

# VITECTOR

FRABA



**Sicherheitssysteme für die Industrie**

### SCHALTLEISTEN

<b>Produktübersicht</b>	3	<b>Opto-elektronische Schaltleiste – OSE</b>	
<b>Schaltleisten</b>		OSE-Sensoren	32
Funktionsprinzipien	5	OPTOCHAIN-Sensoren	34
<b>Opto-elektronische Schaltleiste – OSE</b>		OPTOCORD-Module	41
Allgemeine Funktion der OSE	7	OPTOGUARD Sensoren	50
Vorteile der OSE	8	Auswerteeinheiten	53
Komponenten der OSE	10	Übersicht Profile	75
Montage der OSE	12	Zubehör	89
<b>Pneumatische Schaltleiste – DW</b>		<b>Pneumatische Schaltleiste – DW</b>	
Funktion des DWs	14	Druckwellenschalter	105
Komponenten des DWs	14	Druckwellenschalter mit Anschlussplatine	108
Vorteile des DWs	15	Druckwellengeber	110
Montage des DWs	16	Zubehör	112
<b>Anwendungsgebiete von Schaltleisten</b>		<b>Einzugsicherung RAYTECTOR</b>	
Hauptschließkante eines Rolltores	18	Produktbeschreibung	115
Hauptschließkante eines Faltores	19	Anwendungsbereich	116
Absicherung einer Maschinenschutztür	20	Elektrischer Anschluss	118
Schließkante einer Zugtür	21	Technische Daten	120
<b>Richtlinien</b>		<b>Lichthupensteuerung</b>	
Zur Auswahl einer Schaltleiste	23	Produktbeschreibung	122
DIN EN 1760 - 2	24	Anwendungsbereiche	123
DIN EN 954-1/ EN ISO 13849-1	25	Montage	123
Normen im Tür- und Torbereich	28	Allgemeine technische Daten	127
Zertifizierte Systeme	29	<b>Schlupftürschalter</b>	
		Produktbeschreibung	128
		Allgemeine technische Daten	129

#### Urheberrechtsschutz

Für die Dokumentation beansprucht die Firma VITECTOR GmbH Urheberrechtsschutz. Diese Dokumentation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der Firma VITECTOR GmbH weder abgeändert, erweitert, vervielfältigt noch an Dritte weitergegeben werden

#### Änderungsvorbehalt

Änderungen der in dem vorliegenden Dokument enthaltenen technischen Informationen, die aus dem stetigen Bestreben zur Verbesserung unserer Produkte resultieren, behalten wir uns jederzeit vor. Da Irrtümer und Druckfehler nicht auszuschließen sind, gelten alle Angaben ohne Gewähr.

## SCHALTLEISTEN



**Opto-elektronische Schaltleiste – OSE**

- Hohe Sicherheit
- TÜV- und UL-Zulassung
- Selbstkonfektionierung
- Modularer Systemaufbau
- Hohe Systemzuverlässigkeit

Allgemeine Funktion

ab Seite 7

Technische Daten

ab Seite 33



**Pneumatische Schaltleiste – DW**

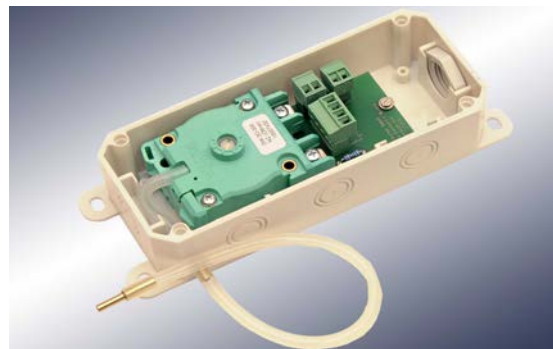
- Selbstkonfektionierung
- Modularer Systemaufbau
- Geringe Kosten
- Hohe Flexibilität des Signalgebers

Funktion

ab Seite 14

Technische Daten

ab Seite 106



### SCHALTLEISTEN



#### OPTOGUARD

- Voreilende Lichtschranke
- Doppelsensorik für breite Bodenprofile
- Ideal für Niedrigschwellen-Schlupftüren

Funktion	50
Technische Daten	51



#### FLASHENTRY

- Lichthupensteuerung
- Kompatibel zu fast jedem Torfunk
- Einfache Montage

Funktion	122
Allgemeine technische Daten	127



#### RAYTECTOR

- Einzugsicherung nach EN 12453
- OSE kompatible Schnittstelle
- Einfache Montage und Justierung

Funktion	115
Technische Daten	120



#### ENTRYSENSE

- Sicherer Schlupftürkontakt nach EN 12453-1
- Öffnerkontakt, extern testbar
- Einfache Montage

Funktion	128
Allgemeine technische Daten	129

### SCHALTLEISTEN

#### Anwendungen

Sicherheitsleisten verrichten überall dort ihren Dienst, wo bewegte Kanten eine Gefahr für Personen darstellen. Die Risikostellen werden mit Gummihohlprofilen abgesichert. Bei einer Berührung durch eine Person oder einen Gegenstand wird dieses Schaltprofil verformt und der gefahrbringende Bewegungsvorgang gestoppt. Schaltleisten finden ihren Einsatz in den unterschiedlichsten Anwendungsgebieten des Maschinen- und Anlagenbaus. Die Einsatzgebiete reichen von automatisch betriebenen Toren, Maschinenschutzhauben, fahrerlosen Transportsystemen über Hubtische bis hin zu Waschportalen.

#### Anforderungen

Die Schaltleisten müssen in diesen verschiedenen Anwendungsgebieten einer Vielzahl von Anforderungen gerecht werden. Diese lassen sich in folgende drei Klassen unterteilen:

##### 1. Sicherheit

Eine Gefahrenanalyse und Risikobeurteilung legt die Sicherheitsanforderungen an die Schaltleisten fest. Weiterhin ist eine Zulassung durch eine zertifizierte Stelle erforderlich.

##### 2. Zuverlässigkeit

Nicht funktionierende Sicherheitseinrichtungen führen zu Maschinenstillstandzeiten, die eine erhebliche Beeinflussung des Arbeitsablaufes zur Folge haben. Eine hohe Verfügbarkeit des eingesetzten Systems ist somit dringend erforderlich. Die Schaltleiste muss weiterhin resistent gegenüber Umwelteinflüssen wie Nässe,

Schmutz, Vibrationen und aggressiven Medien sein.

##### 3. Kosteneffizienz

Eine einfache Montage, kurze Lieferzeiten und einfache Logistik tragen zum Kundennutzen bei.

#### Aufbau einer Schaltleiste

Eine Schaltleiste besteht nach Definition der Norm aus drei Elementen: dem Signalgeber, der Signalverarbeitung und der Signalausgabe.

##### Signalgeber

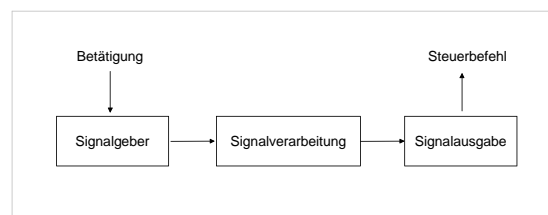
Der Signalgeber ist die druckempfindliche Komponente der Schaltleiste, die bei Kontakt mit einer Person oder einem Gegenstand bei Überschreiten der Betätigungskraft ein Signal generiert. Die Form des Signalgebers ist linienförmig, bei Betätigung tritt eine lokale Verformung auf.

##### Signalverarbeitung

Das Signal des Signalgebers wird in der Signalverarbeitung analysiert und die Ansteuerung der Signalausgabe realisiert.

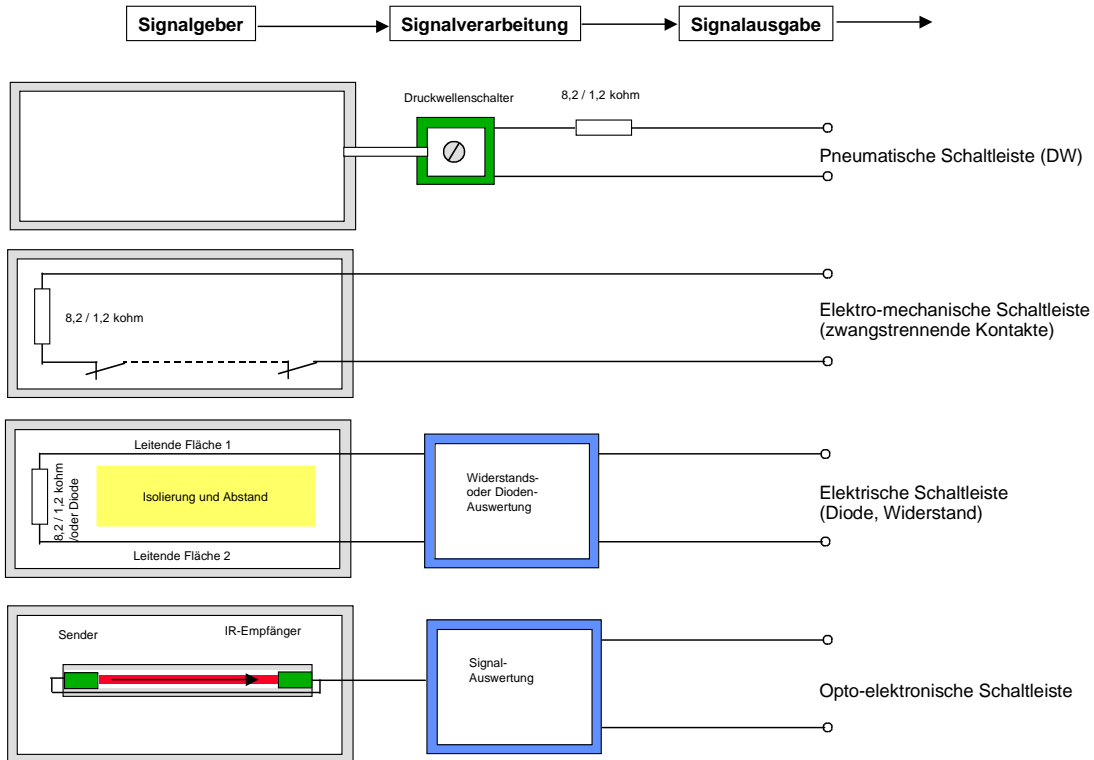
##### Signalausgabe

Die Signalausgabe erzeugt den Steuerbefehl (üblicherweise einen Stoppbefehl) für die übergeordnete Maschinensteuerung, diese stoppt dann die gefahrbringende Bewegung



### SCHALTLEISTEN

#### Funktionsprinzipien



#### Pneumatische Schalteiste

Bei Betätigung des Signalgebers wird eine Druckwelle erzeugt, welche in dem Druckwellenschalter - üblicherweise über eine Membran - nachgewiesen wird. Die Membran wandelt die Druckwelle in ein elektrisches Signal um, das von der übergeordneten Steuerung verarbeitet werden kann.

#### Elektro-mechanische Schalteiste

Der Signalgeber der Schalteiste besteht aus einer Kette von zwangstrennenden Kontakten. Bei einer Betätigung werden die Kontakte lokal geöffnet, was zu einer Unterbrechung des Stromkreises führt.

