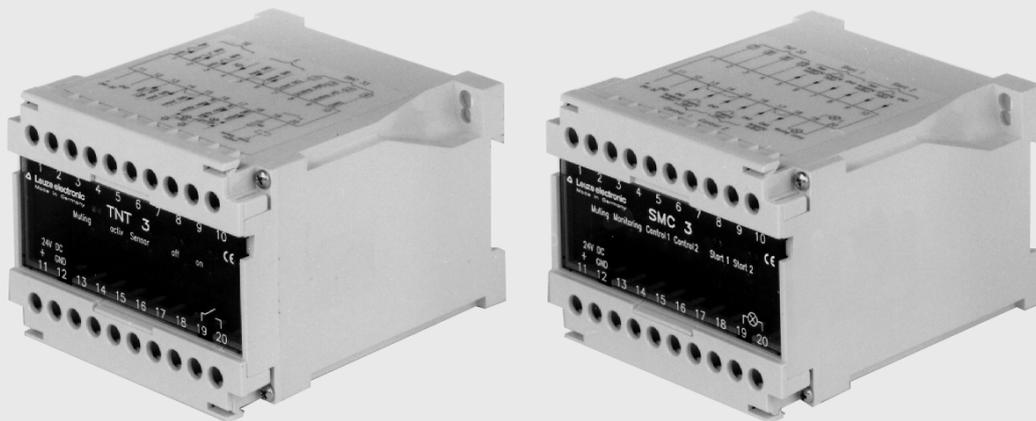




# Test-Überwachungseinheiten TNT 33 / TNT 34 und Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 / SMC 34

## Benutzerinformation



© Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht der Vervielfältigung sowie der Übersetzung. Vervielfältigungen oder Reproduktion in jeglicher Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder Datenerfassung) bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Leuze electronic GmbH & Co.  
Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

<b>Allgemeines .....</b>	<b>5</b>
1.1 Zeichenerklärung .....	5
1.2 Konformitätserklärung.....	5
1.3 Allgemeine Informationen .....	6
1.4 Begriffsdefinitionen .....	6
1.5 Auswahl optoelektronischer Schutzeinrichtungen .....	7
<b>Sicherheitshinweise.....</b>	<b>9</b>
2.1 Sicherheitsstandard .....	9
2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	9
2.2.1 Einsatzbedingungen	9
2.2.2 Einsatzgebiete	10
2.3 Organisatorische Maßnahmen.....	11
<b>Montage des Sicherheitssystems .....</b>	<b>13</b>
3.1 Montage der Test-Überwachungseinheiten TNT 33 / 34 sowie der Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 / 34 .....	13
3.2 Montage der Sicherheits-Lichtschränke.....	13
3.2.1 Mehrachsige Anordnung	14
<b>Test-Überwachungseinheit TNT 33 .....</b>	<b>17</b>
4.1 Funktion und Inbetriebnahme .....	17
4.1.1 Funktionsweise des Sicherheitssystems	17
4.1.2 Anzeige- und Bedienelemente	18
4.2 Elektrische Installation .....	18
4.2.1 Verdrahtung Versorgung	18
4.2.2 Verdrahtung Start-Eingang	19
4.2.3 Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschränken (1)	20
4.2.4 Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschränken (2)	21
4.2.5 Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschränken (3)	21
4.2.6 Verdrahtung von Sicherheits-Lichtschränken in Reihenschaltung (nur mit High-AKTIV(PNP) - Sensoren)	22
4.2.7 Verdrahtung der Muting-Schnittstelle	23
4.2.8 Verdrahtung Sicherheitsausgang	24
4.2.9 Verdrahtung der Meldeausgänge	25
4.3 TNT 33 ohne Muting-Funktion .....	26
4.4 Fehleranzeigen am TNT 33 .....	27
4.5 Technische Daten .....	28
<b>Test-Überwachungseinheit TNT 34 .....</b>	<b>29</b>
5.1 Funktion und Inbetriebnahme .....	29
5.1.1 Funktionsweise des Sicherheitssystems	29
5.1.2 Anzeige- und Bedienelemente	30
5.2 Elektrische Installation .....	30
5.2.1 Verdrahtung Versorgung	30
5.2.2 Verdrahtung Aktivierungseingang	31
5.2.3 Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschränken (1)	32
5.2.4 Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschränken (2)	33
5.2.5 Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschränken (3)	33
5.2.6 Verdrahtung von Sicherheits-Lichtschränken in Reihenschaltung (nur mit High-AKTIV(PNP) - Sensoren)	34
5.2.7 Verdrahtung der Muting-Schnittstelle	35

5.2.8	Verdrahtung Sicherheitsausgang	36
5.2.9	Verdrahtung der Meldeausgänge	36
5.3	TNT 34 ohne Muting-Funktion .....	37
5.4	Fehleranzeigen am TNT 34 .....	37
5.5	Technische Daten .....	38
<b>Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 / 34.....</b>		<b>39</b>
6.1	Grundsätzliches zum Muting.....	39
6.1.1	Erneutes Muting	43
6.2	Funktion und Inbetriebnahme .....	44
6.2.1	Überwacher Muting-Leuchtmelder	44
6.3	Anzeige- und Bedienelemente .....	45
6.4	Elektrische Installation .....	45
6.4.1	Verdrahtung Versorgung	45
6.4.2	Verdrahtung Control-Signale	46
6.4.3	Verdrahtung des Muting-Leuchtmelders	47
6.4.4	Verdrahtung der Muting-Signale Start 1 und Start 2	48
6.4.5	Verdrahtung der Muting-Schnittstelle	49
6.4.6	Betriebszustände mit Muting-Funktion	50
6.5	Applikationen .....	53
6.5.1	Applikation mit Einweg-Lichtschraken	54
6.5.2	Applikation mit Reflexions-Lichtschraken	55
6.5.3	Applikation mit Sicherheitsschaltern	56
6.5.4	Applikation mit Speicherprogrammierbarer Steuerung	57
6.5.5	Applikation - Stetigförderanlage	59
6.5.6	Applikation - Bidirektionales Muting	60
6.6	Start der Anlage mit belegter Sicherheits-Lichtschrake .....	61
6.7	Fehleranzeigen am SMC .....	61
6.8	Technische Daten .....	62
6.9	Muting-Sensoren für den Einsatz mit SMC 33 und SMC 34.....	63
6.9.1	Einweg-Lichtschraken	63
6.9.2	Reflexions-Lichtschraken	64
<b>Anhang .....</b>		<b>65</b>
7.1	Restrisiken (EN 292-1).....	65

Bild 3.1:	Sicherheitsabstand S zwischen Lichtschranke und Gefahrenbereich .....	13
Bild 3.2:	Mehrachsiges Anordnung.....	14
Bild 3.3:	Anordnung der Umlenkspiegel .....	15
Bild 3.4:	Umspiegelung .....	15
Bild 4.1:	Aufbau des kompletten Sicherheitssystems .....	17
Bild 4.2:	Anzeigeelemente am TNT 33 .....	18
Bild 4.3:	Verdrahtung Versorgung .....	18
Bild 4.4:	Verdrahtung Start-Eingang .....	19
Bild 4.5:	Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken (1) .....	20
Bild 4.6:	Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken (2) .....	21
Bild 4.7:	Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken (3) .....	21
Bild 4.8:	Verdrahtung von Sicherheits-Lichtschranken in Reihenschaltung .....	22
Bild 4.9:	Verdrahtung der Muting-Schnittstelle .....	23
Bild 4.10:	Testablauf .....	23
Bild 4.11:	Verdrahtung Sicherheitsausgang ohne Schützkontrolle.....	24
Bild 4.12:	Verdrahtung Sicherheitsausgang mit Schützkontrolle .....	24
Bild 4.13:	Verdrahtung der Meldeausgänge .....	25
Bild 5.1:	Anzeigeelemente am TNT 34 .....	30
Bild 5.2:	Verdrahtung Versorgung .....	30
Bild 5.3:	Verdrahtung Aktivierungs-Eingang .....	31
Bild 5.4:	Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken (1) .....	32
Bild 5.5:	Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken (2) .....	33
Bild 5.6:	Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken (3) .....	33
Bild 5.7:	Verdrahtung von Sicherheits-Lichtschranken in Reihenschaltung .....	34
Bild 5.8:	Verdrahtung der Muting-Schnittstelle .....	35
Bild 5.9:	Testablauf .....	35
Bild 5.10:	Verdrahtung Sicherheitsausgang ohne Schützkontrolle.....	36
Bild 5.11:	Verdrahtung Sicherheitsausgang mit Schützkontrolle .....	36
Bild 6.1:	Muting-Signale Start 1 und Start 2.....	39
Bild 6.2:	Signalverläufe während eines Muting-Zyklus (Ablaufdiagramm) .....	40
Bild 6.3:	Muting-Ende durch Abschalten von Start 2 (Ablaufdiagramm).....	41
Bild 6.4:	Muting-Ende durch Abschalten des Signals "Control 1" (Ablaufdiagramm) .....	42
Bild 6.5:	Muting-Ende durch Abschalten des Signals "Control 2" (Ablaufdiagramm) .....	42
Bild 6.6:	Ablaufdiagramm bei erneuten Muting.....	43
Bild 6.7:	Komplettes Muting-System.....	44
Bild 6.8:	Anzeigeelemente SMC 33 / 34 .....	45
Bild 6.9:	Verdrahtung Versorgung .....	45
Bild 6.10:	Verdrahtung Control-Signale .....	46
Bild 6.11:	Verdrahtung des Muting-Leuchtmelders.....	47
Bild 6.12:	Verdrahtung der Muting-Signale Start 1 und Start 2.....	48
Bild 6.13:	Verdrahtung SMC 33 / 34 mit einer SPS .....	49
Bild 6.14:	Verdrahtung der Muting-Schnittstelle .....	49
Bild 6.15:	Sicherheitseinrichtung an einer Palettiermaschine (Belader) mit Einweg-Lichtschranken als Muting-Sensoren .....	54
Bild 6.16:	Verdrahtung von SMC und Sensoren.....	54
Bild 6.17:	Sicherheitseinrichtung an einer Palettiermaschine (Belader) mit Reflexions-Lichtschranken als Muting-Sensoren .....	55
Bild 6.18:	Verdrahtung von SMC und Sensoren.....	55
Bild 6.19:	Sicherheitseinrichtung an einer Palettiermaschine (Entlader) mit Sicherheitsschaltern gemäß EN 60947.....	56
Bild 6.20:	Verdrahtung von SMC und Sensoren.....	56

Bild 6.21:	Sicherheitseinrichtung an einer Palettiermaschine (Belader) mit Verwendung von SPS-Steuersignalen als Muting-Sensor-Signale und einer Schleuse als trennende Schutzeinrichtung.	57
Bild 6.22:	Prinzipieller Ablauf eines Muting-Vorganges zusammen mit den zu verwendenden Steuerungssignalen (Timingdiagramm) .....	58
Bild 6.23:	Sicherheitseinrichtung an einer Palettiermaschine (Belader) mit Reflexions-Lichtschranken als Muting-Sensoren und zur Bereitstellung der Control-Signale bei einer Stetigförderanlage .....	59
Bild 6.24:	Prinzipieller Aufbau beim Bidirektionalen Muting.....	60
Bild 6.25:	Verdrahtung von Muting-Sensoren, Schaltschütz und Mutingcontroller.....	60

## 1 Allgemeines

### 1.1 Zeichenerklärung

Nachfolgend finden Sie die Erklärung der in dieser technischen Beschreibung verwendeten Symbole.



**Achtung!**

*Dieses Symbol steht vor Textstellen, die unbedingt zu beachten sind. Nichtbeachtung führt zu Verletzungen von Personen oder zu Sachbeschädigungen.*



**Hinweis!**

*Dieses Symbol kennzeichnet Textstellen, die wichtige Informationen enthalten.*

### 1.2 Konformitätserklärung

Die Test-Überwachungseinheiten TNT 33 und TNT 34 sowie die Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 und SMC 34 wurden unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.

Der Hersteller der Test-Überwachungseinheiten TNT 33 und TNT 34 sowie der Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 und SMC 34, die Firma Leuze electronic GmbH+Co. in D-73277 Owen/Teck, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.

### 1.3 Allgemeine Informationen

Eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) ist ein Teil der elektrischen Ausrüstung, die an Maschinen angewendet werden soll, die Risiken der Körperverletzung bergen. Sie bietet Schutz, indem sie die Maschinen veranlaßt, einen sicheren Zustand einzunehmen, bevor eine Person gefährdet wird (EN 61496-1).

### 1.4 Begriffsdefinitionen

**AOPD Typ 2** Die EN 61496 beschreibt zwei Typen von aktiven optoelektronischen Schutzeinrichtungen (AOPD) mit Bezug auf die Anforderungen an sicherheitsgerichtete Teile von Steuerungen (EN 954-1).

Bei der AOPD Typ 2 werden die Anforderungen aus Kategorie 2 nach EN 954-1 erfüllt. Ein periodischer Funktionstest muß Ausfälle der Sicherheitsfunktion aufdecken. Im Fehlerfall darf der nächste Maschinenzyklus nicht freigegeben werden. Ein Ausfall des AOPD Typ 2 zwischen den Prüfungen kann zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen. Im Normalbetrieb muß mindestens ein Ausgangsschaltelement der AOPD Typ 2 in den AUS-Zustand übergehen, wenn die Sensoreinrichtung anspricht oder wenn die Stromversorgung der AOPD unterbrochen wird.

**Berührungslos  
wirkende  
Schutzeinrichtung  
(BWS)** Entspricht AOPD

**Ausgangsschaltelement  
(OSSD)** Der Teil der BWS, der mit der Maschinensteuerung verbunden ist und der in den AUS-Zustand übergeht, wenn der Sensorteil während des bestimmungsgemäßen Betriebes anspricht.

**Anlaufsperr** Eine Einrichtung, die einen automatischen Maschinenanlauf verhindert, wenn die Stromversorgung der BWS eingeschaltet oder unterbrochen und wieder eingeschaltet wird.

**Anlauf** Ein manueller oder automatischer Test, der durchgeführt wird, nachdem die BWS eingeschaltet wurde, um das komplette sicherheitsbezogene Steuerungssystem zu testen, bevor die normale Maschinenfunktion eingeleitet wird.

**Muting** Die bestimmungsgemäße Überbrückung der Sicherheitsfunktion, z.B. während Materialtransport in den Gefahrenbereich stattfindet.

**Mutingsensoren** Durch Mutingsensoren wird zwischen Personen und transportiertem Material unterschieden. Sind die Mutingsensoren zeitgleich bzw. in der vorgesehenen Reihenfolge aktiviert, so wird die Sicherheitsfunktion der AOPD überbrückt. Es kann dann Material in den Gefahrenbereich eingeschleust werden, ohne die Maschine stillzusetzen.

**Schütz** Die Schützkontrolle prüft vor jeder Freigabe der Schaltausgänge, ob die Nachfolgeschütze abgefallen sind. Nur dann wird eine erneute Freigabe ermöglicht.

**Wiederanlaufsperr** Eine Einrichtung zur Verhinderung eines automatischen Wiederanlaufs einer Maschine nach Ansprechen des Sensorteils während eines gefahrbringenden Teils des Maschinenzyklus, nach einer Änderung der Betriebsart der Maschine und nach einem Wechsel in der Betätigungsart der Maschine.

## 1.5 Auswahl optoelektronischer Schutzeinrichtungen

Folgende Strategie ist anzuwenden (iterativer Prozeß):

1. Festlegen des Schutzbereiches
2. Festlegen der Schutzfunktion
  - Finger oder Handschutz
  - Zugangsschutz für Personen
  - Anwesenheitserkennung
3. Festlegung der Steuerungskategorie
4. Berechnung des Sicherheitsabstandes

### **Festlegen des Schutzbereiches**

Beachtet werden muß durch Risikobeurteilung u.a.:

- die Größe des Schutzfeldes- die Zugangspunkte
- die Gefahrenbereiche
- Umgehungsmöglichkeiten

### **Festlegung der Schutzfunktion:**

Finger- und Handschutz:	der Bediener befindet sich nahe am Gefahrenbereich
Zugangsschutz:	der Zugang zum Gefahrenbereich wird abgesichert
Anwesenheitserkennung:	ein Gefahrenbereich der komplett mit festen Schutzeinrichtungen umgeben ist, wird auf Anwesenheit überwacht oder Zugangssicherung und Anwesenheitserkennung wird kombiniert.



## 2 Sicherheitshinweise

### 2.1 Sicherheitsstandard

Die Test-Überwachungseinheiten TNT 33 und TNT 34 sowie der Sicherheits-Mutingcontroller wurden unter Beachtung der geltenden Sicherheitsnormen entwickelt und zur EG-Baumusterprüfung vorgestellt. Die sicherheitstechnischen Anforderungen gemäß Kategorie 2 nach EN 954-1 und EN 61496-1 werden von allen Geräten erfüllt.

### 2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Sicherheitsschaltgeräte TNT 33 und TNT 34 dienen in Verbindung mit einer oder mehreren Sicherheits-Lichtschranken oder Sicherheits-Lichtgittern zur Absicherung von Gefahrenbereichen oder Gefahrstellen.

Die Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 und SMC 34 sind für die bestimmungsgemäße Überbrückung einer berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung in Verbindung mit den Test-Überwachungseinheiten TNT 33 und TNT 34 konzipiert.



#### **Achtung!**

*Der Schutz von Betriebspersonal und Gerät ist nicht gewährleistet, wenn das Gerät nicht entsprechend seiner bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird.*

#### 2.2.1 Einsatzbedingungen

Die Steuerung der abzusichernden Maschine oder Anlage muß elektrisch beeinflussbar sein. Ein Schaltbefehl, der von einem TNT 33 oder TNT 34 ausgeht, muß zu einem unmittelbaren Abschalten der gefahrbringenden Bewegung führen. Für den Einsatz und Anbau der Sicherheits-Lichtschranken oder Sicherheits-Lichtgitter gelten die einschlägigen EU-Richtlinien und Normen und/oder die Sicherheitsregeln der gewerblichen Berufsgenossenschaften.

Ein Schaltbefehl, der von einem SMC 33 oder SMC 34 ausgeht, führt zu einer Überbrückung der Sicherheitseinrichtung zusammen mit einem TNT 33 oder TNT 34 und den daran angeschlossenen Sicherheits-Lichtschranken oder Sicherheits-Lichtgittern. Auch für den Einsatz der SMC 33 oder SMC 34 gelten die einschlägigen EU-Richtlinien und Normen und/oder die Sicherheitsregeln der gewerblichen Berufsgenossenschaften.



#### **Achtung!**

*Eingriffe und Veränderungen an den Geräten, außer den in dieser Anleitung ausdrücklich beschriebenen, sind nicht zulässig.*

## 2.2.2 Einsatzgebiete

Die Test-Überwachungseinheiten TNT 33 und TNT 34 dürfen als abschaltende Schutzeinrichtung zum Absichern von Gefahrenbereichen an kraftbetriebenen Arbeitsmaschinen eingesetzt werden.

Sie sind für folgende Einsatzgebiete zugelassen (Auszug):

- Kanten-, Rahmen-, Stern- und Korpuspressen in der Holzverarbeitung nach prEN 691 bzw. ZH 1/3.19
- Druck- und Papierverarbeitungsmaschinen nach prEN 1010
- Kraftbetriebene Fenster, Türen und Tore nach ZH 1/494
- Lagereinrichtungen und -geräte nach ZH 1/482 und DIN 15185 Teil 2
- Textilmaschinen nach VBG und DIN EN ISO 11 111
- Nahrungsmittelmaschinen nach prEN 1672-1 bzw. VBG 77
- Verpackungsmaschinen nach prEN 415-1 bis -7 bzw. VBG 76
- Fleischereimaschinen nach prEN 12463 bzw. VBG 79
- Arbeitsmaschinen der Chemie-, Gummi- und Kunststoffindustrie nach VBG 22

Die Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 und SMC 34 können in Verbindung mit TNT 33 oder TNT 34 als sichere Überbrückungsschaltung für folgende Arbeitsbereiche eingesetzt werden:

- Verpackungsmaschinen allgemein
- Palettierer und Entpalettierer
- Verpackungsroboter
- Umreifungsmaschinen
- Folienwickelmaschinen
- Setzmaschinen der Keramischen- und Steinzeugindustrie
- Förder- und Lagertechnik allgemein
- Textilindustrie

### 2.3 Organisatorische Maßnahmen

Alle Angaben dieser Technischen Beschreibung, insbesondere der Abschnitte "Sicherheitshinweise" und "Inbetriebnahme", müssen unbedingt beachtet werden.

Bewahren Sie diese Technische Beschreibung sorgfältig auf. Sie sollte immer verfügbar sein.

Beachten Sie die örtlich geltenden gesetzlichen Bestimmungen und die Vorschriften der Berufsgenossenschaften.

Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung der Geräte darf nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Elektrische Arbeiten dürfen nur von Elektro-Fachkräften durchgeführt werden.

Die Einstellung und Änderung des Schutzfeldes für den Personenschutz darf nur von einem dazu autorisierten Sicherheitsbeauftragten vorgenommen werden.

Reparaturen, insbesondere das Öffnen des Gehäuses, darf nur vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Person vorgenommen werden.



### 3 Montage des Sicherheitssystems

#### 3.1 Montage der Test-Überwachungseinheiten TNT 33 / 34 sowie der Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 / 34

Alle Geräte sind für die Montage in einem geeigneten Schaltschrank auf einer Normschiene vorgesehen (aufgeschnappt).



**Hinweis!**

Für das einwandfreie Funktionieren des gesamten Sicherheitssystems müssen Sie die Montageanweisungen in diesem Kapitel unbedingt beachten.

#### 3.2 Montage der Sicherheits-Lichtschraken

Bei der Montage der Sicherheits-Lichtschraken sind die geltenden Normen und Vorschriften unbedingt zu beachten.

**Sicherheitsabstand**

Von der Unterbrechung der Sicherheits-Lichtschraken bis zum Stillstand der Maschine verstreicht eine Verzögerungszeit. Die Lichtschraken müssen so montiert werden, daß der gefährliche Bereich während dieser Verzögerungszeit nicht erreicht werden kann. Der minimale Abstand zur Absicherung eines Gefahrenbereiches beträgt 850mm.

