

SEFGxxx

Sicherheits-Lichtvorhang



Betriebsanleitung

Original der Betriebsanleitung
Technische Änderungen vorbehalten
Nur als PDF-Version erhältlich
Stand: 18.06.2025
Dok. Nr.: 1034846-01
Version 1.2.0
www.wenglor.com

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	8
1.1 Informationen zu dieser Anleitung	8
1.2 Zielgruppe	8
1.3 Symbolerklärungen	8
1.4 Haftungsbeschränkung	9
1.5 Urheberschutz	9
2. Zu Ihrer Sicherheit	9
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	11
2.3 Qualifikation des Personals	11
2.4 Modifikation von Produkten	11
2.5 Wichtige Sicherheitshinweise	12
2.5.1 Wichtige Sicherheitshinweise für Maschinenhersteller	12
2.5.2 Wichtige Sicherheitshinweise für Maschinenbetreiber	12
2.6 Allgemeine Sicherheitshinweise	12
2.7 Zulassungen und Schutzklasse	13
3. Produktbeschreibung	13
4. Technische Daten	15
4.1 Allgemeine Technische Daten	15
4.2 Reaktionszeiten	17
4.3 Gewichtstabellen	18
4.4 Gehäuseabmessungen Sicherheits-Lichtvorhang	19
4.5 Gehäuseabmessungen Befestigungstechnik	21
4.6 Bedienfeld	23
4.6.1 Bedienfeld Sender	23
4.6.2 Bedienfeld Empfänger	23
4.7 Lieferumfang	24
4.8 Systemübersicht	25
4.9 Ergänzende Produkte	26
4.9.1 Befestigungselemente	26
4.9.2 Anschlussleitungen	26
4.9.3 Verbindungskabel	27
4.9.4 Sicherheitsrelais	28
4.9.5 Umlenkspiegel	28
4.9.6 Schutzsäulen	30
4.9.7 IO-Link Master	31
4.9.8 T-Stecker ZC7G001 (IO-Link-Signal)	31

4.9.9	Muting-Ausleger	32
4.9.10	Muting-Anschlussbox ZFBB001	34
4.9.11	Laserausrichthilfe Z98G001	35
4.9.12	LED-Leuchtbalken Z99G001	35
4.9.13	microSD-Karte	35
4.9.14	Parametrier-Software wTeach2	35

5.	Projektierung	36
5.1	Konstruktion	36
5.1.1	Schutzfeld	36
5.1.2	Absicherung des Gefahrenbereichs	38
5.1.3	Sicherheitsabstand	39
5.1.3.1	Allgemeine Informationen	39
5.1.3.2	Berechnung des Sicherheitsabstandes	39
5.1.3.2.1	Sicherheitsabstand für senkrechte Annäherung zum Schutzfeld	40
5.1.3.2.2	Sicherheitsabstand für horizontale Annäherung zum Schutzfeld	45
5.1.3.2.3	Sicherheitsabstand für winkelförmige Annäherung zum Schutzfeld	47
5.1.4	Mindestabstand zu reflektierenden Flächen	48
5.2	Funktionen	49
5.2.1	Funktionsübersicht	49
5.2.2	Kombinierbare Funktionen	51
5.2.3	Betriebsfunktionen	52
5.2.3.1	Schutzbetrieb (Automatischer Wiederanlauf)	52
5.2.3.2	Anlauf- und Wiederanlaufssperre (RES)	52
5.2.3.3	Schützkontrolle (EDM)	53
5.2.3.4	Strahlcodierung	53
5.2.3.5	Reichweite	54
5.2.3.6	Kaskadierung	55
5.2.3.6.1	Kaskadierung via Erweiterungsanschluss der BWS	56
5.2.3.6.2	Kaskadierung via Muting-Anschlussbox ZFBB001	56
5.2.3.6.3	Kaskadierung von anderen Sicherheitssensoren mit OSSD-Ausgängen	57
5.2.3.6.4	Kaskadierung von kontaktbehafteten Sicherheitskomponenten	57
5.2.4	Muting	58
5.2.4.1	Muting-Signale	60
5.2.4.2	Muting-Visualisierung	61
5.2.4.3	Kreuz-Muting	61
5.2.4.4	Zwei-Sensor Linear-Muting	64
5.2.4.5	Vier-Sensor Linear-Muting mit Sequenzüberwachung	66
5.2.4.6	Vier-Sensor-Linear-Muting mit Zeitüberwachung	69

5.2.4.7	Muting-Funktionen	72
5.2.4.7.1	Kombinierbare Muting-Funktionen	72
5.2.4.7.2	Muting-Dauer	72
5.2.4.7.3	Bandstoppsignal	73
5.2.4.7.4	Muting Enable	74
5.2.4.7.5	Richtungsvorgabe (nur für Vier-Sensor-Muting)	75
5.2.4.7.6	Muting-Ende durch Freiwerden der BWS	75
5.2.4.7.7	Partielles Muting	76
5.2.4.7.8	Full Muting Enable	77
5.2.4.7.9	Lückenunterdrückung	78
5.2.4.7.10	Override	78
5.2.5	Blanking	80
5.2.5.1	Prinzip	80
5.2.5.2	Fix Blanking	82
5.2.5.2.1	Einsatzbedingungen	83
5.2.5.2.2	Beispiele Fix Blanking	84
5.2.5.3	Fix Blanking mit Randtoleranz	85
5.2.5.3.1	Einsatzbedingungen	86
5.2.5.3.2	Wirksame Auflösung für die Berechnung des Sicherheitsabstandes	87
5.2.5.3.3	Beispiele Fix Blanking mit Randtoleranz	89
5.2.5.4	Floating Blanking	90
5.2.5.4.1	Einsatzbedingungen	90
5.2.5.4.2	Wirksame Auflösung für die Berechnung des Sicherheitsabstandes	92
5.2.5.4.3	Beispiele Floating Blanking	94
5.2.5.5	Reduzierte Auflösung	97
5.2.5.5.1	Wirksame Auflösung für die Berechnung des Sicherheitsabstandes	98
5.2.5.5.2	Beispiel Reduzierte Auflösung	99
5.2.5.6	Gegenüberstellung Blanking-Funktionen	100
5.2.6	Nicht-Sicherheitsgerichtete Funktionen	101
5.2.6.1	Messfunktion	101
5.2.6.2	Display-Einstellungen	103
5.2.6.3	Signalausgang	103
5.2.6.4	Integrierter Leuchtmelder	104
5.2.6.5	Signalstärke-Anzeige	104
5.2.6.6	Speicherfunktion	105
5.2.6.6.1	Zugang zur Speicherkarte	106
5.2.6.6.2	Geeignete Speicherkarten	106
5.2.6.6.3	Dateisystem	106
5.2.6.7	Passwortschutz	108
5.2.6.8	IO-Link Schnittstelle (C/Q)	108