#### Elektrische Schalteiste

Bei dem Prinzip der elektrischen Schalteiste besteht der Signalgeber aus zwei nicht isolierten elektrischen Leitern, die durch den Aufbau des Signalgebers einen gewissen Abstand besitzen. Bei Betätigung berühren sich die beiden Leiter. Dies wird in der Signalauswertung erkannt.

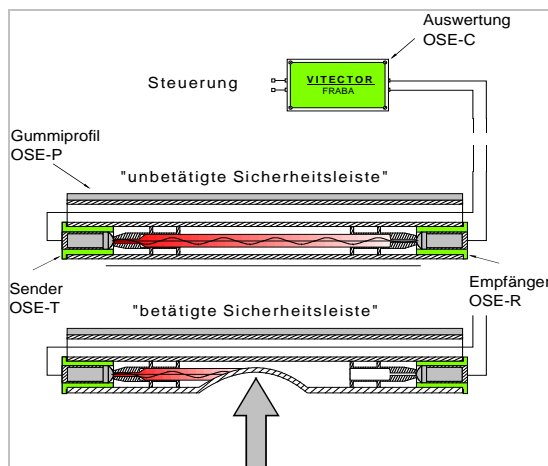
#### Opto-elektronische Schalteiste

Bei der opto-elektronischen Schalteiste wird eine Sicherheitslichtschranke in das Gummiprofil des Signalgebers montiert. Durch die Betätigung des Signalgebers wird der Lichtstrahl unterbrochen. Dies wird von der Signalauswertung nachgewiesen.

### OPTO-ELEKTRONISCHE SCHALTLEISTE – OSE

#### Allgemeine Funktion der OSE

Die opto-elektronische Sicherheitsleiste OSE basiert auf einer Infrarot-Sicherheitslichtschranke, die in einem Gummihohlprofil geführt wird. Bei Betätigung des Gummihohlprofils wird der optische Kanal unterbrochen, was zu einem Ausbleiben eines dynamischen Sicherheitssignals führt. Dies wird von der Auswerteeinheit erkannt und der Freigabebereich wird unterbrochen.



Die OSE ist nicht auf eine direkte Sichtverbindung zwischen Sender und Empfänger angewiesen. Der Infrarot-Lichtstrahl wird an der Oberfläche des Gummiprofils reflektiert. Somit haben leichte Biegungen beispielsweise durch Windlast keinen Einfluss auf die Funktion der Schaltleiste. Starke Biegungen oder ein Zusammendrücken des optischen Kanals hingegen dämpfen das Licht so stark, dass die Schaltleiste sicher abschaltet.

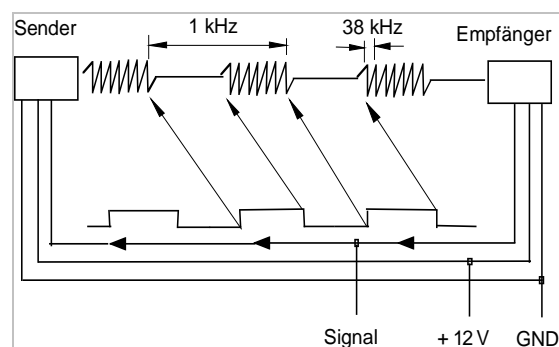
#### Funktionsprinzip

Die Intelligenz des Systems ist direkt in die Sensoren integriert, wodurch eine hohe Fehlersicherheit gewährleistet wird.

Die Unterbrechung der Lichtstrecke, die Beeinflussung durch Fremdlicht und Fehler an elektrischen Bauteilen (einschließlich der Verbindung zu der Auswerteeinheit) müssen sicher erkannt werden.

Dies wird durch die optische und elektrische Kopplung des Sender-Empfänger-Systems gewährleistet. Der Sender emittiert gepulstes Infrarotlicht, welches vom Empfänger erkannt wird. Dabei besitzt der Empfänger mehrere Eingangsfilter zur Unterdrückung von Fremdlicht. Nach Erkennung des Senderlichtes schaltet der Empfänger über die Signalleitung den Sender aus. Der „Lichtstrom“ stoppt. Dieser Zustand wird ebenfalls vom Empfänger erkannt, der Sender wird nach einer gewissen Verzögerung wieder eingeschaltet. Aufgrund dieser Kopplung entsteht ein dynamisches Signal, welches von der Auswertung analysiert wird.

Jeder Fehler in dem Sender-Empfänger-System führt zu dem Ausbleiben des dynamischen Signals, da entweder das optische oder das elektrische Signal beeinflusst wird.



Die Sicherheitskategorie der OSE wird im Wesentlichen von der Auswerteeinheit bestimmt. Das sichere dynamische Sender-Empfängersignal wird dort analysiert und der Zustand an die Ausgangsschalteneinheit weitergegeben.

### OPTO - ELEKTRONISCHE SCHALTLEISTE – OSE

#### **Vorteile der OSE**

Die fortschrittliche Technik der OSE bringt folgende Vorteile mit sich:

- Einfache Konfektionierung
- Hohe Sicherheit
- Hohe Umweltbeständigkeit
- Hohe Flexibilität.

Für den Kunden resultieren daraus Kostenersparnisse, aber auch eine sehr hohe Sicherheit sowie Verfügbarkeit der Schaltleiste.

#### **Montage und Austausch von Komponenten**

Die OSE kann auf sehr einfache Art und Weise montiert werden (siehe auch Seite 12). Des Weiteren können auch einzelne Komponenten sehr leicht ausgetauscht werden. Das Aluminium- sowie das Gummiprofil liegen als Meterware vor und werden auf die richtige Länge zugeschnitten. Sender und Empfänger werden anschließend in das Gummiprofil eingesteckt und mit der Auswerteelektronik verkabelt. Die Komponenten müssen nicht verklebt oder vorkonfektioniert werden.

Durch diese einfache Konfektionierung der Leisten ergeben sich folgende Vorteile:

- Zur Montage der Leiste sind keine Spezialwerkzeuge notwendig
- Der Einbau des Systems direkt vor Ort ist problemlos möglich
- Kurze Lieferzeiten
- Einfache Logistik und kostengünstige Lagerhaltung
- Geringere Fertigungskosten.

Des Weiteren ergeben sich für den Fall eines Defektes folgende Vorteile:

Der Austausch der Leiste ist durch eine schnelle und günstige Reparatur durch eine Fachkraft problemlos umsetzbar.

- Bei Defekten der Schaltleiste wird zumeist nur das Gummiprofil beschädigt. Dieses kann einfach ausgetauscht werden, wodurch nur geringe Reparaturkosten entstehen.
- Die Maschinen- bzw. Torstillstandzeiten können minimiert werden

#### **Sicherheit**

Die hohe Sicherheit der OSE beruht auf dem dynamischen Sender-Empfänger-Konzept.

- TÜV Zulassung bis zu der Sicherheitskategorie 4 nach DIN EN 954-1, zukünftig abgelöst durch die EN ISO 13849-1.
- Kabelbruch oder Kurzschluss im Spiralkabel (und den Sender-/ Empfängerkabeln) werden erkannt
- Alle Abweichungen vom nominellen Betriebszustand werden erkannt

#### **Umweltbeständigkeit**

Die elektronischen Komponenten des Systems (Sender und Empfänger) sind komplett mit einer speziellen Vergussmasse versiegelt und erreichen so die Schutzart IP 68. Dadurch erlangt das Sensorelement der Schaltleiste die folgenden Eigenschaften:

- Absolute Unempfindlichkeit gegenüber Feuchtigkeit
- Hohe Witterungs- und Alterungsbeständigkeit
- Hohe mechanische Stabilität
- Weiter Temperaturbereich.



### OPTO-ELEKTRONISCHE SCHALTLEISTE – OSE

Die Intelligenz der Schaltleiste befindet sich in dem Sender und dem Empfänger:

- Einfache Schnittstelle zu der Auswerteeinheit, die leicht in die Torsteuerung integriert werden kann
- Automatische Anpassung der Senderstärke an die Länge der Schaltleiste
- Kompensation einer eventuellen Alterung der Gummiprofile
- Feuchtigkeit und Schmutz im Profil können bis zu einem gewissen Maß kompensiert werden
- Der komplexe Empfänger IC gewährleistet eine hohe Unempfindlichkeit gegenüber Fremdlicht.
- Keine sensiblen Leitungen zur Steuerung, und daher keine EMV Probleme
- Eine Länge der Zuleitungen zu den Sensoren von maximal 200 m ist möglich.

Die komplett vergossenen Sensoren befinden sich in den Randbereichen der Schaltleiste.

- Leichte Gummischäden haben keinen Einfluss auf die Funktion der Schaltleiste.
- Bei einer starken Beschädigung des Gummiprofils (beispielsweise durch Vandalismus), kann dieses schnell und kostengünstig ausgetauscht werden.

#### **Flexibilität**

- Die einfache Konfektionierung ermöglicht dem Anwender eine hohe Flexibilität beim Einbau des Senders sowie eine sehr variable Projektierung für den Konstrukteur.
- Vorhandene Profile können bei Eignung (Geometrie und Material) verwendet werden
- Das Gummiprofil kann spezifisch auf Kundenwunsch gefertigt werden. Dies ermöglicht sehr variable Profilformen (Falttore, Schnellauftore etc.) bei geringen Profil- und Werkzeugkosten.

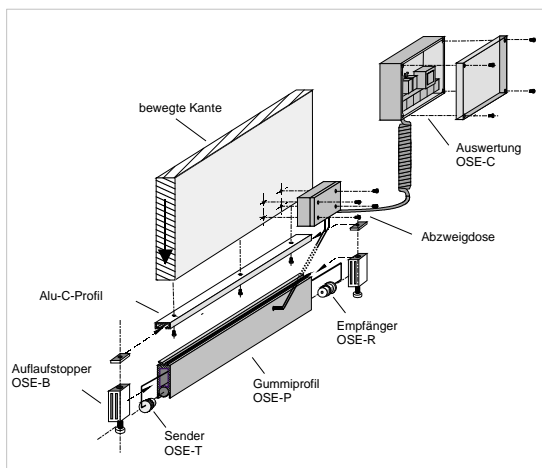
#### **Nachteile der OSE**

- Aufgrund des dynamischen Sicherheitsprinzips können einzelne Leisten nicht direkt in Serie geschaltet werden. Es müssen in diesem Fall Mehrfach-Auswerter verwendet werden.
- Winkel in einem Bereich oberhalb von 30° können in den meisten Fällen nicht durch Biegung des Gummiprofils realisiert werden, da die Dämpfung des Lichtes sonst zu groß wird. In diesem Fall sollten zwei Schaltleisten eingesetzt werden.

### OPTO-ELEKTRONISCHE SCHALTLEISTE – OSE

#### Komponenten der OSE

Der einfache modulare Systemaufbau der OSE ermöglicht dem Benutzer die Schaltleiste selbst zu montieren. Es werden nur wenige Komponenten benötigt, die ohne Spezialwerkzeuge und technische Fachkenntnisse zu einer optimal funktionierenden Schaltleiste zusammengefügt werden können.