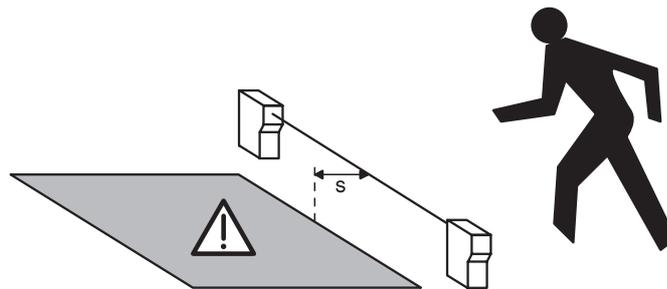


Bild 3.1: Sicherheitsabstand S zwischen Lichtschanke und Gefahrenbereich

**Berechnung des Sicherheitsabstandes**

Der Sicherheitsabstand S zwischen Lichtschanke und Gefahrenbereich wird gemäß EN 999 nach folgender Formel berechnet:

$$S = K * T + C$$

- S Sicherheitsabstand zwischen Lichtschanke und Gefahrenbereich
- K Greif- und Annäherungsgeschwindigkeit
- T Verzögerungszeit zwischen Unterbrechung des Lichtstrahls und Stillstand der Maschine
- C Sicherheitskonstante
  - 1200mm bei einachsiger Anordnung,
  - 850mm bei mehrachsiger Anordnung

**Beispiel für die Berechnung des Sicherheitsabstandes:**

Eine Maschine mit einer Nachlaufzeit von 500ms soll mit einer zweistrahligen Absicherung ausgerüstet werden. Die Reaktionszeit der zweistrahligen BWS und der Test-Überwachungseinheit TMC 66 beträgt 20ms.

**Anwendung der Formel:  $S = K * T + C$**

Dabei ist:

S: der Mindestabstand der zweistrahligen BWS vom Gefahrenbereich

K: Annäherungsgeschwindigkeit 1600mm/s (EN 999)

T: Summe aus Nachlaufzeit der Maschine und Ansprechzeit der BWS

C: bei mehrachsiger Anordnung 850mm

Daraus ergibt sich:

**$S = (1600\text{mm/s} * (500\text{ms}+20\text{ms})) + 850\text{mm}$**

**$S = 1682 \text{ mm}$**

### 3.2.1 Mehrachsige Anordnung

Zur Absicherung von Gefahrenbereichen werden die Absicherungshöhen und die Anzahl der Lichtstrahlen in der EN 999 oder durch eine Risikoanalyse nach EN 954-1 festgelegt.

Bei mehrachsiger Anordnung müssen parallel geführte Lichtstrahlen immer in entgegengesetzter Richtung verlaufen. Die Lichtstrahlen können sich sonst gegenseitig beeinflussen und die sichere Funktion beeinträchtigen.

Abhängig von der Anzahl der Lichtschrankenpaare sind die einzelnen Systeme gemäß EN 999 in unterschiedlichen Höhen zu montieren. Die Anzahl der verwendeten Systeme ergibt sich aus der entsprechenden Typ-C-Norm oder Risikobeurteilung.

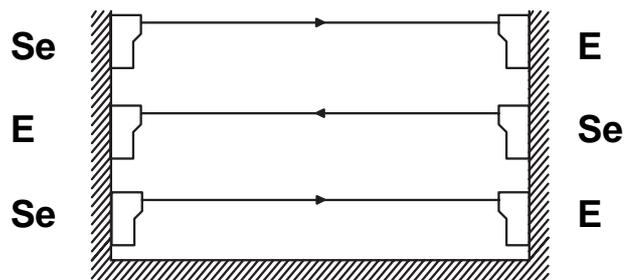


Bild 3.2: Mehrachsige Anordnung

**Umlenkspiegel**

Beim Einsatz von Umlenkspiegeln ist eine Reihe wichtiger Faktoren zu beachten:

- Bei allen Lichtstrahl-Umlenkungen tritt ein Reichweitenverlust auf. Der Verlust pro Umlenkspiegel beträgt ca. 15%.
- Eine Verschmutzung der Umlenkspiegel sollte vermieden werden.
- Umgebungsbedingungen wie Dämpfe oder staubhaltige Luft schränken die Reichweite erheblich ein.
- Bei der Anordnung der Umlenkspiegel ist darauf zu achten, daß die optische Achse der Lichtschränke mittig zum Spiegel verläuft.
- Eine Laser-Ausrichthilfe von Leuze electronic, z.B. ARH 2 erleichtert das Ausrichten über große Distanzen und bei Verwendung von Umlenkspiegeln.

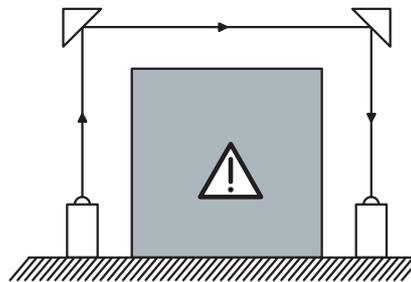


Bild 3.3: Anordnung der Umlenkspiegel

**Umspiegelung**

Parallel zum Lichtstrahl liegende Flächen können zu einer Umspiegelung führen. Ein Hindernis im Lichtstrahl wird dann nicht mehr erkannt.

Die Lichtschränke muß mit einem seitlichen Mindestabstand zur spiegelnden Fläche angebracht werden. Dieser Abstand berechnet sich aus dem Öffnungswinkel ( $\pm 4^\circ$ ) und dem Abstand zwischen Sender und Empfänger.

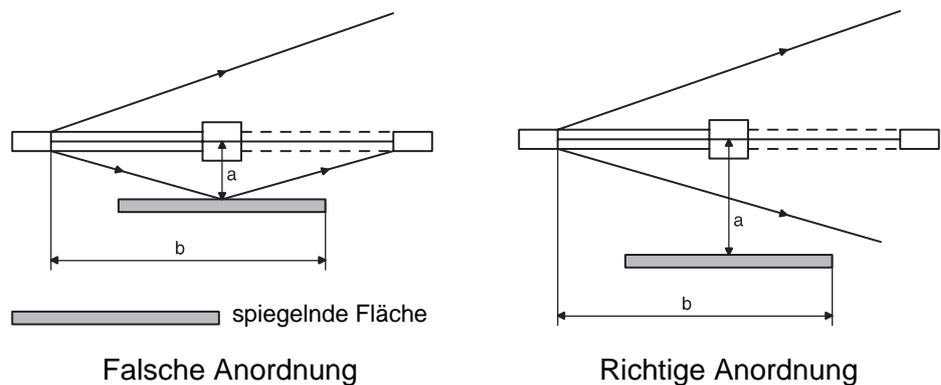


Bild 3.4: Umspiegelung

Mindestabstand zur spiegelnden Fläche						
Zum Sender (b)	2m	3m	4m	5m	6m	10m
Zum Lichtstrahl (a) ca.	0,20m	0,30m	0,40m	0,50m	0,60m	1,0m



## 4 Test-Überwachungseinheit TNT 33

### 4.1 Funktion und Inbetriebnahme

#### 4.1.1 Funktionsweise des Sicherheitssystems

Das komplette Sicherheitssystem besteht aus einem TNT 33 und zugehörigen Sicherheits-Lichtschranken oder Sicherheits-Lichtgitter.

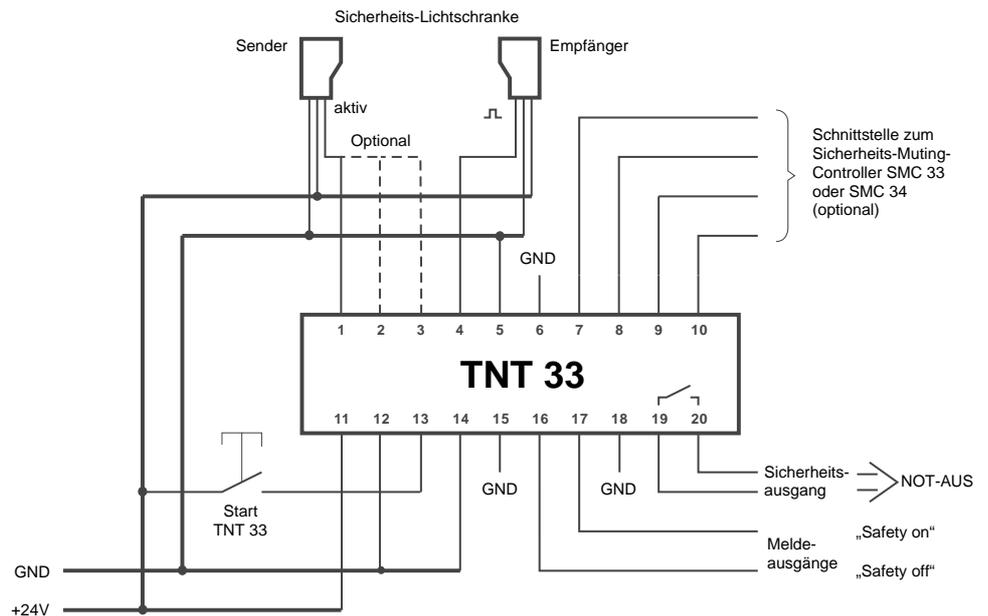


Bild 4.1: Aufbau des kompletten Sicherheitssystems

Nach dem Einschalten des TNT 33 über den Start-Eingang wird die Funktionsfähigkeit der angeschlossenen Sicherheits-Lichtschranken oder des angeschlossenen Mutingcontrollers zyklisch alle zwei Sekunden überwacht.

Die elektrische Einbindung in die Steuerung muß entsprechend der Sicherheitskategorie gemäß EN 954-1 erfolgen. Der potentialfreie Sicherheitsrelaisausgang (zwei in Reihe geschaltete Schließerkontakte von zwei zwangsgeführten Sicherheitsrelais) können direkt zur Abschaltung der gefahrbringenden Bewegung verwendet werden.

In der Test-Überwachungseinheit TNT 33 ist eine Anlauf- und Wiederanlaufsperrung fest integriert.

TNT 33

### 4.1.2 Anzeige- und Bedienelemente

In der Test-Überwachungseinheit TNT 33 sind zur Anzeige des Systemzustandes Leuchtdioden integriert.

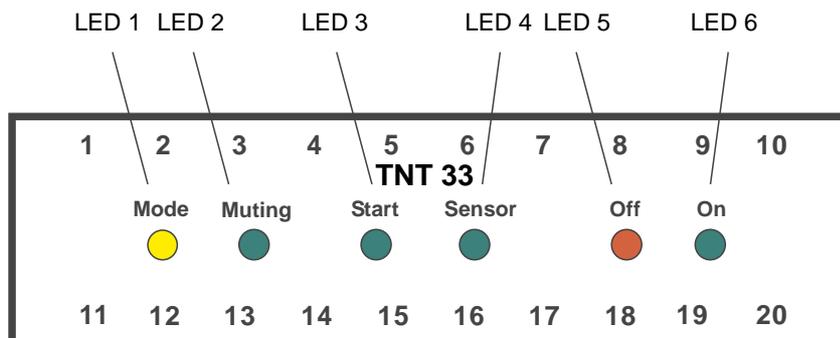


Bild 4.2: Anzeigeelemente am TNT 33

### Übersicht - Anzeige- und Bedienelemente

LED-Nr.	LED-Bezeichnung	Funktion
LED 1	Mode	Statusanzeige Anlauf- und Wiederanlaufsperr
LED 2	Muting	Statusanzeige Mutingeingang
LED 3	Start	Statusanzeige Starteingang
LED 4	Sensor	Statusanzeige Schutzfeldzustand
LED 5	Off	Statusanzeige Sicherheitskreis geöffnet
LED 6	On	Statusanzeige Sicherheitskreis geschlossen

## 4.2 Elektrische Installation

Die elektrische Installation ist von eingewiesenem Fachpersonal durchzuführen. Bei der Installation ist darauf zu achten, daß Versorgungs- und Signalleitungen getrennt von Kraftstromleitungen verlegt sind. Im Schaltschrank ist darauf zu achten, daß bei Schützen eine entsprechende Funkenlöschung verwendet wird. Bei Antriebsmotoren und -bremsen ist auf die Installationshinweise in den entsprechenden Bedienungsanleitungen zu achten.

### 4.2.1 Verdrahtung Versorgung

Die Test-Überwachungseinheit TNT 33 wird mit 24VDC +/-15% versorgt. Die Stromaufnahme beträgt max. 200mA.

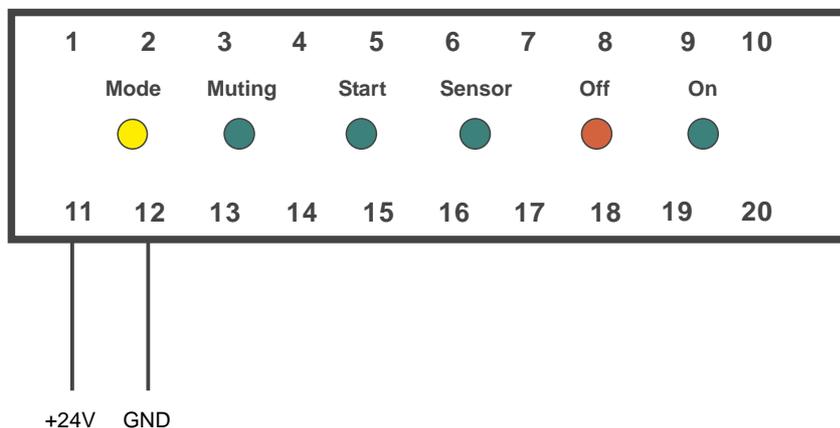


Bild 4.3: Verdrahtung Versorgung

### 4.2.2 Verdrahtung Start-Eingang

Das TNT 33 erwartet als Einschalt-Signal ein High-Low-Signal (steigende und fallende Flanke am Start-Eingang) an der Klemme 13. Nach Ablauf der Anlaufzeit schaltet das Gerät bei freier Lichtstrecke den Sicherheitsausgang.

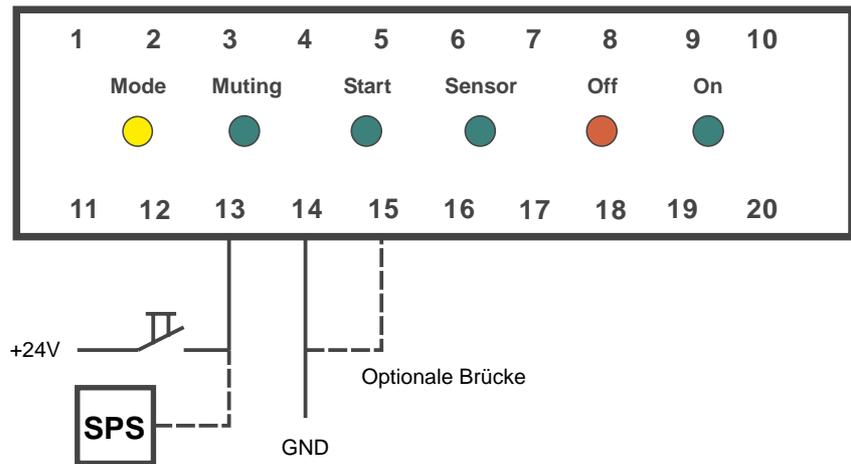


Bild 4.4: Verdrahtung Start-Eingang

Der Start-Eingang ist ein potentialfreier Optokopplereingang. Die Beschaltung der Klemme 14 mit GND-Potential ist unbedingt erforderlich. Hierzu kann direkt am Gerät eine Brücke von Klemme 14 zur Klemme 15 gesetzt werden oder GND-Potential an der Klemme 14 angelegt werden.



**Achtung!**

Die am Start-Eingang angeschlossene Start-Taste ist so zu installieren, daß der Gefahrenbereich beim Betätigen einsehbar ist und die Start-Taste nicht aus dem Gefahrenbereich heraus betätigt werden kann.



**Hinweis!**

Solange das Signal am Start-Eingang ansteht, schaltet der Sicherheitsausgang **nicht** ein.

TNT 33

### 4.2.3 Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschraken (1)

**Sender - High-Aktiv (PNP)**

Am TNT 33 kann die Aktivierung der Sicherheits-Lichtschrake direkt an der Klemme 1 angeschlossen werden. Der Schaltausgang des Empfängers kann direkt mit der Klemme 4 verbunden werden.

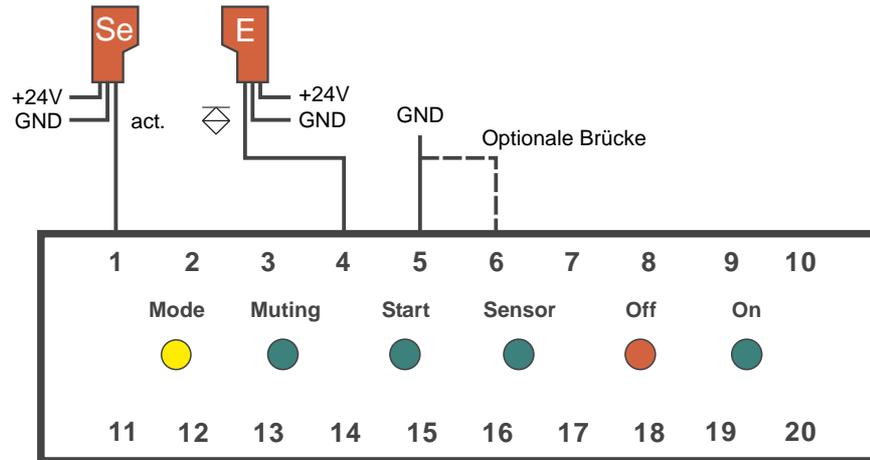


Bild 4.5: Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschraken (1)

Der Empfänger-Eingang ist ein potentialfreier Optokopplereingang. Die Beschaltung der Klemme 5 mit GND-Potential ist unbedingt erforderlich. Hierzu kann direkt am Gerät eine Brücke von Klemme 5 zur Klemme 6 gesetzt werden oder GND-Potential an der Klemme 5 angelegt werden. Die Versorgung der Sicherheits-Lichtschraken erfolgt direkt aus dem 24V - Netzteil.

**mögliche Sensoren (Auswahl):** SLS 95, SLS 96, SRK 96, SLS 46, LS 763, ROBUST RRT 22, ROBUST RRT 23, ECO

#### 4.2.4 Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschraken (2)

**Sender - Low-Aktiv (NPN)**

Am TNT 33 kann die Aktivierung der Sicherheits-Lichtschrake direkt an der Klemme 2 angeschlossen werden. Der Schaltausgang des Empfängers kann direkt mit der Klemme 4 verbunden werden.

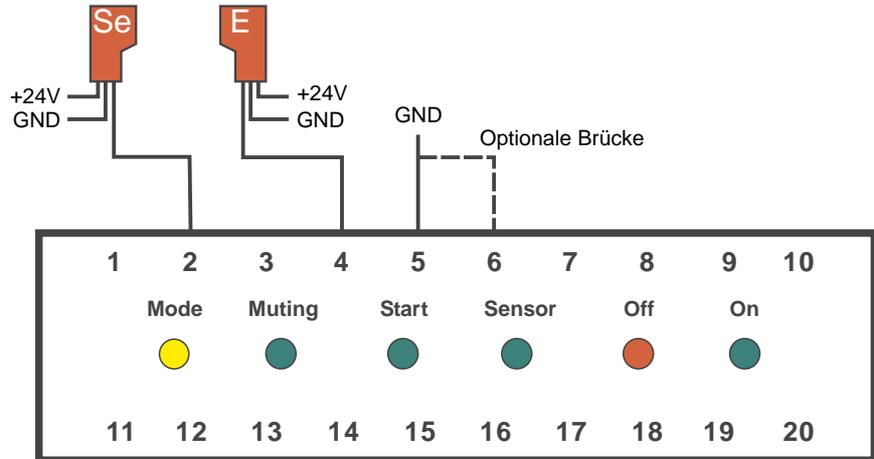


Bild 4.6: Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschraken (2)

Der Empfänger-Eingang ist ein potentialfreier Optokopplereingang. Die Beschaltung der Klemme 5 mit GND-Potential ist unbedingt erforderlich. Hierzu kann direkt am Gerät eine Brücke von Klemme 5 zur Klemme 6 gesetzt werden oder GND-Potential an der Klemme 5 angelegt werden. Die Versorgung der Sicherheits-Lichtschraken erfolgt direkt aus dem 24V - Netzteil.

**mögliche Sensoren:** TLS 85, TLS 72

#### 4.2.5 Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschraken (3)

**Sender - High-Aktiv (NPN):**

Am TNT 33 kann die Aktivierung der Sicherheits-Lichtschrake direkt an der Klemme 3 angeschlossen werden. Der Schaltausgang des Empfängers kann direkt mit der Klemme 4 verbunden werden. Der Empfänger-Eingang ist ein potentialfreier Optokopplereingang. Die Beschaltung der Klemme 5 mit GND-Potential ist unbedingt erforderlich.

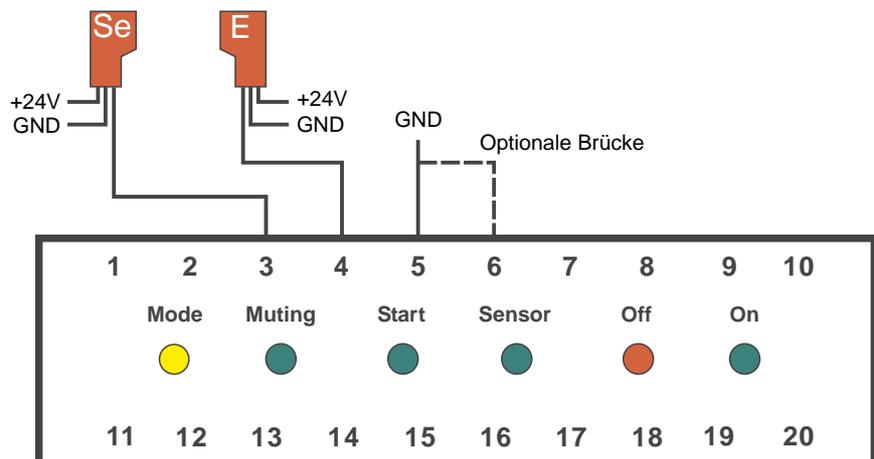


Bild 4.7: Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschraken (3)

#### 4.2.6 Verdrahtung von Sicherheits-Lichtschranken in Reihenschaltung (nur mit High-AKTIV(PNP) - Sensoren)

Bei mehrachsiger Absicherung an einer Maschine oder Anlage können mehrere Lichtschrankenpaare am TNT 33 in Reihenschaltung betrieben werden. Das untenstehende Bild zeigt eine dreiachsige Lichtschrankenordnung. Es ist möglich, an einem TNT 33 bis zu sechs Lichtschrankenpaare zu betreiben.