6. Transport und Lagerung	109
6.1 Transport	109
6.2 Lagerung	109
7. Montage	110
7.1 Positionieren der BWS	111
7.2 Montage mit Befestigungswinkel	113
7.2.1 Montage mit Befestigungswinkel ZEFX001	113
7.2.2 Montage mit Befestigungswinkel ZEFX002	114
7.2.3 Montage mit Befestigungswinkel ZEFX003	114
7.2.4 Montage mit Befestigungswinkel ZEMX001	115
7.2.5 Warnstreifen	115
8. Elektrischer Anschluss	116
9. Parametrierung	119
9.1 Allgemeines	119
9.2 Vorbereitung der Parametrierung	119
9.3 Parametrierung des Senders	119
9.3.1 Auslieferungszustand	120
9.3.2 Aufrufen des Menüs (Benutzer-Ebene „Admin“)	120
9.3.3 Menü-Aufbau	121
9.3.4 Parametrierung der Reichweite und Codierung	121
9.4 Parametrierung des Empfängers	122
9.4.1 Auslieferungszustand	123
9.4.2 Aufrufen des Menüs (Benutzerebene „Admin“)	124
9.4.3 Menü-Aufbau	125
9.4.4 Parametrierung Wiederanlaufsperr (RES)	128
9.4.5 Parametrierung Schützkontrolle (EDM)	129
9.4.6 Parametrierung Strahlcodierung (CODE)	130
9.4.7 Parametrierung Kaskadierung (CASC)	131
9.4.8 Parametrierung Muting (MUTG)	132
9.4.8.1 Parametrierung Kreuz-Muting (X)	133
9.4.8.2 Parametrierung Zwei-Sensor-Linear-Muting (2L)	136
9.4.8.3 Parametrierung Vier-Sensor-Linear-Muting mit Sequenz- (LSEQ) oder Zeitüberwachung (LTME)	139
9.4.9 Parametrierung Blanking (BLNK)	142
9.4.10 Einstellung des Displays (DISP)	145
9.4.11 Expertenmenü (EXPT)	146
9.4.12 Speichern der Konfiguration und Neustart (RUN)	151

9.5	Parametrierung über die IO-Link Schnittstelle	152
9.5.1	Voraussetzungen und Randbedingungen	152
9.5.2	Prozess-Daten	153
9.5.3	Parameter-Daten	154
9.5.4	Beispiele zur Einstellung der Parameter-Daten	155
9.5.5	Data Storage	156
10.	Inbetriebnahme	157
10.1	Überblick	157
10.2	Einschalten	157
10.3	Ausrichten von Sender und Empfänger	158
10.4	Prüfung zur Inbetriebnahme	159
11.	Bedienung	160
11.1	Betriebsanzeige	160
11.1.1	Betriebsanzeigen Sender	160
11.1.2	Betriebsanzeigen Empfänger	161
11.2	Abrufen der aktuellen Parametrierung (Benutzer-Ebene „Worker“)	163
12.	Instandhaltung	167
12.1	Wartung	167
12.2	Reinigung	167
12.3	Regelmäßige Prüfung	168
12.4	Jährliche Prüfung	168
13.	Diagnose	169
13.1	Verhalten im Fehlerfall	169
13.2	Fehleranzeigen	169
13.2.1	Fehleranzeige am Sender	169
13.2.2	Fehleranzeige am Empfänger	170
13.3	Diagnose-Codes	170
13.3.1	Codes für Hinweise und Warnungen	170
13.3.2	Codes für Allgemeine Fehler	171
13.3.3	Codes für Muting-Fehler	173
13.3.4	Codes beim Zugriff auf die Speicherkarte	174
14.	Außerbetriebnahme	175
15.	Umweltgerechte Entsorgung	175

16. Anhang	176
16.1 Checklisten	176
16.1.1 Checkliste Inbetriebnahme	176
16.1.2 Checkliste Jährliche Prüfung	177
16.1.3 Checkliste „Regelmäßige Prüfung“	178
16.2 Anschlussbeispiele	179
16.2.1 Anschlussbeispiel Anlauf- und Wiederanlaufsperr	179
16.2.2 Anschlussbeispiele Muting	180
16.2.3 Anschlussbeispiele Kaskadierung	184
16.3 Bestellhinweise	186
16.4 EU-Konformitätserklärung	188
16.5 Änderungsverzeichnis	188
16.6 Abkürzungsverzeichnis	189
16.7 Abbildungsverzeichnis	191

1. Allgemeines

1.1 Informationen zu dieser Anleitung

- Diese Anleitung gilt für folgende Sicherheits-Lichtvorhänge:
 - SEFG Muting
 - SEFG Muting / Blanking
 - Die genauen Bestellbezeichnung siehe „16.3 Bestellhinweise“ auf Seite 186
- Die Anleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem Produkt.
- Sie ist Teil des Produktes und muss während der gesamten Lebensdauer aufbewahrt werden.
- Örtliche Unfallverhütungsvorschriften und nationale Arbeitsschutzbestimmungen müssen beachtet werden.
- Das Produkt unterliegt der technischen Weiterentwicklung, sodass Hinweise und Informationen in dieser Betriebsanleitung ebenfalls Änderungen unterliegen können.