#### Sensoren

Die Form der Sensoren (Sender und Empfänger) entspricht herkömmlichen Profilschlussstopfen. Die Elektronik der Stopfen ist im Gehäuse komplett vergossen, um eine hohe Resistenz gegenüber Umwelteinflüssen wie Wasser, Staub und Feuchtigkeit zu erreichen. Sie erreichen die Schutzart IP68.

#### Sender (Transmitter)

Der Sender generiert ein gepulstes Infrarotsignal, dessen Leistung automatisch an die Länge der Schaltleiste angepasst wird. Daraus resultiert eine optimale Sensitivität bei hoher Verfügbarkeit. Der Sender ist selbstlernend und daher in der Lage, Alterungseffekte der elektronischen Bauteile oder des Profils sowie leichte Deformationen durch

Beschädigungen des Torflügels auszugleichen. Die Verfügbarkeit der Schaltleiste wird somit weiter erhöht.



#### Empfänger (Receiver)

Der Empfänger reagiert auf das Ausbleiben des dynamischen IR-Lichts mit einer Fehlermeldung. Diese wird von der Auswertung erkannt und führt zum Anhalten der gefahrbringenden Bewegung. Der integrierten Empfänger-Baustein ermöglicht dabei eine hohe Fremdlichtsicherheit.

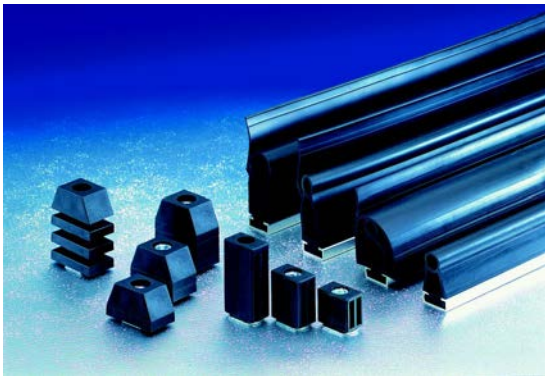
#### Gummiprofil (Profile)

Das Gummiprofil ist als Doppelkammerprofil ausgelegt. In die runde obere Hohlkammer werden Sender und Empfänger eingesteckt. Die Innenseite dieser Hohlkammer ist durch den Fertigungsprozess glänzend, so dass das Infrarotlicht durch Reflexionen an der Innenoberfläche vom Sender zum Empfänger gelangt. Leichte Biegungen des Profils können somit problemlos toleriert werden.

Bei einer Betätigung des Profils wird der optische Kanal unterbrochen und die Freigabekreise der Auswerteeinheit geöffnet. Bei einer Betätigung im

### OPTO-ELEKTRONISCHE SCHALTLEISTE – OSE

Endbereich tauchen der Sender bzw. der Empfänger in die untere Kammer ein. Somit ist gewährleistet, dass der Lichtstrahl unterbrochen wird. Allerdings sind die benötigten Kräfte hoch, so dass die Endbereiche inaktive Bereiche nach der EN 1760-2 sind.



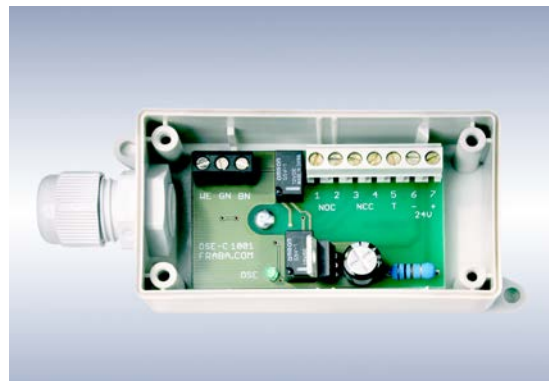
Die Abschalt- und Nachlaufwege sind durch den selbstregelnden Sender praktisch unabhängig von der Länge des Profils. Die Größen werden somit bestimmt von der Geschwindigkeit des Tores und der Form des Profils. Vielfältige Profilformen sind bereits im Lieferprogramm enthalten, kundenspezifische Profile können aber auch schnell und kostengünstig erstellt werden.

Unter der Voraussetzung einer guten, glänzenden Innenoberfläche in der runden Hohlkammer können neben den hier dargestellten Profilen auch eigene Profile verwendet werden.

#### Auswertung (Control Unit)

Das Signal des Sender Empfänger Systems wird in der Auswertung gemäß der EN ISO 13849-1 ermittelt. Es stehen verschiedene Versionen von Kategorie 1 bis hin zu der höchsten Kategorie 4 sowie bis zu Performance level e zur Verfügung. Somit erfüllt die OSE die Sicherheitsanforderungen aller möglichen Anwendungen für Schaltleisten.

Die Auswerteelektronik ist in verschiedenen Kunststoffgehäusen erhältlich (als Schaltschrankversion oder im Aufputzgehäuse). Ferner sind für Anwendungen im Tor- und Türbereich Steckkarten für mehrere Torsteuerungen erhältlich.



Durch die gut dokumentierte Schnittstelle des Signals zwischen Sender und Empfänger ist es möglich, die Auswertung in die Torsteuerung zu integrieren. Die Sensoren können in diesem Fall direkt an die dafür vorgesehenen Klemmen angeschlossen werden. Eine aktuelle Liste der Steuerungen senden wir Ihnen gerne zu.

#### Zubehör (Accessoires)

Zur Montage der optischen Schaltleiste OSE haben wir entsprechendes umfangreiches Zubehör im Lieferprogramm.



### OPTO - ELEKTRONISCHE SCHALTLEISTE – OSE

#### Montage der OSE

Die Montage der optischen Sicherheitsleiste (Einbaulage beliebig) ist einfach und erfolgt in folgenden Schritten:

1. Befestigung des Signalgebers:

Die Aluminium-Befestigungsschiene wird in Abständen von ca. 70 cm mittels Linsen - oder Senkkopfschrauben ( $\varnothing 3$  mm - 6mm) an der bewegten Kante montiert. Diese Fläche sollte eben und frei von Verunreinigungen sein. Die Aluminium-Schiene muss bei Längen über 2,50 m aus mehreren Stücken zusammengesetzt werden. Es muss beachtet werden, dass weder ein Versatz noch Biegungen auftreten.

Der Signalgeber wird anschließend in die Aluminiumschiene eingezogen oder -geklippt. Bei senkrechter Montage ist das Profil gegen Herausrutschen abzusichern.

2. Anschluss der Signalübertragung:

Die Kabel der Sensoren werden in einer geeigneten Klemmbox miteinander verbunden und an die Signalübertragungseinheit (beispielsweise an ein Spiralkabel) angeschlossen.

3. Anschluss Signalauswertung:

Die Signalübertragungseinheit, die Spannungsversorgung und die Freigabekreise werden nach den Angaben der Betriebsanleitung der jeweiligen Auswerteeinheit angeschlossen.

4. Test der Leiste:

Nach durchgeführter Montage und elektrischem Anschluss werden die verwendeten Komponenten in dem Einbauprotokoll notiert und Tests laut dem Prüfprotokoll durchgeführt.

Da keine Spezialwerkzeuge oder Klebstoffe benötigt werden, ist auch eine Montage direkt vor Ort problemlos möglich. Die Montage sollte durch eine entsprechend ausgebildete Fachkraft durchgeführt werden. Auch der elektrische Anschluss der Schaltleiste sollte von einer Elektrofachkraft übernommen werden.

Im Rahmen der regelmäßigen Wartungen der Maschine sollten Funktion und Beschaffenheit der Leiste durch eine Fachkraft (beispielsweise einen Sachkundigen für Tore) überprüft werden.

#### Warnhinweis

Vor Beginn der Einbauarbeiten müssen die Benutzerinformation und die Betriebsanleitung vollständig gelesen werden. Die Gesamtsicherheit der Maschine ist von der Qualität, der Zuverlässigkeit und der korrekten Verbindungen der Schnittstellen abhängig.

#### Austausch von einzelnen Komponenten

Der Austausch einzelner Komponenten der Schaltleiste ist ebenfalls einfach und kann direkt vor Ort durchgeführt werden. Es können alle Komponenten vom Betreiber getauscht werden, insofern er die entsprechende Fachkenntnis besitzt.



### OPTO-ELEKTRONISCHE SCHALTLEISTE – OSE

#### Austausch des Signalgebers

1. Zunächst wird das Gummiprofil OSE-P und die zugehörige Aluminium-Befestigungsschiene auf die benötigte Länge zugeschnitten.
2. Der Sender und der Empfänger werden in die Hohlkammer eingeschoben. Die Sensoren sind bereits durch den festen Sitz gegen einfache Demontage gesichert. Ein Benetzen der Sensoren mit Wasser oder Spiritus ermöglicht dabei ein leichteres Einführen in die Kammer.
3. Das Senderkabel wird mit einer Durchzugshilfe durch die zweite Hohlkammer auf die Seite des Empfängers geführt.



4. Das Gummiprofil wird anschließend in die Befestigungsschiene oder direkt in das Torpaneel eingezogen bzw. -geklippt.
5. Die Sensoren können in der Abzweigdose miteinander verbunden und über ein Kabel (zum Beispiel ein Spiralkabel) an die Auswertung angeschlossen werden. Eine direkte Verbindung mit der Auswertung ist aber ebenfalls möglich. Der elektrische Anschluss der Schaltleiste muss durch eine Elektrofachkraft durchgeführt werden.

#### Montage von Zubehör

Bei Anwendungen im Torbereich empfiehlt sich zum Schutz der Sensoren das Anbringen zweier Auflaufstopper an den Enden der Sicherheitsleiste. Diese dürfen nicht in der lichten Torbreite angebracht werden.

#### Inbetriebnahme der Schaltleiste

Nach Inbetriebnahme der Schaltleiste oder Austausch von Komponenten kann die Schaltleiste durch die folgenden Tests auf korrekten Einbau und Anschluss überprüft werden:

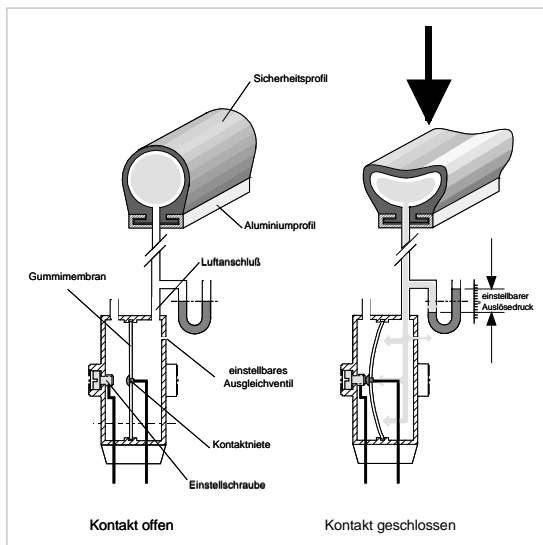
- Optische Kontrolle der Komponenten und Überprüfung der Befestigungen
- Überprüfung der Verkabelung anhand der Verschaltungspläne
- Überprüfung der Nenndaten aller Ein- und Ausgänge
- Visuelle Überprüfung, ob der Signalgeber mit seinen sensitiven Flächen den kompletten Gefahrenbereich abdeckt
- Betätigung des Signalgebers an mehreren beliebigen Positionen bei stehender Maschine und Kontrolle der LED in der Auswertung. Die Empfindlichkeit der Schaltleiste sollte über die gesamte wirksame Betätigungsfläche gegeben sein.
- Betätigung der Schaltleiste bei bewegter Maschine muss zum Anhalten führen. Bei Toren muss eine Reversierung eingeleitet werden. Der Wiederanlauf der gefahrbringenden Teile sollte nicht möglich sein, bis die Sicherheitsfunktion wiederhergestellt wurde.