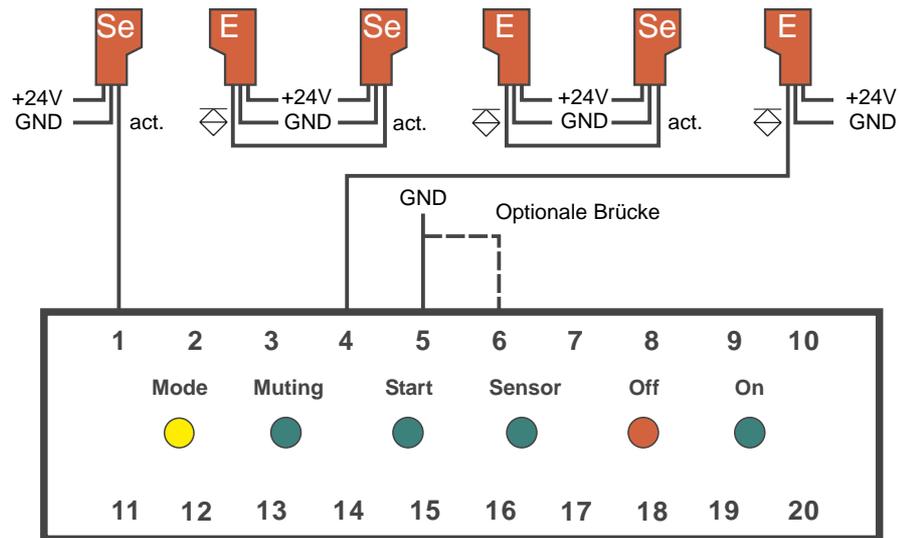


Bild 4.8: Verdrahtung von Sicherheits-Lichtschranken in Reihenschaltung

**Funktionsweise**

Vom TNT 33 (Klemme 1) wird der erste Lichtschrankensender aktiviert. Über die erste optische Strecke wird der Empfänger aktiv und schaltet mit seinem Ausgang die Aktivierung des zweiten Lichtschrankensenders ein. An jedem Lichtschrankensender und -empfänger muß jeweils auch die Versorgung zugeführt werden. Vom letzten Lichtschrankenenmpfänger in der Reihenschaltung erfolgt die Rückmeldung zum TNT 33 (Klemme 4). Bei Unterbrechung einer beliebigen Lichtachse erfolgt durch die Reihenschaltung immer eine Meldung zum TNT 33. Beim Test wird durch die Reihenschaltung jeder Sender und Empfänger auf seine Funktionsfähigkeit getestet.

### 4.2.7 Verdrahtung der Muting-Schnittstelle

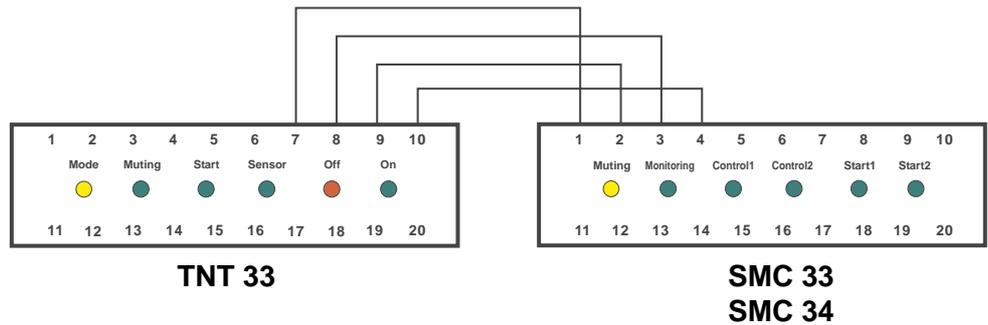


Bild 4.9: Verdrahtung der Muting-Schnittstelle

Die Test-Überwachungseinheit TNT 33 ist für den direkten Anschluß der Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 oder SMC 34 ausgelegt. Während der Zeit der Überbrückung wird der Sicherheits-Mutingcontroller vom TNT 33 zyklisch getestet.

#### Ablauf

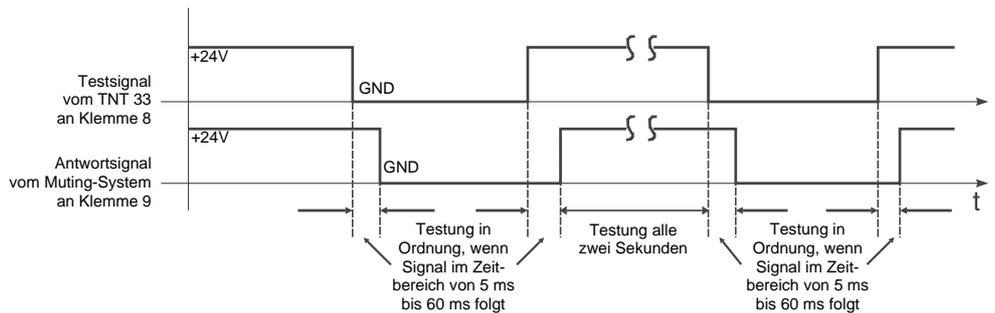


Bild 4.10: Testablauf

Vom TNT 33 wird der Test an Klemme 8 durch einen Signalwechsel von High (+24V) auf Low (GND) eingeleitet. Die angeschlossene Muting-Steuerung hat nun 5ms bis 60ms Zeit, mit einem Signalwechsel an der Klemme 9 von High nach Low auf die Testanforderung zu reagieren. Hiermit ist der erste Teil des Testablaufes abgeschlossen.

Der zweite Teil des Tests beginnt mit dem Signalwechsel von Low nach High an Klemme 8. Auch hier hat die angeschlossene Muting-Steuerung 5ms bis 60ms Zeit, auf den angeforderten Signalwechsel ebenfalls mit einem Signalwechsel an der Klemme 9 von Low nach High zu reagieren.

Bei Einsatz einer Muting-Steuerung ist zu beachten, daß die Sicherheitskategorie 2 von dieser Muting-Steuerung erfüllt wird. Die Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 und SMC 34 erfüllen die Anforderungen der Sicherheitskategorie 2 gemäß den entsprechenden Normen und Vorschriften.



#### Hinweis!

Wird das TNT 33 ohne Mutingfunktion betrieben, bleibt diese Schnittstelle unbeschaltet.

### 4.2.8 Verdrahtung Sicherheitsausgang

**Einbindung ohne Schützkontrolle, einkanaliger Freigabekreis**

In der Test-Überwachungseinheit TNT 33 sind zwei Sicherheits-Relaisausgänge in Reihe geschaltet und liegen als potentialfreier Schließkontakt an der Klemme 19 und Klemme 20 an. Der Freigabekreis kann mit weiteren Komponenten verbunden werden, die dann auf ein gemeinsames NOT-AUS-Gerät verdrahtet sind.

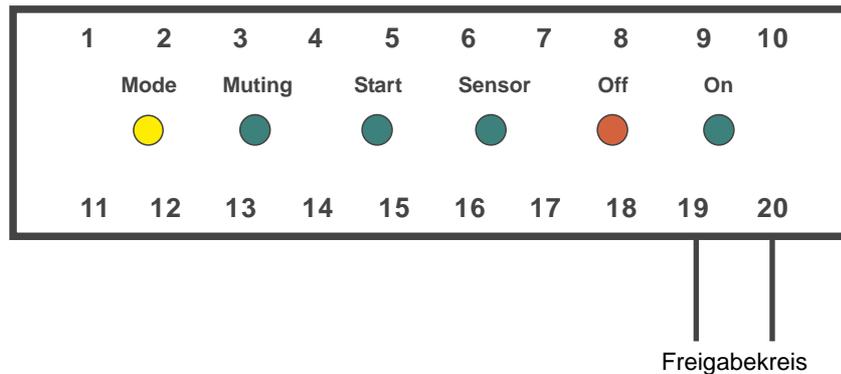


Bild 4.11: Verdrahtung Sicherheitsausgang ohne Schützkontrolle

**Einbindung mit Schützkontrolle als NOT-AUS-Gerät**

An die beiden Sicherheitsrelaisausgänge werden die Motorschütze für die gefahrbringende Bewegung angeschlossen. Hierzu müssen zwangsgeführte Schütze verwendet werden. Im nebenstehenden Schaltbild sind keine Sicherungen eingezeichnet. Diese sind für die ordnungsgemäße Funktion jedoch unbedingt erforderlich. Die maximale Kontaktbelastbarkeit der Sicherheitsrelaisausgänge beträgt 4A bei 24V<sub>DC</sub>.

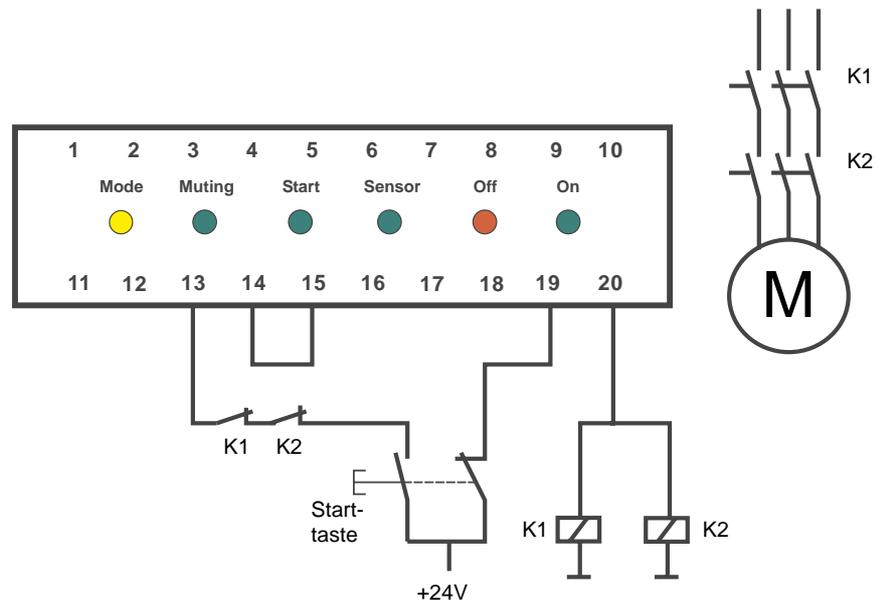


Bild 4.12: Verdrahtung Sicherheitsausgang mit Schützkontrolle

Die Ansteuerung der Motorschütze erfolgt über K1 und K2. Falls ein Kontakt von K1 oder K2 verschweißen sollte, wird dies über die Öffnerkontakte, die in Reihe zur Starttaste geschaltet sind, an das TNT 33 gemeldet. Die Einbindung der Starttaste erfolgt ebenso im Ansteuerkreis für die Motorschütze. Durch den Öffnerkontakt wird verhindert, daß die Maschine oder Anlage anlaufen kann, solange die Starttaste gedrückt ist.

### 4.2.9 Verdrahtung der Meldeausgänge

Im TNT 33 sind zwei Meldeausgänge integriert. Beide sind High-aktive, plus-schaltende Halbleiterausgänge und können direkt mit einer SPS verbunden werden oder eine Statusanzeige in der Maschine ansteuern. Bei Einsatz von Standard Glühlampen ist zu beachten, daß der Kaltwiderstand der Glühwendel minimal 2,4kOhm betragen muß.

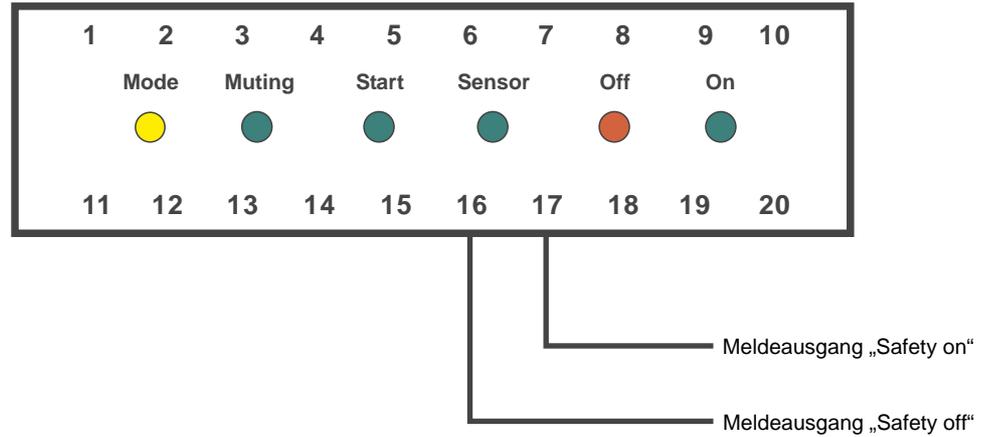


Bild 4.13: Verdrahtung der Meldeausgänge

Der Meldeausgang "Safety off" ist immer dann aktiv, wenn der Sicherheits-Relaisausgang geöffnet ist, der Meldeausgang "Safety on" hat antivalente Funktion, d.h. er ist aktiv, wenn der Sicherheits-Relaisausgang geschlossen ist.

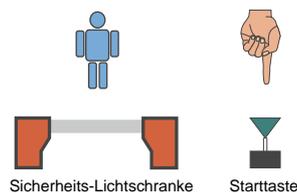
### 4.3 TNT 33 ohne Muting-Funktion

**Wartebetrieb:** Nach dem Einschalten der Betriebsspannung bzw. nach einer Sicherheitsabschaltung bei Schutzfeldunterbrechung befindet sich das Gerät im Wartebetrieb.

Im Wartebetrieb ist die Sicherheits-Lichtschanke frei (grüne LED „Sensor“).

Der Starteingang ist nicht betätigt.

Der Sicherheitsausgang ist geöffnet, dieser Zustand wird durch die rote LED „Off“ signalisiert. Die verriegelte Anlauf- bzw. Wiederanlaufsperrung wird durch die gelbe LED „Mode“ angezeigt.

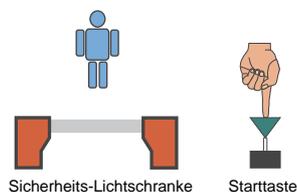


1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode	Muting	Start	Sensor	Off	On				
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

**Testbetrieb:** Im Testbetrieb werden die Funktionsfähigkeit der Test-Überwachungseinheit und der Sicherheits-Lichtschanke überprüft.

Zum Einleiten des Testbetriebs wird der Starteingang betätigt (grüne LED „Start“).

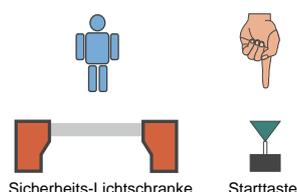
Nach dem erfolgreichen Verlauf des Anlauftests wechselt das TNT 33 vom Testbetrieb in den Schutzbetrieb.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode	Muting	Start	Sensor	Off	On				
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

**Schutzbetrieb:** Im Schutzbetrieb wird die Funktion der Sicherheits-Lichtschanke zyklisch alle zwei Sekunden überprüft. Das freie Schutzfeld wird durch die grüne LED „Sensor“ angezeigt.

Der Sicherheitsausgang ist geschlossen, dies wird durch die grüne LED „On“ angezeigt.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode	Muting	Start	Sensor	Off	On				
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20



**Hinweis!**

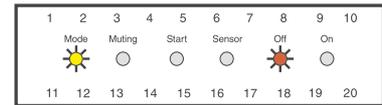
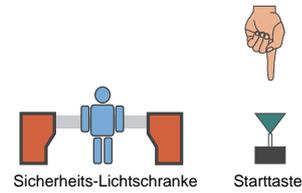
Ein erneutes Betätigen der Starttaste hat im Schutzbetrieb keine Auswirkung. Das TNT 33 verbleibt im Schutzbetrieb, die zyklische Testung wird alle zwei Sekunden durchgeführt.

**Schutzfeld-  
unterbrechung:**

Wird im Schutzbetrieb die Sicherheits-Lichtschanke unterbrochen, wird der Sicherheitsausgang des TNT 33 geöffnet (grüne LED „On“ aus, rote LED „Off“ an).

Die Wiederanlaufsperr im TNT 33 wird aktiv und verhindert ein automatisches Wiederanlaufen der Maschine. Die Funktion der Wiederanlaufsperr wird durch die gelbe LED „Mode“ signalisiert.

Nachdem das Schutzfeld wieder frei ist, befindet sich das TNT 33 wieder im Wartebetrieb und kann durch erneutes Betätigen der Starttaste wieder eingeschaltet werden.



**4.4 Fehleranzeigen am TNT 33**

Die Test-Überwachungseinheit TNT 33 testet alle zwei Sekunden die internen Gerätefunktionen und die Funktion der angeschlossenen Peripherie.

Fehler in der Peripherie (z.B. Sicherheits-Lichtschanke oder Muting-Steuerung) werden durch Blinken der dem Eingang zugeordneten LED angezeigt. Wird z.B. ein Fehler in der Muting-Steuerung festgestellt, so blinkt die LED „Muting“.

Nach der Behebung des Fehlers kann der Verriegelungszustand durch kurzzeitige Unterbrechung der Betriebsspannung zurückgesetzt werden.

Gerätefehler, die einen internen Defekt zur Ursache haben, führen zu einer Verriegelung des Gerätes. Diese Verriegelung lässt sich dann auch durch Unterbrechen der Versorgungsspannung zurücksetzen.

TNT 33

#### 4.5 Technische Daten

Elektrische Daten	
Betriebsspannung $U_b$	24VDC +/-15%
Restwelligkeit	< 15%
Stromaufnahme	ca. 200 mA
Ansprechzeit	< 20ms
Einschaltverzögerung	ca. 2s

Sensoren	
Senderaktivierung	PNP (High-aktiv, Klemme 1) NPN (Low-aktiv, Klemme 2) NPN (High-aktiv, Klemme 3)
Empfängereingang	potentialfreier Optokopplereingang, Eingangsstrom ca. 10mA

Muting	
Mutingtest-Ausgang	PNP (High-aktiv)
Mutingsignal-Eingang	Optokopplereingang, Eingangsstrom ca. 10mA

Ein- und Ausgänge	
Starteingang	potentialfreier Optokopplereingang (High-aktiv) Eingangsstrom ca. 10mA
Meldeausgang Safety off	PNP-Transistorausgang, 100mA Kurzschluß- und Verpolschutz
Meldeausgang Safety on	PNP-Transistorausgang, 100mA Kurzschluß- und Verpolschutz
Sicherheitsausgang	potentialfreie Schließerkontakte Max. Strombelastung 4A
Absicherung	extern mit max. 4A MT
Überspannungskateg. nach VDE 0110 Teil 1	3 für Bemessungsspannung 300VAC

Umgebungsdaten	
Umgebungstemperatur	-20°C - +60°C
Luftfeuchtigkeit	Feuchtekategorie G nach IEC 68 Teil 2-3
Lagertemperatur	-30°C - +70°C
Schutzart	IP 40 (nur für den Einsatz in elektrischen Betriebsräumen / Schaltschrank mit Mindestschutzart IP 54 geeignet)

Stoßfestigkeit / Schwingungsfestigkeit	
EMB/EMV	nach EN 61496-1
Berührungsschutz	nach VBG 4 und VDE 0106 Teil 100

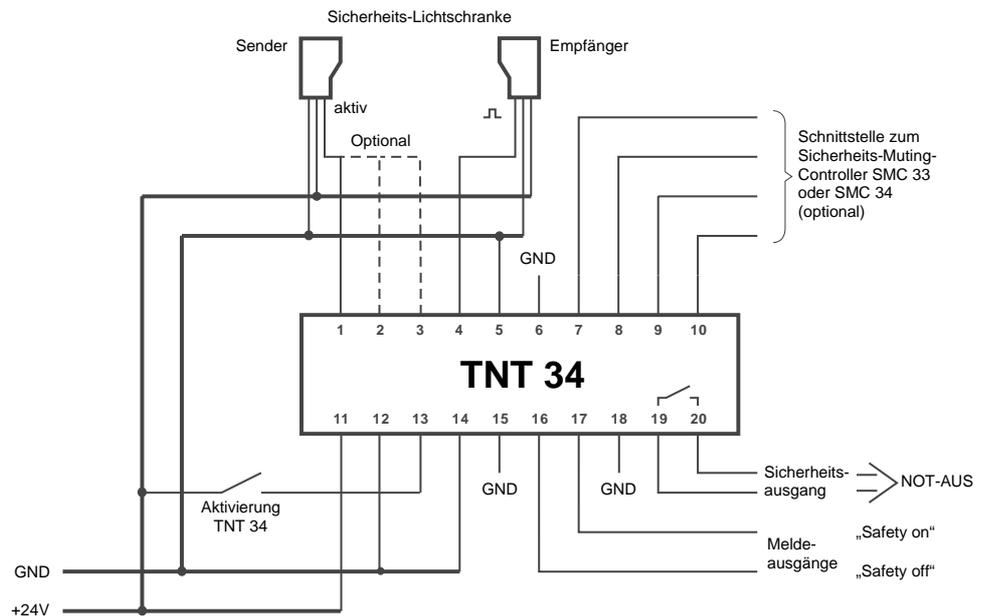
Mechanische Daten	
Gehäuse	Polycarbonat, Haube ABS / v-o grau
Anschluß	Schraubklemmen, max. Anschlußquerschnitt 2x 2,5mm nach DIN 46288
Befestigung	Schnappbefestigung auf Hutschiene
Gewicht	ca. 200g
Abmessungen (B x H x T)	100mm x 78mm x 114mm

## 5 Test-Überwachungseinheit TNT 34

### 5.1 Funktion und Inbetriebnahme

#### 5.1.1 Funktionsweise des Sicherheitssystems

Das komplette Sicherheitssystem besteht aus einem TNT 34 und zugehörigen Sicherheits-Lichtschranken oder Sicherheits-Lichtgitter.



Nach dem Einschalten des TNT 34 über den Aktivierungs-Eingang wird die Funktionsfähigkeit der angeschlossenen Sicherheits-Lichtschranken oder des angeschlossenen Mutingcontrollers zyklisch alle zwei Sekunden überwacht.

Die elektrische Einbindung in die Steuerung muß entsprechend der Sicherheitskategorie gemäß EN 954-1 erfolgen. Der potentialfreie Sicherheitsrelaisausgang (zwei in Reihe geschaltete Schließerkontakte von zwei zwangsgeführten Sicherheitsrelais) können direkt zur Abschaltung der gefahrbringenden Bewegung verwendet werden.



#### **Achtung!**

In der Test-Überwachungseinheit TNT 34 ist **keine** Anlauf- oder Wiederanlaufsperrung integriert, d.h. nach dem Freiwerden des Schutzfeldes schaltet der Sicherheits-Relaisausgang automatisch wieder ein.

### 5.1.2 Anzeige- und Bedienelemente

In der Test-Überwachungseinheit TNT 34 sind zur Anzeige des Systemzustandes Leuchtdioden integriert.

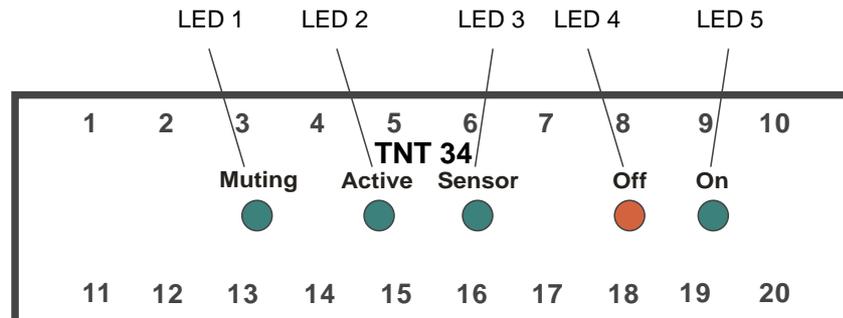


Bild 5.1: Anzeigeelemente am TNT 34

### Übersicht - Anzeige- und Bedienelemente

LED-Nr.	LED-Bezeichnung	Funktion
LED 1	Muting	Statusanzeige Mutingeingang
LED 2	Active	Statusanzeige Aktivierungseingang
LED 3	Sensor	Statusanzeige Schutzfeldzustand
LED 4	Off	Statusanzeige Sicherheitskreis geöffnet
LED 5	On	Statusanzeige Sicherheitskreis geschlossen

## 5.2 Elektrische Installation

Die elektrische Installation ist von eingewiesenem Fachpersonal durchzuführen. Bei der Installation ist darauf zu achten, daß Versorgungs- und Signalleitungen getrennt von Kraftstromleitungen verlegt sind. Im Schaltschrank ist darauf zu achten, daß bei Schützen eine entsprechende Funkenlöschung verwendet wird. Bei Antriebsmotoren und -bremsen ist auf die Installationshinweise in den entsprechenden Bedienungsanleitungen zu achten.