Die aktuelle Version finden Sie unter www.wenglor.com im Downloadbereich des Produktes.



HINWEIS!

Die Betriebsanleitung muss vor Gebrauch sorgfältig gelesen und für späteres Nachschlagen aufbewahrt werden.

1.2 Zielgruppe

- Zielgruppe dieser Betriebsanleitung sind Entwickler, Planer, Monteure, Betreiber und Maschinenbediener, welche ihre Anlagen mit Sicherheitstechnik der wenglor sensoric GmbH (nachfolgend „wenglor“ genannt) absichern wollen.
- Weiterhin richtet sich die Anleitung an qualifiziertes Fachpersonal, welches die SEFG Sicherheits-Lichtvorhänge erstmalig in Betrieb nimmt, es wartet oder mit eventuellem Zubehör und ergänzenden Produkten in eine Maschine integriert.

1.3 Symbolerklärungen

- Sicherheits- und Warnhinweise werden durch Symbole und Signalworte hervorgehoben.
- Nur bei Einhaltung dieser Sicherheits- und Warnhinweise ist eine sichere Nutzung des Produktes möglich.

Die Sicherheits- und Warnhinweise sind nach folgendem Prinzip aufgebaut:



SIGNALWORT!

Art und Quelle der Gefahr!

Mögliche Folgen bei Missachtung der Gefahr.

- Maßnahme zur Abwendung der Gefahr.

Im Folgenden wird die Bedeutung der Signalworte sowie deren Ausmaß der Gefährdung dargestellt:



GEFAHR!

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.



WARNUNG!

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.



VORSICHT!

Das Signalwort bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben kann.



ACHTUNG!

Das Signalwort weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



HINWEIS!

Ein Hinweis hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

1.4 Haftungsbeschränkung

- Das Produkt wurde unter Berücksichtigung des Stands der Technik sowie der geltenden Normen und Richtlinien entwickelt. Technische Änderungen sind vorbehalten.
- Eine gültige Konformitätserklärung finden Sie unter www.wenglor.com, im Downloadbereich des Produktes.
- Eine Haftung seitens der Firma wenglor ist ausgeschlossen bei:
 - Nichtbeachtung der Anleitung,
 - Montagefehlern,
 - Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts,
 - Einsatz von nicht ausgebildetem Personal,
 - Verwendung nicht zugelassener Ersatz- und Zubehörteilen,
 - Nicht genehmigter Modifikation der Produkte.

Diese Betriebsanleitung ist keine Zusicherung von wenglor im Hinblick auf die beschriebenen Vorgänge oder bestimmte Produkteigenschaften.

wenglor übernimmt keine Haftung hinsichtlich der in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Druckfehler oder anderer Ungenauigkeiten, es sei denn, dass wenglor die Fehler nachweislich zum Zeitpunkt der Erstellung der Betriebsanleitung bekannt waren.

1.5 Urheberrecht

- Der Inhalt dieser Anleitung ist urheberrechtlich geschützt.
- Alle Rechte stehen ausschließlich der Firma wenglor zu.
- Ohne die schriftliche Zustimmung der Firma wenglor ist die gewerbliche Vervielfältigung oder sonstige gewerbliche Verwendung der bereitgestellten Inhalte und Informationen, insbesondere von Grafiken oder Bildern, nicht gestattet.

2. Zu Ihrer Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Dem Produkt liegt folgendes Funktionsprinzip zugrunde:

Sicherheits-Lichtvorhang

Der Lichtvorhang überwacht das Schutzfeld zwischen dem Sender und dem Empfänger. Durch das Eindringen eines Objektes in das Schutzfeld wird ein Schaltbefehl ausgelöst. Dieser Schaltbefehl kann das Einleiten einer gefahrbringenden Bewegung verhindern oder eine bereits eingeleitete Aktion unterbrechen.

Als Teil einer Gesamtanlage ist es die Aufgabe dieses Produktes, sicherheitsgerichtete Funktionen zu übernehmen. Die korrekte Gesamtfunktion ist jedoch vom Anlagen- bzw. Maschinenhersteller zu gewährleisten.

Der Einsatz dieses Lichtvorhangs ist nur zulässig, wenn:

- Ein Stopp der gefahrbringenden Bewegung durch den Sicherheitsausgang des Lichtvorhangs elektrisch möglich ist.
- Der Sicherheitsabstand zwischen der BWS und einer gefährlichen Maschinenbewegung stets eingehalten wird.
- Zusätzliche mechanische Schutzvorrichtungen so installiert werden, dass das Schutzfeld passiert werden muss, um gefährliche Maschinenteile zu erreichen.
- Bei der Montage darauf geachtet wird, dass sich das Personal zur Maschinenbedienung stets außerhalb des Gefahrenbereichs aufhält.
- Regelmäßige Sicherheitsinspektionen durchgeführt werden.
- Eine ausreichende Hindernisdetektion bei der vorhandenen Auflösung gewährleistet ist.
- Der Einsatz eines Lichtvorhangs des Typ 4 / Performance Level PL e / SIL 3 nach einer umfassenden Risikoanalyse für zulässig befunden wurde.