### PNEUMATISCHE SCHALTLEISTE – DW

#### Funktion des DWs

Druckwellenschalter sind pneumatisch-elektrische Wandler, die eine positive oder negative Druckwelle in einen elektrischen Kontakt bzw. Impuls umsetzen.

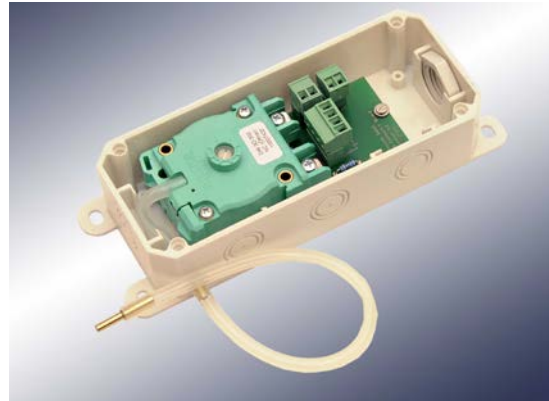
Bei Betätigung des Druckwellengebers wird eine Druckwelle erzeugt, die im Inneren des Druckwellenschalters mittels einer Membran in einen elektrischen Impuls umgewandelt wird. Ist der Schalter als Schließer ausgelegt, so drückt die Membran mit ihrem Kontakt gegen die Kontaktschraube und schließt auf diese Weise den elektrischen Kontakt. Bei einem Öffner wird der geschlossene Kontakt durch die Verformung der Membran geöffnet.



Die Kontaktgabe ist kurzzeitig, da die Druckwelle über eine einstellbare Ventilöffnung im Druckwellenschalter wieder entweicht. Dieses Ventil sorgt für den Ausgleich des Luftvolumens im Signalgeber, um Fehlauflösungen zu vermeiden. Änderungen des Luftvolumens entstehen aufgrund von Änderungen des Atmosphärendrucks oder Temperaturschwankungen.

#### Komponenten des DWs

Die wesentliche Komponente des Systems ist der Druckwellenschalter, der Druckwellengeber selbst kann viele unterschiedliche Formen besitzen.



#### Druckwellenschalter

Der FRABA DW bietet ein Öffner-, Schließer- oder Wechlersignal, das über Schraub- oder Steckklemmen abgegriffen wird. Er kann in unterschiedliche externe Gehäuse montiert werden (bis zu Schutzart IP 65). Über die Einstellschraube und die Ventilöffnung kann die Empfindlichkeit des Schalters über einen großen Bereich präzise eingestellt werden.

#### Druckwellengeber

Als Druckwellengeber kann jeder Körper verwendet werden, dessen Volumen sich bei Belastung verändert und der dadurch eine positive oder negative Luftdruckwelle erzeugt. Der Lieferumfang beinhaltet verschiedene Geberorgane.

#### Zubehör

Zur Montage des DW ist entsprechendes umfangreiches Zubehör im Lieferprogramm vorhanden.

### PNEUMATISCHE SCHALTLEISTE – DW

#### **Vorteile des DWs**

Die bewährte Technik der pneumatischen Schaltleiste bringt folgende Vorteile mit sich:

- Geringe Kosten
- Einfache Konfektionierung
- Hohe Flexibilität
- Geringe Betätigungskräfte und -wege

#### **1. Kostenvorteile**

Sowohl Druckwellengeber als auch Druckwellenschalter sind sehr kostengünstig.

#### **2. Konfektionierung**

Die pneumatische Schaltleiste kann auf sehr einfache Art und Weise montiert werden. Das Aluminium und das Gummiprofil liegen als Meterware vor und werden auf die richtige Länge zugeschnitten. Anschluss- und Endstopfen werden in das Gummiprofil eingesteckt und mit einem Signalschlauch an den Druckwellenschalter angeschlossen. Die Komponenten müssen nicht verklebt oder vorkonfektioniert werden.

Durch die einfache Konfektionierung der Leisten ergeben sich die folgenden Vorteile:

- Zur Montage der Leiste sind weder technisches Know-how noch Spezialwerkzeuge notwendig
- Die Qualität der Leiste ist nicht von der Konfektionierung abhängig
- Der Einbau des Systems direkt vor Ort ist problemlos möglich
- Kurze Lieferzeiten.
- Einfache Logistik und kostengünstige Lagerhaltung
- Geringere Fertigungskosten

Des Weiteren ergeben sich für den Fall eines Defektes folgende Vorteile:

Der Austausch der Leiste ist auf schnelle und günstige Weise durch eine Fachkraft möglich.

- Bei Defekten der Schaltleiste wird zumeist die Leiste im mittleren Bereich beschädigt. Dort befindet sich bei der pneumatischen Schaltleiste das günstige Gummiprofil, welches einfach getauscht werden kann. Dies ermöglicht geringe Reparaturkosten.
- Die Maschinen- / Torstillstandzeiten können minimiert werden.

#### **3. Hohe Flexibilität**

Die einfache Konfektionierung ermöglicht dem Anwender eine hohe Flexibilität beim Einbau des Senders sowie eine sehr variable Projektierung für den Konstrukteur.

- Vorhandene Profile können bei Eignung (Kammerdurchmesser und Material) verwendet werden
- Auch eine komplizierte Form der Schaltleiste ist möglich (Kreise, fast beliebige Krümmungsradien).
- Die variablen und kostengünstigen Geberorgane (Türschutz- und Bodenkontakt-Profile etc.) ermöglichen vielseitige Verwendungszwecke und Formen.

#### **Nachteil des DW**

- Ein Nachteil der pneumatischen Schaltleiste ist die fehlende Selbstüberwachung des Systems. Ein Defekt des Schalters beispielsweise wird nicht durch das System selbst erkannt.
- Über eine externe Testung ist ein Erreichen der Kategorie 2 nach der DIN EN 954-1 möglich.

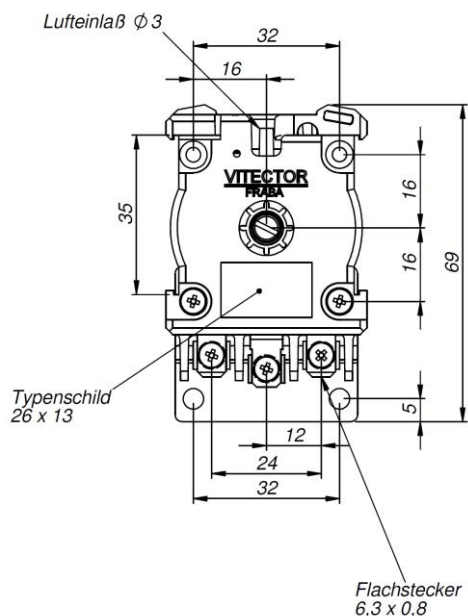
## PNEUMATISCHE SCHALTLEISTE – DW

### Montage des DWs

Die Montage der pneumatischen Sicherheitsleiste (Einbaulage beliebig) ist einfach und erfolgt in folgenden Schritten:

1. Zunächst wird das Gummiprofil und die zugehörige Aluminium-Befestigungsschiene auf die benötigte Länge gekürzt.
2. Die Enden des Profils werden durch den End- bzw. den Anschlussstopfen verschlossen.
3. Der Luftanschluss des Druckwellenschalters wird mit dem des Anschlussstopfens über einen Signalschlauch verbunden.
4. Die elektrischen Kontakte des Druckwellenschalters werden an die übergeordnete Steuerung angeschlossen.

### Zeichnung



### Einstellanleitung

Die Ansprechempfindlichkeit lässt sich durch Drehen der KunststoffEinstellschraube auf dem Schalter regulieren. Von einem Verstellen des Ausgleichsventils wird dringend abgeraten.

- Schließer
  - gegen Uhrzeigersinn = empfindlicher
  - im Uhrzeigersinn = unempfindlicher
- Öffner
  - gegen Uhrzeigersinn = empfindlicher
  - im Uhrzeigersinn = unempfindlicher
- Wechsler
  1. Öffnerseite (mit W markiert)
    - gegen Uhrzeigersinn = empfindlicher
    - im Uhrzeigersinn = unempfindlicher
  2. Schließerseite (unmarkiert)
    - gegen Uhrzeigersinn = empfindlicher
    - im Uhrzeigersinn = unempfindlicher

Bei Sog anstelle von Druck erreicht man die gleiche Kontaktfunktion durch Umstecken des Schlauchanschlusses.

### Umbauanleitung

#### Schließer in Öffner

1. Schlauchanschluss umstecken
2. Summer oder Prüflampe anschließen
3. Ausgleichsventil auf der anderen Seite einschrauben
4. Kunststoff-Einstellschraube nach rechts drehen, bis der Kontakt schließt, dann weiterdrehen, bis die gewünschte Einstellung erreicht ist (ca. 4 Teilstriche).

#### Öffner in Schließer

1. Schlauchanschluss umstecken
2. Summer oder Prüflampe anschließen
3. Ausgleichsventil auf der anderen Seite einschrauben.
4. Kunststoff-Einstellschraube nach links drehen bis der Kontakt öffnet, dann weiterdrehen, bis die gewünschte Einstellung erreicht ist (ca. 4 Teilstriche).



## ANWENDUNGSGEBIETE VON SCHALTLEISTEN

### Anwendungsgebiete von Schaltleisten

Sicherheitsleisten verrichten überall dort ihren Dienst, wo bewegte Kanten ein Sicherheitsrisiko für Personen oder Objekte darstellen. Die Risikokanten werden mit einem Gummihohlprofil abgesichert. Bei einer Berührung wird die Sicherheitsleiste verformt. Dies löst ein Signal aus, welches zu einem Stopp der gefahrbringenden Bewegung führt.

Sicherheitsleisten werden in einer Vielzahl von unterschiedlichsten Anwendungen eingesetzt. Diese lassen sich in drei Bereiche unterteilen:

#### 1. Tor und Tür

Entsprechend der europäischen Normung dürfen die Quetschkanten an automatisch betriebenen Toren und Türen eine festgelegte Kraft beim Auftreffen auf ein Hindernis nicht überschreiten. Fast immer werden Schaltleisten zur Absicherung dieser Gefahrenstellen eingesetzt.

Neben den Industrietoren fallen auch die automatisch betriebenen Privattore in den Bereich der Norm.



#### 2. Fahrzeugbau

Auch bei den automatisch schließenden Türen von Bussen und Bahnen dürfen definierte Kräfte bei Auftreffen auf Personen nicht überschritten

werden. Ferner müssen eingeklemmte Hindernisse sicher erkannt werden. Schaltleisten stellen eine Möglichkeit zur Absicherung dar.

Weitere Einsatzgebiete ergeben sich bei automatisch schließenden Fenstern oder Türen in Pkws oder Lkws und im Sonderfahrzeugbau.