### 5.2.1 Verdrahtung Versorgung

Die Test-Überwachungseinheit TNT 34 wird mit 24VDC +/-15% versorgt. Die Stromaufnahme beträgt max. 200mA.

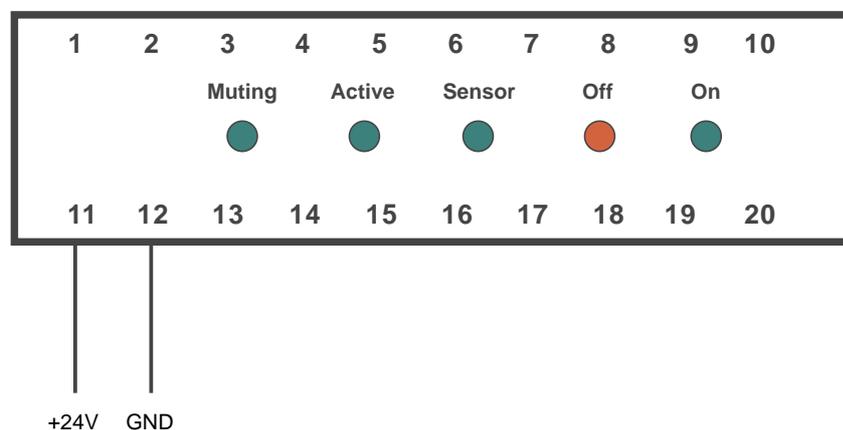


Bild 5.2: Verdrahtung Versorgung

### 5.2.2 Verdrahtung Aktivierungseingang

Das TNT 34 erwartet als Einschaltsignal ein High-Signal (steigende Flanke am Aktivierungs-Eingang) an der Klemme 13. Nach Ablauf der Anlaufzeit schaltet das Gerät bei freier Lichtstrecke den Sicherheitsausgang in Verbindung mit einem High-Signal am Aktivierungs-Eingang ein.

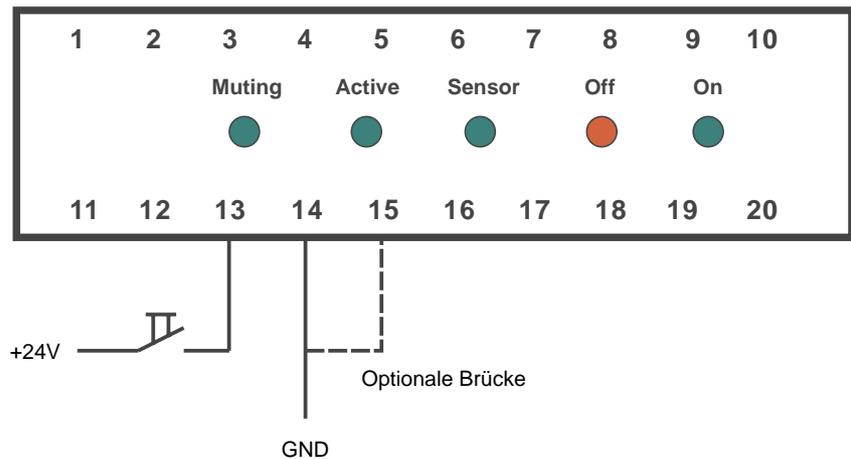


Bild 5.3: Verdrahtung Aktivierungs-Eingang

Der Aktivierungs-Eingang ist ein potentialfreier Optokopplereingang. Die Beschaltung der Klemme 14 mit GND-Potential ist unbedingt erforderlich. Hierzu kann direkt am Gerät eine Brücke von Klemme 14 zur Klemme 15 gesetzt werden oder GND-Potential an der Klemme 14 angelegt werden.



**Hinweis!**

*Ohne Beschaltung des Aktivierungseingangs mit permanenten +24V-Potential schaltet der Sicherheitsausgang nicht ein!*

### 5.2.3 Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken (1)

#### Sender - High-Aktiv (PNP):

Am TNT 34 kann die Aktivierung der Sicherheits-Lichtschranke direkt an der Klemme 1 angeschlossen werden. Der Schaltausgang des Empfängers kann direkt mit der Klemme 4 verbunden werden.

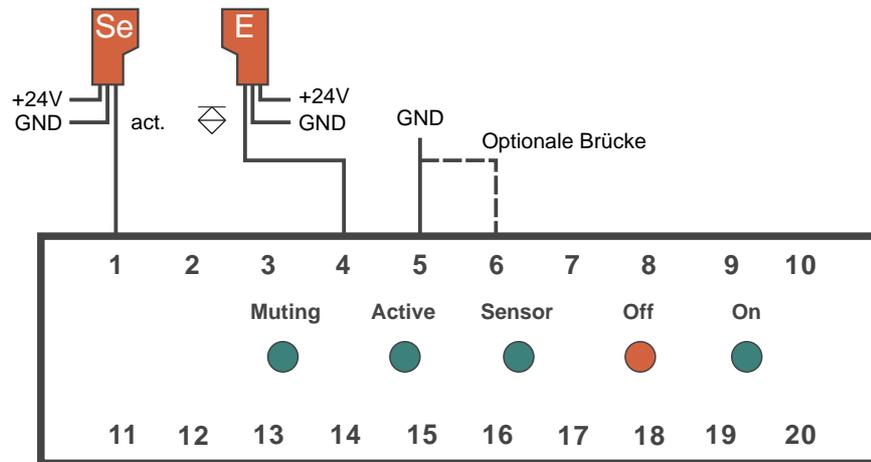


Bild 5.4: Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschranken (1)

Der Empfänger-Eingang ist ein potentialfreier Optokopplereingang. Die Beschaltung der Klemme 5 mit GND-Potential ist unbedingt erforderlich. Hierzu kann direkt am Gerät eine Brücke von Klemme 5 zur Klemme 6 gesetzt werden oder GND-Potential an der Klemme 5 angelegt werden. Die Versorgung der Sicherheits-Lichtschranken erfolgt direkt aus dem 24V - Netzteil.

**mögliche Sensoren (Auswahl):** SLS 95, SLS 96, SRK 96, SLS 46, LS 763, ROBUST RRT 22, ROBUST RRT 23, ECO

### 5.2.4 Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschraken (2)

#### Sender - Low-Aktiv (NPN):

Am TNT 34 kann die Aktivierung der Sicherheits-Lichtschrake direkt an der Klemme 2 angeschlossen werden. Der Schaltausgang des Empfängers kann direkt mit der Klemme 4 verbunden werden.

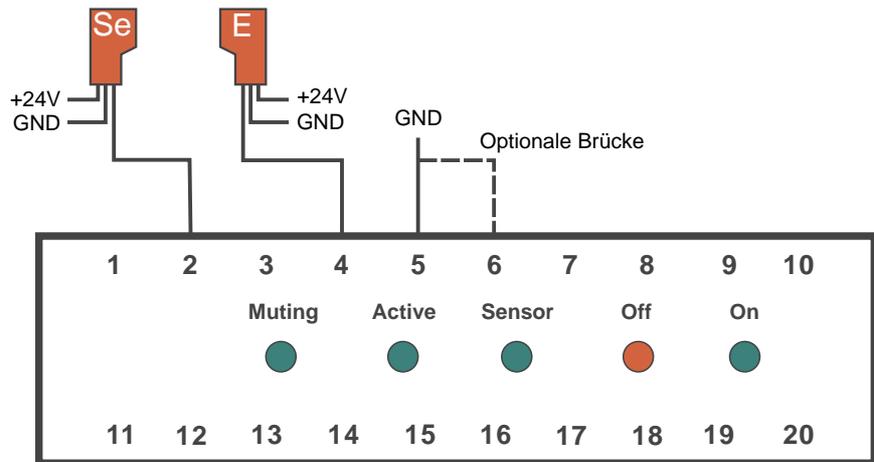


Bild 5.5: Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschraken (2)

Der Empfänger-Eingang ist ein potentialfreier Optokopplereingang. Die Beschaltung der Klemme 5 mit GND-Potential ist unbedingt erforderlich. Hierzu kann direkt am Gerät eine Brücke von Klemme 5 zur Klemme 6 gesetzt werden oder GND-Potential an der Klemme 5 angelegt werden. Die Versorgung der Sicherheits-Lichtschraken erfolgt direkt aus dem 24V - Netzteil.

**mögliche Sensoren:** TLS 85, TLS 72

### 5.2.5 Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschraken (3)

#### Sender - High-Aktiv (NPN):

Am TNT 34 kann die Aktivierung der Sicherheits-Lichtschrake direkt an der Klemme 3 angeschlossen werden. Der Schaltausgang des Empfängers kann direkt mit der Klemme 4 verbunden werden. Der Empfänger-Eingang ist ein potentialfreier Optokopplereingang. Die Beschaltung der Klemme 5 mit GND-Potential ist unbedingt erforderlich.

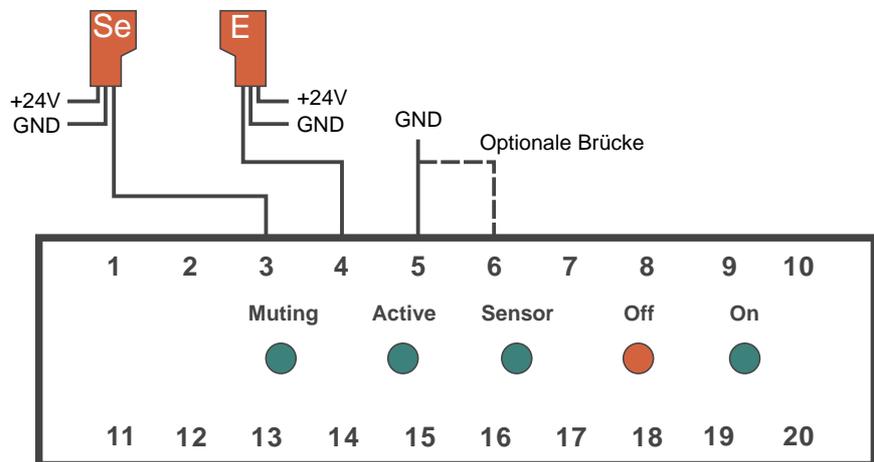


Bild 5.6: Verdrahtung von Einstrahl-Sicherheits-Lichtschraken (3)

### 5.2.6 Verdrahtung von Sicherheits-Lichtschranken in Reihenschaltung (nur mit High-AKTIV(PNP) - Sensoren)

Bei mehrachsiger Absicherung an einer Maschine oder Anlage können mehrere Lichtschrankenpaare am TNT 34 in Reihenschaltung betrieben werden. Das untenstehende Bild zeigt eine dreiachsige Lichtschrankenordnung. Es ist möglich, an einem TNT 34 bis zu sechs Lichtschrankenpaare zu betreiben.

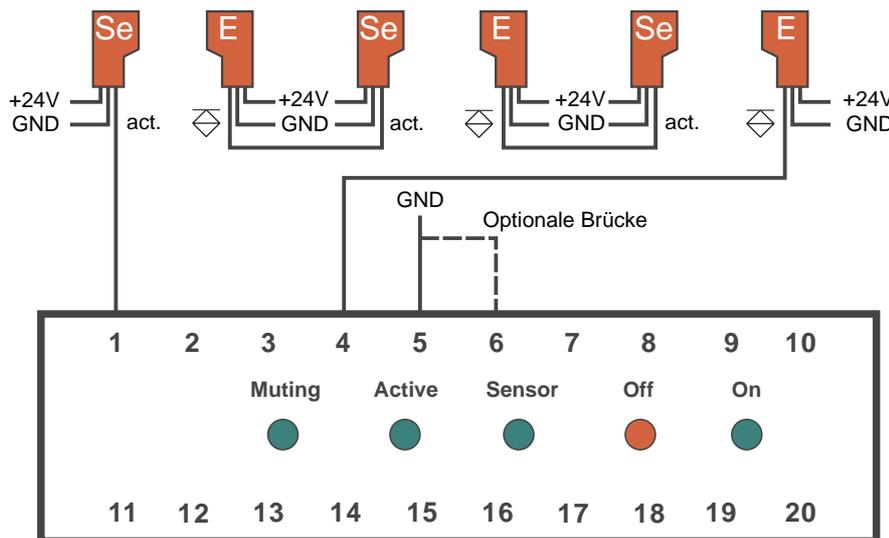


Bild 5.7: Verdrahtung von Sicherheits-Lichtschranken in Reihenschaltung

**Funktionsweise:**

Vom TNT 34 (Klemme 1) wird der erste Lichtschrankensender aktiviert. Über die erste optische Strecke wird der Empfänger aktiv und schaltet mit seinem Ausgang die Aktivierung des zweiten Lichtschrankensenders ein. An jedem Lichtschrankensender und -empfänger muß jeweils auch die Versorgung zugeführt werden. Vom letzten Lichtschrankenenmpfänger in der Reihenschaltung erfolgt die Rückmeldung zum TNT 34 (Klemme 4). Bei Unterbrechung einer beliebigen Lichtachse erfolgt durch die Reihenschaltung immer eine Meldung zum TNT 34. Beim Test wird durch die Reihenschaltung jeder Sender und Empfänger auf seine Funktionsfähigkeit getestet.

### 5.2.7 Verdrahtung der Muting-Schnittstelle

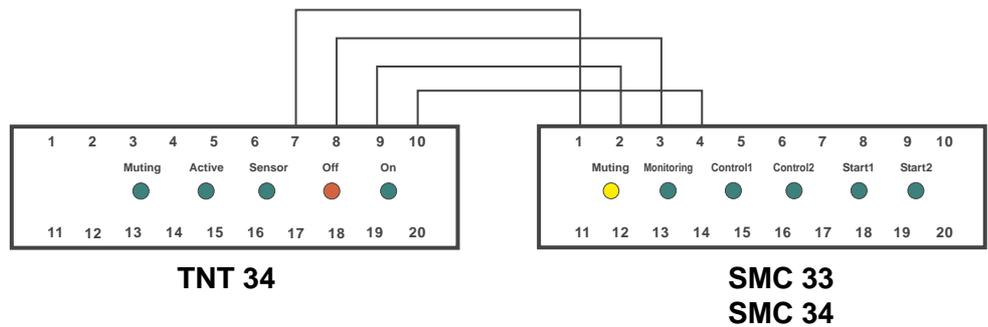


Bild 5.8: Verdrahtung der Muting-Schnittstelle

Die Test-Überwachungseinheit TNT 34 ist für den direkten Anschluß der Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 oder SMC 34 ausgelegt. Während der Zeit der Überbrückung wird der Sicherheits-Mutingcontroller vom TNT 34 zyklisch getestet.

**Ablauf:**

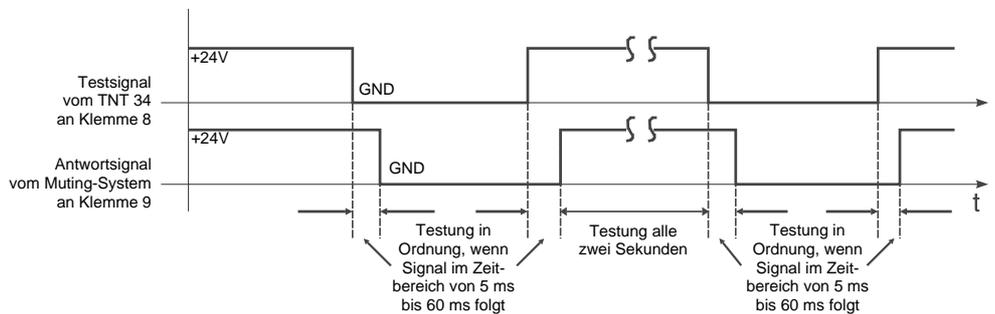


Bild 5.9: Testablauf

Vom TNT 34 wird der Test an Klemme 8 durch einen Signalwechsel von High (+24V) auf Low (GND) eingeleitet. Die angeschlossene Muting-Steuerung hat nun 5ms bis 60ms Zeit, mit einem Signalwechsel an der Klemme 9 von High nach Low auf die Testanforderung zu reagieren. Hiermit ist der erste Teil des Testablaufes abgeschlossen.

Der zweite Teil des Tests beginnt mit dem Signalwechsel von Low nach High an Klemme 8. Auch hier hat die angeschlossene Muting-Steuerung 5ms bis 60ms Zeit, auf den angeforderten Signalwechsel ebenfalls mit einem Signalwechsel an der Klemme 9 von Low nach High zu reagieren.

Bei Einsatz einer Muting-Steuerung ist zu beachten, daß die Sicherheitskategorie 2 von dieser Muting-Steuerung erfüllt wird. Die Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 und SMC 34 erfüllen die Anforderungen der Sicherheitskategorie 2 gemäß den entsprechenden Normen und Vorschriften.



**Hinweis!**

Wird das TNT 34 ohne SMC betrieben, bleibt diese Schnittstelle unbeschaltet.

TNT 34

### 5.2.8 Verdrahtung Sicherheitsausgang

In der Test-Überwachungseinheit TNT 34 sind zwei Sicherheits-Relaisausgänge in Reihe geschaltet und liegen als potentialfreier Schließerkontakt an der Klemme 19 und Klemme 20 an. Der Freigabekreis kann mit weiteren Komponenten verbunden werden, die dann auf ein gemeinsames NOT-AUS-Gerät verdrahtet sind. In diesem NOT-AUS-Gerät muß dann gegebenenfalls auch die Funktion „Anlauf- und Wiederanlauf sperren“ realisiert werden.



**Achtung!**

Die Funktion der Anlauf- und Wiederanlaufsperrung muß bei Verwendung des TNT 34 von einem nachgeschalteten NOT-AUS-Gerät bzw. der Maschinensteuerung übernommen werden.

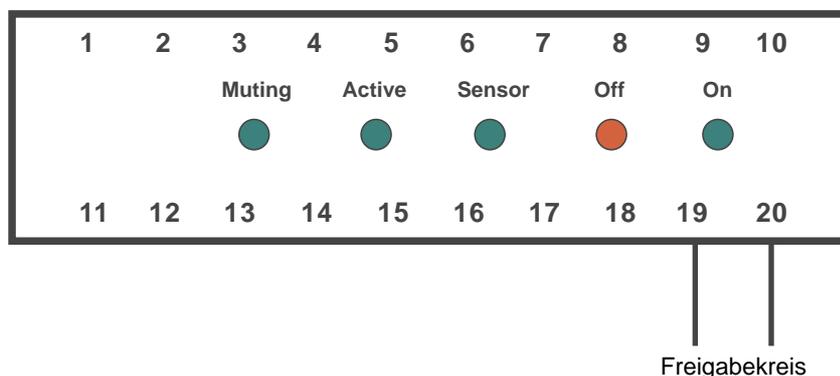


Bild 5.10: Verdrahtung Sicherheitsausgang ohne Schützkontrolle

### 5.2.9 Verdrahtung der Meldeausgänge

Im TNT 34 sind zwei Meldeausgänge integriert. Beide sind High-aktive, plus-schaltende Halbleiterausgänge und können direkt mit einer SPS verbunden werden oder eine Statusanzeige in der Maschine ansteuern. Bei Einsatz von Standard Glühlampen ist zu beachten, daß der Kaltwiderstand der Glühwendel minimal 2,4kOhm betragen muß.

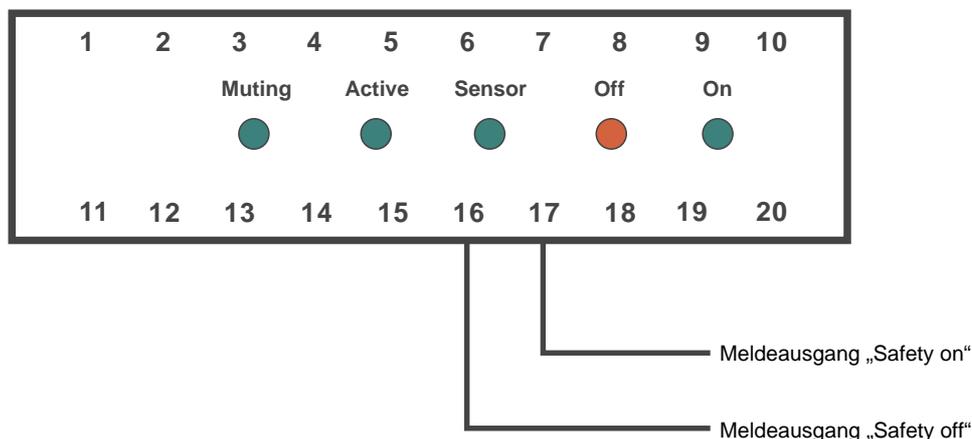


Bild 5.11: Verdrahtung Sicherheitsausgang mit Schützkontrolle

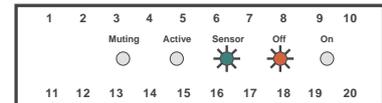
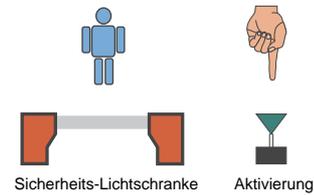
Der Meldeausgang "Safety off" ist immer dann aktiv, wenn der Sicherheits-Relaisausgang geöffnet ist, der Meldeausgang "Safety on" hat antivalente Funktion, d.h. er ist aktiv, wenn der Sicherheits-Relaisausgang geschlossen ist.

### 5.3 TNT 34 ohne Muting-Funktion

**Wartebetrieb:** Im Wartebetrieb ist die Sicherheits-Lichtschanke frei (grüne LED „Sensor“).

Die Aktivierung ist nicht betätigt.

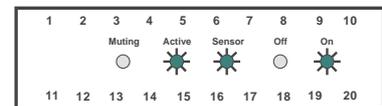
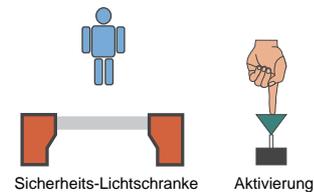
Der Sicherheitsausgang ist geöffnet, dieser Zustand wird durch die rote LED „Off“ signalisiert.



**Schutzbetrieb:** Im Schutzbetrieb wird die Funktion der Sicherheits-Lichtschanke zyklisch alle zwei Sekunden überprüft. Das freie Schutzfeld wird durch die grüne LED „Sensor“ angezeigt.

