Betätigungsfläche $H_{WB}$		
Tiefe T = 100 mm	40 mm	–	–
Tiefe T = 150 mm	–	78 mm	–
Tiefe T = 200 mm	–	70 mm	–
Tiefe T = 250 mm	–	61 mm	–
Tiefe T = 300 mm	–	–	102 mm
Tiefe T = 400 mm	–	–	84 mm

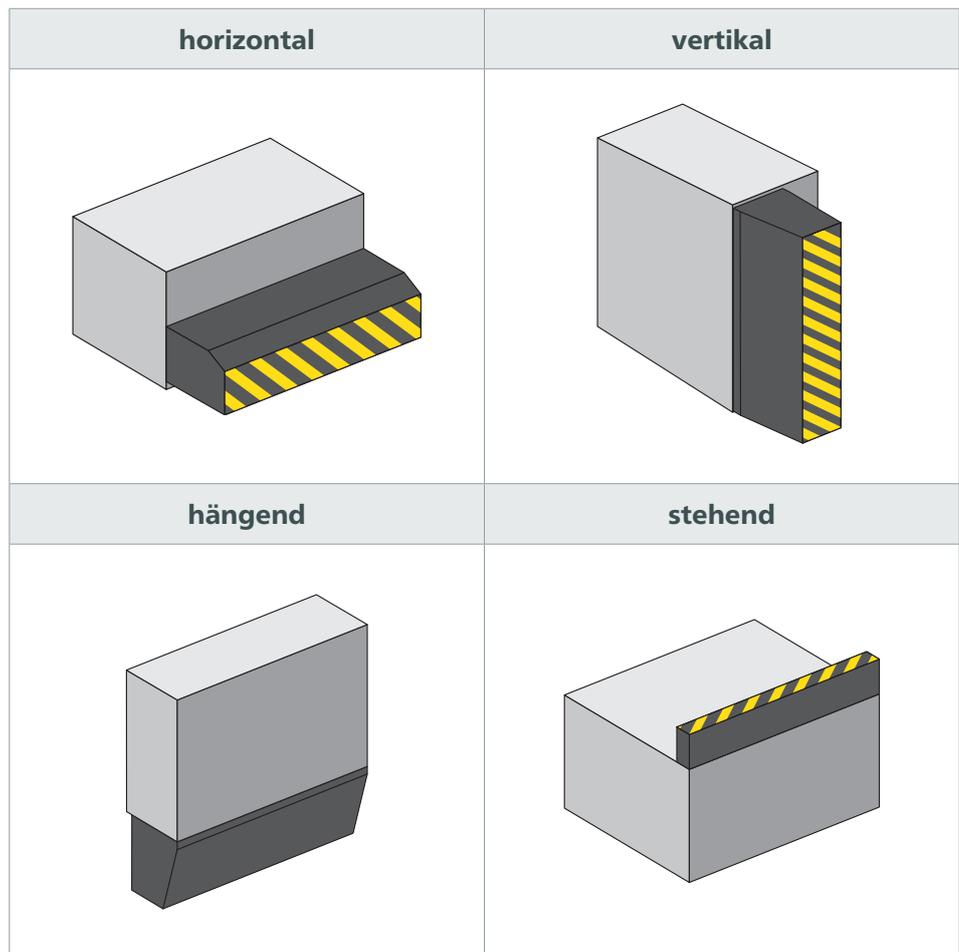
## Wirksame Betätigungsfläche



## Einbaulage

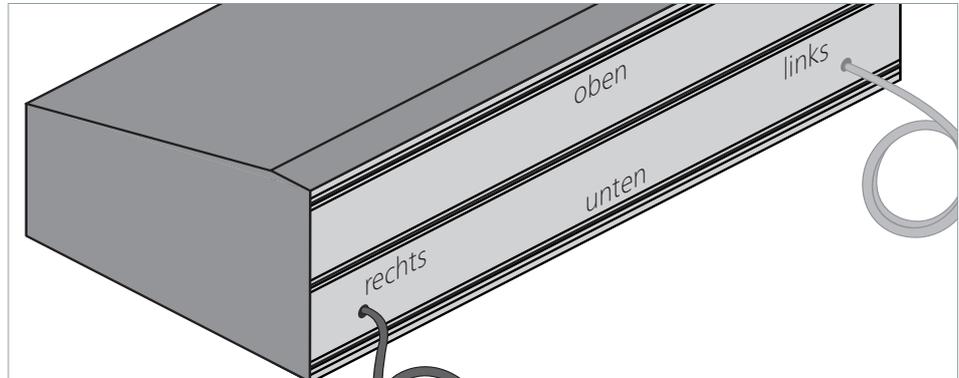
Die Einbaulage ist beliebig, d. h. es sind alle Einbaulagen, die sich aus der Anwendung ergeben, möglich.

Bevorzugte Einbaulagen sind:



**Anschluss**

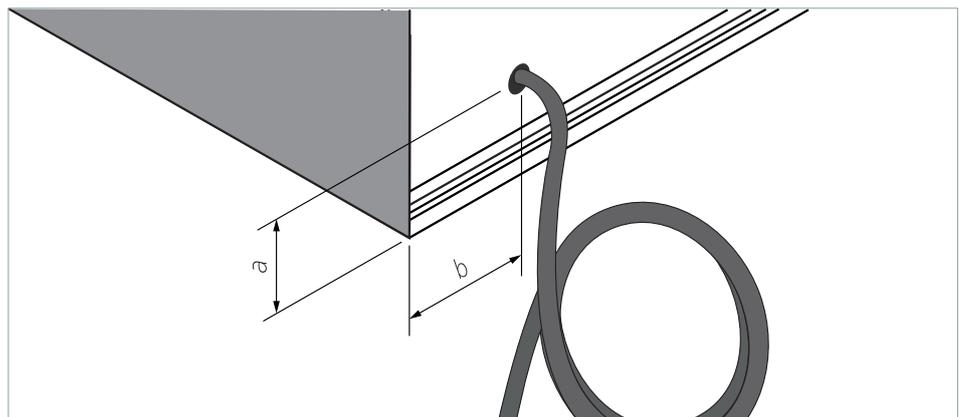
**Kabelausgänge**



	<b>SB/W</b>	<b>SB/BK</b>
unten rechts	●	●
unten mittig	○	○
unten links	○	●
oben rechts	○	○
oben mittig	○	○
oben links	○	○

● = Standard    ○ = optional

Standard-Kabelausgang: Position



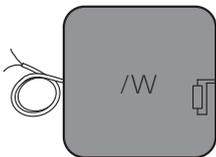
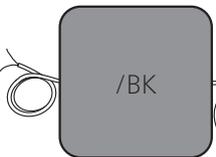
<b>Alu-Trägerplatte</b>	<b>C 40</b>	<b>C 100</b>	<b>C 150</b>
a	7 mm	40 mm	50 mm
b	50 mm	50 mm	50 mm

Weitere Kabelausgänge auf Anfrage möglich.

Technische Änderungen vorbehalten.

## Kabelanschluss

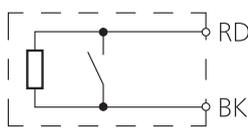
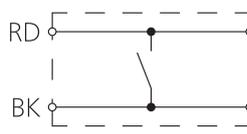
- Standard-Kabellängen  
L = 2,0 m
- Maximale Gesamt-Kabellänge bis zum Schaltgerät  
 $L_{max} = 100\text{ m}$
- Kabelenden: Litzen abisoliert  
Optional: Kabelenden mit Stecker und Kupplung lieferbar

Signalgeber Typ /W mit 1 Leitung	Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• als Einzel-Signalgeber Typ /W oder End-Signalgeber Typ /W</li> <li>• Widerstand integriert</li> <li>• 1x Kabel 2-adrig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• als Durchgangs-Signalgeber Typ /BK</li> <li>• ohne Widerstand</li> <li>• 2x Kabel 2-adrig</li> </ul>
	

## Adernfarben

### Farbkennung

BK    Schwarz  
RD    Rot

Signalgeber Typ /W mit 1 Leitung	Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen
	

## Anschlussbeispiele

Legende:

/W8k2 Signalgeber für 2-Leiter-Technik mit Widerstand 8k2

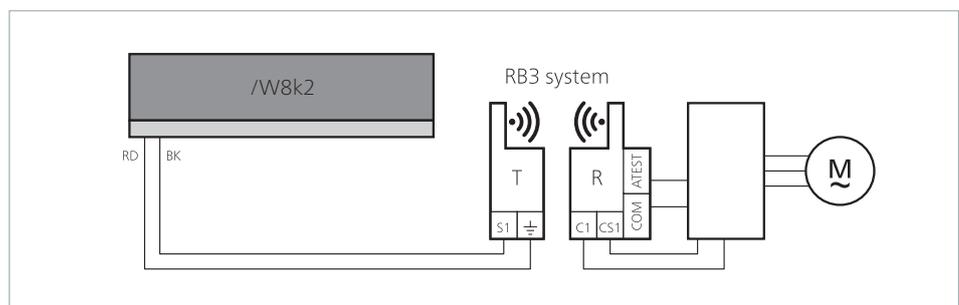
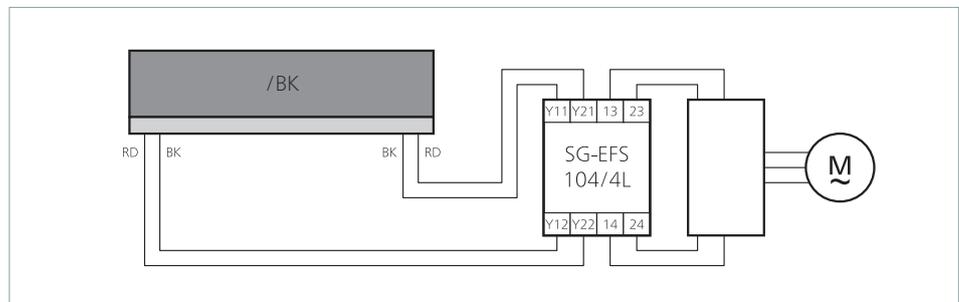
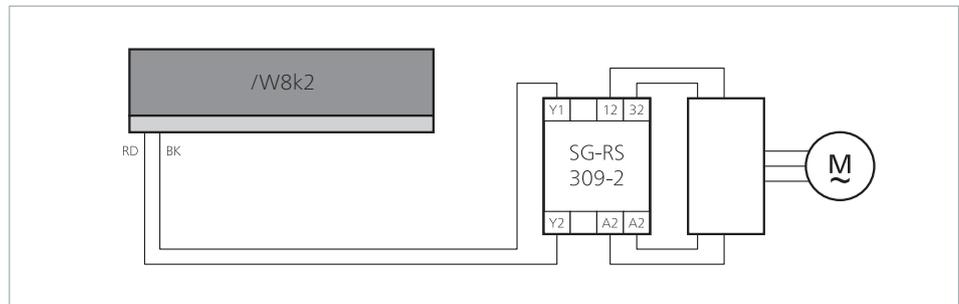
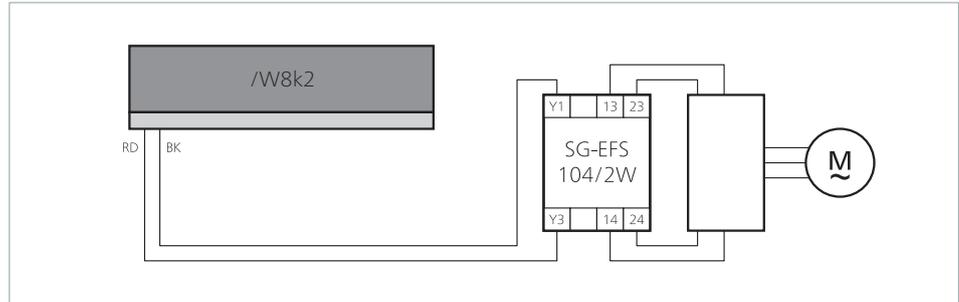
/BK Signalgeber für 4-Leiter-Technik

M Motor

### Farbkennung

BK Schwarz

RD Rot



## Signalgeberoberfläche

Als Signalgeberoberfläche dient eine Hülle, die den Schaumkörper sowie die innenliegenden Teile mechanisch schützt. Die Hülle schützt ebenfalls gegen Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit (IP54).