#### 3. Maschinen- und Anlagenbau

Im Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus gibt es eine Vielzahl an unterschiedlichen Anwendungsgebieten:

- Maschinenschutzhauben und -türen (trennende Schutzeinrichtungen)
- Fahrerlose Transportsysteme
- Hubtische und Hebebühnen
- Automatische Handhabungsgeräte



### ANWENDUNGSBEISPIELE

#### Hauptschließkante eines Rolltores

##### Anwendung

Ziel ist eine Nachrüstung eines Rolltores auf automatischen Betrieb. Diese Maßnahme erfordert laut den europäischen Normen die Absicherung der Hauptschließkante. Die Verwendung einer Schaltleiste bildet dabei die gängige Methode.



##### 1. Profil

Zunächst ist ein geeignetes Profil zu wählen. Dabei bildet der Nachlaufweg des Profils die wesentliche Größe. Der vom Hersteller angegebene Nachlaufweg muss größer als der Anhalteweg des Tores sein. Der zweite wesentliche Punkt ist die Geometrie des Profils, die an das Torpaneel angepasst sein werden muss.

Das Standard Rolltorprofil OSE-P 25 75 01 ist für diese Anwendung das geeignete Profil, da es einen für die meisten Rolltore ausreichenden Nachlaufweg und die geeignete Geometrie besitzt. Zur Befestigung wird die Aluminiumschiene ALU-2509 eingesetzt.

##### 2. Sensoren und Auswertung

Die Wahl der Auswerteeinheit hängt von der verwendeten Torsteuerung ab. Viele Steuerungen

können die Signale der Sensoren direkt auswerten. Da in diesem Fall eine einfache Wendeschutzsteuerung verwendet wird, muss eine externe Auswertung eingesetzt werden. Die OSE-C-2323 entspricht diesen Anforderungen.

Das Profil besitzt eine 11 mm Kammer, daher sind die Sensoren OSE-R 1100 und OSE-T 1100 zu wählen.

##### 3. Zubehör

Zum Schutz der Schaltleiste in der unteren Endlage sollten Auflaufstopper eingesetzt werden. Diese dürfen nicht in der lichten Torweite montiert werden. Die zu dem Profil passenden Stopper sind OSE-B 5518.

Die Sensoren werden am Tor in der Abzweigdose (AC 1101) verbunden und mit einem 3-adrigen Spiralkabel (AC 1000) an die Auswerteeinheit angeschlossen.

##### 4. Anschluss an die Torsteuerung

Das Stoppsignal der Schaltleiste muss die Selbsthaltung des Tores unterbrechen. Sollte die Schaltleiste nicht funktionieren, so darf das Tor nur im Totmannbetrieb gefahren werden.

Das Signal zur Wiederauffahrt muss die Reversierung des Tores einleiten. In der unteren Endlage sollte das Wiederauffahrtssignal der Schaltleiste über einen Vorendschalter unterbrochen werden. Ansonsten könnte das Tor durch eine Betätigung in der Endlage geöffnet werden.

##### 5. Einstellung der Endschalter

Durch die Verwendung der Schaltleiste müssen die Endschalter neu justiert werden. Die

### ANWENDUNGSBEISPIELE

Schaltkammer sollte in der Endlage nicht  
**Hauptschließkante eines Faltores**

#### Anwendung

Ziel ist die Absicherung der Hauptschließkante eines Faltores. Dies wird durch das Anbringen je einer Schaltleiste an den beiden Torflügeln erreicht.



#### 1. Profil

Zunächst ist ein geeignetes Profil zu wählen. Dabei ist neben dem Nachlaufweg des Profils der Betätigungswinkel entscheidend. Bei einem Falttor trifft das Profil zumeist nicht zentral auf das Hindernis. Eine seitliche Betätigung der Schaltleiste muss daher möglich sein.

Da das Profil fast immer direkt an dem Torflügel befestigt wird, existieren im Lieferprogramm der FRABA VITECTOR mehrere kundenspezifische Lösungen.

Das Profil muss gegen Herausrutschen gesichert werden.

gequetscht sein.

#### 2. Sensoren und Auswertung

Die Wahl der Auswerteeinheit hängt von der verwendeten Torsteuerung ab. Viele Steuerungen können die Signale der Sensoren direkt auswerten. In diesem Fall jedoch müssen zwei Leisten ausgewertet werden. Daher kommt nach Inkrafttreten der neuen Norm die Einheit OSE-C 2323 in Frage.

Die meisten Profile besitzen eine 11 mm Kammer, daher sind beispielsweise die Sensoren OSE-R 1100 und OSE-T 1100 zu wählen. Die genaue Wahl der Kabellänge der Sensoren hängt von der Verkabelung des Torflügels ab. Bei einigen Anwendungen kann es sinnvoll sein, Sensoren mit energieketten-tauglichem Kabel einzusetzen.

#### 3. Zubehör

Es werden keine Auflaufstopper benötigt. Die Verkabelung der Sensoren wird meist über Energieketten durchgeführt.

#### 4. Anschluss an die Torsteuerung

Das Stoppsignal der Schaltleiste muss die Selbsthaltung des Tores unterbrechen. Sollte die Schaltleiste nicht funktionieren, so darf das Tor nur im Totmannbetrieb gefahren werden.

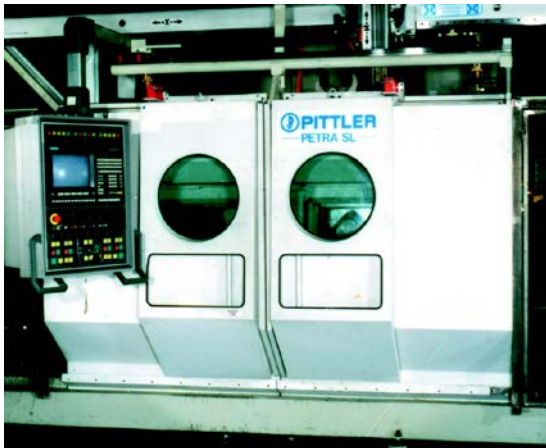
Das Signal zur Wiederauffahrt muss die Reversierung des Tores einleiten. In der unteren Endlage sollte das Wiederauffahrtssignal der Schaltleiste über die Vorendschalter unterbrochen werden. Ansonsten könnte das Tor durch eine Betätigung in der Endlage geöffnet werden.

## ANWENDUNGSBEISPIELE

### Absicherung einer Maschinenschutztür

#### Anwendung

Ziel ist eine Absicherung einer leichten Maschinenschutztür, die zur Abdeckung einer industriellen Waschanlage eingesetzt wird.



#### 1. Risikoanalyse

Zunächst muss bestimmt werden, welches Risiko von dieser Schutztür ausgeht. Die Schaltleiste wird in diesem Fall lediglich zum Schutz des Benutzers vor der automatisch schließenden Tür benötigt. Über sichere Endschalter wird festgestellt, ob die Tür geschlossen ist und die Anlage in Betrieb gehen kann.

Aufgrund des Gewichts der Tür und des Drehmoments des Antriebs können nur leichte Verletzungen auftreten (S1), die Häufigkeit bzw. dauer der Gefährdungsexposition kann mit häufig bezeichnet werden (F2). Da die Schutztür nur langsam schließt ist ein Ausweichen möglich (P1). Hieraus folgt, dass nach der EN ISO 13849-1 ein performance level b erforderlich ist.

#### 2. Profil

Nun ist von dem Benutzer ein geeignetes Profil zu wählen. Dabei ist der Nachlaufweg des Profils die

wesentliche Größe. Der vom Hersteller angegebene Nachlaufweg muss größer als der Anhalteweg der Tür sein.

Das Profil OSE-P 25 30 00 ist für diese Anwendung das geeignete Profil, da es einen ausreichenden Nachlaufweg und die geeignete Geometrie besitzt. Zur Befestigung wird die Aluminiumschiene ALU-2509 eingesetzt.

#### 3. Sensoren und Auswertung

Die Wahl der Auswerteeinheit wird von der Risikoanalyse bestimmt. Da der performance level b in diesem Fall ausreichend ist, kann demnach die Auswerteeinheit OSE-C 4524 eingesetzt werden.

Das Profil besitzt eine 11 mm Kammer, daher sind die Sensoren OSE-R 1100 und OSE-T 1100 zu wählen.

#### 4. Zubehör

Die Sensoren werden am Tor in der Abzweigdose (AC 1101) verbunden und mit einem 3-adrigen Kabel an die Auswerteeinheit angeschlossen. Diese ist in dem ca. 20 m entfernten Schaltschrank montiert.

#### 5. Anschluss an die Steuerung

Das Stoppsignal der Schaltleiste wird in den Sicherheitskreis der Maschinensteuerung eingeschleust, welche im Betätigungsfall die Tür stoppt.

#### 6. Einstellung der Endschalter

Durch die Verwendung der Schaltleiste müssen die Endschalter neu justiert werden. Die Schaltkammer sollte in der Endlage nicht gequetscht sein.

### ANWENDUNGSBEISPIELE

#### Schließkante einer Zugtür

##### Anwendung

Ziel ist die Absicherung einer Drehfalttür eines Personenzuges über eine Schaltleiste. Neben der Stoßgefahr beim Schließen der Tür besteht die Gefährdung des Einklemmens. Auch kleine Hindernisse müssen bei einer geschlossenen Tür detektiert werden.



##### 1. Profil

Zunächst ist ein geeignetes Profil zu wählen. Bei dieser Anwendung ist ein Spezialprofil notwendig. Die Geometrie des Profils muss so ausgelegt sein, dass eine geeigneter Nachlaufweg, eine seitliche

Betätigung und eine geeignete Dichtung der Tür auch bei hohen Geschwindigkeiten erreicht wird.

Ferner sind die spezifischen Normen bezüglich des Materials zu beachten.

##### 2. Sensoren und Auswertung

Zur Minimierung des Betätigungsweges besitzt das Profil eine 11 mm Kammer, daher sind die Sensoren OSE-R 1101 und OSE-T 1103 zu wählen.

Da die Sensoren direkt im Türblatt verkabelt werden, sind die Kabellängen der Sensoren ausreichend und es muss kein energiekettentaugliches Kabel eingesetzt werden. Da die Auswertung der Sensoren in der Türsteuerung durchgeführt wird, können die Sensoren direkt über ein 3-adriges Kabel mit der Steuerung verbunden werden.

##### 3. Integration in die Kundensteuerung

Durch das einfache und gut dokumentierte Sensorsignal ist es leicht möglich, die Auswertung direkt in der übergeordneten Steuerung durchzuführen. Steht dort ein Mikroprozessor zur Verfügung, kann dieser die Analyse des Signals übernehmen. Zusätzlich werden lediglich ein Eingangsfiler und die Spannungsversorgung für die Sensoren benötigt. Informationen über das dynamische Sensorsignal stellen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

### NORMEN UND RICHTLINIEN

#### Richtlinien

Die Maschinenrichtlinie der Schaltleisten entspricht der relevanten europäischen Richtlinie. Zusätzlich müssen die Vorgaben der EMV- und der Niederspannungsrichtlinie eingehalten werden.