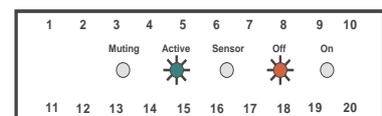
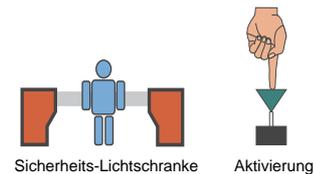
Die Aktivierung am TNT 34 steht an. Dies wird ebenfalls durch die grüne LED „Active“ angezeigt.

Der Sicherheitsausgang ist geschlossen. Dies wird durch die grüne LED „On“ angezeigt.



**Schutzfeld-  
unterbrechung:** Wird im Schutzbetrieb die Sicherheits-Lichtschanke unterbrochen oder das +24 V- Potential am Aktivierungs-Eingang abgeschaltet, wird der Sicherheitsausgang des TNT 34 geöffnet (grüne LED „On“ aus, rote LED „Off“ an).

Nachdem das Schutzfeld wieder frei ist, schaltet das TNT 34 den Sicherheits-Relaisausgang automatisch nach der Anlaufzeitung wieder ein.



### 5.4 Fehleranzeigen am TNT 34

Die Test-Überwachungseinheit TNT 34 testet alle zwei Sekunden die internen Gerätefunktionen und die Funktion der angeschlossenen Peripherie.

Fehler in der Peripherie (z.B. Sicherheits-Lichtschanke oder Muting-Steuerung) werden durch Blinken der dem Eingang zugeordneten LED angezeigt. Wird z.B. ein Fehler in der Muting-Steuerung festgestellt, so blinkt die LED „Muting“.

Nach der Behebung des Fehlers kann der Verriegelungszustand durch kurzzeitige Unterbrechung der Betriebsspannung zurückgesetzt werden.

Gerätefehler, die einen internen Defekt zur Ursache haben, führen zu einer Verriegelung des Gerätes. Diese Verriegelung lässt sich dann auch durch Unterbrechen der Versorgungsspannung zurücksetzen.

## 5.5 Technische Daten

Elektrische Daten	
Betriebsspannung $U_b$	24VDC +/-15%
Restwelligkeit	< 15%
Stromaufnahme	ca. 200 mA
Ansprechzeit	< 20ms
Einschaltverzögerung	ca. 2s

Sensoren	
Senderaktivierung	PNP (High-aktiv, Klemme 1) NPN (Low-aktiv, Klemme 2) NPN (High-aktiv, Klemme 3)
Empfängereingang	potentialfreier Optokopplereingang, Eingangsstrom ca. 10mA

Muting	
Mutingtest-Ausgang	PNP (High-aktiv)
Mutingsignal-Eingang	Optokopplereingang, Eingangsstrom ca. 10mA

Ein- und Ausgänge	
Aktivierungseingang	potentialfreier Optokopplereingang (High-aktiv) Eingangsstrom ca. 10mA
Meldeausgang Safety off	PNP-Transistorausgang, 100mA Kurzschluß- und Verpolschutz
Meldeausgang Safety on	PNP-Transistorausgang, 100mA Kurzschluß- und Verpolschutz
Sicherheitsausgang	potentialfreie Schließerkontakte Max. Strombelastung 4A
Absicherung	extern mit max. 4A MT
Überspannungskateg. nach VDE 0110 Teil 1	3 für Bemessungsspannung 300VAC

Umgebungsdaten	
Umgebungstemperatur	-20°C - +60°C
Luftfeuchtigkeit	Feuchtekategorie G nach IEC 68 Teil 2-3
Lagertemperatur	-30°C - +70°C
Schutzart	IP 40 (nur für den Einsatz in elektrischen Betriebsräumen / Schaltschrank mit Mindestschutzart IP 54 geeignet)

Stoßfestigkeit / Schwingungsfestigkeit	
EMB/EMV	nach EN 61496-1
Berührungsschutz	nach VBG 4 und VDE 0106 Teil 100

Mechanische Daten	
Gehäuse	Polycarbonat, Haube ABS / v-o grau
Anschluß	Schraubklemmen, max. Anschlußquerschnitt 2x 2,5mm nach DIN 46288
Befestigung	Schnappbefestigung auf Hutschiene
Gewicht	ca. 200g
Abmessungen (B x H x T)	100mm x 78mm x 114mm

## 6 Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 / 34

### 6.1 Grundsätzliches zum Muting

Wenn Güter aus einem Gefahrenbereich heraus oder in einen Gefahrenbereich hineinbefördert werden sollen, ist es erforderlich, für einen Zeitraum die Funktion der Sicherheits-Lichtschanke zu überbrücken. Diese Überbrückung wird Muting genannt.

Die Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 und SMC 34 verfügen für die Muting-Funktion über zwei Muting-Vorbereitungssignale Control 1 und Control 2, sowie zwei Muting-Signale Start 1 und Start 2.

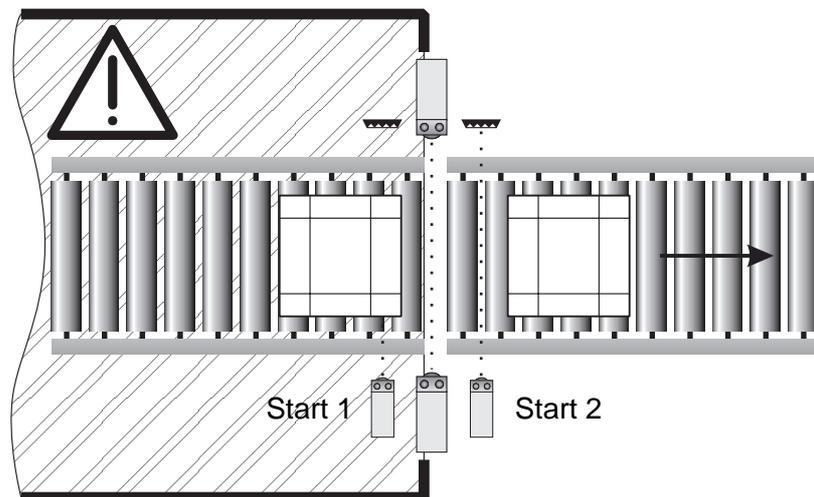


Bild 6.1: Muting-Signale Start 1 und Start 2



#### **Hinweis!**

*SMC 33 und SMC 34 unterscheiden sich nur in der maximal zulässigen Testreaktionszeit, d.h. der SMC 33 ist geeignet für alle Applikationen, in denen Sensoren als Muting-Geber direkt am Sicherheits-Muting-Controller angeschlossen werden (Testreaktionszeit 120ms).*

Der SMC 34 ist als Nachfolger zum SMC 33 durch die verdoppelte Testreaktionszeit (240ms) auch für Applikationen geeignet, in denen eine vorhandene speicherprogrammierbare Steuerung die Funktion der Muting-Sensoren übernimmt.

Beide sind aus Gründen der Manipulationssicherheit mit einer Richtungserkennung ausgestattet. Die Eingänge Start 1 und Start 2 müssen in der richtigen Reihenfolge angesteuert werden. Beide Signale müssen dann während des Muting-Vorganges permanent anliegen. Eine Unterbrechung führt zum sofortigen Abbruch der Muting-Funktion (Abfallen der Sicherheitsrelais).

Das Ablaufdiagramm zeigt die einzelnen Signalverläufe während eines Muting-Zyklus.

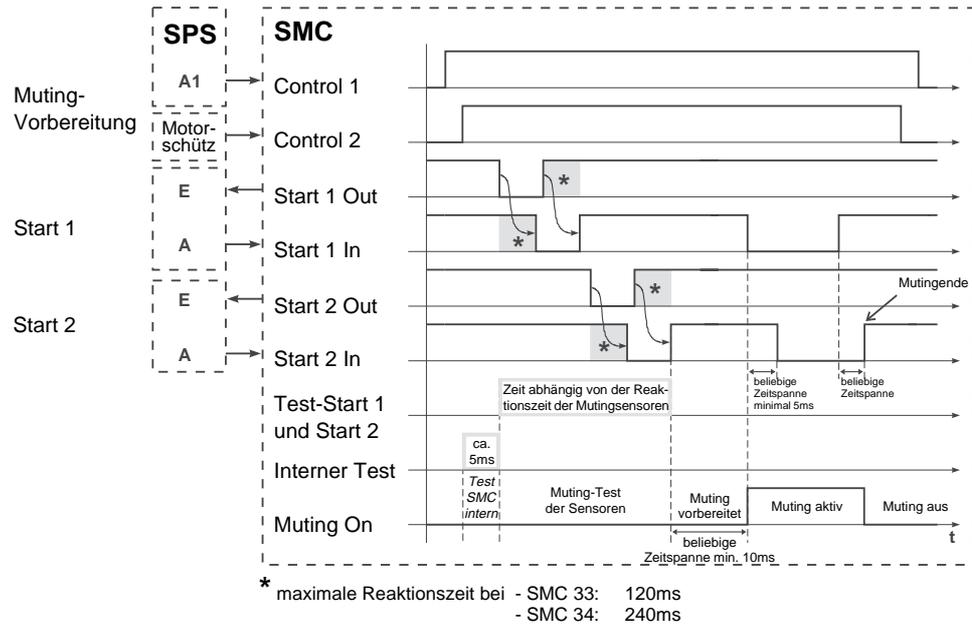


Bild 6.2: Signalverläufe während eines Muting-Zyklus (Ablaufdiagramm)

Zunächst werden von der Steuerung die beiden Control-Signale am SMC aktiviert. Hierbei ist unbedingt zu beachten, daß die Control-Signale gegebenenfalls aus unterschiedlichen Signalquellen kommen. Im obigen Beispiel kommt das Control 1-Signal aus der SPS, das Control 2-Signal muß dann vom Palettentransport (Schaltschütz oder NC-Antrieb) abgeleitet werden.

Die Reihenfolge, in der die Control-Signale angelegt werden spielt für die Funktion des SMC keine Rolle. Die Zeitspanne zwischen Anlegen des ersten Control-Signals und des zweiten Control-Signals kann zwischen 0ms und einer beliebig langen Zeit liegen. Erst nachdem beide Signale aktiviert sind, beginnt der interne Test im SMC. Während des gesamten Muting-Ablaufes müssen die Control-Signale ununterbrochen aktiv sein.

Innerhalb einer Zeitspanne von 5ms werden die interne Schaltung sowie die angeschlossenen Muting-Leuchtmelder auf Funktion getestet.

Nach erfolgreichem internen Test wird die angeschlossene Muting-Sensorik getestet. Hierbei übernimmt das SMC die steuernde Funktion. Vom SMC wird von den Signalen für "Start 1" und "Start 2" jeweils eine Reaktion auf die ausgegebenen Signalwechsel erwartet.

Bei jedem angeforderten Flankenwechsel steht für die Sensoren eine maximale Reaktionszeit von 120ms beim SMC 33 oder 240ms beim SMC 34 zur Verfügung. Nach erfolgreichem Testabschluß von "Start 1" und "Start 2" ist die Muting-Funktion vorbereitet - das SMC gibt die steuernde Funktion wieder an die Sensoren zurück.

Sobald nun der erste Muting-Sensor abgedunkelt wird, d.h. das Signal ("Start 1") abschaltet, wird die Sicherheits-Lichtschanke überbrückt (gemutet). Nach einer minimalen Zeit von 5ms kann dann auch die zweite Muting-Lichtschranke unterbrochen werden, d.h. das Signal "Start 2" abgeschaltet werden. Eine maximale Zeit für diesen Signalwechsel wird vom Gerät nicht überwacht, vom Ablauf her muß dieser Signalwechsel jedoch vor dem erneuten Aktivieren von "Start 1" erfolgen (Richtungserkennung).

Nach dem Abschalten von "Start 2" kann das Signal "Start 1" wieder aktiviert werden (Richtungserkennung).

Der nächste Schritt im Ablauf ist das Beenden der Muting-Funktion. Dies kann beim SMC auf drei verschiedene Arten erfolgen:

**Abschalten der Control-Signale**

- deaktivieren von Control 1 (Signalwechsel von High auf Low)
- deaktivieren von Control 2 (Signalwechsel von High auf Low)

**Einschalten von Start 2**

- aktivieren von Start 2 (Signalwechsel von Low auf High)

Sobald das SMC einen der aufgeführten Signalwechsel erkennt wird die Überbrückung der Sicherheits-Lichtschranke sofort aufgehoben.

**Fall 1: Muting-Ende durch Abschalten von Start 2.**

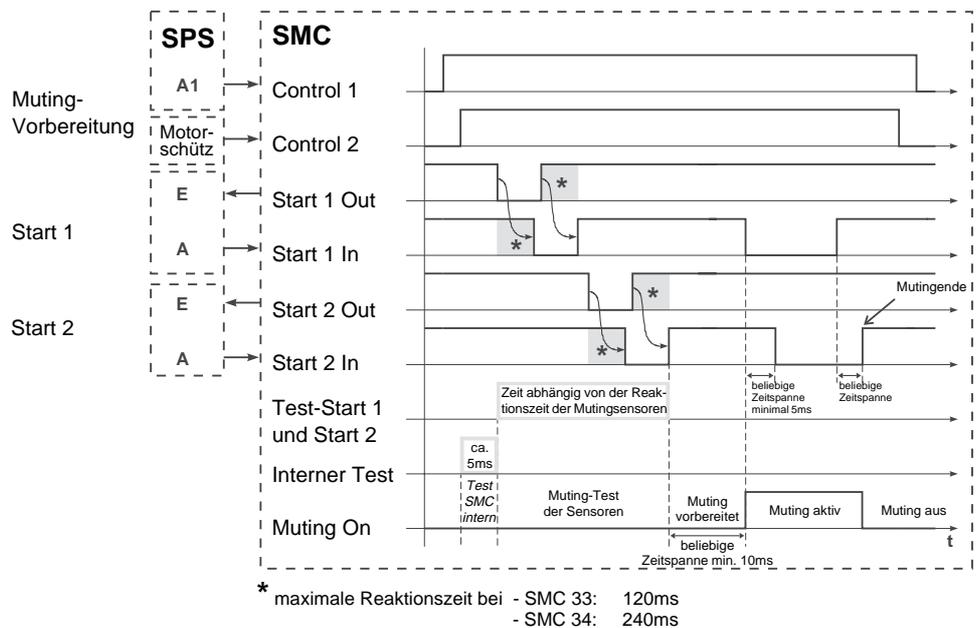


Bild 6.3: Muting-Ende durch Abschalten von Start 2 (Ablaufdiagramm)

**Fall 2: Muting-Ende durch Abschalten des Signals "Control 1".**

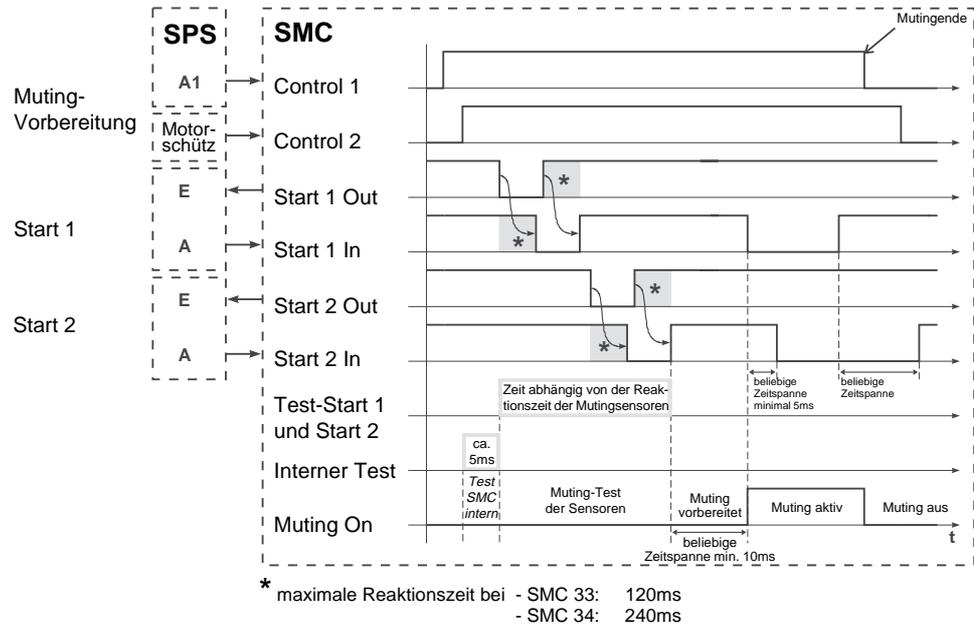


Bild 6.4: Muting-Ende durch Abschalten des Signals "Control 1" (Ablaufdiagramm)

**Fall 3: Muting-Ende durch Abschalten des Signals "Control 2".**

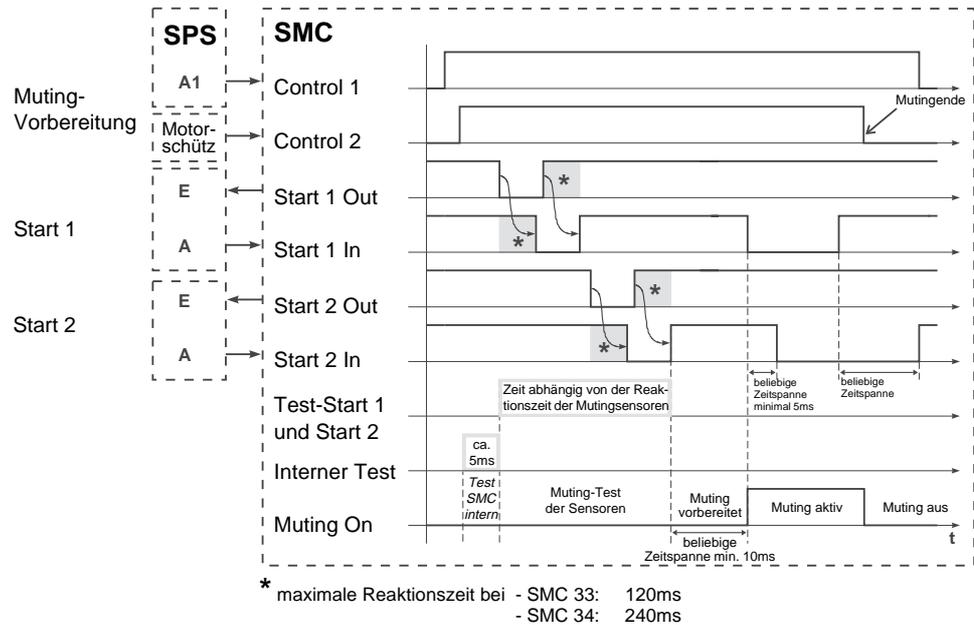


Bild 6.5: Muting-Ende durch Abschalten des Signals "Control 2" (Ablaufdiagramm)

### 6.1.1 Erneutes Muting

Eine erneute Aktivierung der Überbrückungsfunktion ist erst nach dem Durchlaufen des Grundzustandes möglich. Folgende Bedingungen müssen hierzu erfüllt sein:

- Signal "Control 1" auf LOW - Potential
- Signal "Control 2" auf LOW - Potential

Lichtschanke "Start 1" frei

- Signal "Start 1 IN" auf HIGH - Potential

Lichtschanke "Start 2" frei

- Signal "Start 2 IN" auf HIGH - Potential

Danach kann durch Aktivierung der beiden Control-Signale das Muting erneut gestartet werden.

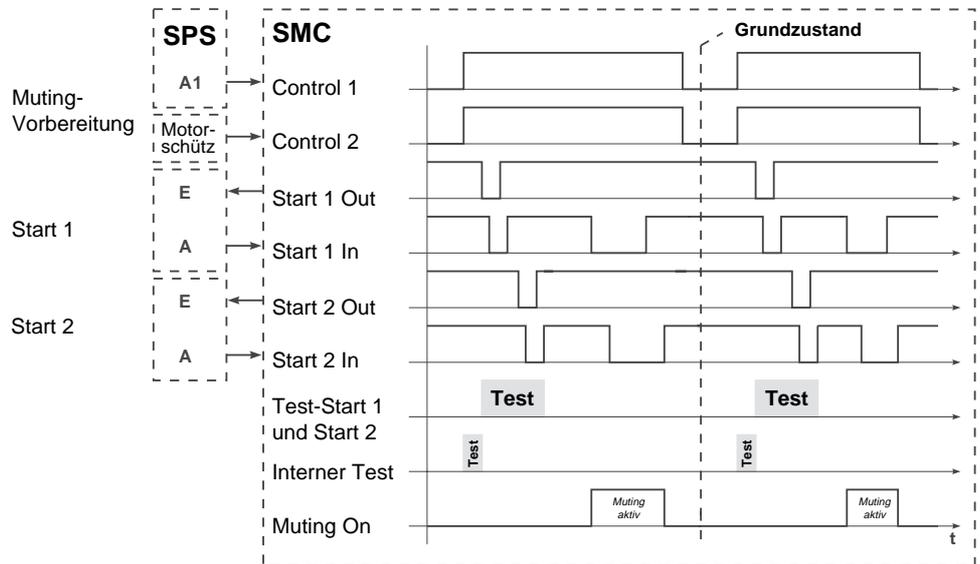


Bild 6.6: Ablaufdiagramm bei erneutem Muting

## 6.2 Funktion und Inbetriebnahme

Das komplette Muting-System besteht aus dem Muting-Controller, einer Test-Überwachungseinheit, z.B. TNT 33, und den zugehörigen Muting-Sensoren.

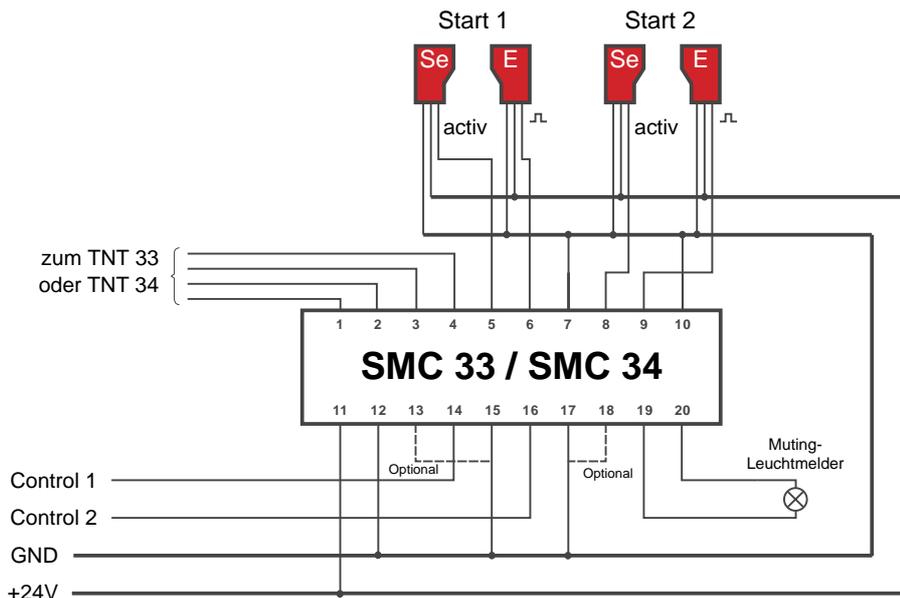


Bild 6.7: Komplettes Muting-System

### 6.2.1 Überwachter Muting-Leuchtmelder

Nach EN61496-1 sind ein oder mehrere überwachte Leuchtmelder mit einer Leuchtdichte von mindestens  $200 \text{ cd/m}^2$  und einer Fläche von mindestens  $1 \text{ cm}^2$  zu verwenden, die anzeigen, wenn sich die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung in einem überbrückten Zustand befindet. Der Leuchtmelder kann direkt an den Klemmen 19 und 20 am SMC angeschlossen werden. Es können 24V - Standard-Leuchtmelder verwendet werden.