### PES (Polyesterhülle)

**Einsatzbereiche:**

- Innenbereich
- Außenbereich mit zusätzlicher Abdichtung
- starke mechanische Belastungen

**Farbe:**

Standard:

- einfarbig Gelb
- einfarbig Schwarz
- Gelb-Schwarz gestreift

Optional:

- Symbol „Betreten verboten“



### PUR(-Verhautung)

**Einsatzbereiche:**

- für trockene Umgebung im Innenbereich
- normale mechanische Belastungen
- straff am Schaumstoff anliegende Verhautung

**Farbe:**

Standard:

- einfarbig Gelb
- einfarbig Schwarz
- Gelb-Schwarz gestreift

Optional:

- Symbol „Betreten verboten“



## Kunstleder

### Einsatzbereiche:

- Für Umgebungen mit optischen Ansprüchen

### Farbe:

Standard:

- einfarbig Gelb
- einfarbig Schwarz
- Gelb-Schwarz gestreift

Optional:

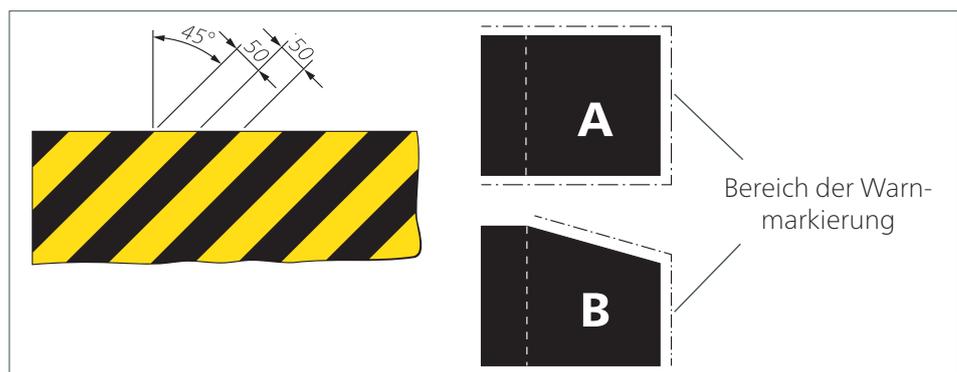
- Symbol „Betreten verboten“

## Optionale Hüllen

- PES extrem in Gelb, Schwarz oder Gelb-Schwarz gestreift (Außenbereich)
- Schweißschutzhülle in Silber  
(Gute Beständigkeit bei Funkenflug und heißen Spänen)
- Theaterstoff in Schwarz
- PUR in anderer RAL-Farbe (auf Anfrage)

## Warnmarkierung

Gelb-schwarze Warnmarkierung nur bei PES, PUR, Kunstleder und PES extrem möglich.



Technische Änderungen vorbehalten.

## Beständigkeiten

Voraussetzung für die nachfolgend aufgeführten Beständigkeiten (bei Raumtemperatur 23 °C) ist ein Signalgeber mit unbeschädigter Oberfläche.

### Physikalische Beständigkeit

	PES	PUR
UV-Beständigkeit	ja	ja
Imprägnierung (Fluor-Carbon) Wasser-, Öl- und Schmutzabweisend	ja	nein

### Chemische Beständigkeit

Der Signalgeber ist gegen übliche chemische Einflüsse wie z. B. verdünnte Säuren und Laugen sowie Alkohol über eine Einwirkdauer von 24 h bedingt beständig.

Die Angaben in der Tabelle sind Ergebnisse von Untersuchungen, die in unserem Labor durchgeführt wurden. Die Eignung unserer Produkte für Ihren speziellen Anwendungszweck muss grundsätzlich durch eigene, praxisbezogene Versuche erprobt werden.

**Zeichenerklärung:**

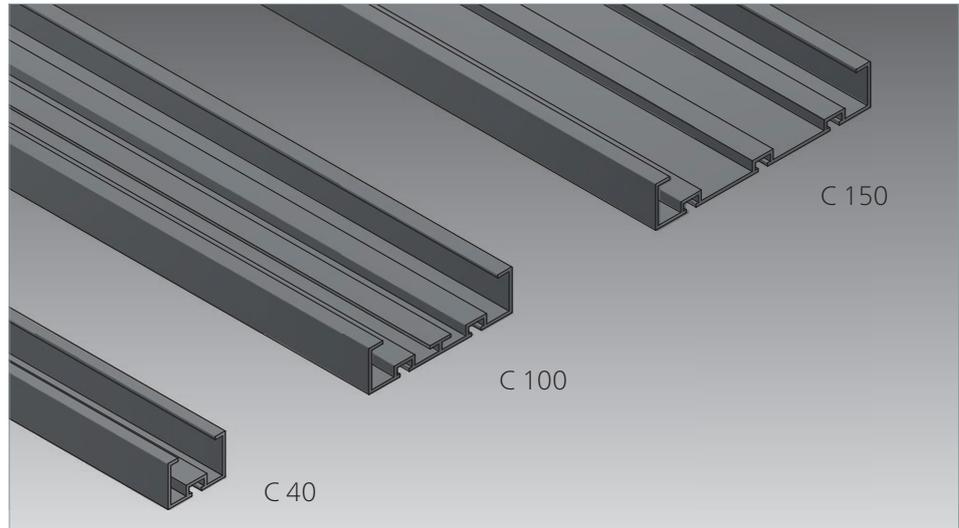
- + = beständig
- ± = bedingt beständig
- = nicht beständig

	PES	PUR	Kunstleder	Schweißschutzhülle
Aceton	±	-	-	+
Ameisensäure 10 %	+	+	±	-
Benzin	+	+	-	+
Desinfektionsmittel	+	-	-	+
Dieselmotoröl	+	+	-	+
Essigsäure 10 %	+	±	±	-
Ethanol 95 %	+	-	-	+
Ethylacetat	±	-	-	+
Getriebeöl	+	+	-	+
Hydrauliköl	+	+	±	+
Isopropanol	+	+	-	+
Kühlschmierstoff	+	+	-	+
Leitungswasser	+	+	+	+
Motoröl	+	+	-	+
Natriumhydroxid 10 %	-	-	-	-
Schwefelsäure 10 %	+	+	±	-
Spülmittel	+	+	+	+

## Befestigung

Safety Bumper SB werden direkt an den gefahrbringenden Stoßflächen montiert. Als Trägermaterial und zur Befestigung dienen Alu-Trägerplatten. Die Alu-Trägerplatten können mittels Nutensteine, Hammermuttern oder Sechskantschrauben M6 über die integrierte 6 mm Nut befestigt werden.

Es gilt: Je höher die Alu-Trägerplatte desto mehr Tiefe (T) des Safety Bumpers ist möglich.



### Materialeigenschaften

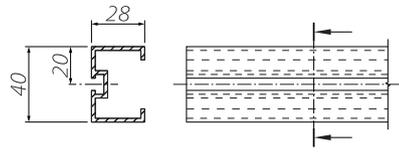
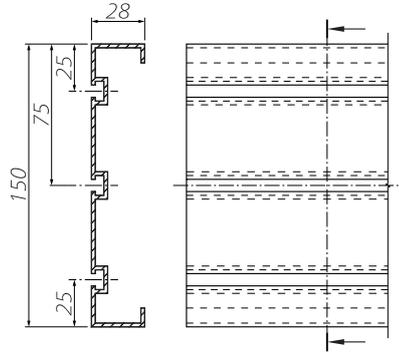
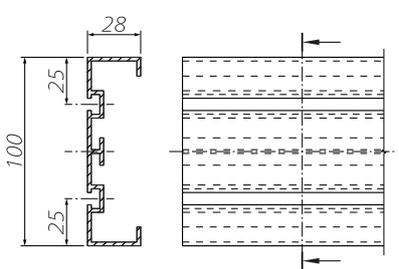
- AlMgSi0.5 F22
- Wandstärke: mind. 2,0 mm stranggepresst
- warm ausgehärtet
- Toleranzen nach EN 755-9

## Alu-Trägerplatten: Befestigungs-Typen

### Standardprofil

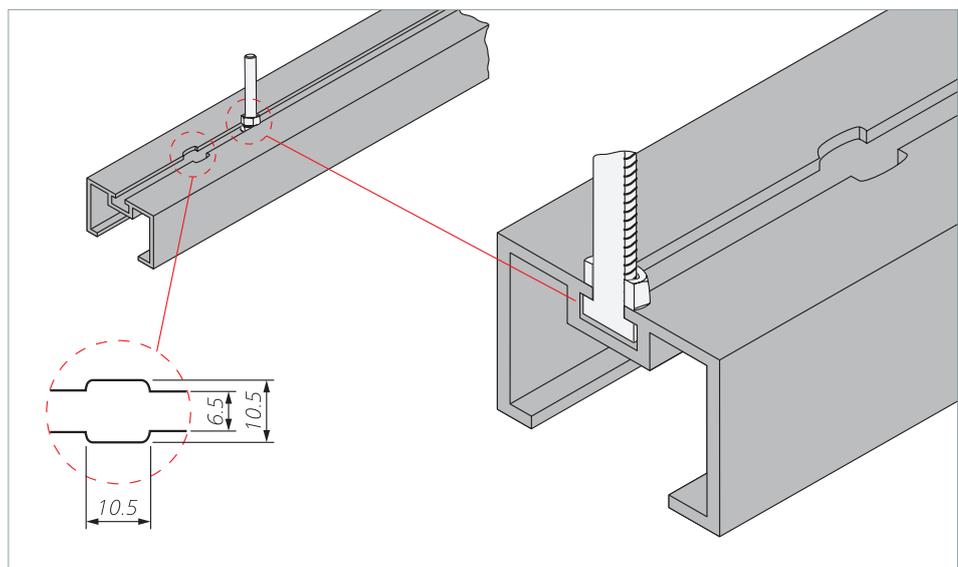
C 40	C 100	C 150

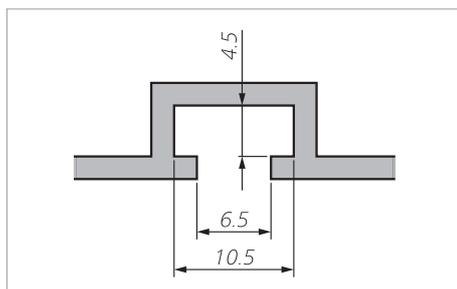
## Alu-Trägerplatten: Maße

Standardprofil		1:4
C 40		C 100
C 150		

## Befestigungsnut

Die Befestigungsnuten sind nur durch die Nut-Öffnungen zugänglich. Der seitliche Zugang ist durch die Hülle verschlossen.



**Maße und Anzahl**

	<b>Anzahl</b>
C 40	1×
C 100	2×
C 150	3×

Standard: Befestigung über Nutenstein Nut 6 M5 mit niedrigem Kopf, Sechskantschraube M6 mit Flachkopf oder Flachmutter M6.

