

## 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.

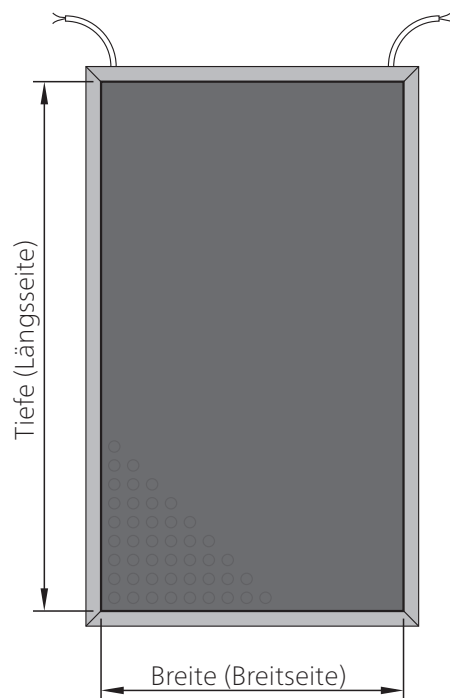
© Mayser Ulm 2022

## 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.

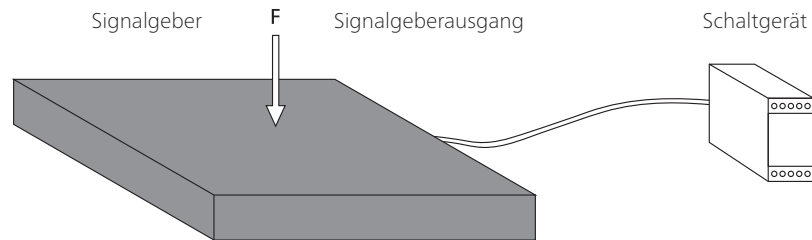


Nach ISO 13855 muss die Mindesttiefe zum Gefahrenbereich berücksichtigt werden (siehe Kapitel *Berechnung der erforderlichen Betätigungsfläche*). Der Nicht-sensitive Randbereich muss berücksichtigt werden (siehe Kapitel *Wirksame Betätigungsfläche*).

## 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.

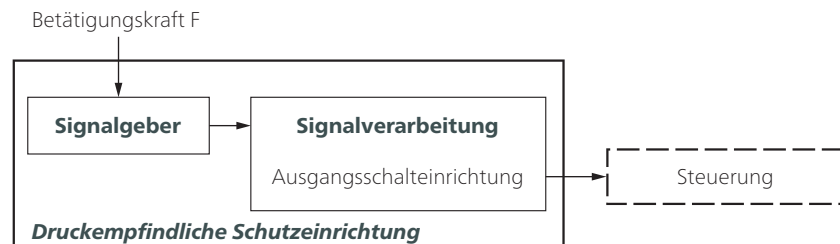


#### Signalgeber

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.

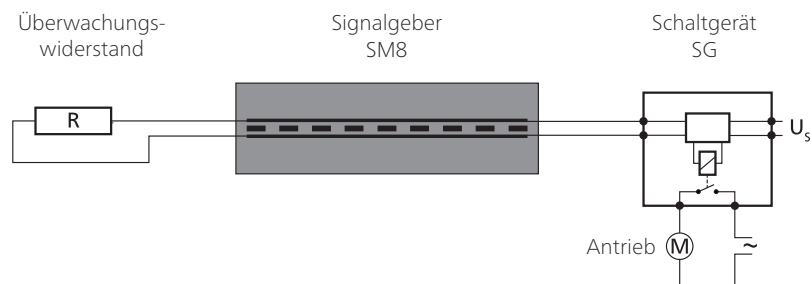


Typ: Begriffe werden in ISO 13856-1 Kapitel 3 definiert.

## 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



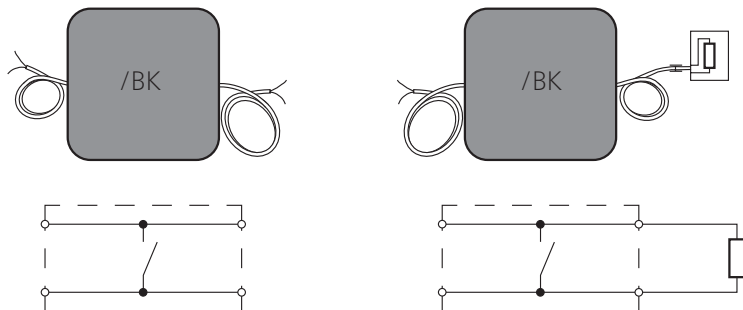
Der Überwachungswiderstand muss auf das Schaltgerät abgestimmt sein. Standard ist 8k $\Omega$ .