#### **Hinweis!**

*Der Leuchtmelder muß unbedingt angeschlossen werden, da sonst kein Mutingzustand eingeleitet werden kann.*

Zusammen mit einer Test-Überwachungseinheit, z.B. TNT 33, erfüllen SMC 33 und SMC 34 die Anforderungen nach Sicherheitskategorie 2 gemäß EN 61496-1 bzw. EN 954-1.

### 6.3 Anzeige- und Bedienelemente

In den Sicherheits-Mutingcontrollern SMC 33 und SMC 34 sind zur Anzeige des Systemzustandes Leuchtdioden integriert.

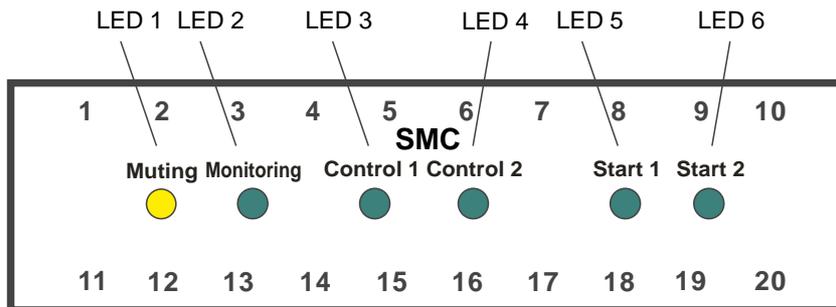


Bild 6.8: Anzeigeelemente SMC 33 / 34

#### Übersicht - Anzeige- und Bedienelemente

LED-Nr.	LED-Bezeichnung	Funktion
LED 1	Muting	Statusanzeige Muting-aktiviert
LED 2	Monitoring	Statusanzeige Muting-Leuchtmelder
LED 3	Control 1	Statusanzeige Muting-Vorbereitung "Control 1"
LED 4	Control 2	Statusanzeige Muting-Vorbereitung "Control 2"
LED 5	Start 1	Statusanzeige Muting-Sensor "Start 1"
LED 6	Start 2	Statusanzeige Muting-Sensor "Start 2"

### 6.4 Elektrische Installation

Die elektrische Installation ist von eingewiesenem Fachpersonal durchzuführen. Bei der Installation ist darauf zu achten, daß Versorgungs- und Signalleitungen getrennt von Kraftstromleitungen verlegt sind. Im Schaltschrank ist darauf zu achten, daß bei Schützen eine entsprechende Funkenlöschung verwendet wird. Bei Antriebsmotoren und -bremsen ist auf die Installationshinweise in den entsprechenden Bedienungsanleitungen zu achten.

#### 6.4.1 Verdrahtung Versorgung

Die Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 und SMC 34 werden mit 24VDC +/-15% versorgt. Die Stromaufnahme beträgt max. 100mA (ohne aktive Muting-Leuchtmelder).

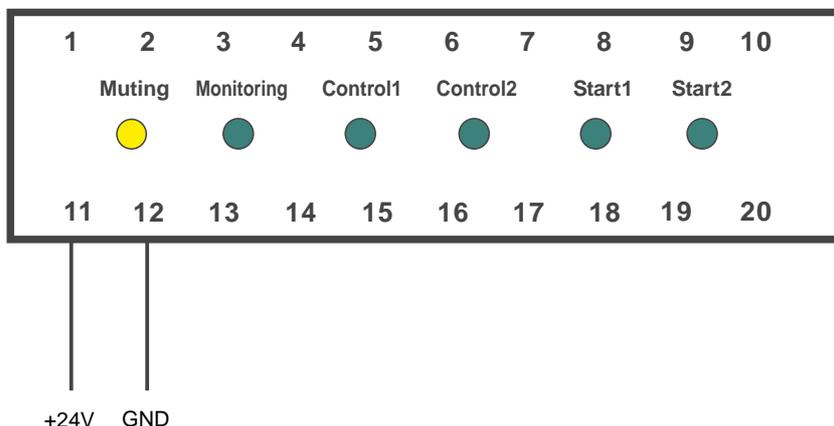


Bild 6.9: Verdrahtung Versorgung

### 6.4.2 Verdrahtung Control-Signale

Vor jedem Muting-Vorgang muß ein Muting-Vorbereitungssignal an die Eingänge Control 1 (Klemme 14) und Control 2 (Klemme 16) angelegt werden. Control 1 und Control 2 sind High-aktiv. Die Control-Signale können in beliebiger Reihenfolge an SMC 33 und SMC 34 angelegt werden. Sobald beide Signale anliegen, wird der Test der Mutingsensoren durchgeführt. Die Control-Signale müssen von unterschiedlichen Signalquellen bereitgestellt werden, d.h. es können zwei Schützkontakte oder ein Schützkontakt und ein SPS-Ausgang verwendet werden.

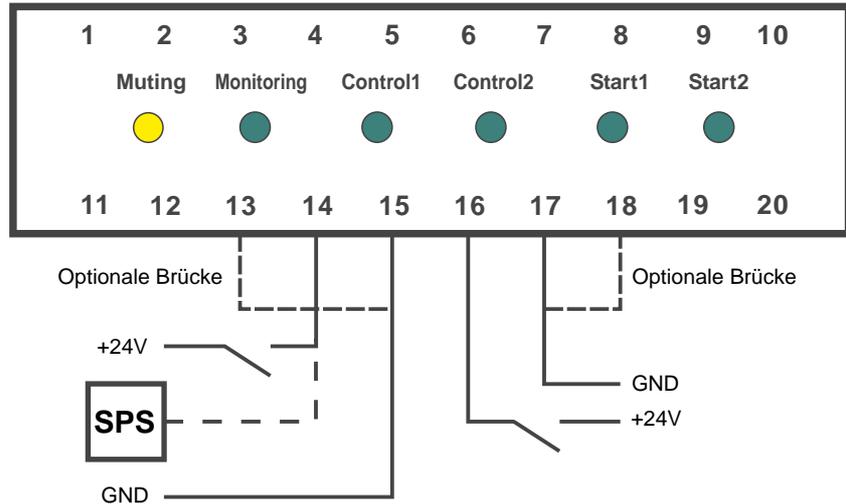


Bild 6.10: Verdrahtung Control-Signale

Die Beschaltung der Eingangsklemmen 15 und 17 mit GND-Potential ist unbedingt erforderlich, da die Control-Eingänge als potentialfreie Optokopplereingänge ausgeführt sind. Zum einfachen Anschluß kann hierfür das an den Klemmen 13 und 18 anliegende GND-Potential genutzt werden.

### 6.4.3 Verdrahtung des Muting-Leuchtmelders

Nach EN 61496-1 sind ein oder mehrere überwachte Muting-Leuchtmelder mit einer Leuchtdichte von mindestens 200 cd/m<sup>2</sup> und einer Fläche von mindestens 1 cm<sup>2</sup> zu verwenden, die den Muting-Zustand anzeigen. Die SMC bieten eine direkte Anschlußmöglichkeit für einen Leuchtmelder.

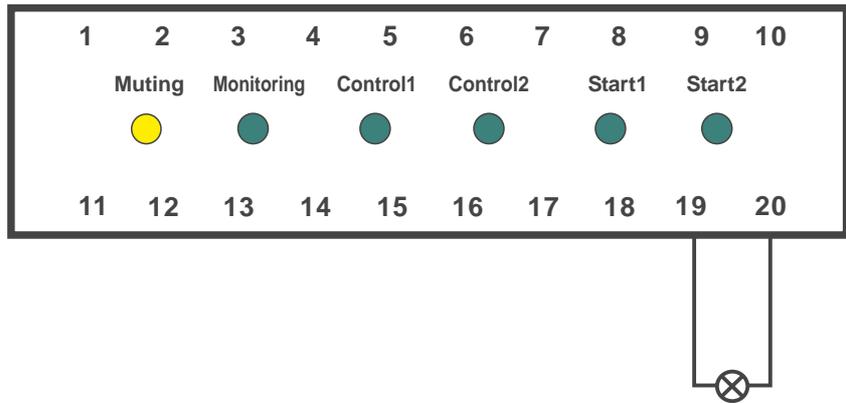


Bild 6.11: Verdrahtung des Muting-Leuchtmelders



**Hinweis!**

Dieser Leuchtmelder ist für die Muting-Funktion absolut unerlässlich. Bei Ausfall der Lampe wird eine Fehlermeldung (blinkende LED "Monitoring") generiert - bis zum Austausch der Lampe bzw. Behebung des Fehlers ist kein erneuter Muting-Vorgang möglich.

### 6.4.4 Verdrahtung der Muting-Signale Start 1 und Start 2

**Muting-Sensoren:** Als Muting-Geber können bei SMC 33 und SMC 34 Einweg- oder Reflexions-Lichtschranken mit Aktivierungseingang (PNP High-aktiv) verwendet werden.

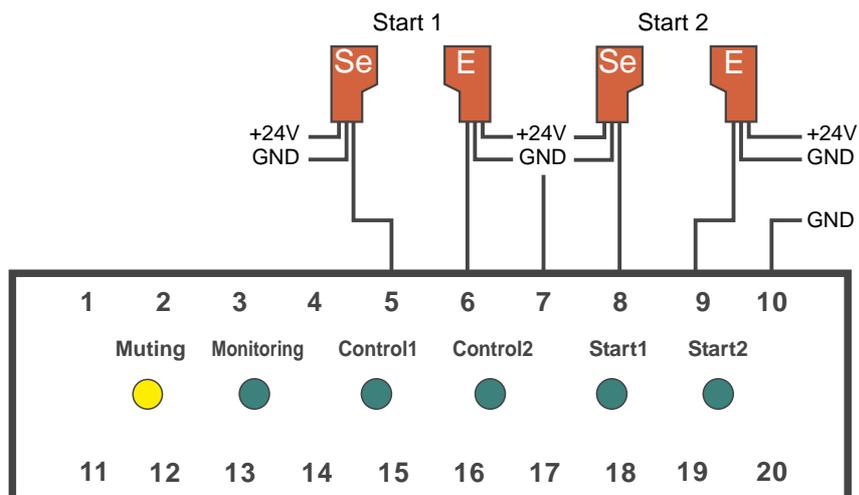


Bild 6.12: Verdrahtung der Muting-Signale Start 1 und Start 2

Die Aktivierungseingänge der Sensoren werden direkt an den Klemmen 5 und 8 angeschlossen, die Schaltausgänge werden auf die Klemmen 6 und 9 verdrahtet. An den Klemmen 7 und 10 muß das zu den Sensoren gehörende GND-Potential aufgelegt werden, die Eingänge für Start 1 und Start 2 sind potentialfreie Optokopplereingänge.

**Steuerungssignale:** Für die Überbrückungsfunktion der Sicherheits-Lichtschanke können auch SPS-Steuersignale eingesetzt werden. Hierzu werden Ein- und Ausgänge der SPS als Muting-Geber verwendet. Die Funktionen Muting-Start und Muting-Stop werden dann durch die SPS eingeleitet. Die SPS wird so programmiert, daß sie auf die Testanforderung des SMC reagiert. Das Testen der SPS Ein- und Ausgänge wird vor jedem Muting-Vorgang mit dem Anlegen der Control-Signale ausgelöst.

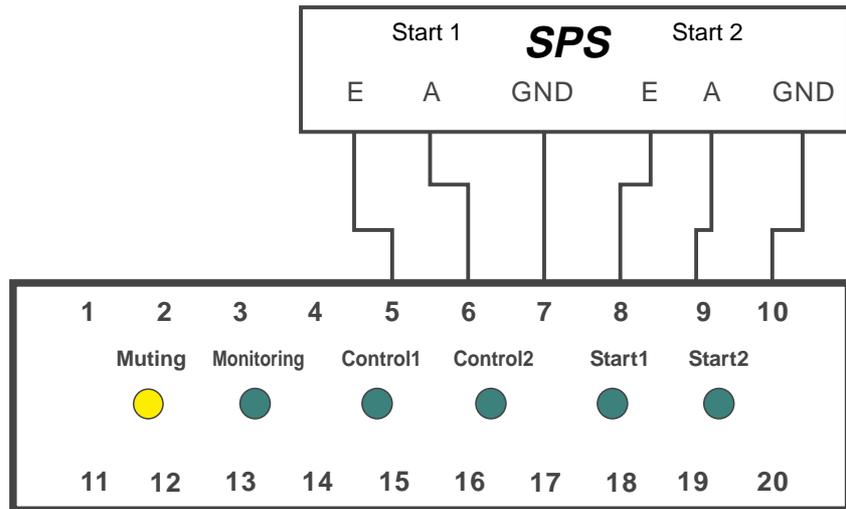


Bild 6.13: Verdrahtung SMC 33 / 34 mit einer SPS



**Achtung!**

Die Signale Control 1 und Control 2 müssen bei Verwendung einer SPS als Muting-Geber von unterschiedlichen Signalquellen bereitgestellt werden. Control 1 kann beispielsweise aus der SPS stammen, Control 2 wird dann von einem Schaltschütz, der das Transportband ein- und ausschaltet, abgeleitet.

**6.4.5 Verdrahtung der Muting-Schnittstelle**

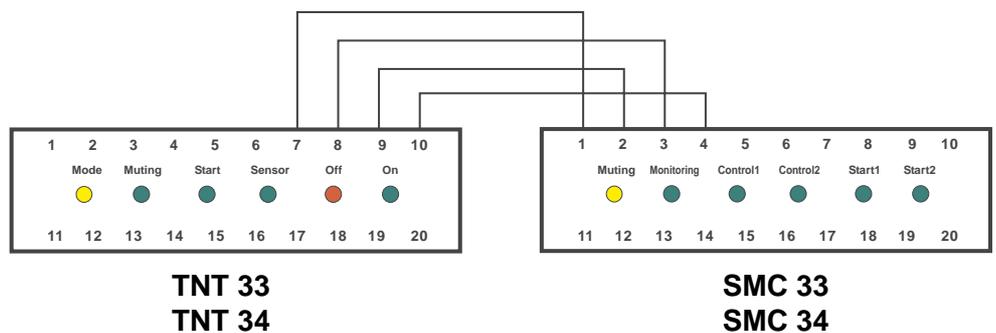


Bild 6.14: Verdrahtung der Muting-Schnittstelle

Die Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 und SMC 34 sind für den Anschluß an die Test-Überwachungseinheiten TNT 33 und TNT 34 ausgelegt. Während der Zeit der Überbrückung wird der Sicherheits-Mutingcontroller von der Test-Überwachungseinheit zyklisch getestet. Dies umfaßt die interne Auswerteschaltung, die Muting-Sensoren und den angeschlossenen Muting-Leuchtmelder.

### 6.4.6 Betriebszustände mit Muting-Funktion

Der Muting-Ablauf bei SMC 33 und SMC 34 lässt sich in insgesamt acht Muting-Phasen unterscheiden.

- Phase 1: Muting-Vorbereitung wird durch Anlegen der Control-Signale aktiviert
- Phase 2: Muting wird durch Unterbrechung von Start 1 aktiviert
- Phase 3: Sicherheits-Lichtschanke wird unterbrochen
- Phase 4: Muting wird durch Unterbrechung von Start 2 fortgesetzt
- Phase 5: Muting wird durch Wiederfreierwerden von Start 1 fortgesetzt
- Phase 6: Sicherheits-Lichtschanke wird wieder frei
- Phase 7: Muting wird durch Wiederfreierwerden von Start 2 beendet
- Phase 8: Grundzustand wird durch Deaktivieren der Control-Signale wieder erreicht

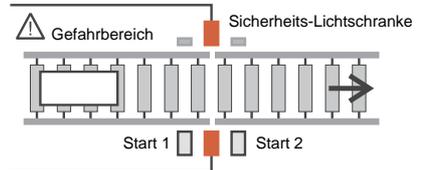
Die nachfolgenden Bilder zeigen den Muting-Ablauf anhand der einzelnen Muting-Phasen und den jeweils zugehörigen Anzeigestatus beim TNT und beim SMC.

**Muting-Phase 1:**

Die Control-Signale werden aktiviert. Die erste Muting-Phase wird durch die LEDs für Control 1 und Control 2 angezeigt.

Die Muting-Sensoren "Start 1" und "Start 2" werden in diesem Zustand getestet. Tritt während des Tests ein Fehler auf, so wird dies durch blinkende Anzeigedioden von "Start 1" und/oder "Start 2" angezeigt.

Der Muting-Leuchtmelder wird ebenfalls getestet. Wenn hierbei im Leuchtmelder oder in der Verkabelung ein Fehler festgestellt wird, blinkt die Monitoring-LED im Muting-Controller.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muting	Monitoring	Control1	Control2	Start1	Start2				
○	★	★	★	★	★				
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

**SMC**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode	Muting	Start	Sensor	Off	On				
○	○	○	★	○	★				
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

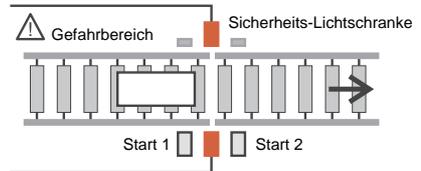
**TNT**

**Muting-Phase 2:**

Muting wird durch Unterbrechung von Start 1 aktiviert.

Die Anzeigediode für "Start 1" erlischt, die LEDs für "Control 1" und "Control 2" bleiben aktiv.

Am SMC und am TNT wird der Muting-Zustand durch die aktiven Muting-LEDs angezeigt.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Muting	Monitoring	Control1	Control2	Start1	Start2				
★	○	★	★	○	★				
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

**SMC**

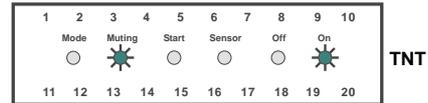
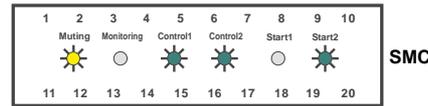
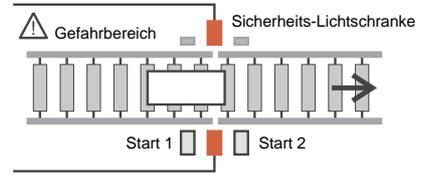
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode	Muting	Start	Sensor	Off	On				
○	★	○	★	○	★				
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

**TNT**

**Muting-Phase 3:** Die Sicherheits-Lichtschanke wird unterbrochen.

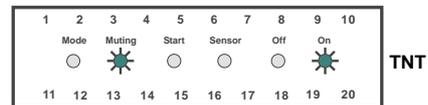
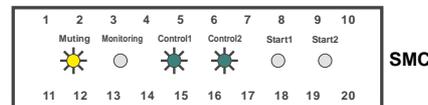
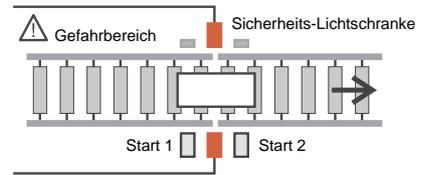
Die Anzeigediode für "Sensor" am TNT erlischt, die LEDs für "Control 1" und "Control 2" bleiben aktiv.

Der Sicherheitsausgang bleibt geschlossen.



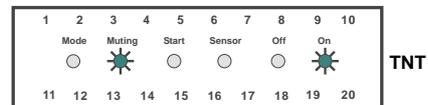
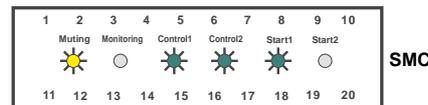
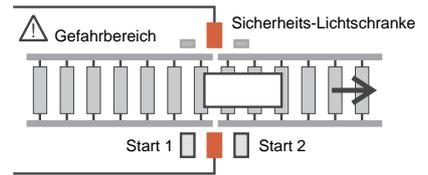
**Muting-Phase 4:** Muting wird durch Unterbrechung von Start 2 weitergeführt.

Die Anzeigediode für "Start 2" erlischt, die LEDs für "Control 1" und "Control 2" bleiben aktiv.

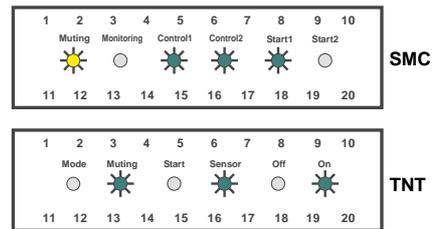
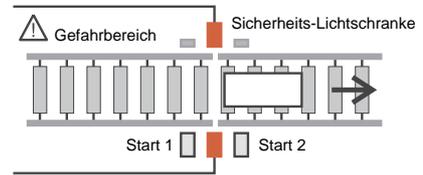


**Muting-Phase 5:** Muting wird durch Wiederfreierwerden von Start 1 weitergeführt.

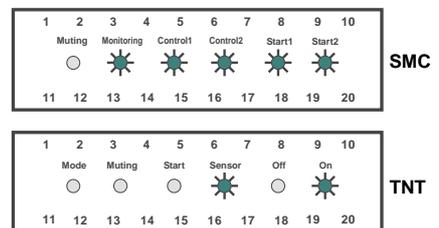
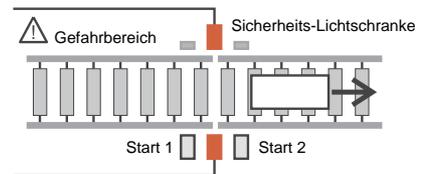
Die Anzeigediode für "Start 1" leuchtet wieder, die LEDs für "Control 1" und "Control 2" bleiben aktiv.



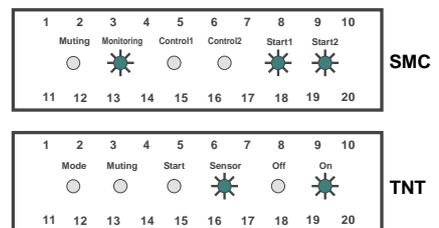
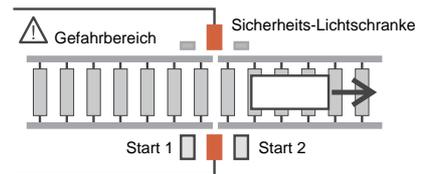
**Muting-Phase 6:** Muting wird durch Wiederfreierwerden der Sicherheits-Lichtschanke weitergeführt.  
Die Anzeigediode für "Sensor" im TNT leuchtet wieder, die LEDs für "Control 1" und "Control 2" bleiben aktiv.