## SB: Die richtige Wahl

### Berechnung zur Auswahl der Safety Bumper-Tiefe

Der Anhalteweg der gefahrbringenden Bewegung errechnet sich laut folgender Formel:

$s_1$  = Anhalteweg der gefahrbringenden Bewegung [ mm ]

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$v$  = Geschwindigkeit der gefahrbringenden Bewegung [ mm/s ]

Nach ISO 13856-3 errechnet sich der Mindest-Nachlaufweg des Safety Bumpers laut folgender Formel:

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$T$  = Nachlaufzeit des gesamten Systems [ s ]

Mit dem Ergebnis kann nun ein geeigneter Safety Bumper ausgewählt werden. Nachlaufwege Safety Bumper: siehe Kapitel *Technische Daten*.

$t_1$  = Ansprechzeit Safety Bumper

$t_2$  = Anhaltezeit der Maschine

$s$  = Mindest-Nachlaufweg des Safety Bumpers, damit die vorgeschriebenen Grenzkraften nicht überschritten werden [ mm ]

$C$  = Sicherheitsfaktor; existieren im System ausfallgefährdete Komponenten (Bremsystem), muss ein höherer Faktor gewählt werden

### Berechnungsbeispiele

#### Berechnungsbeispiel 1

Die gefahrbringende Bewegung an Ihrer Maschine mit 1,5 m Breite hat eine Geschwindigkeit von  $v = 10$  mm/s und kann innerhalb von  $t_2 = 0,25$  s zum Stillstand gebracht werden. Die relativ kleine Geschwindigkeit lässt vermuten, dass ein kleiner Nachlaufweg zu erwarten ist. Demnach könnte der Safety Bumper STB 1500 × 40 × 100 ausreichend sein. Die Ansprechzeit des Safety Bumpers (STB + Schaltgerät\*) beträgt  $t_1 = 1180$  ms.

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times (1,18 \text{ s} + 0,25 \text{ s})$$

$$s_1 = 1/2 \times 10 \text{ mm/s} \times 1,43 \text{ s} = \mathbf{7,2 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$s = 7,2 \text{ mm} \times 1,2 = \mathbf{9 \text{ mm}}$$

Der Safety Bumper muss einen Mindest-Nachlaufweg von  $s = 9$  mm haben. Der ausgewählte Safety Bumper STB 1500 × 40 × 100 hat einen Nachlaufweg von mindestens 57,3 mm. Das ist mehr als die geforderten 9 mm.

**Ergebnis:** Der STB 1500 × 40 × 100 mm ist für diesen Fall **geeignet**.

**Berechnungsbeispiel 2**

Dieselben Voraussetzungen wie in Berechnungsbeispiel 1 mit Ausnahme der Geschwindigkeit und der Anhaltezeit. Diese betragen nun  $v = 200 \text{ mm/s}$  und  $t_2 = 0,5 \text{ s}$ . Die Ansprechzeit des Safety Bumpers (STB + Schaltgerät\*) beträgt  $t_1 = 95 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times (0,095 \text{ s} + 0,5 \text{ s})$$

$$s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times 0,595 \text{ s} = \mathbf{60 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$\mathbf{s = 60 \text{ mm} \times 1,2 = 72 \text{ mm}}$$

Der Safety Bumper muss einen Mindest-Nachlaufweg von  $s = 72 \text{ mm}$  haben. Der ausgewählte Safety Bumper STB 1500 × 40 × 100 hat einen Nachlaufweg von mindestens 57,3 mm. Das ist weniger als die geforderten 72 mm.

**Ergebnis:** Der STB 1500 × 40 × 100 ist für diesen Fall **nicht geeignet**.

**Berechnungsbeispiel 3**

Dieselben Voraussetzungen wie in Berechnungsbeispiel 2. Anstelle des Safety Bumpers STB 1500 × 40 × 100 wird ein Safety Bumper STB 1500 × 100 × 200 gewählt. Die Ansprechzeit des Safety Bumpers (STB + Schaltgerät\*) beträgt  $t_1 = 108 \text{ ms}$ .

$$s_1 = 1/2 \times v \times T \quad \text{dabei ist: } T = t_1 + t_2$$

$$s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times (0,108 \text{ s} + 0,5 \text{ s})$$

$$\mathbf{s_1 = 1/2 \times 200 \text{ mm/s} \times 0,608 \text{ s} = 61 \text{ mm}}$$

$$s = s_1 \times C \quad \text{dabei ist: } C = 1,2$$

$$\mathbf{s = 61 \text{ mm} \times 1,2 = 74 \text{ mm}}$$

Der Safety Bumper muss einen Mindest-Nachlaufweg von  $s = 74 \text{ mm}$  haben. Der ausgewählte Safety Bumper STB 1500 × 100 × 200 hat einen Nachlaufweg von mindestens 147 mm. Das ist mehr als die geforderten 74 mm.

**Ergebnis:** Der STB 1500 × 100 × 200 ist für diesen Fall **geeignet**.

## Sonderanfertigungen

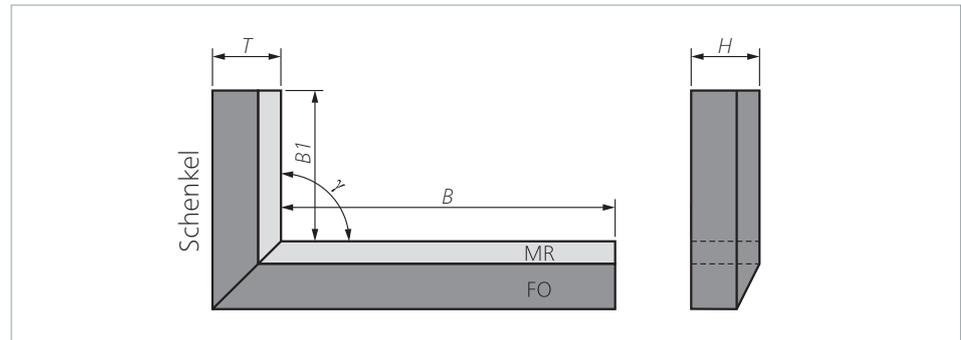
Neben dem Standardprogramm sind optional auch Sonderlösungen denkbar wie z. B.:

### L-Form

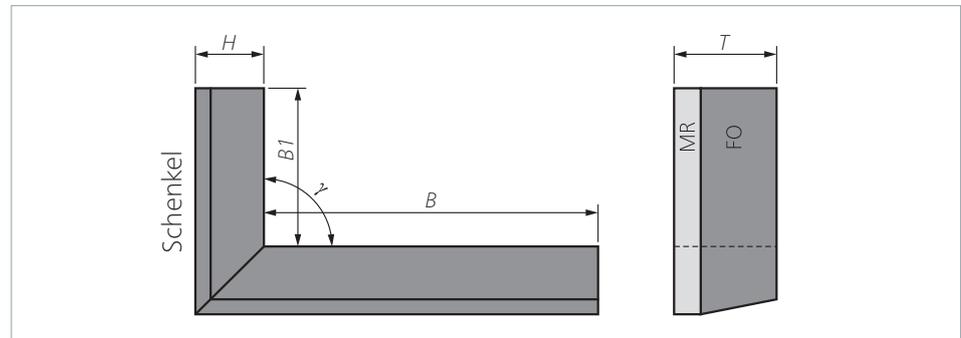
- Gleiche Tiefe T bei B und B1
- Schenkelwinkel  $\gamma$ : 90°/120°/135°/150°

#### horizontal

MR = Trägerplatte  
FO = Schaum



#### vertikal



#### Mögliche Einbaulage

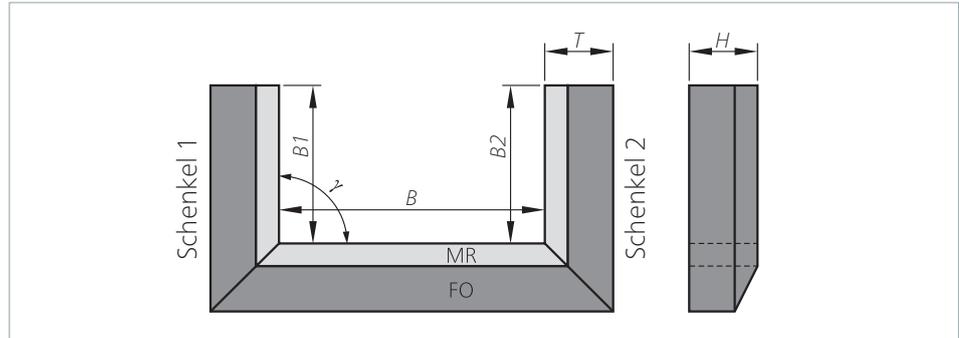
	L-Form
horizontal	●
vertikal	●
hängend	●
stehend	●

## U-Form

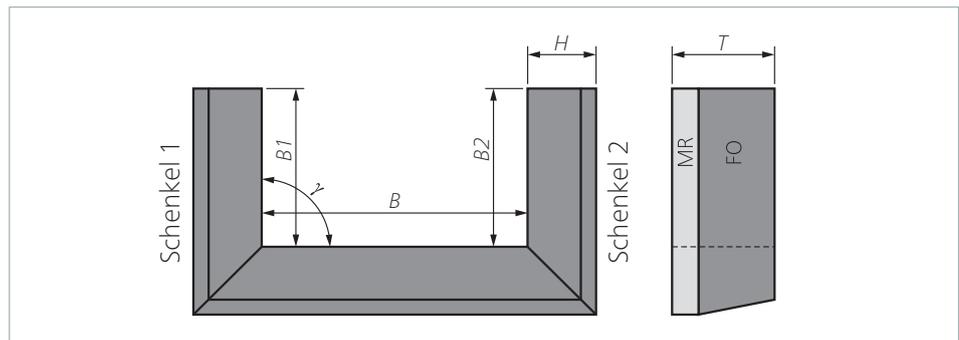
- Gleiche Tiefe T bei B, B1 und B2
- Schenkelwinkel  $\gamma$  : 90°/120°/135°/150°

### horizontal

MR = Trägerplatte  
FO = Schaum



### vertikal

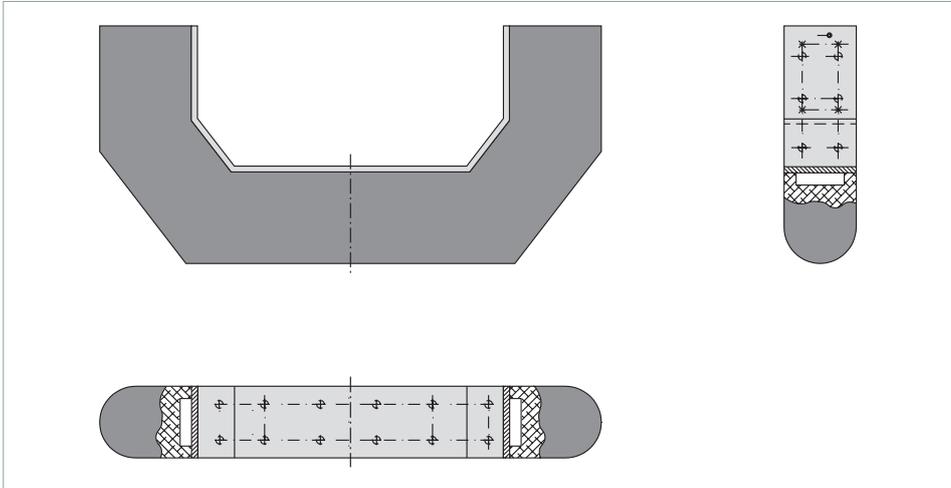


### Mögliche Einbaulage

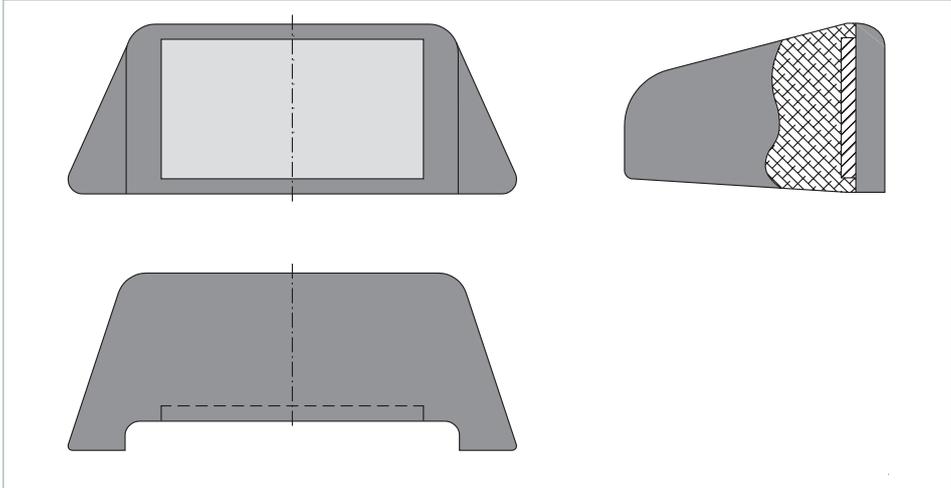
	U-Form
horizontal	●
vertikal	●
hängend	●
stehend	●