Dieses Produkt kann in folgenden Branchen verwendet werden:

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| • Sondermaschinenbau | • Automobilindustrie |
| • Pharmaindustrie | • Holzindustrie |
| • Elektronikindustrie | • Druckindustrie |
| • Chemieindustrie | • Rohstoffgewinnung |
| • Schwermaschinenbau | • Nahrungsmittelindustrie |
| • Bekleidungsindustrie | • Konsumgüterindustrie |
| • Glasindustrie | • Luftfahrtindustrie |
| • Agrarindustrie | • Papierindustrie |
| • Logistik | • Verpackungsindustrie |
| • Kunststoffindustrie | • Andere |
| • Stahlindustrie | • Bauindustrie |
| • Alternative Energien | |

2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Produkt ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet.
- Das Produkt darf ausschließlich mit Zubehör von wenglor bzw. von wenglor freigegebenem Zubehör verwendet und nur mit von wenglor zugelassenen Produkten kombiniert werden. Eine Liste des freigegebenen Zubehörs und Kombinationsprodukten ist abrufbar unter www.wenglor.com auf der Produktdetailseite.
- Das Produkt ist nicht zur Verwendung unter Freibewitterung geeignet.



GEFAHR!

Gefahr von Personen- oder Sachschäden bei nicht bestimmungsgemäßer Nutzung!

Die bestimmungswidrige Verwendung kann zu gefährlichen Situationen führen.

- Die Angaben zur bestimmungsgemäßen Verwendung beachten
-

2.3 Qualifikation des Personals

- Eine geeignete technische Ausbildung wird vorausgesetzt.
- Eine elektrotechnische Unterweisung im Unternehmen ist zwingend notwendig.
- Das mit dem Betrieb befasste Fachpersonal benötigt dauerhaften Zugriff auf die Betriebsanleitung.



GEFAHR!

Gefahr von Personen- und/oder Sachschäden bei nicht sachgemäßer Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung!

Schäden an Personal und Ausrüstung sind möglich.

- Zureichende Unterweisung und Qualifikation des Personals.
-

2.4 Modifikation von Produkten



GEFAHR!

Gefahr von Personen- oder Sachschäden durch Modifikation des Produktes!

Schäden an Personal und Ausrüstung sind möglich. Die Missachtung kann zum Verlust der CE-Kennzeichnung und der Gewährleistung führen.

- Die Modifikation des Produktes ist nicht erlaubt.
-

2.5 Wichtige Sicherheitshinweise

2.5.1 Wichtige Sicherheitshinweise für Maschinenhersteller

GEFAHR!

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Bei Nichtbeachtung werden zu schützende Körperteile und Personen eventuell nicht erkannt.



- Die sich aus der Applikation ergebenden nationalen Bestimmungen und Sicherheitsvorschriften (z.B. Unfallverhütung) sind zu beachten.
 - Die Durchführung einer Risikobeurteilung ist zwingend erforderlich.
 - Je nach Anwendung muss geprüft werden, ob zusätzliche Schutzmaßnahmen notwendig sind.
 - Der Sicherheits-Lichtvorhang sowie zugehörige Komponenten dürfen nicht manipuliert oder verändert werden.
 - Lichtvorhänge dürfen sich nicht gegenseitig beeinflussen. Wo erforderlich, können unterschiedliche Strahlcodierungen verwendet werden (siehe [Kapitel 7.1, Seite 111](#)).
 - Es dürfen keine Reparaturarbeiten am Gerät und seinen Komponenten durchgeführt werden. Eine unsachgemäße Reparatur kann den Verlust der Schutzfunktion zur Folge haben.
-

2.5.2 Wichtige Sicherheitshinweise für Maschinenbetreiber

GEFAHR!

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Bei Nichtbeachtung werden zu schützende Körperteile und Personen eventuell nicht erkannt.



- Werden Änderungen an der elektrischen Einbindung in die Maschinensteuerung oder an der mechanischen Montage des Sicherheits-Lichtvorhangs vorgenommen, so erfordert dies eine erneute Risikobeurteilung.
 - Der Sicherheits-Lichtvorhang sowie zugehörige Komponenten dürfen nicht manipuliert oder verändert werden.
 - Es dürfen keine Reparaturarbeiten am Gerät und seinen Komponenten durchgeführt werden. Eine unsachgemäße Reparatur kann den Verlust der Schutzfunktion zur Folge haben.
-

2.6 Allgemeine Sicherheitshinweise

HINWEIS!



- Diese Anleitung ist Teil des Produkts und während der gesamten Lebensdauer des Produkts aufzubewahren.
- Im Falle von Änderungen finden Sie die jeweils aktuelle Version der Betriebsanleitung unter www.wenglor.com, im Downloadbereich des Produktes.
- Die Betriebsanleitung vor Gebrauch des Produktes sorgfältig durchlesen.
- Es können zusätzliche Maßnahmen notwendig sein, um sicherzustellen, dass die BWS nicht gefahrbringend ausfällt, wenn andere Formen von Lichtstrahlung in einer speziellen Anwendung vorhanden sind (z. B. Strahlung von Schweißfunken oder Auswirkungen von Stroboskoplichtern) (EN 61496-2, Abs. 7ff)