Der Hersteller der Produkte bestätigt in der Konformitätserklärung, dass seine Produkte den Anforderungen der Richtlinien entsprechen.

Maschinenrichtlinie	2006/42/EG
Niederspannungsrichtlinie	2006/95/EG
EMV – Richtlinie und Änderungen, sowie Richtlinien zu Telekommunikationsendeinrichtungen	2004/108/EG

Für bestimmte Maschinen und Sicherheitskomponenten, die im Anhang IV der Richtlinie definiert werden, kann der Hersteller nicht alleine die Konformität bescheinigen, dies muss durch ein autorisiertes Prüfinstitut durchgeführt werden.

Die Schaltleiste fällt unter die Produkte dieses Anhangs, so dass eine Prüfung durch die BG, den TÜV oder andere akkreditierte Prüfstellen notwendig ist.

#### Relevante Normen

Harmonisierte Normen haben Ihre Gültigkeit in allen Staaten der EU und der EFTA. Sie werden auf europäischer Ebene über den CEN oder CENELEC entworfen. Die Einhaltung von Normen ist freiwillig. Werden allerdings die Maschinen und ihr Zubehör nach den Normen entwickelt und gefertigt, so ist dies der einfachste Weg, die Richtlinien einzuhalten.

#### A / B / C – Normen

Die harmonisierten Normen werden in drei Gruppen unterteilt:

- A-Normen behandeln Aspekte, die auf alle Arten von Maschinen zutreffen
- B-Normen behandeln zum einen Sicherheitsprodukte, zum anderen sicherheitsrelevante Aspekte des Maschinenbaus
- C-Normen sind Produktnormen, die einen speziellen Maschinentyp behandeln.

Liegen Produktnormen vor und werden diese eingehalten, so ist die Konformität mit den entsprechenden Richtlinien gewährleistet. Gibt es für spezielle Anwendungen keine C-Normen, so müssen die relevanten A- und B-Normen eingehalten werden.

#### Schaltleisten und Normen

Die Anforderungen an Schaltleisten werden in der harmonisierten Norm DIN EN 1760-2 festgelegt.

EN 1760-2	Sicherheit von Maschinen, Druckempfindliche Schutzeinrichtungen Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen
-----------	--

Dies ist eine B-Norm, die Grundlage für die Entwicklungen der Schaltleisten der FRABA VITECTOR. Für einige Produkte liegen C-Normen vor, beispielsweise für den Tür- und Torbereich.

Auf den folgenden Seiten werden die Kernpunkte der Normen und Ihre Bedeutung für die Auswahl einer Schaltleiste beschrieben.

### ZUR AUSWAHL EINER SCHALTLEISTE

#### **Zur Auswahl einer Schaltleiste**

Der Signalgeber der Schaltleiste wird zumeist zur Absicherung einer Kollisions-, Fang- oder Quetschstelle eingesetzt. Es muss bei jeder Anwendung sicher gestellt sein, dass die Bewegung sicher gestoppt wird und dass die maximal zulässigen Kräfte auf eine Person im Falle einer Betätigung nicht überschritten werden.

Die wichtigsten Parameter zur Auswahl einer geeigneten Schaltleiste sind die geforderte Sicherheitskategorie bzw. das geforderte Performance Level nach EN ISO 13849-1 / DIN EN 954-1, die Geschwindigkeit der gefahrbringenden Bewegung, der Anhalteweg der gefahrbringenden Teile und die profilspezifischen Daten der Schaltleiste.

#### **Sicherheitskategorie / Performance Level**

In der DIN EN 954-1 werden 5 Kategorien festgelegt, welche die Anforderungen an die sicherheitsbezogenen Teile der Steuerungen definieren. Die EN ISO 13849, welche die DIN EN 954-1 im Maschinenbausektor bereits abgelöst hat, legt noch einen Performance Level fest.

Die zu benutzende Kategorie sowie der Performance Level werden durch eine Risikobeurteilung für den bestimmten Anwendungsfall ermittelt. Liegt eine Produktnorm vor, so sind in dieser die Anforderungen bereits definiert.

#### **Begrenzung der auftretenden Kräfte**

Die Kraft, die auf eine Person oder ein Objekt wirkt, wird von mehreren Faktoren bestimmt:

Die erlaubten Kräfte hängen von dem gefährdeten Körperteil ab, sie werden in Typ-C Normen definiert und müssen der Risikobeurteilung entsprechen.

Zunächst muss der Anhalteweg der gefahrbringenden Teile bestimmt werden. Erfolgt ein Stoppbefehl der Sicherheitseinrichtung, so benötigen die Steuerung und das Bremssystem eine gewisse Zeit, die Bewegung komplett zu stoppen. Die Geschwindigkeit der Bewegung, die Ansprechzeit der Steuerung und die Wirksamkeit des Bremssystems bestimmen somit den Anhalteweg. Der Anhalteweg sollte unter den denkbar ungünstigsten Bedingungen gemessen werden.

Der mindestens benötigte Nachlaufweg der Schaltleiste ermittelt sich aus dem gemessenen oder gegebenen Anhalteweg bei höchster Betriebsgeschwindigkeit. In der Norm DIN EN 1760-2 wird eine Multiplikation mit einem Sicherheitsfaktor von min. 1,2 erwähnt.

Sind bei der Anwendung sehr häufige Betätigungen möglich, so sollte ein Signalgeber gewählt werden, dessen Rückverformung sich schnell genug vollzieht.

Weiterhin ist auf die bauliche Ausführung der Gegenkante zu achten.

#### **Auswahl der Einrichtung**

Bei bekanntem Anhalteweg und Geschwindigkeit, kann anhand der Kraft-Weg-Diagramme der Schaltleisten die Sicherheitseinrichtung mit dem erforderlichen Nachlaufweg und der erforderlichen Betriebsgeschwindigkeit gewählt werden.

Kann keine Einrichtung mit ausreichendem Nachlaufweg gefunden werden, muss eventuell das Anhalteverhalten der Maschine verbessert werden.

### DIN EN 1760 - 2

#### **DIN EN 1760 - 2**

Die DIN EN 1760 ist eine B-Norm, die Schutzeinrichtungen behandelt, welche über die auf Körper oder Körperteile ausgeübte Drücke oder Kräfte deren Anwesenheit erkennt.

In der Norm werden die allgemeinen Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und -stangen definiert. Der Teil 1 der Norm behandelt Schaltmatten und -platten, der dritte Teil Schaltpuffer, Reißleinen und ähnliche Schutzeinrichtungen.

#### **Schaltleisten – Definition**

Eine Schaltleiste gilt als mechanisch betätigte Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion (nach EN ISO 12100-1), die eine Berührung durch eine Person oder eines Körperteils erkennen soll.

Sie besteht aus einem drucksensitivem Signalgeber und der Signalverarbeitung. Letztere verarbeitet die Signale des Signalgebers und erzeugt dann das Ausgangssignal für die Maschinensteuerung.

#### **Betätigungsflächen**

Der Signalgeber einer Schaltleiste ist lokal verformbar und kann zur Erkennung von Fingern bis zu dem gesamten Rumpf eingesetzt werden. Die wirksame Betätigungsfläche wird in den Datenblättern definiert, es dürfen intensive Endbereiche auftreten, die im eingebauten Zustand jedoch nicht im Schutzbereich liegen dürfen. Die Betätigungsflächen und -winkel müssen in den Datenblättern beschrieben werden.

#### **Sicherheit**

Schaltleisten müssen die Anforderungen der Kategorie 1, 2, 3 oder 4 der DIN EN 954-1 / EN ISO 13849-1 erfüllen.

#### **Kraft-Weg-Diagramme**

Die Betätigungskräfte und -wege, Nachlaufwege, sowie die Gesamtverformungswege werden in einem Kraft-Weg Diagramm für jede Schaltleiste dargestellt.

Die maximalen Betätigungskräfte werden in der Norm vorgegeben, für die Fingererkennung beispielsweise muss sie unterhalb von 50 N liegen.

#### **Umgebungsbedingungen**

Die Anforderungen an die Schaltleisten, die aus den klimatischen Bedingungen, der EMV, Vibrationen und Schock resultieren, werden definiert. Die Eignung für industrielle Umgebungsbedingungen ist erforderlich, die genauen Prüfbedingungen sind hierbei festgelegt.

#### **Zertifizierung**

Da Schaltleisten unter die Produkte des Anhangs IV der Maschinenrichtlinie fallen, ist eine Prüfung des Systems durch eine autorisierte Prüfstelle erforderlich.

Die Schaltleiste kann nur als komplettes System geprüft werden, bestehend aus dem Signalgeber, der Signalauswertung und der Ausgangsschaltleinrichtung.



#### **DIN EN 954-1/ EN ISO 13849-1**

Die DIN EN 954-1 stellt die allgemeinen Gestaltungsgrundsätze für sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen dar. Sie ist eine anwendungsunabhängige Norm (Typ B-Norm), die als Grundlage für andere Normen im Bereich Sicherheit von Maschinen genommen werden kann. In diesem Sinne verweisen sowohl die DIN EN 12453 als auch die DIN EN 1760-2 auf diese Norm.

Kernstück der DIN EN 954-1 ist die Festlegung von fünf Kategorien für sicherheitsbezogene Teile von zum Beispiel Schutzeinrichtungen wie Schaltleisten. Es folgt eine Kurzfassung der Anforderungen der Kategorien (entnommen aus dem BIA Report 6/97). Anschliessend erfolgt eine Erläuterung der EN ISO 13849-1, welche die DIN EN 954-1 ablöst.

#### **Kategorie B**

Die sicherheitsbezogenen Teile von Steuerungen, ihre Schutzeinrichtungen wie auch ihre Bauteile müssen in Übereinstimmung mit den zutreffenden Normen so gestaltet, gebaut, ausgewählt, zusammengestellt und kombiniert werden, dass sie den zu erwartenden Einflüssen standhalten.

#### **Kategorie 1**

Die Anforderungen von B müssen erfüllt sein. Bewährte Bauteile und bewährte Sicherheitsprinzipien müssen angewendet werden.

#### **Kategorie 2**

Die Anforderungen von B und die Verwendung von bewährten Sicherheitsprinzipien müssen erfüllt sein. Die Sicherheitsfunktion muss in geeigneten Zeitabständen durch die Maschinensteuerung geprüft werden

#### **Kategorie 3**

Die Anforderungen von B und die Verwendung von bewährten Sicherheitsprinzipien müssen erfüllt sein. Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet sein, dass:

1. Ein einzelner Fehler in jedem dieser Teile nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt
2. Wann immer in angemessener Weise durchführbar, der einzelne Fehler erkannt wird.

#### **Kategorie 4**

Die Anforderungen von B und die Verwendung von bewährten Sicherheitsprinzipien müssen erfüllt sein. Sicherheitsbezogene Teile müssen so gestaltet sein, dass:

1. Ein einzelner Fehler in jedem dieser Teile nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt
2. Der einzelne Fehler bei oder vor der nächsten Anforderung erkannt wird. Wenn dies nicht möglich ist, darf eine Anhäufung von Fehlern dann nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

#### **Beispiele**

Als Beispiel werden in dem BIA Report folgende Anwendungen angegeben:

Schließkantensicherung an kraftbetätigten Toren:

- Es können schwere u. U. tödliche Verletzungen auftreten: S2
- Personen halten sich nur selten in dem Gefahrenbereich auf: F1
- Die Gefahrenabwendung ist abhängig von der Geschwindigkeit der Tore. Bei langsamen Schließgeschwindigkeiten gilt P1, bei hohen Schließgeschwindigkeiten P2

Daraus folgt, dass die Schließkantensicherung mindestens der Kategorie 2 (S2, F1, P1) oder der Kategorie 3 (S2, F1, P2) genügen muss.