Für Ihre Sicherheit:

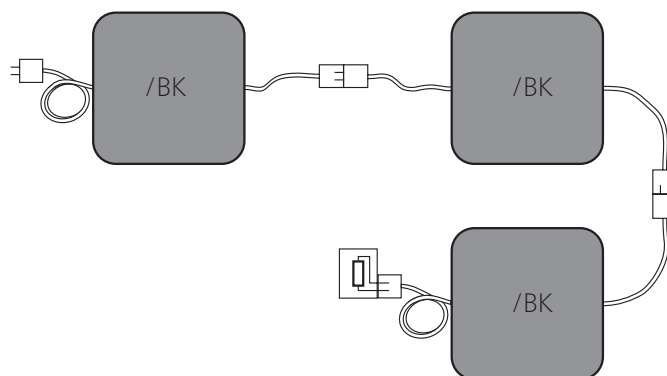
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine kontrollierte Überbrückung der Kontaktflächen mit einem Überwachungswiderstand (Ruhestromprinzip).

## Ausführungen

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



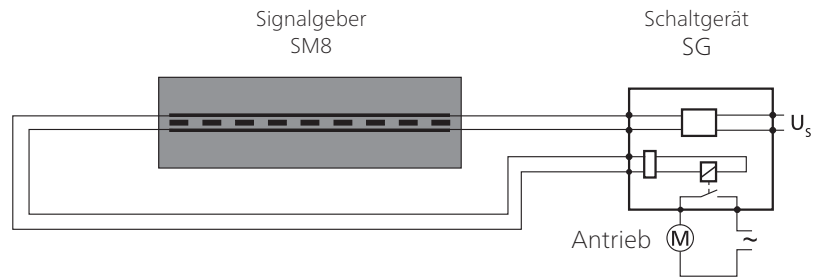
## Signalgeber-Kombination



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:

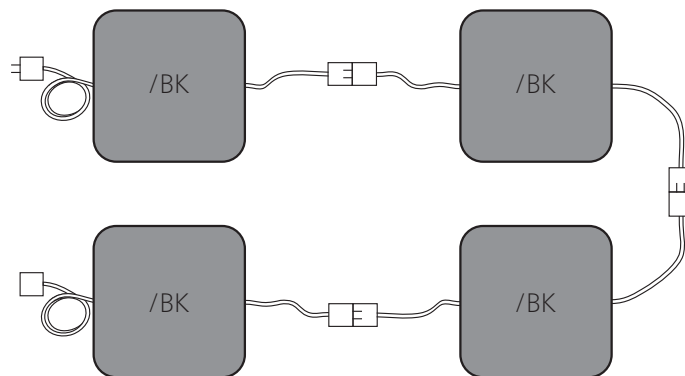
Signalgeber und Verbindungskabel werden ständig auf Funktion überwacht. Die Überwachung erfolgt durch eine Rückführung der Signalübertragung – ohne Überwachungswiderstand.

### 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.

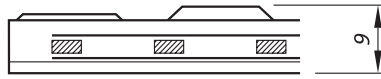
### **Risiko- und Sicherheitsbetrachtung**

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



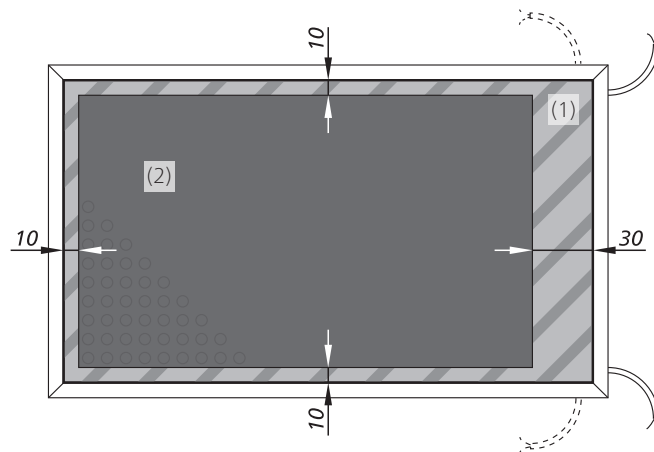
### SM8

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.