## Weitere Optionen

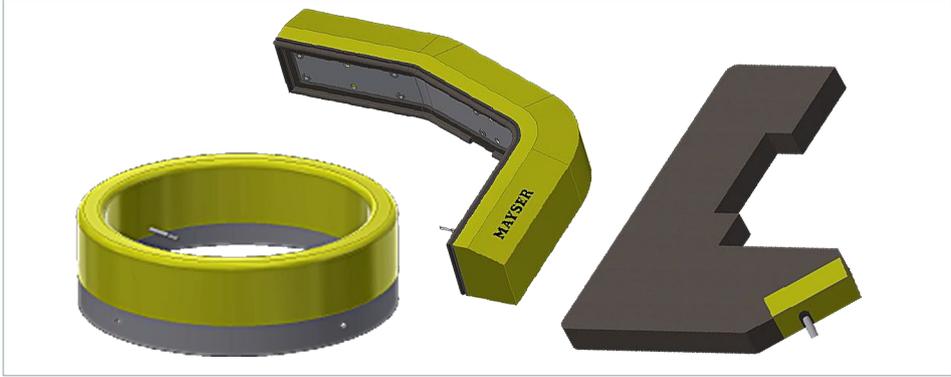
### Erweiterte U-Form



### Trapez-Form



### Weitere Formen



Technische Änderungen vorbehalten.

## Andere Trägerplatten

Optional: Kundenspezifische Trägerplatten auf Anfrage möglich.

## Wartung und Reinigung

Der Signalgeber ist weitgehend wartungsfrei.  
Das Schaltgerät überwacht den Signalgeber mit.

### Regelmäßige Überprüfung

Abhängig von der Beanspruchung müssen die Signalgeber in regelmäßigen Abständen (mind. monatlich) überprüft werden

- auf Funktion,
- auf Beschädigungen und
- auf einwandfreie Befestigung.

### Reinigung

Bei Verschmutzung können die Signalgeber mit einem milden Reinigungsmittel gereinigt werden.

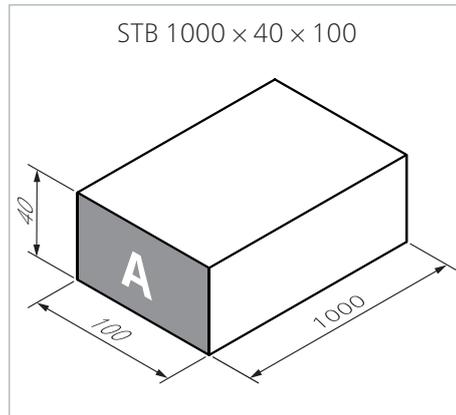
## Technische Daten

### STB 1000 × 40 × 100 PES

Querschnitt A 1000 × 40 × 100 mm (B × H × T) PES (Polyesterhülle)	Safety Bumper STB/W mit SG-EFS 104/2W	Safety Bumper STB/BK mit SG-EFS 104/4L	Signalgeber* STB/W oder STB/BK (ohne Schaltgerät)
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3		ISO 13856-3
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>			
Schaltspiele	> $1 \times 10^5$	> $1 \times 10^5$	> $1 \times 10^5$
Betätigungskräfte			
Prüfstab $\square$ 45 mm	< 600 N	< 600 N	< 600 N
Prüfstempel $\varnothing$ 80 mm	< 150 N	< 150 N	< 150 N
Ansprechwinkel	$\pm 45^\circ$	$\pm 45^\circ$	$\pm 45^\circ$
Ansprechzeit	135 ms	150 ms	120 ms
Ansprechweg	14 mm	15 mm	12 mm
Nachlaufweg	54 mm	53 mm	56 mm
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>			
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne	mit/ohne	–
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d	Kategorie 3 PL d	Kategorie 1
MTTF <sub>D</sub> (druckempfindliche Schutzeinrichtung)	257 a	100 a	–
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^6$
n <sub>op</sub> (Annahme)	52560/a	52560/a	–
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>			
Signalgeberbreite	100 bis 3000 mm		100 bis 3000 mm
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m		10 cm / 100 m
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s		10 mm/s / 200 mm/s
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N		20 N
IEC 60529: Schutzart			
Signalgeber	IP54		IP54
Schaltgerät	IP20		–
Einsatztemperatur			
Einzel-Signalgeber mit PES oder Kunstleder	–20 bis +55 °C		–20 bis +55 °C
PUR	+5 bis +55 °C		+5 bis +55 °C
Gewicht (inkl. Alu-Trägerplatte)	0,99 kg/m (ohne Schaltgerät)		0,99 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>			
Abschlusswiderstand (Standard)	8k2 ±1 %	–	/W: 8k2 ±1 %; /BK: –
Nennleistung (max.)	250 mW	–	/W: 250 mW; /BK: –
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)		< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber	max. 10 in Reihe (9× /BK + 1× /W)	max. 10 in Reihe (10× /BK)	max. 10 in Reihe (9× /BK + 1× /W)
Signalgeber	DC 24 V / max. 10 mA		DC 24 V / max. 10 mA

\* Siehe Fußnote Seite 39.

## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach MWN003

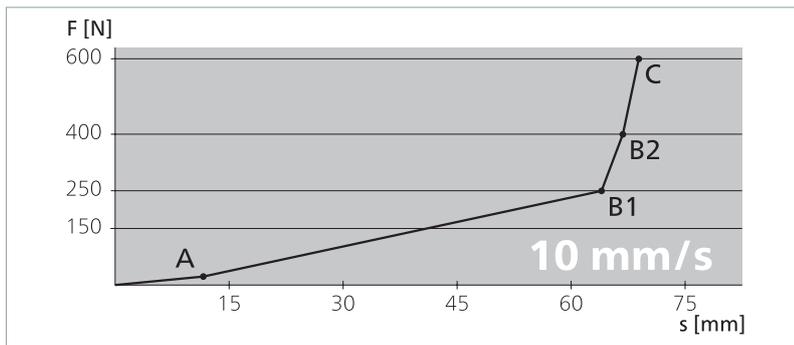
### Prüfbedingungen

nach ISO 13856-3

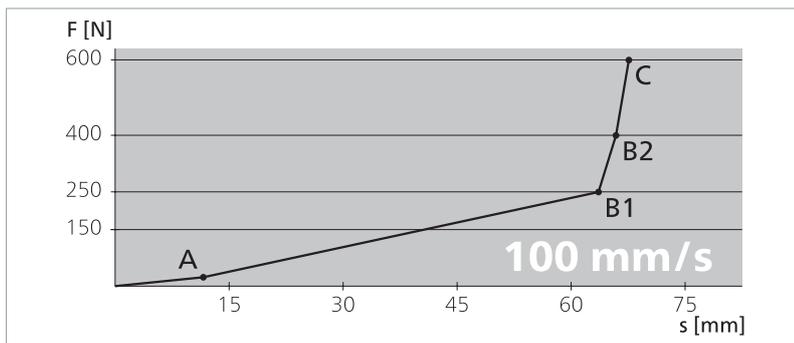
- Einbaulage C
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt C3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

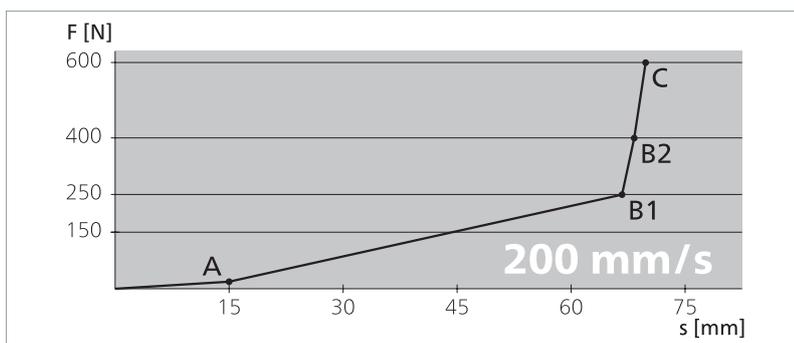
## Kraft-Weg-Beziehungen



Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	22,5 N
Ansprechzeit	1160 ms
Ansprechweg (A)	11,6 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	52,4 mm
bis 400 N (B2)	55,2 mm
bis 600 N (C)	57,3 mm
Gesamtverformung	68,9 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	23,6 N
Ansprechzeit	116 ms
Ansprechweg (A)	11,6 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	52,0 mm
bis 400 N (B2)	54,3 mm
bis 600 N (C)	56,0 mm
Gesamtverformung	67,6 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	18,7 N
Ansprechzeit	75 ms
Ansprechweg (A)	15,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	51,7 mm
bis 400 N (B2)	53,3 mm
bis 600 N (C)	54,8 mm
Gesamtverformung	69,8 mm

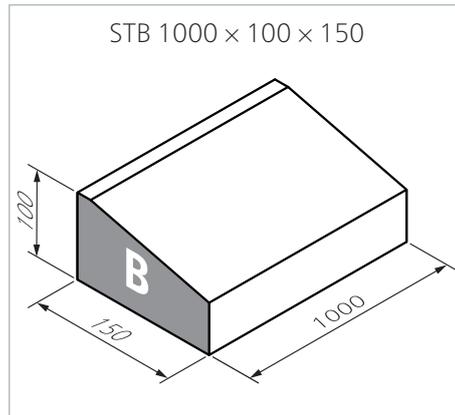
## Technische Daten

### STB 1000 × 100 × 150 PES

Querschnitt B 1000 × 100 × 150 mm (B × H × T) PES (Polyesterhülle)	Safety Bumper STB/W mit SG-EFS 104/2W	Safety Bumper STB/BK mit SG-EFS 104/4L	Signalgeber* STB/W oder STB/BK (ohne Schaltgerät)
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3		ISO 13856-3
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>			
Schaltspiele	$> 1 \times 10^5$	$> 1 \times 10^5$	$> 1 \times 10^5$
Betätigungskräfte			
Prüfstab $\square$ 45 mm	$< 600 \text{ N}$	$< 600 \text{ N}$	$< 600 \text{ N}$
Prüfstempel $\varnothing$ 80 mm	$< 150 \text{ N}$	$< 150 \text{ N}$	$< 150 \text{ N}$
Ansprechwinkel	$\pm 45^\circ$	$\pm 45^\circ$	$\pm 45^\circ$
Ansprechzeit	155 ms	170 ms	140 ms
Ansprechweg	16 mm	17 mm	14 mm
Nachlaufweg	98 mm	97 mm	100 mm
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>			
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne	mit/ohne	–
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d	Kategorie 3 PL d	Kategorie 1
MTTF <sub>D</sub> (druckempfindliche Schutzeinrichtung)	257 a	100 a	–
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^6$
n <sub>op</sub> (Annahme)	52560/a	52560/a	–
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>			
Signalgeberbreite	100 bis 3000 mm		100 bis 3000 mm
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m		10 cm / 100 m
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s		10 mm/s / 200 mm/s
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N		20 N
IEC 60529: Schutzart			
Signalgeber	IP54		IP54
Schaltgerät	IP20		–
Einsatztemperatur			
Einzel-Signalgeber mit PES oder Kunstleder	–20 bis +55 °C		–20 bis +55 °C
PUR	+5 bis +55 °C		+5 bis +55 °C
Gewicht (inkl. Alu-Trägerplatte)	1,76 kg/m (ohne Schaltgerät)		1,76 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>			
Abschlusswiderstand (Standard)	8k2 ±1 %	–	/W: 8k2 ±1 %; /BK: –
Nennleistung (max.)	250 mW	–	/W: 250 mW; /BK: –
Kontaktübergangswiderstand	$< 400 \text{ Ohm}$ (je Signalgeber)		$< 400 \text{ Ohm}$ (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber	max. 10 in Reihe (9× /BK + 1× /W)	max. 10 in Reihe (10× /BK)	max. 10 in Reihe (9× /BK + 1× /W)
Signalgeber	DC 24 V / max. 10 mA		DC 24 V / max. 10 mA

\* Siehe Fußnote Seite 39.

## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach MWN003

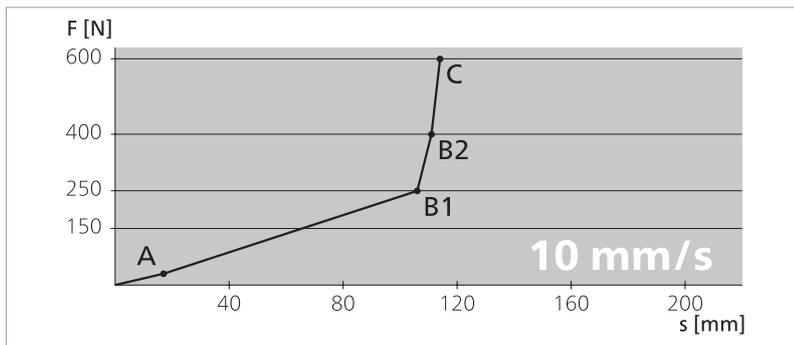
### Prüfbedingungen

nach ISO 13856-3

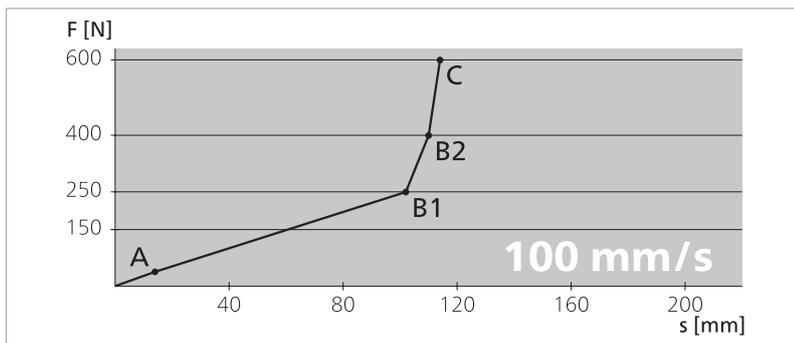
- Einbaulage C
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt C3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

Alle hier angegebenen Daten sind durch die Maysер GmbH & Co. KG geprüft.

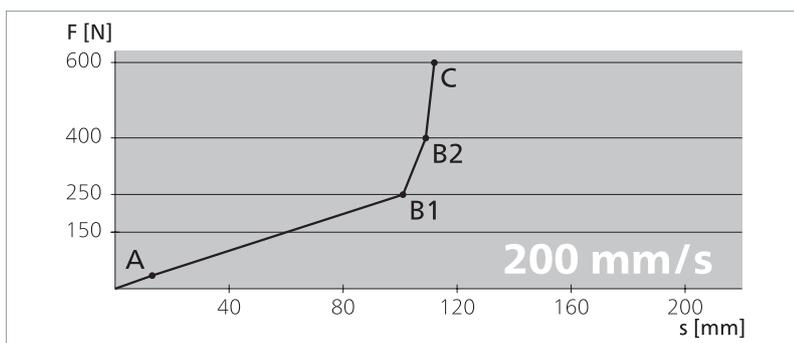
### Kraft-Weg-Beziehungen



Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	30 N
Ansprechzeit	1700 ms
Ansprechweg (A)	17 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	89 mm
bis 400 N (B2)	94 mm
bis 600 N (C)	97 mm
Gesamtverformung	114 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	38 N
Ansprechzeit	140 ms
Ansprechweg (A)	14 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	88 mm
bis 400 N (B2)	96 mm
bis 600 N (C)	100 mm
Gesamtverformung	114 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	35 N
Ansprechzeit	65 ms
Ansprechweg (A)	13 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	88 mm
bis 400 N (B2)	96 mm
bis 600 N (C)	99 mm
Gesamtverformung	112 mm

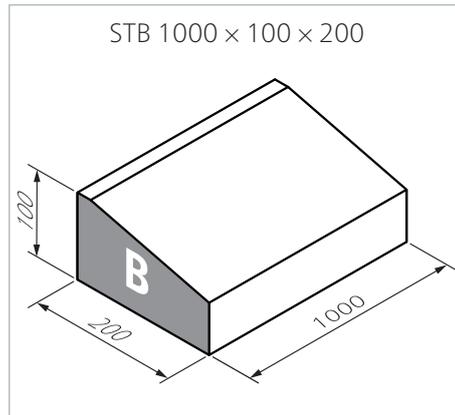
## Technische Daten

### STB 1000 × 100 × 200 PES

Querschnitt B 1000 × 100 × 200 mm (B × H × T) PES (Polyesterhülle)	Safety Bumper STB/W mit SG-EFS 104/2W	Safety Bumper STB/BK mit SG-EFS 104/4L	Signalgeber* STB/W oder STB/BK (ohne Schaltgerät)
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3		ISO 13856-3
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>			
Schaltspiele	> $1 \times 10^5$	> $1 \times 10^5$	> $1 \times 10^5$
Betätigungskräfte			
Prüfstab $\square$ 45 mm	< 600 N	< 600 N	< 600 N
Prüfstempel $\varnothing$ 80 mm	< 150 N	< 150 N	< 150 N
Ansprechwinkel	$\pm 45^\circ$	$\pm 45^\circ$	$\pm 45^\circ$
Ansprechzeit	175 ms	190 ms	160 ms
Ansprechweg	18 mm	19 mm	16 mm
Nachlaufweg	140 mm	139 mm	142 mm
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>			
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne	mit/ohne	–
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d	Kategorie 3 PL d	Kategorie 1
MTTF <sub>D</sub> (druckempfindliche Schutzeinrichtung)	257 a	100 a	–
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^6$
n <sub>op</sub> (Annahme)	52560/a	52560/a	–
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>			
Signalgeberbreite	100 bis 3000 mm		100 bis 3000 mm
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m		10 cm / 100 m
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s		10 mm/s / 200 mm/s
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N		20 N
IEC 60529: Schutzart			
Signalgeber	IP54		IP54
Schaltgerät	IP20		–
Einsatztemperatur			
Einzel-Signalgeber mit PES oder Kunstleder	–20 bis +55 °C		–20 bis +55 °C
PUR	+5 bis +55 °C		+5 bis +55 °C
Gewicht (inkl. Alu-Trägerplatte)	1,86 kg/m (ohne Schaltgerät)		1,86 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>			
Abschlusswiderstand (Standard)	8k2 ±1 %	–	/W: 8k2 ±1 %; /BK: –
Nennleistung (max.)	250 mW	–	/W: 250 mW; /BK: –
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)		< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber	max. 10 in Reihe (9× /BK + 1× /W)	max. 10 in Reihe (10× /BK)	max. 10 in Reihe (9× /BK + 1× /W)
Signalgeber	DC 24 V / max. 10 mA	DC 24 V / max. 10 mA	DC 24 V / max. 10 mA

\* Siehe Fußnote Seite 39.

## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach MWN003

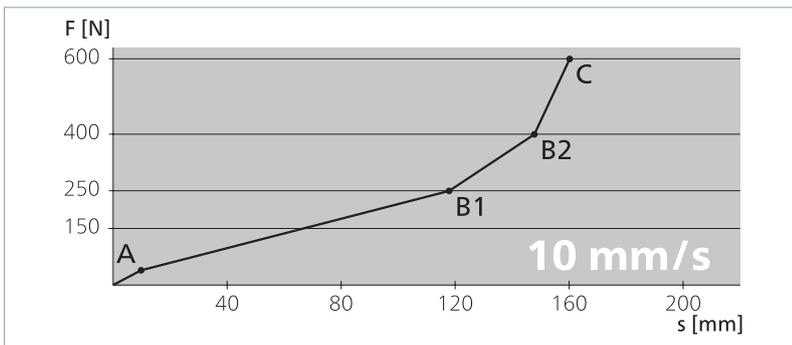
### Prüfbedingungen

nach ISO 13856-3

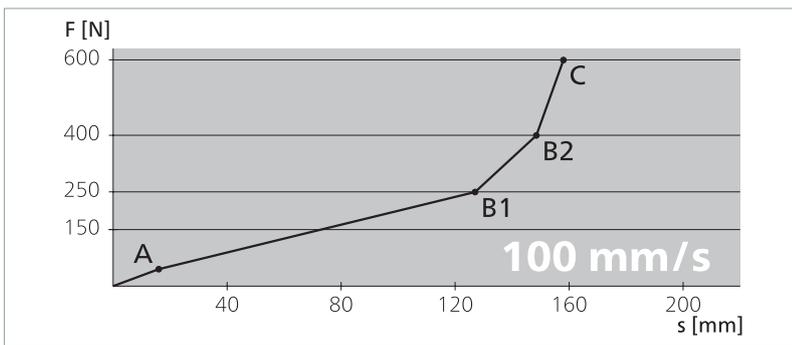
- Einbaulage C
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt C3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

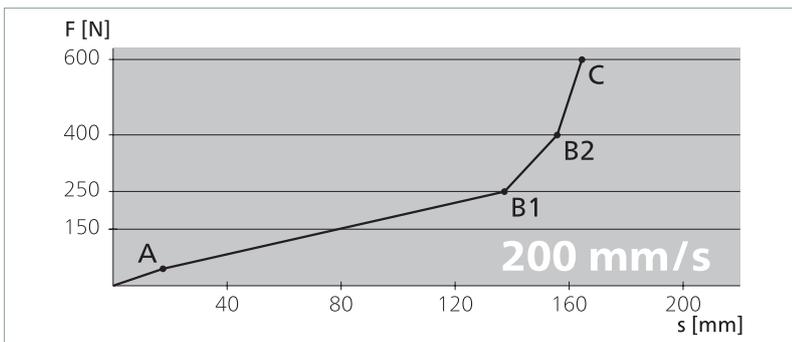
## Kraft-Weg-Beziehungen



Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	39,0 N
Ansprechzeit	980 ms
Ansprechweg (A)	9,8 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	108,1 mm
bis 400 N (B2)	138,0 mm
bis 600 N (C)	150,4 mm
Gesamtverformung	160,2 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	44,9 N
Ansprechzeit	160 ms
Ansprechweg (A)	16,0 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	110,0 mm
bis 400 N (B2)	132,5 mm
bis 600 N (C)	142,0 mm
Gesamtverformung	158,0 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	44,8 N
Ansprechzeit	88 ms
Ansprechweg (A)	17,5 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	119,8 mm
bis 400 N (B2)	138,3 mm
bis 600 N (C)	147,0 mm
Gesamtverformung	164,5 mm