Dies entspricht logischerweise den Vorgaben der Norm DIN EN 12453.

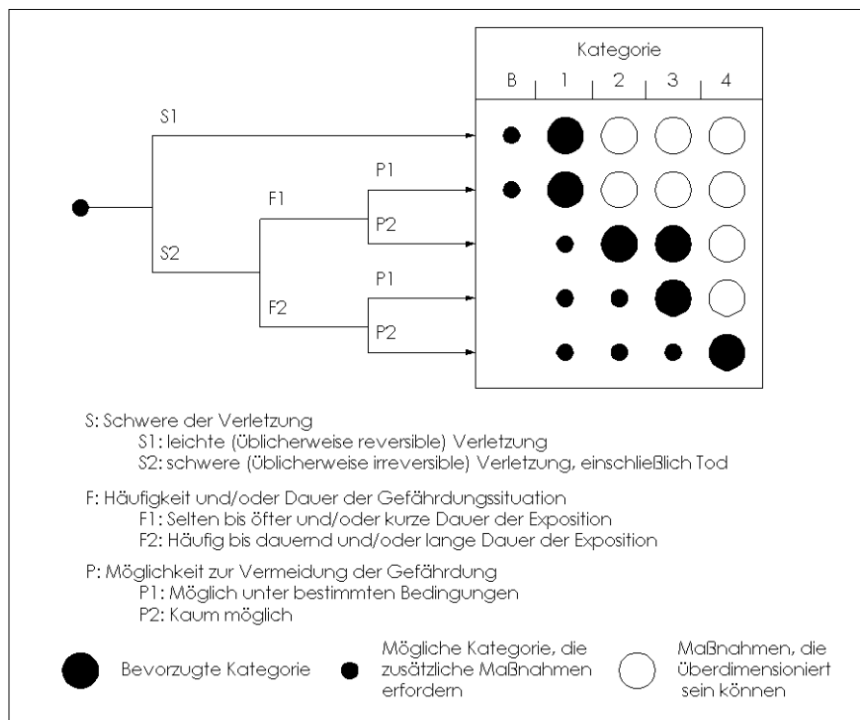
Für ein fahrerloses Transportsystem gilt folgende Betrachtung:

- Es können ebenfalls schwere Schäden auftreten: S2
- Die Fahrwege sind frei zugänglich, es muss daher von einer relativ häufigen Aufenthaltsdauer ausgegangen werden: F2
- In der Regel sind die Fahrzeuge langsam womit die die Möglichkeit besteht, der Gefahr auszuweichen: P1

#### FRABA Systeme

Die Schaltleistungssysteme der FRABA erfüllen die Anforderungen aller Sicherheitskategorien:

Kategorie	System
B	OSE, DW
1	OSE
2	OSE, DW
3	OSE
4	OSE



Dies führt zur Kategorie 3 für den Auffahrschutz an fahrerlosen Transportsystemen.

### DIN EN 954-1 / DIN EN 13849-1

Die EN ISO 13849-1 legt zusätzlich zu den Kategorien fünf Performance Level fest. Welcher Performance Level für die Anwendung zu wählen ist, wird ebenfalls mit Hilfe einer Risikoabschätzung ermittelt.

Daraus folgt, dass die Schließkantensicherung mindestens der Performance Level c (S2, F1, P1) oder der Performance Level d (S2, F1, P2) genügen muss.

#### Beispiele

Als Beispiel werden in dem BIA Report 02/08 folgende Anwendungen angegeben:

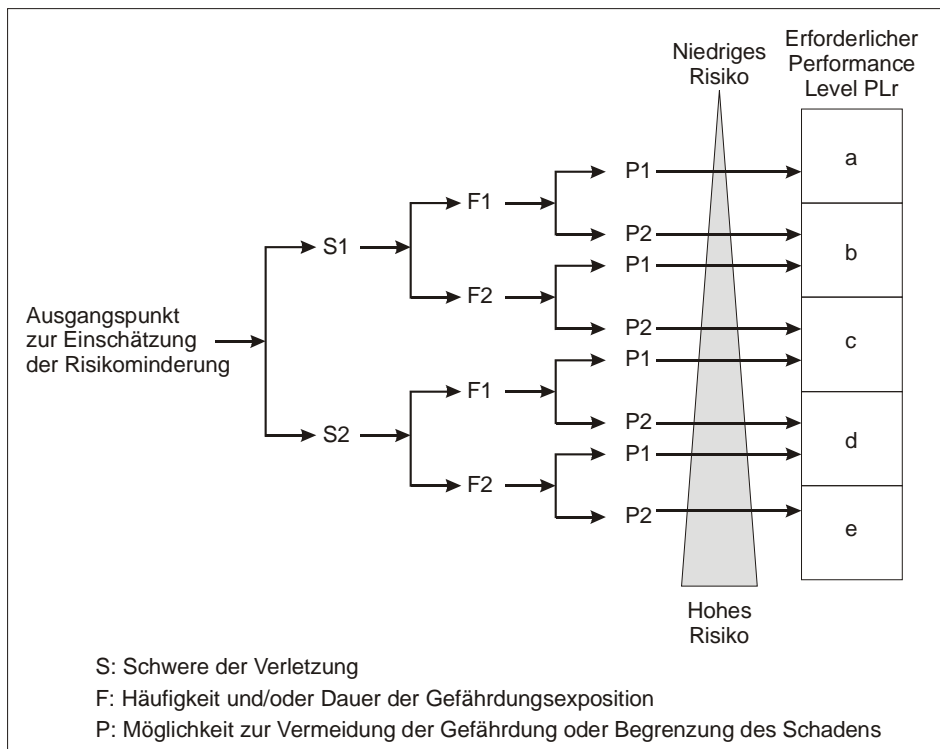
Schließkantensicherung an kraftbetätigten Toren:

- Es können schwere u. U. tödliche Verletzungen auftreten: S2
- Personen halten sich nur selten in dem Gefahrenbereich auf: F1
- Die Gefahrenabwendung ist abhängig von der Geschwindigkeit der Tore. Bei langsamen Schließgeschwindigkeiten gilt P1, bei hohen Schließgeschwindigkeiten P2

Für ein fahrerloses Transportsystem gilt folgende Betrachtung:

- Es können ebenfalls schwere Schäden auftreten: S2
- Die Fahrwege sind frei zugänglich, es muss daher von einer relativ häufigen Aufenthaltsdauer ausgegangen werden: F2
- In der Regel sind die Fahrzeuge langsam womit die die Möglichkeit besteht, der Gefahr auszuweichen: P1

Dies führt zum performance level d für den Auffahrschutz an fahrerlosen Transportsystemen.



### NORMEN IM TÜR- UND TORBEREICH

#### Normen im Tür- und Torbereich

Tore müssen so gebaut und betrieben werden, dass bei ihrer Nutzung keine Gefährdung von Personen entsteht. Dass bedeutet jegliche Gefahrenstellen müssen vermieden oder, wo dies nicht möglich ist, abgesichert werden. Die Grundlagen dafür sind zur Zeit in der BG-Regel für kraftbetätigte Fenster, Türen und Tore (BGR 232) zusammengefasst.

#### Europäisches Normenwerk

Im Rahmen der Harmonisierung nationaler Regelungen in der europäischen Gemeinschaft existiert ein harmonisiertes Normenwerk.

Bei der Anwendung der europäischen Normen wird keine Unterscheidung nach der Art der Nutzung gemacht. Alle Normen gelten sowohl für den privaten als auch für den gewerblichen Bereich.

Unter die Regelung der EU Normen fallen alle Tore, die ab dem Tag des Inkrafttretens der jeweiligen Norm in Umlauf gebracht werden. Der Tag des Inverkehrbringens muss nicht mit dem Tag der Errichtung oder der Inbetriebnahme der Anlage übereinstimmen. Eine Nachrüstung der bestehenden Anlagen ist nicht vorgesehen.

Für die Sicherung von Quetsch-, Scher- und Einzugsstellen kommen drei Normen zum Tragen:

DIN EN 12453 – Tore,

Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore,  
Anforderungen  
DIN EN 12445 – Tore,  
Nutzungssicherheit kraftbetätigter Tore,  
Prüfverfahren  
DIN EN 12978 – Tore,  
Schutzeinrichtungen für kraftbetätigte Tore,  
Anforderungen und Prüfverfahren.

Bezüglich der Anforderungen an die Schaltleisten basieren die Normen auf der Produktnorm DIN EN 1760-2.

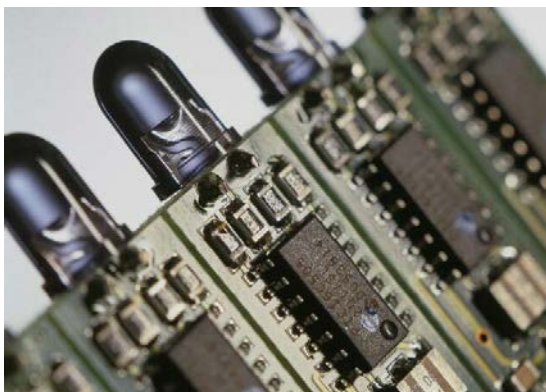
#### Sicherheit

Wird diese Kraftbegrenzung über Schutzeinrichtungen (normalerweise Schaltleisten) realisiert, so wird für diese die Kategorie 2, 3 oder 4 nach DIN EN 954-1 / EN ISO 13849-1 gefordert.

#### Kraftbegrenzung

Die maximale Kraft, die auf ein Hindernis einwirken darf, ist genau definiert und darf über einen kurzen Zeitraum (0.75 s) bei 400 N (in Ausnahmefällen 1400 N) liegen. Die Kraft muss wieder abgebaut werden. Eine Fingererkennung ist nicht erforderlich.

### ZERTIFIZIERTE SYSTEME



#### Zertifizierte Systeme

Die folgende Prüfmatrix fasst die vom TÜV zugelassenen Systeme zusammen. Die Zertifikate finden Sie auf den folgenden Seiten.

Die technischen Daten sind nach Komponenten aufgeteilt nachfolgend aufgeführt.