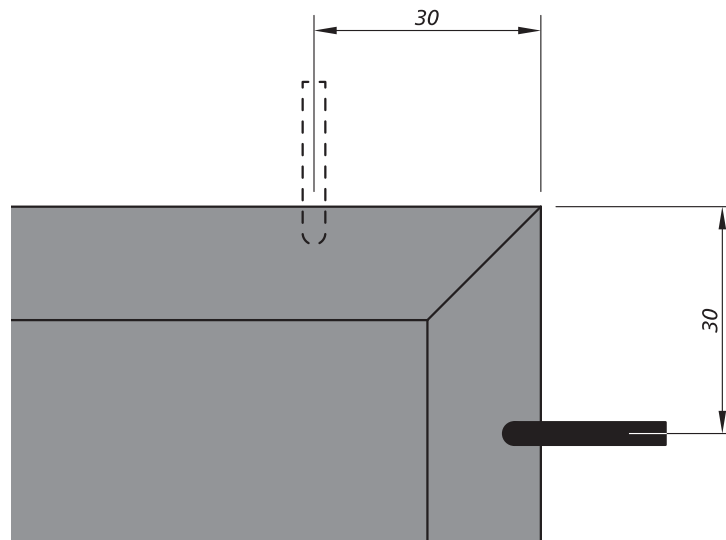
Für Signalgeber-Kombinationen müssen die integrierten Rampen an diesen Seiten entfernt werden.

## Anschluss

### Kabelaugänge

Die Kabel befinden sich in zwei Ecken.

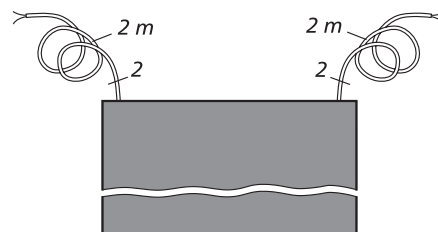
Je Eck stehen zwei Kabelaugänge zur Verfügung: entweder zur Breitseite (Breite) oder zur Längsseite (Tiefe). Vor Ort wird der gewünschte Kabelausgang an der vorgegebenen Stelle freigeschnitten.



### 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

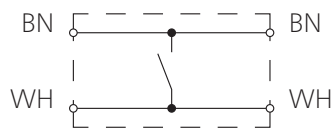
## Adernfarben

### Signalgeber Typ /BK mit 2 Leitungen

#### Farbkennung

BN Braun

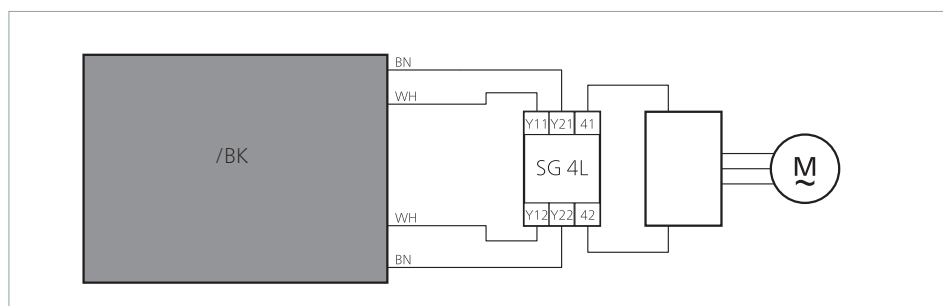
WH Weiß



## Anschlussbeispiel

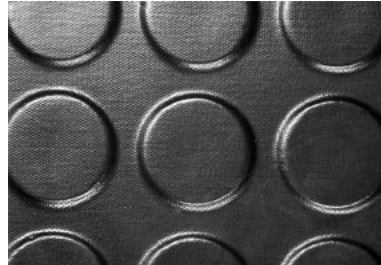
Legende:

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.

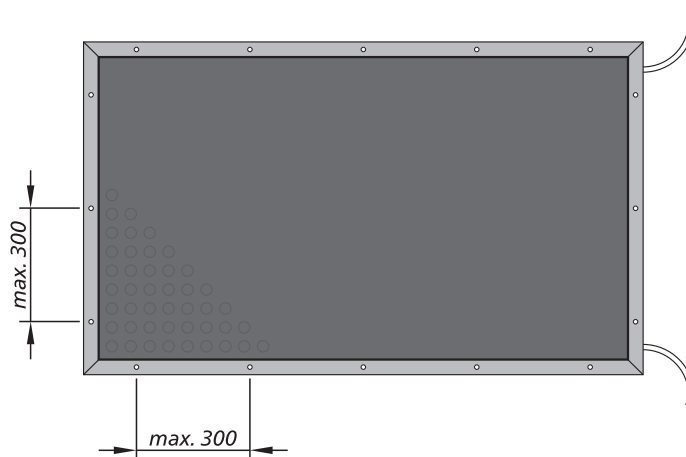
**Zeichenerklärung:**

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

<b>Material</b>	<b>PUR</b>
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).