**Muting-Phase 7:** Muting wird durch Wiederfreierwerden von Start 2 beendet.  
Die Anzeigediode für "Start 2" leuchtet wieder, die LEDs für "Control 1" und "Control 2" bleiben aktiv.  
Im TNT und im SMC erlöschen die Muting-LEDs.



**Muting-Phase 8:** Der Grundzustand wird durch Deaktivieren der Control-Signale wieder erreicht.  
Die Anzeigedioden für "Control 1" und "Control 2" gehen aus.  
Durch erneute Aktivierung der Control-Signale kann ein neuer Muting-Zyklus gestartet werden.



## 6.5 Applikationen

Nachfolgend finden sie verschiedene Anwendungsbeispiele, die das Anwendungsspektrum von SMC 33 und SMC 34 darstellen.



### **Hinweis!**

*In allen Beispielen wird die Förderrichtung durch die Anordnung der Muting-Sensoren Start 1 und Start 2 bestimmt. Das Fördergut muß immer zuerst den Muting-Sensor Start 1 passieren.*



### **Achtung!**

*Die Muting-Sensoren sind in unmittelbarer Nähe zur trennenden Schutzeinrichtung anzuordnen. Nachdem der Muting-Vorgang durch die Muting-Sensoren ausgelöst wurde, darf keine Zugangsmöglichkeit für Personen zum Gefahrenbereich vorhanden sein, d.h. der Zugang muß durch das Transportgut "versperrt" sein.*

### 6.5.1 Applikation mit Einweg-Lichtschranken

An SMC 33 und SMC 34 können Einweg-Lichtschranken direkt angeschlossen werden, wenn die Lichtschranken-Sender mit einem Aktivierungs-Eingang ausgestattet sind (PNP-High-Aktiv).

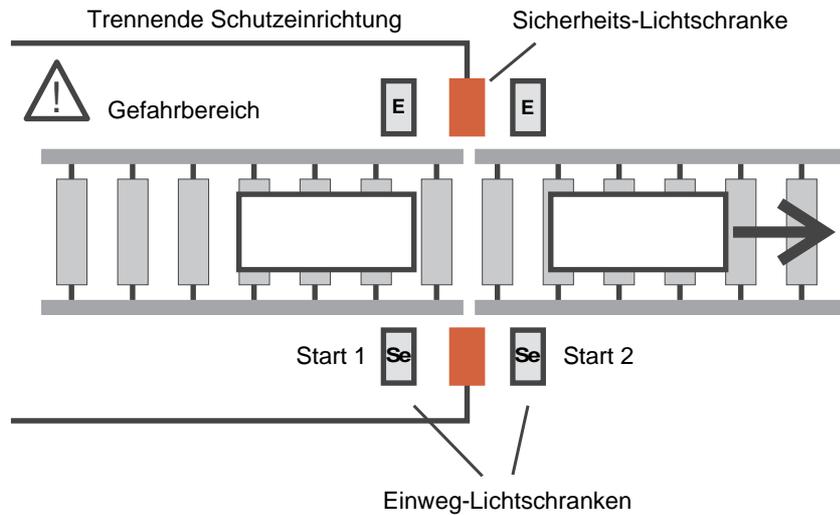


Bild 6.15: Sicherheitseinrichtung an einer Palettiermaschine (Belader) mit Einweg-Lichtschranken als Muting-Sensoren

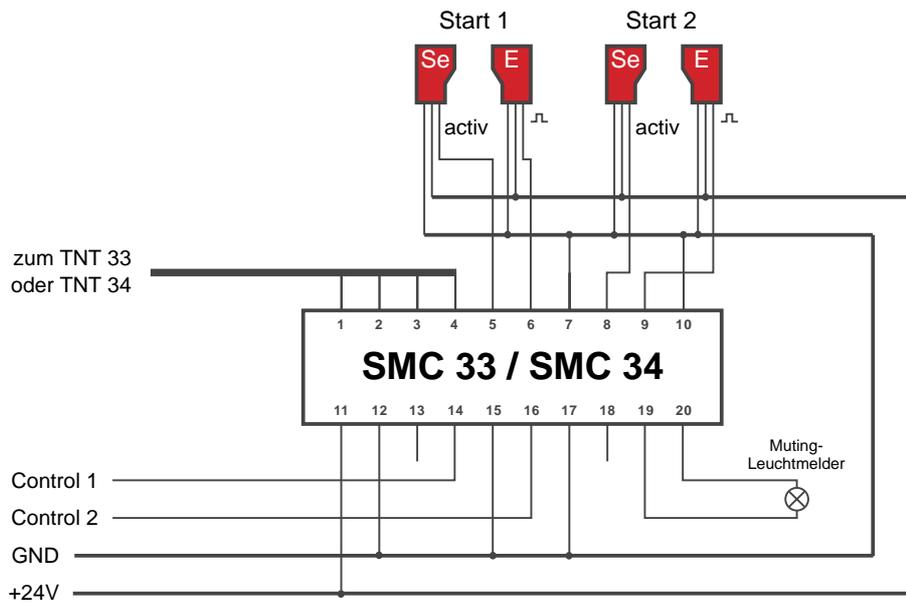


Bild 6.16: Verdrahtung von SMC und Sensoren

### 6.5.2 Applikation mit Reflexions-Lichtschraken

An SMC 33 und SMC 34 können Reflexions-Lichtschraken direkt angeschlossen werden, wenn die Sensoren mit einem Aktivierungseingang (PNP-High-Aktiv) ausgestattet sind.

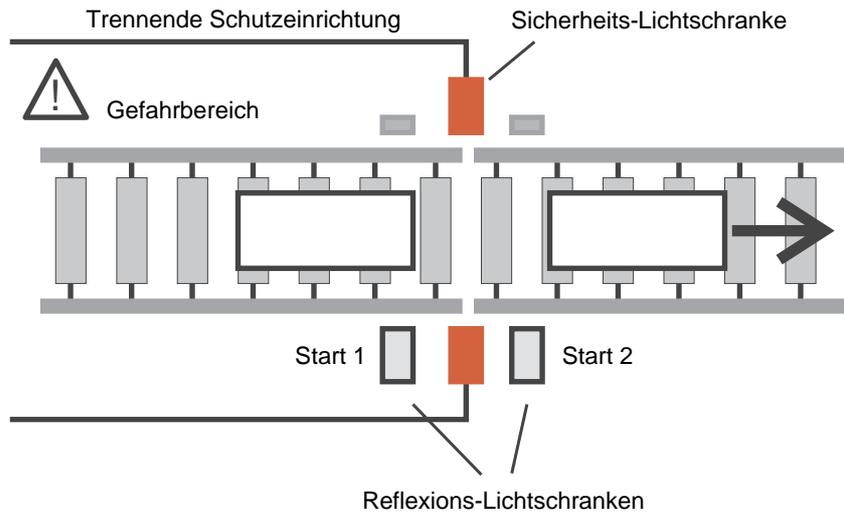


Bild 6.17: Sicherheitseinrichtung an einer Palettiermaschine (Belader) mit Reflexions-Lichtschraken als Muting-Sensoren

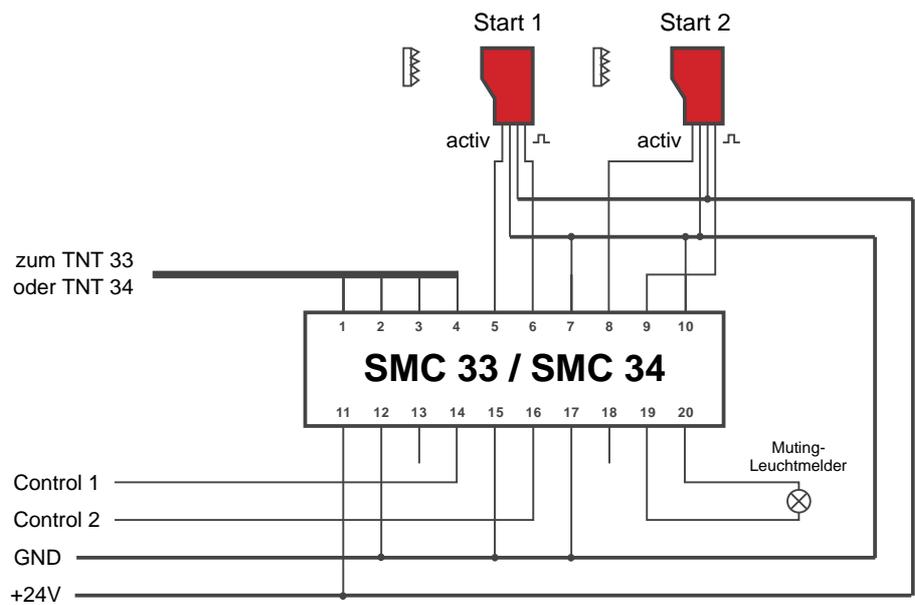


Bild 6.18: Verdrahtung von SMC und Sensoren

### 6.5.3 Applikation mit Sicherheitsschaltern

Mit SMC 33 und SMC 34 können auch zwangsöffnende Sicherheitsschalter mit Schließer-/Öffnerkombination nach EN 60947 als Muting-Sensoren eingesetzt werden.

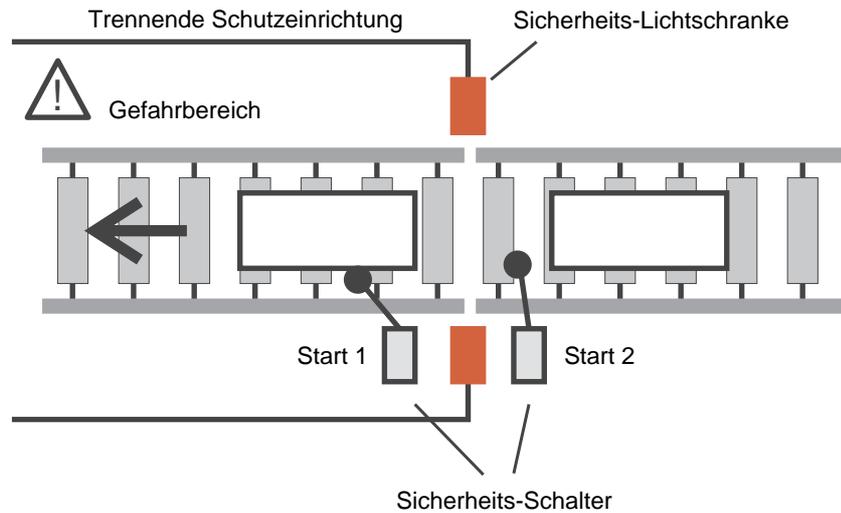


Bild 6.19: Sicherheitseinrichtung an einer Palettiermaschine (Entlader) mit Sicherheitsschaltern gemäß EN 60947

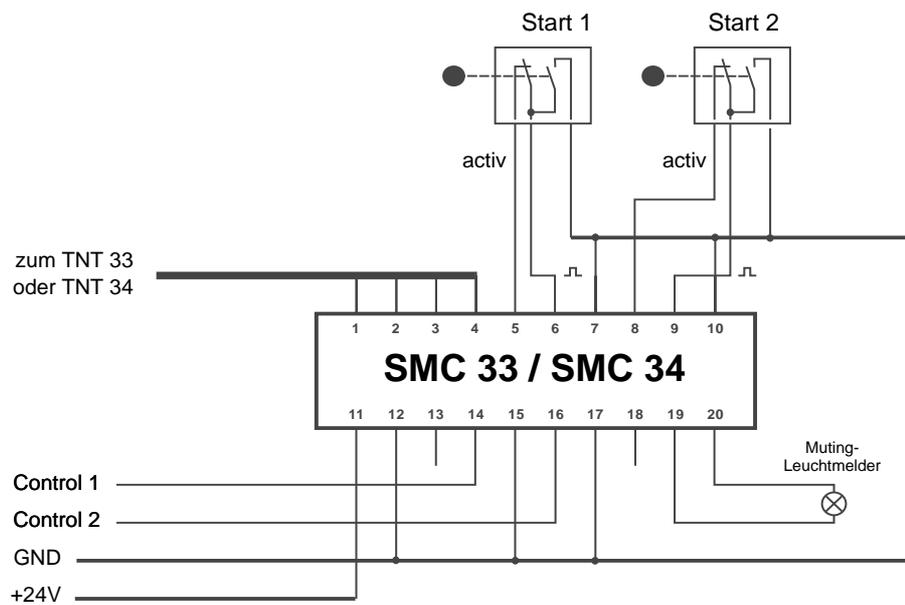


Bild 6.20: Verdrahtung von SMC und Sensoren

### 6.5.4 Applikation mit Speicherprogrammierbarer Steuerung

Für die Muting-Steuerung kann auch eine bereits vorhandene SPS eingesetzt werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

Für die Muting-Vorbereitung und die Muting-Sensoren werden ausschließlich Signale der SPS verwendet. Im nachfolgenden Anwendungsbeispiel dient die Aktivierung von Transportband 1 zur Muting-Vorbereitung. Das Muting wird eingeschaltet, während das Transportband 2 aktiv ist. Bei Aktivierung von Transportband 3 wird das Muting wieder abgeschaltet.



**Achtung!**

Bei Verwendung von SPS-Signalen zur Muting-Vorbereitung kann unter Umständen keine genaue Lagebestimmung des Transportgutes erfolgen, d.h. der Zugang zum Gefahrenbereich kann während des Muting-Starts frei sein und nicht vom Transportgut verdeckt werden. Leuze electronic empfiehlt daher die Verwendung einer Schleuse für das Transportgut, die den Zugang zum Gefahrenbereich während der gesamten Muting-Dauer abdeckt. Die Schaltung der Transportbänder und die Gestaltung der trennenden Schutzeinrichtung als Schleuse muß an die Muting-Steuerung angepaßt werden.

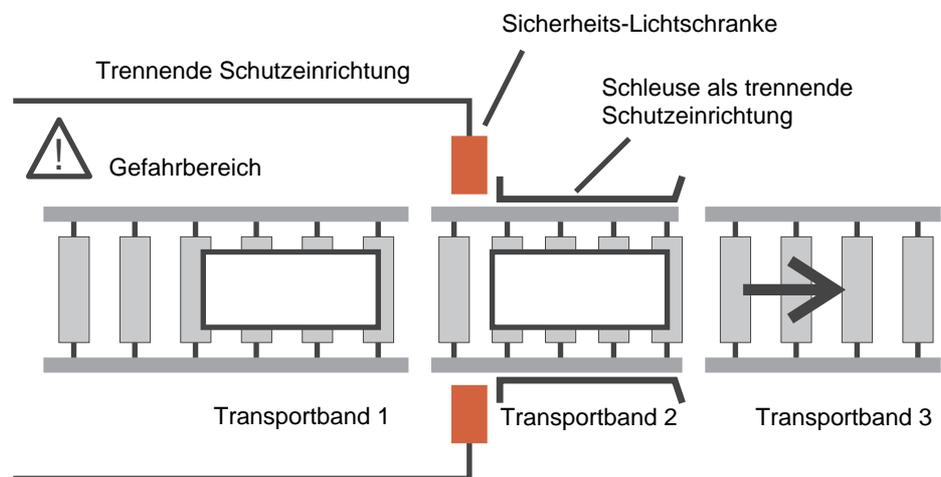


Bild 6.21: Sicherheitseinrichtung an einer Palettiermaschine (Belader) mit Verwendung von SPS-Steuersignalen als Muting-Sensor-Signale und einer Schleuse als trennende Schutzeinrichtung.

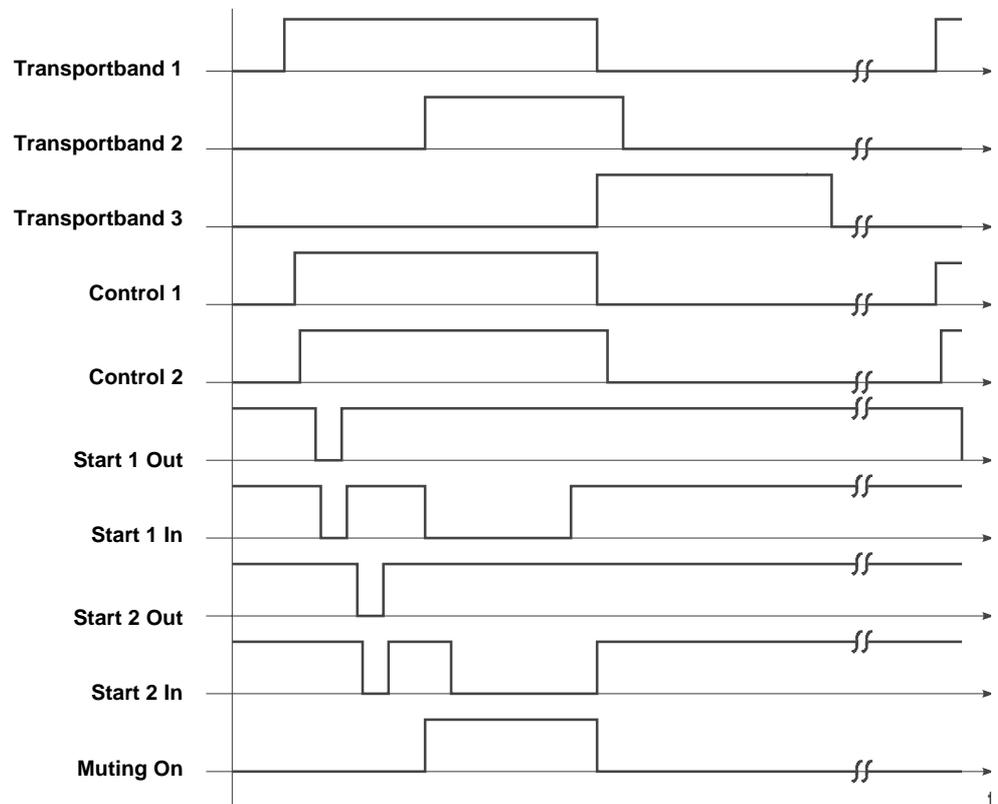


Bild 6.22: Prinzipieller Ablauf eines Muting-Vorganges zusammen mit den zu verwendenden Steuerungssignalen (Timingdiagramm)

### 6.5.5 Applikation - Stetigförderanlage

Bei einer Stetigförderanlage können die Signale Control 1 und Control 2 nicht von der Transportbandsteuerung abgenommen werden. Statt dessen können sie über eine Reflexions-Lichtschanke bereitgestellt werden, die wie im folgenden Bild gezeigt, angeordnet ist.

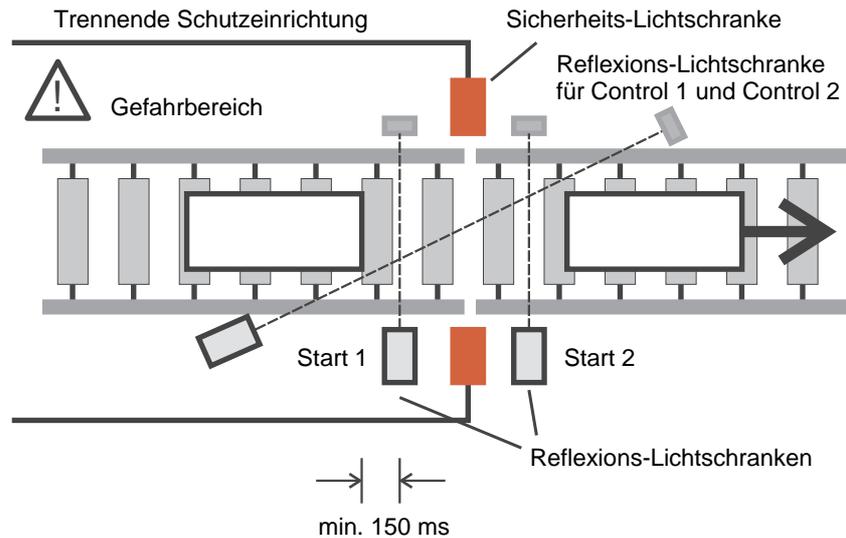


Bild 6.23: Sicherheitseinrichtung an einer Palettiermaschine (Belader) mit Reflexions-Lichtschanke als Muting-Sensoren und zur Bereitstellung der Control-Signale bei einer Stetigförderanlage



**Hinweis!**

Die Reflexions-Lichtschanke<sup>1)</sup> für Control 1 und Control 2 muß so angeordnet sein, daß bei Durchlauf der Paletten das Signal mindestens 150ms vor dem Muting-Signal Start 1 am SMC anliegt. Die Eingänge Control 1 und Control 2 werden dabei parallel angeschlossen.

Zwischen den Paletten beim Stetigförderband muß die Reflexions-Lichtschanke für Control 1 und Control 2 kurzzeitig freischalten. Ausnahme: die Paletten kommen direkt nacheinander **ohne Lücken** zu bilden.

<sup>1)</sup> Der Schaltausgang der Reflexions-Lichtschanke muß **dunkelschaltend** arbeiten, d.h. bei abgedunkelter Lichtstrecke liegt am Schaltausgang High-Potential an.  
geeignete Sensoren: PRK 96 K/P... , PRK 96 M/P... , PRK 46/44-S12

**6.5.6 Applikation - Bidirektionales Muting**

Bei bestimmten Applikationen ist es notwendig, das Transportgut über einen Förderer in den Gefahrenbereich hineinzubefördern und auf dem selben Wege nach der Bearbeitung wieder herauszubefördern. Dies kann z.B. bei einem Folienwickler der Fall sein.

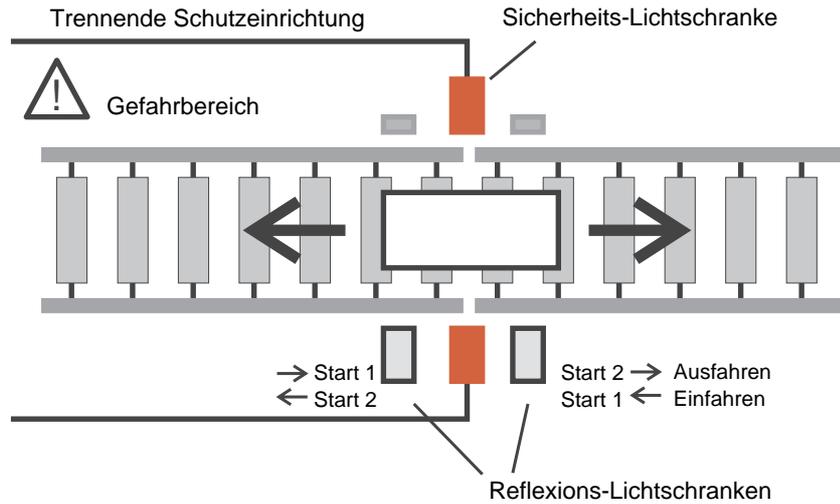


Bild 6.24: Prinzipieller Aufbau beim Bidirektionalen Muting

Die Richtungserkennung im Mutingcontroller macht eine externe Richtungs-umschaltung für die Mutingsensoren erforderlich. Hierzu wird ein Schütz mit vier Umschaltkontakten verwendet.