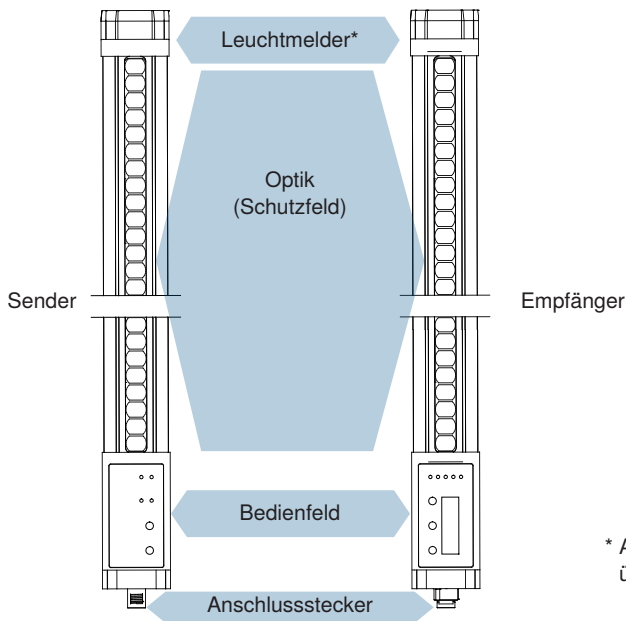
2.7 Zulassungen und Schutzklasse



3. Produktbeschreibung

Der SEFG Sicherheits-Lichtvorhang ist eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS), welche der Absicherung von Gefahrenstellen, Gefahrenbereichen und Zugängen von Maschinen dient. Die BWS überwacht das Schutzfeld zwischen einem Sender und einem Empfänger. Durch das Eindringen eines Objektes in das Schutzfeld, und der damit zusammenhängenden Unterbrechung eines oder mehrerer Strahlen, wird ein Schaltbefehl an beiden Sicherheitsausgängen ausgelöst. Dieser verhindert, zusammen mit der nachgelagerten Auswertung, das Einleiten einer gefahrbringenden Bewegung oder unterbricht eine bereits eingeleitete Aktion. Gegenstände, die anlagenseitig in das Schutzfeld ragen, können in Blanking-Betriebsarten ausgeblendet werden.

Die BWS besteht aus folgenden Komponenten:



* Am Sender verfügt der Leuchtmelder über keine Leuchtfunktion

Abbildung 1: Produktaufbau

Das vorliegende Produkt verfügt über folgende Eigenschaften:

- BWS Typ 4, gemäß EN 61496-1
- PL e gemäß EN ISO 13849-1 und SIL 3 gemäß EN 61508
- Fingerschutz: 14 mm Auflösung, 0.25 m bis 7 m Reichweite oder
- Handschutz: 30 mm Auflösung, 0.25 m bis 20 m Reichweite
- Sichtbares Rotlicht
- Blanking-Funktionalität
 - Elektronisch reduzierte Auflösung
 - Fix Blanking (ohne/mit Randtoleranz)
 - Floating Blanking
- Muting-Funktionalität
 - Kreuz-Muting
 - Zwei-Sensor-Linear-Muting
 - Vier-Sensor-Linear-Muting (mit Sequenz-/Zeitüberwachung)
 - Verschiedene, einstellbare Muting-Funktionen
- Wiederanlaufsperrung und Schutzbetrieb (automatischer Wiederanlauf)
- Schützkontrolle (Überwachung externer Schaltelemente)
- Kaskadierung
- Integrierter Leuchtmelder
- Alphanumerische Anzeige (16-Segment, 4-stellig)
- Speicherkarte (microSD)
- IO-Link 1.1 Schnittstelle (nicht sicherheitsgerichtet)



HINWEIS!

Je nach Gerätetyp weichen die Leistungsmerkmale voneinander ab, siehe „5.2.1 Funktionsübersicht“ auf Seite 49.

4. Technische Daten

4.1 Allgemeine Technische Daten

	Bestell-Nr. Fingerschutz	Bestell-Nr. Handschutz
Sender	SEFG531...SEFG542	SEFG511...SEFG522
Empfänger	SEFG631...SEFG642 SEFG671...SEFG682	SEFG611 ...SEFG622 SEFG651 ...SEFG662
Set	SEFG431...SEFG442 SEFG471...SEFG482	SEFG411 ...SEFG422 SEFG451 ...SEFG462
Optische Daten		
Auflösung	14 mm	30 mm
Reichweite	0,25 m...7 m	0,25 m...20 m
Schutzfeldhöhe	150 mm...1800 mm	
Öffnungswinkel	± 2,5°	
Wellenlänge Sender	typ. 630 nm	
Beschichtete Optik	ja	
Fremdlichtfestigkeit (für Gleichlicht)	10.000 Lux	
Elektrische Daten		
Reaktionszeit	Siehe Kapitel 4.2, Seite 17	
Verarbeitungszeit Muting-Signale	95 ms	
Versorgungsspannung	19,2...28,8 V DC (24 V DC +/-20 %) (SELV-, PELV-Netzteil), Netzausfall von 20 ms muss überbrückt werden können (EN 60204-1)	
Absicherung Versorgungsspannung, Eingänge	max. 2 A	
Stromaufnahme (Ub = 24 V) Empfänger	≤ 350 mA (ohne Last)	
Stromaufnahme (Ub = 24 V) Sender	≤ 100 mA	
Interne Sicherung	2 A	
Temperaturbereich*	-30...55 °C	
Lagertemperatur	-30...70 °C	
Luftfeuchtigkeit	≤ 95 %, nicht kondensierend	
Schwingfestigkeit	5 g (10...55 Hz)	
Schockfestigkeit	10 g/16 ms	
Kurzschlussfest	ja	
Verpolungs- und überlastsicher	ja	
Schutzklasse	III	
Max. Kabellänge**	< 35 m/0,25 mm² < 50 m/0,34 mm² < 72 m/0,50 mm²	
Sicherheitsausgänge OSSD		
Sicherheitsausgänge OSSD	PNP-Halbleiter	
Anzahl Sicherheitsausgänge	2	
Schaltstrom Sicherheitsausgang	≤ 300 mA	
Leckstrom Sicherheitsausgang	≤ 2 mA	