#### Prüfmatrix

Bezeichnung	Sender	Empfänger	Auswertung	Profil	ALU-Profil	Sicherheit
OSE-1020	OSE-T 1100	OSE-R 1100	OSE-C 4524	OSE-P 25 30 00	ALU-2509	KAT. 1 PL c
OSE-1021	OSE-T 1100	OSE-R 1100	OSE-C 4524	OSE-P 25 33 00	ALU-2509	KAT. 1 PL c
OSE-1022	OSE-T 1100	OSE-R 1100	OSE-C 4524	OSE-P 30 58 00	ALU-3009	KAT. 1 PL c
OSE-3020	OSE-T 1100	OSE-R 1100	OSE-C 5024	OSE-P 25 30 00	ALU-2509	KAT. 3 PL d
OSE-3021	OSE-T 1100	OSE-R 1100	OSE-C 5024	OSE-P 25 33 00	ALU-2509	KAT. 3 PL d
OSE-3022	OSE-T 1100	OSE-R 1100	OSE-C 5024	OSE-P 30 58 00	ALU-3009	KAT. 3 PL d
OSE-4000	OSE-T 1100	OSE-R 1100	OSE-C 4024	OSE-P 25 30 00	ALU-2509	KAT. 4 PL e
OSE-4001	OSE-T 1100	OSE-R 1100	OSE-C 4024	OSE-P 25 33 00	ALU-2509	KAT. 4 PL e
OSE-4002	OSE-T 1100	OSE-R 1100	OSE-C 4024	OSE-P 30 58 00	ALU-3009	KAT. 4 PL e
OSE-6121	OSE-T 6521	OSE-R 6501	OSE-C 5024	OSE-P 25 33 00	ALU-2509	KAT. 3 PL d

### OSE – ZERTIFIKATE



**TÜVRheinland®**

## ZERTIFIKAT CERTIFICATE

## EC Type-Examination Certificate

Registration No.: 01/205/0680/09

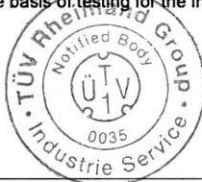
<b>Prüfgegenstand</b> Product tested	Opto-Elektronische Schaltleiste - OSE Optical Safety Edge - OSE	<b>Zertifikats- inhaber</b> Licence holder	VITECTOR GmbH Carlswerkstraße 13c 51063 Köln Germany
<b>Typbezeichnung</b> Type designation	OSE-1020, OSE-1021, OSE-1022 OSE-3020, OSE-3021, OSE-3022 OSE-4000, OSE-4001, OSE-4002	<b>Hersteller</b> Manufacturer	wie Zertifikatsinhaber same as licence holder
<b>Prüfgrundlagen</b> Codes and standards forming the basis of testing	EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009 EN 1760-2:2001 + A1:2009 (Kap./Chap. 4.23 analog angewendet/analogously applied) EN 12978:2003 + A1:2009 (nur Typen/only Types OSE-4000, OSE-4001, OSE4002)		
<b>Bestimmungsgemäße Verwendung</b> Intended application	Die folgenden Geräte erfüllen die jeweiligen Anforderungen der genannten Prüfgrundlagen und können in Anwendungen bis zur jeweils genannten Kat./PL nach EN ISO 13849-1 eingesetzt werden:  The devices comply with the respective requirements of the relevant standards forming the basis of the testing and can be used in respective applications up to the mentioned Cat./PL acc. to EN ISO 13849-1:  - OSE-1020, OSE-1021, OSE-1022: Kat./Cat. 1, PL b - OSE-3020, OSE-3021, OSE-3022: Kat./Cat. 3, PL d - OSE-4000, OSE-4001, OSE-4002: Kat./Cat. 4, PL e		
<b>Besondere Bedingungen</b> Specific requirements	Die Hinweise in der zugehörigen Installations- und Betriebsanleitung sind zu beachten.  The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.		
Es wird bestätigt, dass das Produkt mit den Anforderungen nach Anhang I der Richtlinien 98/37/EG (gültig bis 28.12.2009) sowie 2006/42/EG (gültig ab 29.12.2009) über Maschinen übereinstimmt. It is confirmed that the product under test complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directives 98/37/EC (valid until 2009-12-28) and 2006/42/EC (valid from 2009-12-29).			
Dieses Zertifikat ist gültig bis 17.12.2014. This certificate is valid until 2014-12-17.			

Der Prüfbericht-Nr. 968/M 228.00/09 vom 17.12.2009 ist Bestandteil dieses Zertifikates.

Dieses Zertifikat ist nur gültig für Erzeugnisse, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmen. Es wird ungültig bei jeglicher Änderung der Prüfgrundlagen für den angegebenen Verwendungszweck.

The test report-no. 968/M 228.00/09 dated 2009-12-17 is an integral part of this certificate.

This certificate is valid only for products which are identical with the product tested. It becomes invalid at any change of the codes and standards forming the basis of testing for the intended application.



Berlin, 2009-12-17

Certification body for machinery, NB 0035

Dipl.-Ing. Eberhard Freino



## ZERTIFIKAT CERTIFICATE

## EC Type-Examination Certificate

Reg.-Nr./No.: 01/205/5023/10

<b>Prüfgegenstand</b> <b>Product tested</b>	Opto-Elektronische Schalleiste - OSE  Optical Safety Edge - OSE	<b>Zertifikats- inhaber</b> <b>Licence holder</b>	Vitector GmbH Carlswerkstraße 13c 51063 Köln Germany
<b>Typbezeichnung</b> <b>Type designation</b>	OSE-6121	<b>Hersteller</b> <b>Manufacturer</b>	wie Zertifikatsinhaber see licence holder
<b>Prüfgrundlagen</b> <b>Codes and standards forming the basis of testing</b>	EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009 EN 12978:2003 + A1:2009		
<b>Bestimmungsgemäße Verwendung</b> <b>Intended application</b>	Die Opto-Elektronische Schalleiste OSE-6121 erfüllt die jeweiligen Anforderungen der genannten Prüfgrundlagen und kann in Anwendungen bis Kat. 3 / PL d nach EN ISO 13849-1 eingesetzt werden. The optical safety edge OSE-6121 complies with the respective requirements of the relevant standards forming the basis of the testing and can be used in respective applications up to Cat. 3 / PL d acc. to EN ISO 13849-1.		
<b>Besondere Bedingungen</b> <b>Specific requirements</b>	Die Hinweise in der zugehörigen Installations- und Betriebsanleitung sind zu beachten. The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.		
Es wird bestätigt, dass der Prüfgegenstand mit den Anforderungen nach Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen übereinstimmt. It is confirmed, that the product under test complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.			
Dieses Zertifikat ist gültig bis 23.07.2015. This certificate is valid until 2015-07-23.			

Der Prüfbericht-Nr.: 968/M 261.00/10 vom 23.07.2010 ist Bestandteil dieses Zertifikates.

Dieses Zertifikat ist nur gültig für Erzeugnisse, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmen. Es wird ungültig bei jeglicher Änderung der Prüfgrundlagen für den angegebenen Verwendungszweck.

The test report-no.: 968/M 261.00/10 dated 2010-07-23 is an integral part of this certificate.

This certificate is valid only for products which are identical with the product tested. It becomes invalid at any change of the codes and standards forming the basis of testing for the intended application.

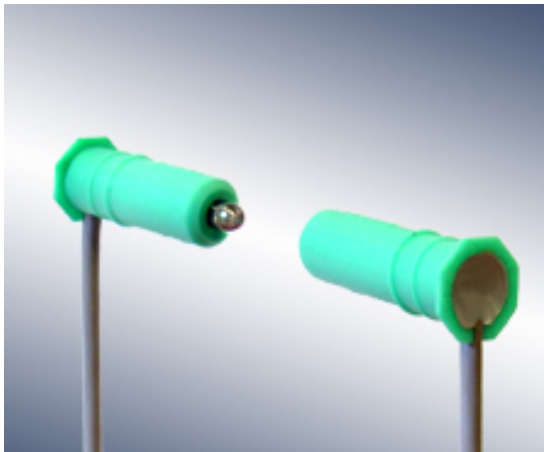


Berlin, 2010-07-23

Certification Body for Machinery, NB 0035

*E. Frejno*  
Dipl.-Ing. Eberhard Frejno

### OSE – ÜBERSICHT SENSOREN



#### OSE-Sensoren

T = Sender (Transmitter)

R = Empfänger (Receiver)

S = Set aus Sender und Empfänger

Sonderkabelnlängen sind auf Anfrage lieferbar.

Artikel- bezeichnung	Artikel- nummer	Kabel		Sicherheits- kenngröÙe	Bemerkungen
		Länge / m	Material		
OSE-S 6506	10010395	10,5 / 3,0	PVC / PVC	PL d, Kat.3	Sender und Empfänger
OSE-S 6501	10010377	6,5 / 0,5	PVC / PVC	PL d, Kat.3	Sender und Empfänger
OSE-S 6502	10009782	10,5 / 0,5	PVC / PVC	PL d, Kat.3	Sender und Empfänger
OSE-T 6601	10010316	0,5	PVC / PVC	PL d, Kat.3	Sender mit Molex Stecker
OSE-T 6613	10010318	6,5	PVC / PVC	PL d, Kat.3	Sender mit Molex Stecker
OSE-T 6621	10010319	10,5	PVC / PVC	PL d, Kat.3	Sender mit Molex Stecker
OSE-R 6601	10010320	0,5	PVC / PVC	PL d, Kat.3	Empfänger mit Molex Stecker
OSE-S 1100	75130195	10,5 / 3,0	PUR / PVC	PL e, Kat.4	Sender und Empfänger
OSE-S 1171	75130198	10,5 / 10,5	PUR / PUR	PL e, Kat.4	Sender und Empfänger, Energiekettentaugliches Kabel
OSE-S 1172	10005611	10,5 / 3,5	PUR / PUR	PL e, Kat.4	Sender und Empfänger, Energiekettentaugliches Kabel
OSE-S 6506	10010395	10,5 / 3,0	PVC / PVC	PL d, Kat.3	Sender und Empfänger
OSE-S 6501	10010377	6,5 / 0,5	PVC / PVC	PL d, Kat.3	Sender und Empfänger

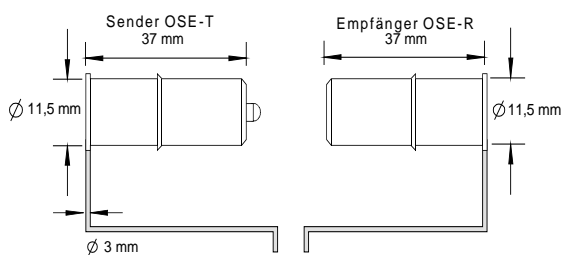


#### Technische Daten

##### Allgemeine technische Daten

Schutzart	IP 68 (DIN VDE 0470)	
Einsatztemperatur	-20 °C - +75 °C	
Reichweite	0,5 m bis max. 10 m	
Gehäusematerial	Polyethylen	
Gehäusedurchmesser	11 mm	
Gehäuselänge	37 mm bei 11 mm Durchmesser	
Signalleitung	PVC/PVC	Mantel- und Aderisolation Polyvinylchlorid 3 x 0,14 mm <sup>2</sup>
	PUR/PVC	Mantel aus kerbbeständigem Polyurethan, ölbeständig, Aderisolation Polyvinylchlorid, 3 x 0,14 mm <sup>2</sup>
	PUR/PUR	Mantel- und Aderisolation aus Polyurethan, geschirmt, energiekettenauglich 3 x 0,14 mm <sup>2</sup>
Kabellängen	Versionsabhängig (3 m – 15 m)	
Vergussmasse	Polyurethan	
Farbe der Vergussmasse	Sender: grau	
	Empfänger: schwarz	

#### Zeichnungen



#### Anschluss