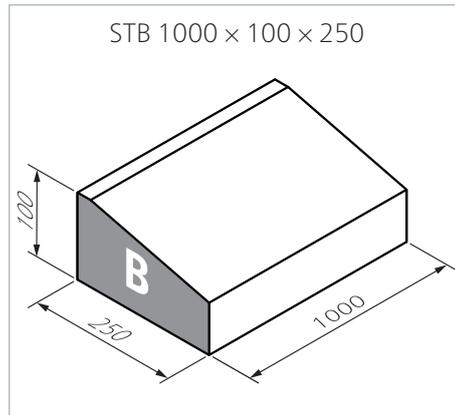
## Technische Daten

### STB 1000 × 100 × 250 PES

Querschnitt B 1000 × 100 × 250 mm (B × H × T) PES (Polyesterhülle)	Safety Bumper STB/W mit SG-EFS 104/2W	Safety Bumper STB/BK mit SG-EFS 104/4L	Signalgeber* STB/W oder STB/BK (ohne Schaltgerät)
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3		ISO 13856-3
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>			
Schaltspiele	$> 1 \times 10^5$	$> 1 \times 10^5$	$> 1 \times 10^5$
Betätigungskräfte			
Prüfstab $\square$ 45 mm	$< 600 \text{ N}$	$< 600 \text{ N}$	$< 600 \text{ N}$
Prüfstempel $\varnothing$ 80 mm	$< 150 \text{ N}$	$< 150 \text{ N}$	$< 150 \text{ N}$
Ansprechwinkel	$\pm 45^\circ$	$\pm 45^\circ$	$\pm 45^\circ$
Ansprechzeit	375 ms	390 ms	360 ms
Ansprechweg	38 mm	39 mm	36 mm
Nachlaufweg	169 mm	168 mm	171 mm
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>			
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne	mit/ohne	–
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d	Kategorie 3 PL d	Kategorie 1
MTTF <sub>D</sub> (druckempfindliche Schutzeinrichtung)	257 a	100 a	–
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^6$
n <sub>op</sub> (Annahme)	52560/a	52560/a	–
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>			
Signalgeberbreite	100 bis 3000 mm		100 bis 3000 mm
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m		10 cm / 100 m
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s		10 mm/s / 200 mm/s
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N		20 N
IEC 60529: Schutzart			
Signalgeber	IP54		IP54
Schaltgerät	IP20		–
Einsatztemperatur			
Einzel-Signalgeber mit PES oder Kunstleder	–20 bis +55 °C		–20 bis +55 °C
PUR	+5 bis +55 °C		+5 bis +55 °C
Gewicht (inkl. Alu-Trägerplatte)	1,93 kg/m (ohne Schaltgerät)		1,93 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>			
Abschlusswiderstand (Standard)	8k2 ±1 %	–	/W: 8k2 ±1 %; /BK: –
Nennleistung (max.)	250 mW	–	/W: 250 mW; /BK: –
Kontaktübergangswiderstand	$< 400 \text{ Ohm}$ (je Signalgeber)		$< 400 \text{ Ohm}$ (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber	max. 10 in Reihe (9× /BK + 1× /W)	max. 10 in Reihe (10× /BK)	max. 10 in Reihe (9× /BK + 1× /W)
Signalgeber	DC 24 V / max. 10 mA		DC 24 V / max. 10 mA

\* Siehe Fußnote Seite 39.

## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach MWN003

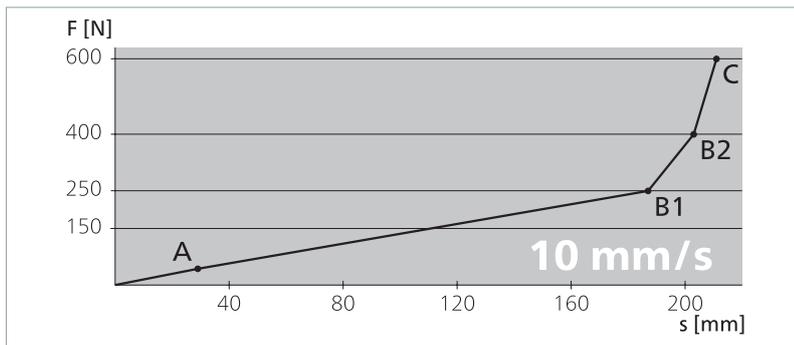
### Prüfbedingungen

nach ISO 13856-3

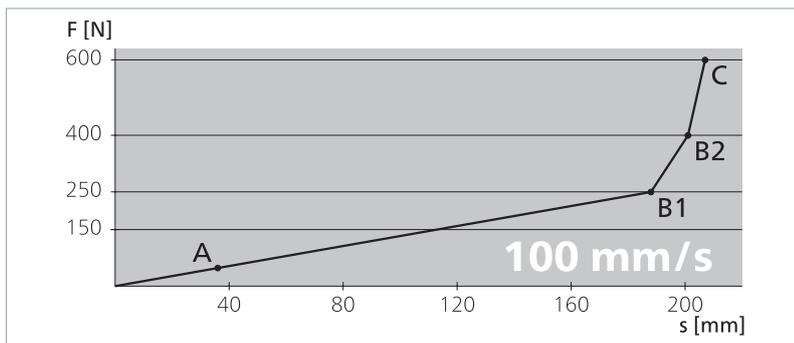
- Einbaulage C
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt C3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

Alle hier angegebenen Daten sind durch die Maysler GmbH & Co. KG geprüft.

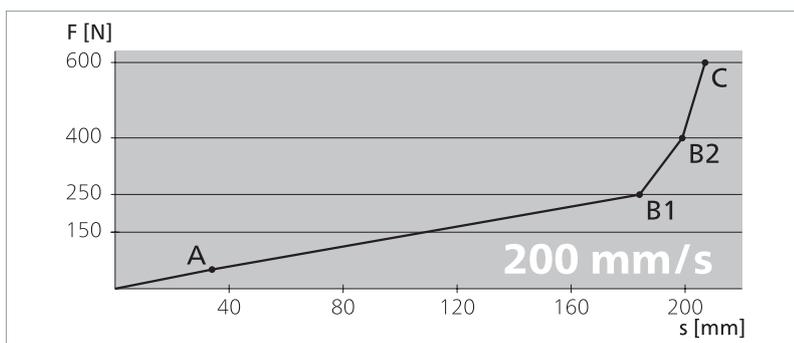
## Kraft-Weg-Beziehungen



Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	43 N
Ansprechzeit	2900 ms
Ansprechweg (A)	29 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	158 mm
bis 400 N (B2)	174 mm
bis 600 N (C)	182 mm
Gesamtverformung	211 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	48 N
Ansprechzeit	360 ms
Ansprechweg (A)	36 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	152 mm
bis 400 N (B2)	165 mm
bis 600 N (C)	171 mm
Gesamtverformung	207 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	51 N
Ansprechzeit	170 ms
Ansprechweg (A)	34 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	150 mm
bis 400 N (B2)	165 mm
bis 600 N (C)	173 mm
Gesamtverformung	207 mm

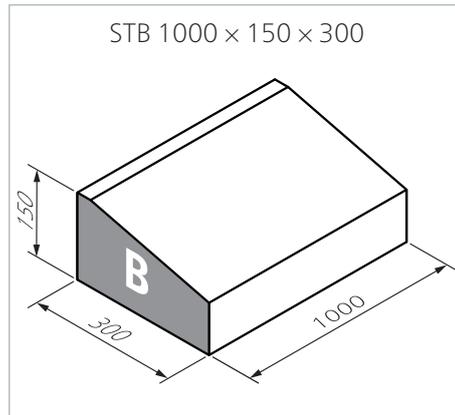
## Technische Daten

### STB 1000 × 150 × 300 PES

Querschnitt B 1000 × 150 × 300 mm (B × H × T) PES (Polyesterhülle)	Safety Bumper STB/W mit SG-EFS 104/2W	Safety Bumper STB/BK mit SG-EFS 104/4L	Signalgeber* STB/W oder STB/BK (ohne Schaltgerät)
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3		ISO 13856-3
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>			
Schaltspiele	$> 1 \times 10^5$	$> 1 \times 10^5$	$> 1 \times 10^5$
Betätigungskräfte			
Prüfstab $\square$ 45 mm	< 600 N	< 600 N	< 600 N
Prüfstempel $\varnothing$ 80 mm	< 150 N	< 150 N	< 150 N
Ansprechwinkel	$\pm 45^\circ$	$\pm 45^\circ$	$\pm 45^\circ$
Ansprechzeit	395 ms	410 ms	380 ms
Ansprechweg	40 mm	41 mm	38 mm
Nachlaufweg	199 mm	198 mm	201 mm
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>			
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne	mit/ohne	–
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d	Kategorie 3 PL d	Kategorie 1
MTTF <sub>D</sub> (druckempfindliche Schutzeinrichtung)	257 a	100 a	–
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^6$
n <sub>op</sub> (Annahme)	52560/a	52560/a	–
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>			
Signalgeberbreite	100 bis 3000 mm		100 bis 3000 mm
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m		10 cm / 100 m
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s		10 mm/s / 200 mm/s
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N		20 N
IEC 60529: Schutzart			
Signalgeber	IP54		IP54
Schaltgerät	IP20		–
Einsatztemperatur			
Einzel-Signalgeber mit PES oder Kunstleder	–20 bis +55 °C		–20 bis +55 °C
PUR	+5 bis +55 °C		+5 bis +55 °C
Gewicht (inkl. Alu-Trägerplatte)	2,50 kg/m (ohne Schaltgerät)		2,50 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>			
Abschlusswiderstand (Standard)	8k2 ±1 %	–	/W: 8k2 ±1 %; /BK: –
Nennleistung (max.)	250 mW	–	/W: 250 mW; /BK: –
Kontaktübergangswiderstand	< 400 Ohm (je Signalgeber)		< 400 Ohm (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber	max. 10 in Reihe (9× /BK + 1× /W)	max. 10 in Reihe (10× /BK)	max. 10 in Reihe (9× /BK + 1× /W)
Signalgeber	DC 24 V / max. 10 mA		DC 24 V / max. 10 mA

\* Siehe Fußnote Seite 39.

## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach MWN003

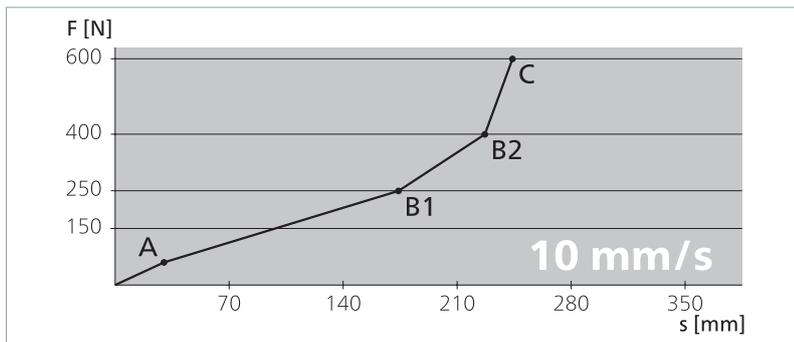
### Prüfbedingungen

nach ISO 13856-3

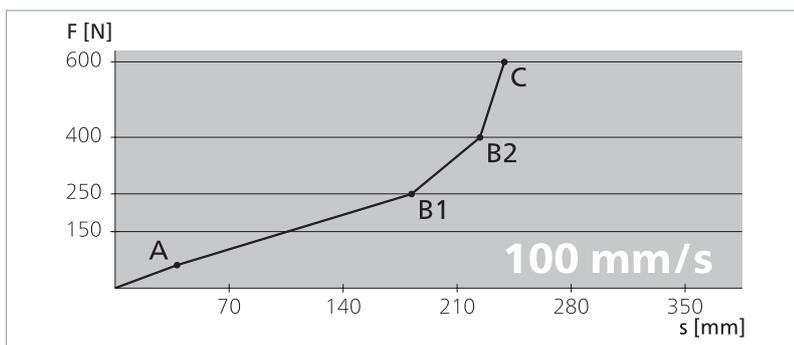
- Einbaulage C
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt C3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

Alle hier angegebenen Daten sind durch die Maysler GmbH & Co. KG geprüft.

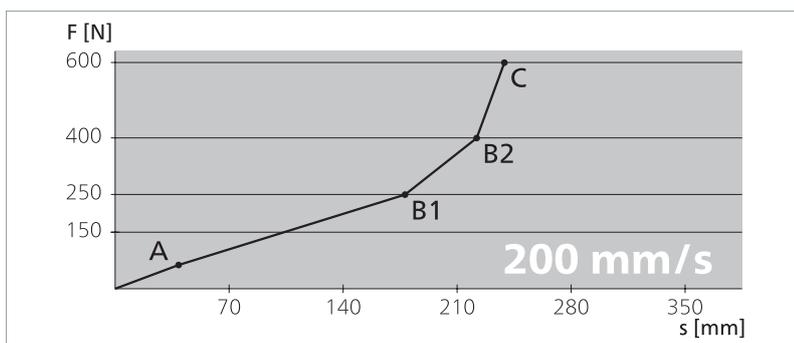
### Kraft-Weg-Beziehungen



Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	60 N
Ansprichzeit	3000 ms
Ansprichweg (A)	30 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	144 mm
bis 400 N (B2)	197 mm
bis 600 N (C)	214 mm
Gesamtverformung	244 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	61 N
Ansprichzeit	380 ms
Ansprichweg (A)	38 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	144 mm
bis 400 N (B2)	186 mm
bis 600 N (C)	201 mm
Gesamtverformung	239 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	63 N
Ansprichzeit	195 ms
Ansprichweg (A)	39 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	139 mm
bis 400 N (B2)	183 mm
bis 600 N (C)	200 mm
Gesamtverformung	239 mm

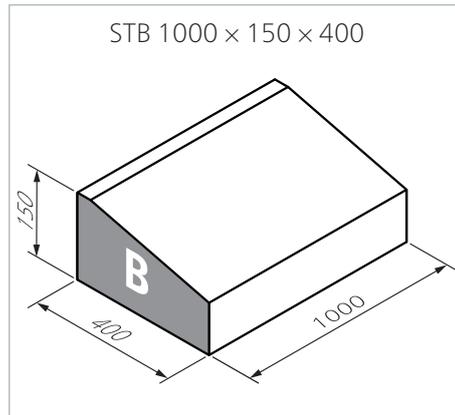
## Technische Daten

### STB 1000 × 150 × 400 PES

Querschnitt B 1000 × 150 × 400 mm (B × H × T) PES (Polyesterhülle)	Safety Bumper STB/W mit SG-EFS 104/2W	Safety Bumper STB/BK mit SG-EFS 104/4L	Signalgeber* STB/W oder STB/BK (ohne Schaltgerät)
Prüfgrundlagen	EN 12978, ISO 13849-1, ISO 13856-3		ISO 13856-3
<b>Schaltmerkmale bei <math>v_{\text{Prüf}} = 100 \text{ mm/s}</math></b>			
Schaltspiele	$> 1 \times 10^5$	$> 1 \times 10^5$	$> 1 \times 10^5$
Betätigungskräfte			
Prüfstab $\square$ 45 mm	$< 600 \text{ N}$	$< 600 \text{ N}$	$< 600 \text{ N}$
Prüfstempel $\varnothing$ 80 mm	$< 150 \text{ N}$	$< 150 \text{ N}$	$< 150 \text{ N}$
Ansprechwinkel	$\pm 45^\circ$	$\pm 45^\circ$	$\pm 45^\circ$
Ansprechzeit	495 ms	510 ms	480 ms
Ansprechweg	50 mm	51 mm	48 mm
Nachlaufweg	295 mm	294 mm	297 mm
<b>Sicherheitsklassifikationen</b>			
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne	mit/ohne	–
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL d	Kategorie 3 PL d	Kategorie 1
MTTF <sub>D</sub> (druckempfindliche Schutzeinrichtung)	257 a	100 a	–
B <sub>10D</sub> (Signalgeber)	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^6$	$6 \times 10^6$
n <sub>op</sub> (Annahme)	52560/a	52560/a	–
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>			
Signalgeberbreite	100 bis 3000 mm		100 bis 3000 mm
Kabellänge (min./max.)	10 cm / 100 m		10 cm / 100 m
Betriebsgeschwindigkeit (min. / max.)	10 mm/s / 200 mm/s		10 mm/s / 200 mm/s
Zugbelastung, Kabel (max.)	20 N		20 N
IEC 60529: Schutzart			
Signalgeber	IP54		IP54
Schaltgerät	IP20		–
Einsatztemperatur			
Einzel-Signalgeber mit PES oder Kunstleder	–20 bis +55 °C		–20 bis +55 °C
PUR	+5 bis +55 °C		+5 bis +55 °C
Gewicht (inkl. Alu-Trägerplatte)	2,73 kg/m (ohne Schaltgerät)		2,73 kg/m
<b>Elektrische Betriebsbedingungen</b>			
Abschlusswiderstand (Standard)	8k2 ±1 %	–	/W: 8k2 ±1 %; /BK: –
Nennleistung (max.)	250 mW	–	/W: 250 mW; /BK: –
Kontaktübergangswiderstand	$< 400 \text{ Ohm}$ (je Signalgeber)		$< 400 \text{ Ohm}$ (je Signalgeber)
Anzahl Signalgeber	max. 10 in Reihe (9× /BK + 1× /W)	max. 10 in Reihe (10× /BK)	max. 10 in Reihe (9× /BK + 1× /W)
Signalgeber	DC 24 V / max. 10 mA		DC 24 V / max. 10 mA

\* Siehe Fußnote Seite 39.

## Maße und Wege



Maßtoleranzen nach MWN003

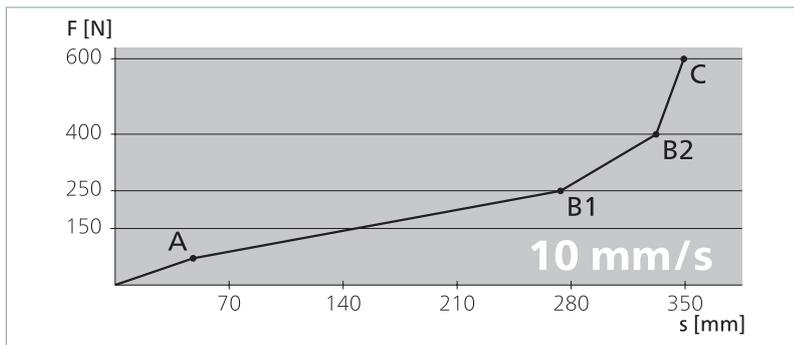
### Prüfbedingungen

nach ISO 13856-3

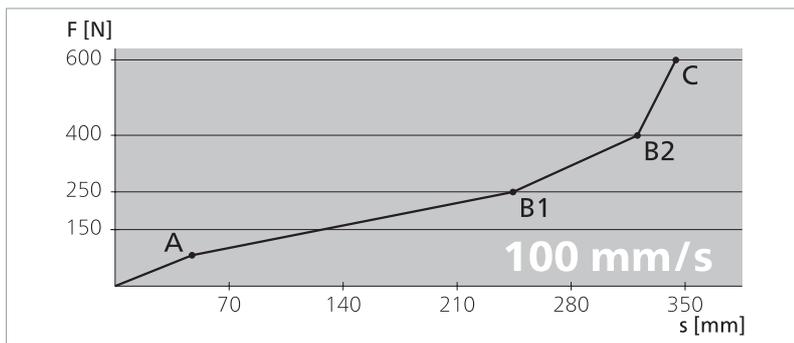
- Einbaulage C
- Temperatur +20 °C
- Messpunkt C3
- Prüfkörper 1 mit Ø 80 mm
- ohne Schaltgerät

Alle hier angegebenen Daten sind durch EG-Baumusterprüfbescheinigungen belegt.

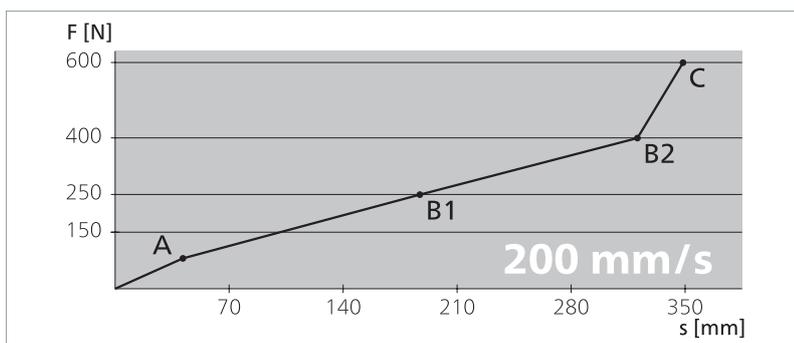
## Kraft-Weg-Beziehungen



Prüfgeschwindigkeit	<b>10 mm/s</b>
Betätigungskraft	71,0 N
Ansprechzeit	4790 ms
Ansprechweg (A)	47,9 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	225,6 mm
bis 400 N (B2)	284,3 mm
bis 600 N (C)	301,3 mm
Gesamtverformung	349,2 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>100 mm/s</b>
Betätigungskraft	81,9 N
Ansprechzeit	472 ms
Ansprechweg (A)	47,2 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	197,1 mm
bis 400 N (B2)	273,5 mm
bis 600 N (C)	297,1 mm
Gesamtverformung	344,3 mm



Prüfgeschwindigkeit	<b>200 mm/s</b>
Betätigungskraft	80,6 N
Ansprechzeit	208 ms
Ansprechweg (A)	41,6 mm
Nachlaufweg	
bis 250 N (B1)	145,5 mm
bis 400 N (B2)	279,1 mm
bis 600 N (C)	307,1 mm
Gesamtverformung	348,7 mm

## Konformität



Das CE-Zeichen zeigt an, dass für dieses Mayser Produkt die relevanten EG-Richtlinien eingehalten werden und die vorgeschriebenen Konformitätsbewertungen durchgeführt wurden.

Die Bauart des Produkts entspricht den grundlegenden Anforderungen folgender Richtlinien:

- 2006/42/EG (Sicherheit von Maschinen)
- 2011/65/EU (RoHS)
- 2014/30/EU (EMV)

Die Konformitätserklärung ist hinterlegt im Downloadbereich der Website: [www.mayser.com](http://www.mayser.com).