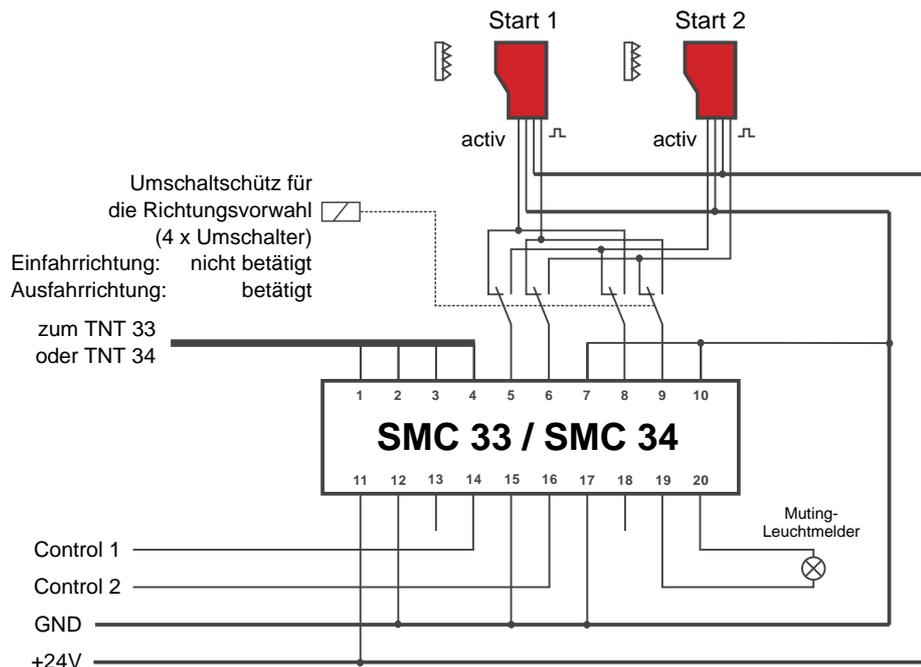


Bild 6.25: Verdrahtung von Muting-Sensoren, Schaltschütz und Mutingcontroller



**Hinweis!**

*Es ist zu beachten, daß vor dem Anlegen der Muting-Vorbereitungssignale Control 1 und Control 2 die Richtungsvorwahl erfolgt sein muß.*

## 6.6 Start der Anlage mit belegter Sicherheits-Lichtschanke

Wenn z.B. nach einem NOT-AUS der Anlage das Fördergut die Sicherheits-Lichtschanke unterbricht, können die Test-Überwachungseinheiten TNT 33 und TNT 34 mit angeschlossenem Sicherheits-Mutingcontroller SMC 33 oder SMC 34 trotzdem wieder freigeschaltet werden.

Für diesen "Freifahrmodus" muß zuerst die Versorgungsspannung des SMC abgeschaltet werden. Er kann dann nur zusammen mit der Wiederkehr der Versorgungsspannung am SMC aktiviert werden.

Der "Freifahrmodus" wird bei Einsatz des SMC mit Einweg- oder Reflexions-Lichtschanken verwendet. Bei Einsatz einer speicherprogrammierbaren Steuerung kann die Sicherheitseinrichtung auch ohne Abschalten der Versorgung wieder freigeschaltet werden.

### **Ablauf Freifahrmodus:**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Anlage im NOT-AUS  | Versorgung an SMC ausschalten   |
| 2. Wiedereinschalten Versorgung,<br>zwei Sekunden Bereitschaftszeit abwarten        |   |
| 3. Aktivieren der Muting-Vorbereitung<br>Control 1 und Control 2 auf High-Potential | SMC aktiviert den Muting-Ausgang  |
| 4. Starttaste am TNT betätigen  | TNT schließt den Freigabekreis  |
| 5. Anlage wieder einschalten  | Sicherheits-Lichtschanke wird wieder frei,<br>da das Transportgut ausgefördert wird |
| 6. Anlage geht wieder in den<br>automatischen Betrieb                               |   |

## 6.7 Fehleranzeigen am SMC

Von den Sicherheits-Mutingcontrollern SMC 33 und SMC 34 werden Fehler bei den angeschlossenen Signalen durch blinken der dem Eingang zugeordneten LED angezeigt. Das Blinken wird abgeschaltet, sobald der Fehler behoben und die Versorgung kurzzeitig unterbrochen wurde.

Gerätefehler, die einen internen Defekt zur Ursache haben führen zu einer Verriegelung des Gerätes. Diese Verriegelung läßt sich durch kurzzeitiges Unterbrechen der Versorgungsspannung zurücksetzen.

Fehler am Muting-Leuchtmelder werden durch blinken der Monitoring-LED angezeigt. Erst nachdem der Fehler behoben ist, läßt sich der Verriegelungszustand durch kurzzeitiges Unterbrechen der Versorgungsspannung zurücksetzen.

## 6.8 Technische Daten

Elektrische Daten	
Betriebsspannung $U_b$	24VDC -10% / +15%
Restwelligkeit	< 15%
Stromaufnahme	ca. 100 mA
Einschaltverzögerung	ca. 2s

Sensoren	
Aktivierung Muting-Sensoren	PNP (High-aktiv)
Eingang Muting-Sensoren	potentialfreier Optokopplereingang, Eingangsstrom ca. 10mA

Ein- und Ausgänge	
Mutingvorbereitung	Optokopplereingänge (High-aktiv) Eingangsstrom ca. 10mA
Muting-Leuchtmelder	Schließerkontakt, 24V, max 2A Integrierte Glühwendelüberwachung

Umgebungsdaten	
Umgebungstemperatur	-20°C - +60°C
Luftfeuchtigkeit	Feuchtekategorie G nach IEC 68 Teil 2-3
Lagertemperatur	-30°C - +70°C
Schutzart	IP 40 (nur für den Einsatz in elektrischen Betriebsräumen / Schaltschrank mit Mindestschutzart IP 54 geeignet)

Stoßfestigkeit / Schwingungsfestigkeit	
EMB/EMV	nach EN 61496-1
Berührungsschutz	nach VBG 4 und VDE 0106 Teil 100

Mechanische Daten	
Gehäuse	Polycarbonat, Haube ABS / v-o grau
Anschluß	Schraubklemmen, max. Anschlußquerschnitt 2x 2,5mm nach DIN 46288
Befestigung	Schnappbefestigung auf Hutschiene
Gewicht	ca. 200g
Abmessungen (B x H x T)	100mm x 78mm x 114mm

## 6.9 Muting-Sensoren für den Einsatz mit SMC 33 und SMC 34

### 6.9.1 Einweg-Lichtschraken

Artikelnr.	Typ	Reichweite	Lichtquelle	Ausgang	Spannung	Anschluß	Merkmal
<b>Baureihe 96</b>							
	LS 96 M/P-1130-2	50m	IR	PNP	10-30V	Klemmen	Aktivierungseingang
<b>50025223</b>	LSS 96M-1090-24						Sender
<b>50025201</b>	LSE 96M/P-1130-22						Empfänger
<b>Baureihe 46</b>							
	LS 46/44.8-S12	30m	IR	PNP	10-30V	M12	Aktivierungseingang
<b>50081245</b>	LSS 46.8-S12						Sender
<b>50081248</b>	LSE 46/44-S12						Empfänger
<b>Baureihe 3</b>							
	LSR 3/44.8	6m	Rotlicht	PNP	10-30V	Kabel	Aktivierungseingang
<b>50030996</b>	LSSR 3.8						Sender
<b>50031276</b>	LSER 3/44						Empfänger
	LSR 3/44.8-S8	6m	Rotlicht	PNP	10-30V	M8	Aktivierungseingang
<b>50030995</b>	LSSR 3.8-S8						Sender
<b>50031275</b>	LSER 3/44-S8						Empfänger
<b>Baureihe 95</b>							
	ILS 95/44.8-L.1	8m	IR	PNP	10-30V	M12	Aktivierungseingang
<b>50026835</b>	LS 95/2.8 SE-L.1						Sender
<b>50026836</b>	ILS 95/44 E-L.1						Empfänger
	ILSR 95/44.8-L	8m	Rotlicht	PNP	10-30V	M12	Aktivierungseingang
<b>50025606</b>	LSR 95/2.8 SE-L						Sender
<b>50025608</b>	ILSR 95/44 E-L						Empfänger
<b>Baureihe 92</b>							
	LS 92/4.8-L	12m	IR	PNP	10-30V	M12	Aktivierungseingang
<b>50022703</b>	LS 92/2.8 SE-L						Sender
<b>50022704</b>	LS 92/4 E-L						Empfänger
	LS 92/4.8-L.5	12m	IR	PNP	10-30V	M12	Aktivierungseingang Edelstahl
<b>50022688</b>	LS 92/2.8 SE-L.5						Sender
<b>50022689</b>	LS 92/4 E-L.5						Empfänger
	LS 92/4.8-S	12m	IR	PNP	10-30V	Stecker	Aktivierungseingang
<b>50011218</b>	LS 92/2.8 SE-S						Sender
<b>50011217</b>	LS 92/4 E-S						Empfänger
	LS 92/4.8, 6000	12m	IR	PNP	10-30V	Kabel	Aktivierungseingang
<b>50023960</b>	LS 92/2.8 SE, 6000						Sender
<b>50023961</b>	LS 902/4 E, 6000						Empfänger
<b>Baureihe 97</b>							
	LS 97/4.8	3m	IR	PNP	10-30V	Kabel	Aktivierungseingang
<b>50006881</b>	LS 97/2.8 SE						Sender
<b>50006882</b>	LS 97/4 E						Empfänger

## 6.9.2 Reflexions-Lichtschranken

Artikelnr.	Type	Reichweite	Lichtquelle	Ausgang	Spannung	Anschluß	Merkmal
<b>Baureihe 96</b>							
50080476	PRK 96 K/P-1361-29	8m	Rotlicht	PNP	10-30V	Klemmen	polarisiert Aktivierungseingang
50080475	PRK 96 K/P-1361-47	8m	Rotlicht	PNP	10-30V	M12	polarisiert Aktivierungseingang
<b>Baureihe 46</b>							
50060920	PRK 46/4.8-S12	12m	Rotlicht	PNP	10-30V	M12	polarisiert Aktivierungseingang
<b>Baureihe 3</b>							
50030919	PRK 3/4.8-S8	2,5m	Rotlicht	PNP	10-30V	M12	polarisiert Aktivierungseingang
<b>Baureihe 95</b>							
50030257	IPRK 95/4.8 L.2	3m	Rotlicht	PNP	10-30V	M12	polarisiert Aktivierungseingang Warnausgang
<b>Baureihe 92</b>							
50014199	IPRK 92/4.8 S	6m	Rotlicht	PNP	10-30V	Stecker	polarisiert Warnausgang Aktivierungseingang
<b>Baureihe 97</b>							
50080474	PRK 97/4.8 L	2,5m	Rotlicht	PNP	10-30V	M12	polarisiert Aktivierungseingang

## **7 Anhang**

### **7.1 Restrisiken (EN 292-1)**

Die in diesem Handbuch gezeigten Schaltungsvorschläge wurden mit größter Sorgfalt getestet und geprüft. Die einschlägigen Normen und Vorschriften werden bei Verwendung der gezeigten Komponenten und entsprechender Verdrahtung eingehalten. Restrisiken verbleiben wenn:

- vom vorgeschlagenen Schaltungskonzept abgewichen wird, und dadurch die angeschlossenen sicherheitsrelevanten Baugruppen oder Schutzeinrichtung möglicherweise nicht oder nur unzureichend in die Sicherheitsschaltung einbezogen werden.
- vom Betreiber die einschlägigen Sicherheitsvorschriften für Betrieb, Einstellung und Wartung der Maschine nicht eingehalten werden. Hier sollte auf strenge Einhaltung der Intervalle zur Prüfung und Wartung der Maschine geachtet werden.



Leuze electronic GmbH + Co.  
Postfach 11 11, D-73277 Owen/Teck  
In der Braike 1, D-73277 Owen/Teck  
Telefon (07021) 5730  
Telefax (07021) 5731 99  
<http://www.leuze.de>

## Vertrieb und Service

### A

Ing. Franz Schmachtl KG  
Postfach 362  
A-4021 Linz/Donau  
Tel. Int. + 43 (0) 732/7646-0  
Fax Int. + 43 (0) 732/785036

Zweigbüros:  
Kolpingstraße 15  
A-1232 Wien  
Tel. Int. + 43 (0) 1/6162180  
Fax Int. + 43 (0) 1/616218099

Theodor-Körner-Straße 54  
A-8010 Graz  
Tel. Int. + 43 (0) 316/672185  
Fax Int. + 43 (0) 316/672439

Arzlerstr. 42 b, A-6020 Innsbruck  
Tel. Int. + 43 (0) 512/265060  
Fax Int. + 43 (0) 512/266151

### ARG

Neumann SA.  
Calle 55 N° 6043 (ex Buenos Aires 945)  
1653 Villa Ballester  
Provincia Buenos Aires  
Argentina  
Tel. Int. + 54 (0) 1/767-2388  
Fax Int. + 54 (0) 1/764-2026

### AUS

Leuze Australasia Pty. Ltd.  
48 Skarratt Street  
AUS-Silverwater NSW 2128  
Sydney, Australia  
Tel. Int. + 61 (0) 2/97483788  
Fax Int. + 61 (0) 2/97483817  
E-mail: 100241.3435@compuserve.com

### B

Leuze electronic nv/sa  
Steenweg Buda 50  
B-1830 Machelen  
Tel. Int. + 32 (0) 2/2531600  
Fax Int. + 32 (0) 2/2531536  
Leuze.info@leuze.be

### BR

Leuze electronic Ltda.  
Av. Juruá, 150-Alphaville  
BR-06455-010 Barueri-S. P.  
Tel. Int. + 55 (0) 1/72956134  
Fax Int. + 55 (0) 11/72956177  
E-mail: leuzeelectronic@originet.com.br

### CH

Leuze electronic AG  
Ruchstuckstrasse 19  
CH-8306 Brüttsellen  
Tel. Int. + 41 (0) 1/8340204  
Fax Int. + 41 (0) 1/8332626

### CZ + SK

Schmachtl CZ Spol. SR. O.  
Videúnska 185  
25242 Vestec-Praha  
Tel. Int. + 420 (0) 2/44 910701  
Fax Int. + 420 (0) 2/44 910700  
E-mail: schmachtl/@mbox.vol.cz

### CO

Componentes Electronicas Ltda.  
P.O. Box 478, CO-Medellin  
Tel. Int. + 57 (0) 4/3511049  
Telex 66922  
Fax Int. + 57 (0) 4/3511019

### D

Lindner electronic GmbH  
Schulenburg Landstraße 128  
30165 Hannover  
Telefon (0511) 966057-0  
Telefax (0511) 966057-57  
E-mail: lindner@leuze-owen.de

W+M planttechnik  
Dipl.-Ing. Wörtler GmbH + Co.  
Tannenbergsstraße 62  
42103 Wuppertal  
Telefon (0202) 37112-0  
Telefax (0202) 318495  
E-mail: w+m@rgb.net

Leuze electronic GmbH + Co.  
Geschäftsstelle Owen  
In der Braike 1  
73277 Owen/Teck  
Telefon (0 7021) 9850-910  
Telefax (0 7021) 9850-911  
E-mail: vgo@leuze-owen.de

Leuze electronic GmbH + Co.  
Geschäftsstelle Dresden  
Niedersedlitzer Straße 60  
01257 Dresden  
Telefon (0351) 2809319/20  
Telefax (0351) 2809321  
E-mail: vgd@leuze-owen.de

Leuze electronic GmbH + Co.  
Geschäftsstelle Frankfurt  
Moselstraße 50  
63452 Hanau  
Telefon (06181) 9177-0  
Telefax (06181) 917715  
E-mail: vgf@leuze-owen.de

Leuze electronic GmbH + Co.  
Geschäftsstelle München  
Ehrenbreitsteiner Straße 44  
80993 München  
Telefon (089) 14365-200  
Telefax (089) 14365-220  
E-mail: vgm@leuze-owen.de

### DK

Desim Elektronik APS  
Tuasingevej  
DK-9500 Hobro  
Tel. Int. + 45/98510066  
Fax Int. + 45/98512220

### E

Leuze electronic S.A.  
Gran Via de Las Cortes  
Catalanes, Nr. 641, Atico 4  
E-08010 Barcelona  
Tel. Int. + 34 9 3/3023080  
Fax Int. + 34 93/3176520

### F

Leuze electronic sarl.  
Z.I. Nord Torcy, B.P. 62-BAT 4  
F-77202 Marne la Vallée Cedex 4  
Tel. Int. + 33 (0) 1/60051220  
Fax Int. + 33 (0) 1/60050365  
E-mail: leuze@club-internet.fr

### FIN

SKS-tekniikka Oy  
P.O. Box 122  
FIN-01721 Vantaa  
Tel. Int. + 358 (0) 9/852661  
Fax Int. + 358 (0) 9/85268230

### GB

Leuze Mayer electronic Ltd.  
Alington Road, Eynesbury,  
GB-St. Neots, Cambs., PE 19 2RD  
Tel. Int. + 44 (0) 1 480/408500  
Fax Int. + 44 (0) 1 480/403808

### GR

U.T.E. Co ABEE  
16, Mavromichali Street  
GR-18538 Piraeus  
Tel. Int. + 30 (0) 1/4290710,  
4290685, 4290991  
Fax Int. + 30 (0) 1/4290770

### H

Kvalix Automatika Kft.  
Postfach 83  
H-1327 Budapest  
Tel. Int. + 36 (0) 1/3794708  
Fax Int. + 36 (0) 1/3698488  
E-mail: info@kvalix.hu  
<http://www.kvalix.hu>

### HK

Electrical Systems Ltd.  
14/F Tai Po Commercial Centre  
152 Kwong Fuk Road  
Tai Po N.T. Hongkong  
Tel. Int. + 852/26566323  
Fax Int. + 852/26516808

### I

IVO Leuze Vogtle Malanca s.r.l.  
Via Soperga 54, I-20127 Milano  
Tel. Int. + 39 02/26110643  
Fax Int. + 39 02/26110640  
E-mail: ivoleuze@tin.it

### IL

Galoz electronics Ltd.  
P.O. Box 35  
IL-40850 Rosh Ha'ayin  
Tel. Int. + 972 (0) 3/9023456  
Fax Int. + 972 (0) 3/9021990

### IND

Global Tech Corp.  
403, White House  
1482 Sadashir Peth, Tilak Road  
Pune 411030, India  
Tel. Int. + 91 (0) 212/470085  
Fax Int. + 91 (0) 212/470086

### J

SSR Engineering Co., Ltd.  
2-18-3 Shimomoguro  
Meguro-Ku. Tokyo  
Tel. Int. + 81 (0) 3/34936613  
Fax Int. + 81 (0) 3/34904073

### MAL

Ingermark (M) SDN.BHD  
No. 29 Jalan KPK 1/8  
Kawasan Perindustrian Kundang  
MAL-48020 Rawang  
Selangor Darul Ehsan  
Tel. Int. + 60 (0) 3/6042788  
Fax Int. + 60 (0) 3/6042188

### N

Elteco A/S  
Postboks 96  
N-3901 Porsgrunn  
Tel. Int. + 47 (0) 35/573800  
Fax Int. + 47 (0) 35/573849

### NL

Leuze electronic B.V.  
Postbus 1276  
NL-3430 BG Nieuwegein  
Tel. Int. + 31 (0) 30/6066300  
Fax Int. + 31 (0) 30/6060970  
E-mail: info@leuze.nl  
<http://www.leuze.nl>

### P

LA2P, Lda.  
Rua Almirante Sousa Dias, Loja D  
Nova Oeiras, P-2780 Oeiras  
Tel. Int. + 351 (0) 1/4422608/58  
Fax Int. + 351 (0) 1/4422808

### PL

Rotiw Sp.z.o.o.  
Ul. Rozdzieńskiego 188 B  
PL-40203 Katowice  
Tel. Int. + 48 (0) 32/596031  
Fax Int. + 48 (0) 32/7572734

### RCH

Imp. Tec. Vignola S.A.I.C.  
Plaza Justicia, Sub El Peral 25  
Casilla 93-V  
RCH-Valparaiso  
Tel. Int. + 56 (0) 32/257073,  
256521, Telex 33 0404  
Fax Int. + 56 (0) 32/258571

### ROC

Great Cofue Technology Co., Ltd.  
4F-8, 39, Sec. 4, Chung Hsin Road  
San-Chung City  
Taipei Hsien, Taiwan, R. O. C.  
Tel. Int. + 886 (0) 2/29838077  
Fax Int. + 886 (0) 2/29853373

### ROK

Useong Electrade Co.  
No 222, Jail Electron B/D  
63, Changsa Dong, Chongno-Gu  
Seoul, Korea  
Tel. Int. + 82 (0) 2/6867314/5  
Fax Int. + 82 (0) 2/6867316

### RP

JMTI Industrial Corporation  
No. 5, Saturn Street  
Bricktown, Moonwalk  
Paranaque, Metro Manila, Philippines  
Tel. Int. + 63 (0) 2/8446326  
Fax Int. + 63 (0) 2/8932202

### RSA

Countapulse Controls (PTY.) Ltd.  
P.O.Box 40393,  
RSA-Cleveland 2022  
Tel. Int. + 27 (0) 11/6157556-8  
Fax Int. + 27 (0) 11/6157513

### S

Leuze electronic AB  
Headoffice  
Box 4025  
181 04 Lidingö  
Tel. + 46 (0) 8/7315190  
Fax + 46 (0) 8/7315105

### SGP

Pepperl + Fuchs Pte. Ltd.  
P + F Building  
18, Ayer Rajah Crescent, N. 06-03  
SGP-Singapore 139942  
Tel. Int. + 65/7799091  
Fax Int. + 65/8731637

### SLO

Tipteh d.o.o.  
Cesta v Gorice 4  
SLO-1111 Ljubljana  
Tel. Int. + 386 (0) 61/1232397  
Fax Int. + 386 (0) 61/1234769

### TR

Arslan Elektronik A. S.  
Lülecihendek Cod. Nr. 47  
Tophane Karaköy  
TR-Istanbul  
Tel. Int. + 90 (0) 2/12/2434627  
Fax Int. + 90 (0) 2/12/2518385

### USA + CDN + MEX

Leuze Lumiflex Inc.  
300 Roundhill Drive, Unit 4  
USA-Rockaway, NJ 07866  
Tel. Int. + 1 (0) 973/5860100  
Fax Int. + 1 (0) 973/5863230  
E-mail: norstat@mailhost2.planet.net