Spannungsabfall Sicherheitsausgang	≤ 2,3 V
Max. Spannung im Aus-Zustand	< 2 V
Max. kapazitive Last	≤ 1 µF
Max. induktive Last	≤ 2,2 mH
Testpulsbreite, -rate	<300 µs; typ. 20 ms
Wiederanschaltzeit nach Eingriff	typ. 2×Reaktionszeit
Signalausgang	
Signalausgang	IO-Link-Schnittstelle (C/Q)
Anzahl Signalausgänge	1
Schaltstrom Signalausgang	≤ 100 mA
Spannungsabfall Signalausgang	< 3 V
Eingänge	
Spannungsbereich	–30...+30 V DC SELV / PELV
Schaltsschwellen	Low: < 5 V; < 2 mA high: > 11 V; 6...30 mA
Mechanische Daten	
Gehäusematerial	Aluminium
Schutzart	IP65, IP67
Anschlussart Sender	Stecker M12, 5-polig
Anschlussart Empfänger	Stecker M12, 8-polig (Systemanschluss) Buchse M12, 8-polig (Erweiterungsanschluss)
Sicherheitstechnische Daten	
BWS-Typ (EN 61496)	4
Performance Level (EN ISO 13849-1)	Kat. 4 PL e
Sicherheits-Integritätslevel (EN 61508)	SIL 3
PFHd*	≤ 1,8 * 10-8
MTTFd	> 100a
Gebrauchsdauer TM (EN ISO 13849-1)	20 Jahre

* Die Werte gelten für eine Einsatzhöhe von bis zu 2.000 m über NHN.
Bei Einsatzhöhen zwischen 2.000 m und 4.000 m gelten folgende Werte aus nachfolgender Tabelle:

Einsatzhöhe über dem Meer	Max. Umgebungstemperatur im Betrieb	PFHd-Wert
> 2.000 m ... ≤ 3.000 m	+50 °C	≤ 2,1× 10-08
> 3.000 m ... ≤ 4.000 m	+45 °C	≤ 2,1× 10-08



HINWEIS!
Ein Einsatz in Höhen oberhalb 4.000 m ist nicht zulässig.

** Die max. Kabellänge muss auch für Empfänger in einer Kaskade eingehalten werden.

	Fingerschutz	Handschutz
Funktionen		
Fingerschutz	ja	nein
Handschutz	nein	ja
Schutzbetrieb	ja	
Wiederanlaufsperr	ja	
Schützkontrolle	ja	
Muting	ja	
Blanking	SEFG431...SEFG442 und SEFG411...SEFG422	

Die folgende Tabelle definiert die Anzugsdrehmomente der Stecker und Befestigungsmöglichkeiten um einen konformen und fehlerfreien Betrieb zu gewährleisten:

Anschlussart	Anzugsdrehmoment in Nm
M12	0,4

HINWEIS!

- Die Reaktionszeit der BWS ist abhängig von der Schutzfeldhöhe und der gewählten Betriebsart.
- Die Reaktionszeit für „Basic setting“ gilt bei:
 - Volle Auflösungen
 - Fix Blanking ohne Randtoleranz
- Die Reaktionszeit für „Special setting“ gilt bei:
 - Reduzierte Auflösung
 - Fix Blanking mit Randtoleranz
 - Floating Blanking



4.2 Reaktionszeiten

Fingerschutz				Reaktionszeit [ms]	
SEFG Muting	SEFG Muting/Blanking	SFH [mm]	Anzahl Strahlen	Basic setting	Special setting
SEFG471	SEFG431	159	15	9,0	13,0
SEFG472	SEFG432	309	30	10,8	15,7
SEFG473	SEFG433	460	45	12,6	18,4
SEFG474	SEFG434	610	60	14,4	21,1
SEFG475	SEFG435	760	75	16,2	23,8
SEFG476	SEFG436	910	90	18,0	26,5
SEFG477	SEFG437	1061	105	19,8	29,2
SEFG478	SEFG438	1211	120	21,6	31,9
SEFG479	SEFG439	1361	135	23,4	34,6
SEFG480	SEFG440	1511	150	25,2	37,3
SEFG481	SEFG441	1662	165	27,0	40,0
SEFG482	SEFG442	1812	180	28,8	42,7

Handschutz				Reaktionszeit [ms]	
SEFG Muting	SEFG Muting/Blanking	SFH [mm]	Anzahl Strahlen	Basic setting	Special setting
SEFG451	SEFG411	159	8	8,2	11,8
SEFG452	SEFG412	309	15	9,0	13,0
SEFG453	SEFG413	460	23	10,0	14,5
SEFG454	SEFG414	610	30	10,8	15,7
SEFG455	SEFG415	760	38	11,8	17,2
SEFG456	SEFG416	910	45	12,6	18,4
SEFG457	SEFG417	1061	53	13,6	19,9
SEFG458	SEFG418	1211	60	14,4	21,1
SEFG459	SEFG419	1361	68	15,4	22,6
SEFG460	SEFG420	1511	75	16,2	23,8
SEFG461	SEFG421	1662	83	17,2	25,3
SEFG462	SEFG422	1812	90	18,0	26,5