[ Leerseite ]



## Schaltgeräte SG



DE | Übersicht

### Mayser GmbH & Co. KG

Örlinger Straße 1-3

89073 Ulm

GERMANY

Tel.: +49 731 2061-0

Fax: +49 731 2061-222

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

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)



Typ	SG-EFS 104/4L	SG-EFS 104/2W	SG-RS 309-2	RB3-System
<b>Sicherheitsklassifikation</b>				
ISO 13849-1:2015	Kategorie 3 PL e	Kategorie 3 PL d	Kategorie 3 PL d	Kategorie 2 PL d
ISO 13856: Rückstellfunktion	mit/ohne	mit/ohne	mit/ohne	–
MTTF <sub>D</sub>	100 a	257 a	937 a	50 a
DC <sub>avg</sub>	90 %	60 %	92 %	91 %
B <sub>10D</sub> [ × 10 <sup>6</sup> ]	0,4	1,8	–	20
<b>Zeiten</b>				
Reaktionszeit	DC: < 30 ms AC: < 50 ms	< 15 ms	< 15 ms	35 ms
Wiederbereitchaftszeit	< 500 ms	< 50 ms	< 150 ms	5 ms
<b>Schaltgerät-Eingänge</b>				
Signalgeberarten	SM, SP, SL, MSL, SB	SM, SP, SL, MSL, SB	SM, SP, SL, MSL, SB	SP, SL, MSL, SB
Überwachungsart	4-Leiter-Technik	Überwachungswiderstand 1k2 oder 8k2	Überwachungswiderstand 8k2 oder 10k	Überwachungswiderstand 8k2
Überwachungskreise	1	1	2	1
weitere Eingänge				Testsignal
<b>Schaltgerät-Ausgänge</b>				
Schaltkanäle	1× 3-kanalig	1× 2-kanalig	2× 2-kanalig	2× 2-kanalig
Schaltstrom (min. / max.)	– / 5 A	– / 4 A	> 0 mA / 100 mA	– mA / 2 A
Schaltvermögen (max.)	1150 VA / 120 W	1000 VA / 96 W	3,6 W	120 VA / 24 W
weitere Ausgänge	1 Meldestromkreis	1 Meldestromkreis, 2 Meldeausgänge	2 Meldeausgänge	1 Meldeausgang
<b>Mechanische Betriebsbedingungen</b>				
Befestigung	Tragschiene IEC 60715	Tragschiene IEC 60715	Tragschiene IEC 60715	Wandmontage
IEC 60529: Schutzart	IP20	IP20	IP20	IP65
Einsatztemperatur	–25 bis +55 °C	–25 bis +55 °C	–40 bis +70 °C	–20 bis +55 °C
Abmessungen (B × H × T)	22,5 × 99 × 114,5 mm	22,5 × 99 × 114,5 mm	17,5 × 99 × 114,5 mm	82 × 190 × 40 mm 60 × 151 × 23 mm
<b>Varianten</b>				
Teilenummer	SG-EFS 104/4L 1004128	SG-EFS 104/2W 1005196	SG-RS 309-2 1006747	RB3-System 1007228 + 1007229
Anschlussspannung U <sub>s</sub>	AC/DC 24 V	AC/DC 24 V	DC 24 bis 36 V	AC/DC 12 bis 24 V
Leistungsaufnahme P	< 5 VA / < 3 W	< 4 VA / < 3 W	< 1,5 W	< 0,3 VA / < 0,4 W



## Wendelleitungssysteme WLS



DE | Produktinformation

### Mayser GmbH & Co. KG

Örlinger Straße 1-3

89073 Ulm

GERMANY

Tel.: +49 731 2061-0

Fax: +49 731 2061-222

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

Internet: [www.mayser.com](http://www.mayser.com)

## Einsatzbereich

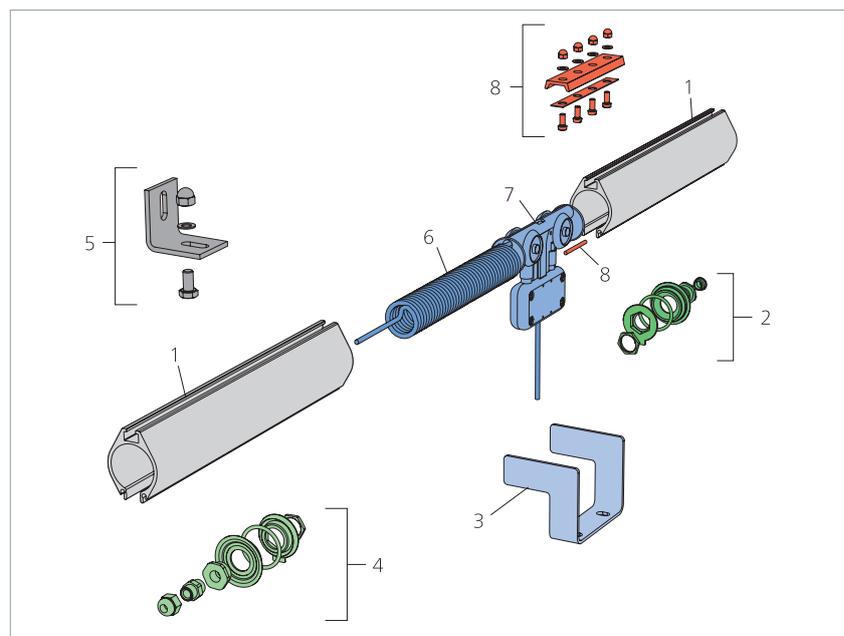


Das Wendelleitungssystem (WLS) wird eingesetzt als geschützte Führung von Leitungen im Tor- und Anlagenbau. Vorzugsweise dient das System zur sicheren Signalübertragung zwischen taktilen Signalgebern z. B. Schaltleisten und der Antriebssteuerung im Bereich der Gefahrenstellenabsicherung.

### Beispiele:

- Vertikale und horizontale Toranlagen
- Maschinenhauben und Fenster
- Wintergärten
- Beschaffungseinrichtungen
- Spritzguss- und Textilmaschinen

## Systemaufbau



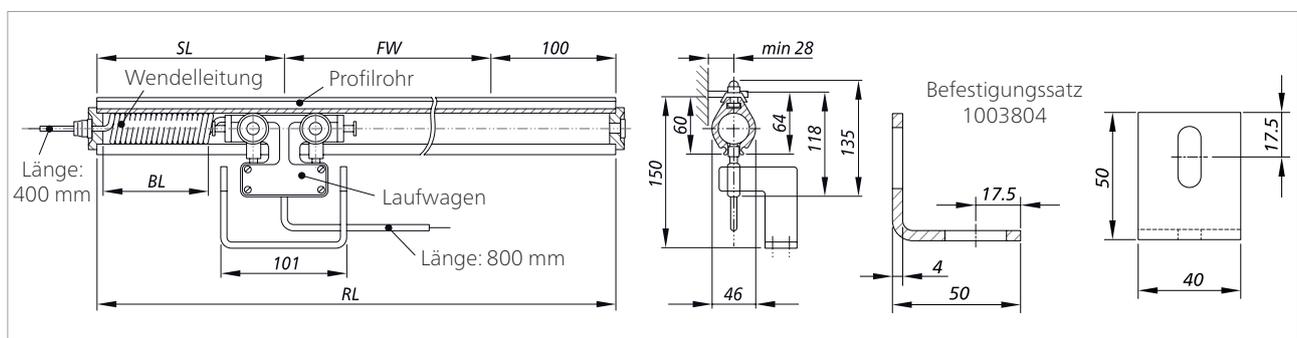
Pos.	Bestell-Nr.	Bezeichnung	Bemerkung
1	10038-06 ... -09	Profilrohr WLS	Aluminium eloxiert; 2, 3, 4 und 6 m
2	1003792	WLS-Verschlusskappe	geschlossen
3	1003771	Mitnehmergabel für WLS	
4	1003791	WLS-Verschlusskappe	PG7
6 + 7	75015-13 ... -24	Wendelleitung mit Laufwagen	4x 0,14 mm <sup>2</sup>
8	1003802	Rohrverbinder für WLS	Edelstahl

Zubehör			
5	1003804	Befestigungssatz für WLS	inkl. Schraube und Mutter

## Funktion

Das System besteht aus einem geschlitzten Aluminium-Profilrohr und einer auf das Profil abgestimmten, abriebfesten und extrem formstabilen Wendelleitung mit Laufwagen. Beim Verfahren des Laufwagens wird die Leitung im Innern des Profilrohrs gestreckt und geht beim Zurückfahren wieder in ihre Ursprungslage zurück. Die aufeinander abgestimmten Komponenten erlauben den Einsatz im Innen- und Außenbereich und werden auch für Toranlagen mit hoher Betriebsspielzahl eingesetzt.

## Maße und Bestellnummern



WLS komplett	WLS-Bausatz ohne Profilrohr	Wendelleitung mit Laufwagen	Fahrweg maximal	Länge Profilrohr	Speicherlänge	Blocklänge
Bestell-Nr.	Bestell-Nr.	Bestell-Nr.	FW [m]	RL [m]	SL [m]	BL [m]
7501482	7501501	7501513	1,5	2	0,3	0,12
7501483	7501502	7501514	1,6 ... 2,5	3	0,4	0,29
7501484	7501502	7501514	2,6 ... 3,5	4	0,4	0,29
7501485	7501503	7501515	3,6 ... 4,3	5 = 2+3	0,6	0,46
7501486	7501503	7501515	4,4 ... 5,3	6	0,6	0,46
7501487	7501504	7501516	5,4 ... 6,1	7 = 3+4	0,8	0,63
7501488	7501504	7501516	6,2 ... 7,1	8 = 4+4	0,8	0,63
7501489	7501505	7501517	7,2 ... 8,0	9 = 3+6	0,9	0,80
7501490	7501505	7501517	8,1 ... 9,0	10 = 4+6	0,9	0,80
7501491	7501506	7501518	9,1 ... 9,8	11 = 3+4+4	1,05	0,96
7501492	7501506	7501518	9,9 ... 10,8	12 = 6+6	1,05	0,96
7501493	7501506	7501518	10,9 ... 11,8	13 = 3+4+6	1,05	0,96
7501494	7501507	7501519	11,9 ... 12,6	14 = 2+6+6	1,25	1,13
7501495	7501507	7501519	12,7 ... 13,6	15 = 3+6+6	1,25	1,13
7501496	7501508	7501520	13,7 ... 15,3	17 = 2+3+6+6	1,60	1,48
7501497	7501509	7501521	15,4 ... 17,1	19 = 3+4+6+6	1,80	1,65
7501498	7501510	7501522	17,2 ... 19,0	21 = 3+6+6+6	1,90	1,78
7501499	7501511	7501523	19,1 ... 20,9	23 = 2+3+6+6+6	2,00	1,85
7501500	7501512	7501524	21,0 ... 23,5	26 = 2+6+6+6+6	2,40	2,28

Gerne unterbreiten wir Ihnen ein Angebot für Großabnehmer und Logistikpakete für Händler.

## Technische Daten

Leitung	Spezial-Wendelleitung, doppelt isoliert, verschleißarm
Aderzahl/Querschnitt	4x 0,14 mm <sup>2</sup>
Betriebsspannung	max. 48 V AC/DC
Belastung (bei +25 °C)	max. 1,5 A eff.
Temperaturbereich	-20 bis +80 °C
Verfahrgeschwindigkeit	40 m/min
Fahrwege	1,5 m bis 23,5 m
Systemlängen	2,0 m bis 26,0 m in Fixmaßen: 2, 3, 4 und 6 m
Führungsprofil	Aluminium, eloxiert, verwindungssteif

## Auf einen Blick

- robuster, einfacher Aufbau
- einfache und schnelle Montage durch wenige Bauteile im Baukastenprinzip
- wartungsfrei
- kurze Signallaufzeiten ohne Verzögerung, zur Einhaltung der dynamischen Kraft- und Zeitparameter nach EN 12453 und EN 12445