4.3 Gewichtstabellen

Auflösung	SEFG Muting	SEFG Muting/Blanking	Max. Gewicht pro Komponente [kg]
14 mm 30 mm	SEFGx71; SEFGx51	SEFGx31; SEFGx11	0,51
14 mm 30 mm	SEFGx72; SEFGx52	SEFGx32; SEFGx12	0,80
14 mm 30 mm	SEFGx73; SEFGx53	SEFGx33; SEFGx13	1,08
14 mm 30 mm	SEFGx74; SEFGx54	SEFGx34; SEFGx14	1,37
14 mm 30 mm	SEFGx75; SEFGx55	SEFGx35; SEFGx15	1,65
14 mm 30 mm	SEFGx76; SEFGx56	SEFGx36; SEFGx16	1,94
14 mm 30 mm	SEFGx77; SEFGx57	SEFGx37; SEFGx17	2,23
14 mm 30 mm	SEFGx78; SEFGx58	SEFGx38; SEFGx18	2,51
14 mm 30 mm	SEFGx79; SEFGx59	SEFGx39; SEFGx19	2,80
14 mm 30 mm	SEFGx80; SEFGx60	SEFGx40; SEFGx20	3,08
14 mm 30 mm	SEFGx81; SEFGx61	SEFGx41; SEFGx21	3,37
14 mm 30 mm	SEFGx82; SEFGx62	SEFGx42; SEFGx22	3,66

4.4 Gehäuseabmessungen Sicherheits-Lichtvorhang

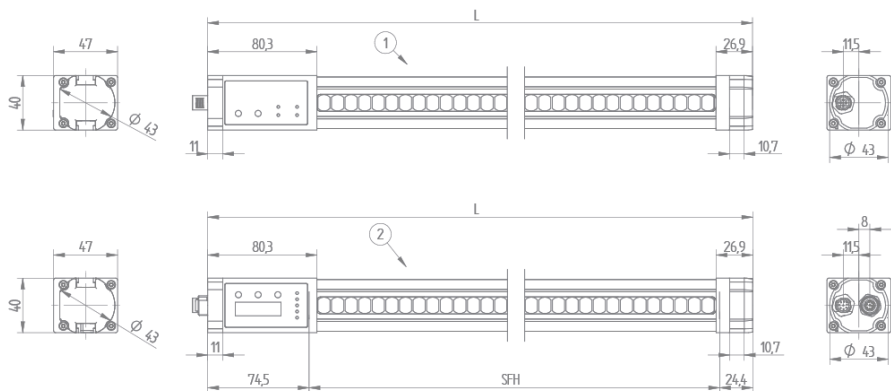


Abbildung 2: Gehäuseabmessungen gesamt:

1=Sender, 2=Empfänger, SFH=Schutzfeldhöhe



HINWEIS!

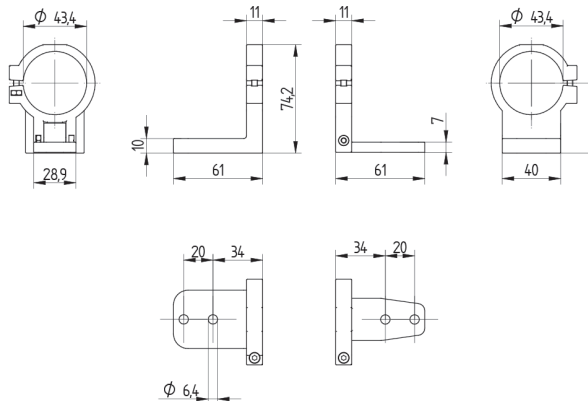
- Die untere Grenze des Schutzfeldes (Bedienfeld) ist an der BWS durch eine Linie gekennzeichnet.
- Die obere Grenze des Schutzfeldes befindet sich am unteren Ende der Leuchtmelderkappe und ist ebenfalls durch eine Linie gekennzeichnet.

Auflösung	SEFG Muting	SEFG Muting/Blanking	SFH [mm]	Länge Gerät L [mm]
14 mm 30 mm	SEFGx71; SEFGx51	SEFGx31; SEFGx11	159	258
14 mm 30 mm	SEFGx72; SEFGx52	SEFGx32; SEFGx12;	309	408
14 mm 30 mm	SEFGx73; SEFGx53	SEFGx33; SEFGx13	460	559
14 mm 30 mm	SEFGx74; SEFGx54	SEFGx34; SEFGx14	610	709
14 mm 30 mm	SEFGx75; SEFGx55	SEFGx35; SEFGx15	760	859
14 mm 30 mm	SEFGx76; SEFGx56	SEFGx36; SEFGx16	910	1009
14 mm 30 mm	SEFGx77; SEFGx57	SEFGx37; SEFGx17	1061	1160
14 mm 30 mm	SEFGx78; SEFGx58	SEFGx38; SEFGx18	1211	1310
14 mm 30 mm	SEFGx79; SEFGx59	SEFGx39; SEFGx19	1361	1460
14 mm 30 mm	SEFGx80; SEFGx60	SEFGx40; SEFGx20	1511	1610
14 mm 30 mm	SEFGx81; SEFGx61	SEFGx41; SEFGx21	1662	1760
14 mm 30 mm	SEFGx82; SEFGx62	SEFGx42; SEFGx22	1812	1911

4.5 Gehäuseabmessungen Befestigungstechnik

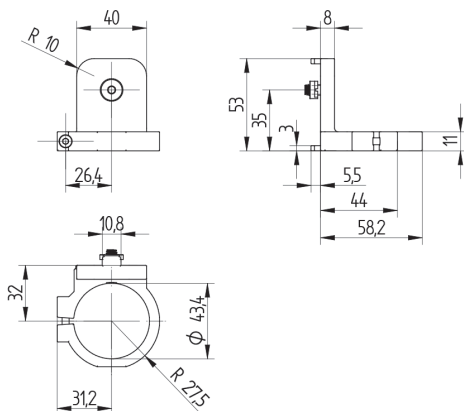
Befestigungswinkel ZEFX001

- Zur Befestigung an Enden (oben/unten) der BWS
- Lieferumfang 1 Stück
- Inklusive Schrauben und Scheiben



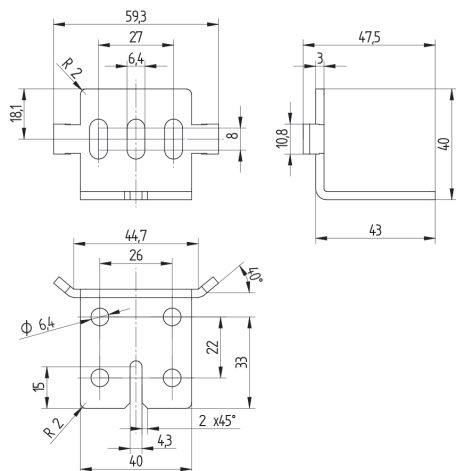
Befestigungswinkel ZEFX002

- Zur Befestigung an Enden (oben/unten) der BWS
- Montage in Schutzsäule Z2SSxxx
- Lieferumfang 2 Stück
- Inklusive Schrauben, Scheiben und Nutenstein



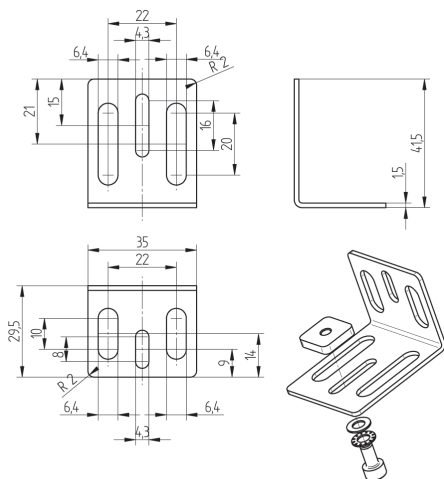
Befestigungswinkel ZEFX003

- Zur Befestigung am seitlichen Profil der BWS
- Montage in Schutzsäule Z2SSxxx
- Lieferumfang 2 Stück
- Inklusive Schrauben, Scheiben und Nutenstein



Befestigungswinkel ZEMX001

- Zur Wand-/Profilmontage
- Lieferumfang 2 Stück
- Inklusive Schrauben, Scheiben und Nutensteinen

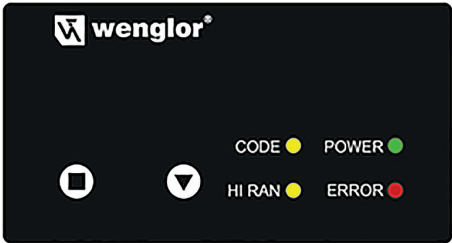


4.6 Bedienfeld

Mittels der LEDs und der Segmentanzeige (nur Empfänger) werden die verschiedenen Betriebs- und Parametrierzustände von Sender und Empfänger angezeigt.

4.6.1 Bedienfeld Sender

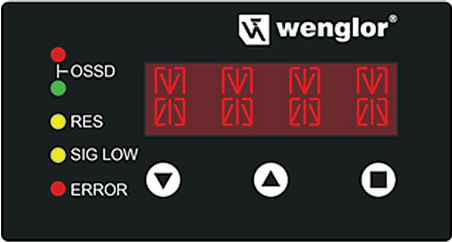
LEDs			
Anzeige		Farbe	
1	POWER Versorgungsspannung	grün	(GN)
2	CODE Strahlcodierung	gelb	(YE)
3	HI RAN Reichweite hoch	gelb	(YE)
4	ERROR Fehler	rot	(RD)



Eingabeelemente			
Übernahme		Menü abwärts	

4.6.2 Bedienfeld Empfänger

LEDs			
Anzeige		Farbe	
1	OSSD	rot	(RD)
2	Schaltzustand OSSDs	grün	(GN)
3	RES Bestätigungs- anforderung	gelb	(YE)
4	SIG LOW Schwachtes Signal	gelb	(YE)
5	ERROR Fehler	rot	(RD)



Anzeigeelement		Eingabeelemente		
Anzeige	Farbe	Menü abwärts	Menü aufwärts	Übernahme
4 stellige 16-Segment- Anzeige	rot			

4.7 Lieferumfang

Das SEFG4xx (Set) besteht aus folgenden Komponenten:

- Sender (SEFG5xx) und Empfänger (SEFG6xx) gleicher Schutzfeldhöhe
- Quickstart
- CD-Bedienungsanleitung
- Prüfstab entsprechend der Auflösung der BWS
 - Ø 14 mm – ZEMG003
 - Ø 30 mm – ZEMG004
- Aufkleber Regelmäßige Prüfung
- Befestigungswinkel (ZEFX001)

4.8 Systemübersicht

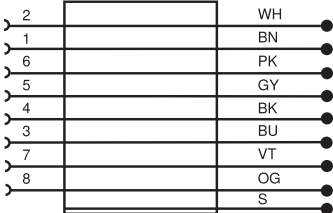


4.9 Ergänzende Produkte

4.9.1 Befestigungselemente

Bestellnr.	Abbildung	Material	Montagehinweis
ZEFX001 (Lieferumfang)		Kunststoff PA	• Befestigung an Enden (oben/unten) der BWS
ZEFX002		Kunststoff PA	• Befestigung an Enden (oben/unten) der BWS • Montage in Schutzsäule Z2SSxxx
ZEFX003		Edelstahl	• Befestigung am seitlichen Profil der BWS • Montage in Schutzsäule Z2SSxxx
ZEMX001		Edelstahl	• Befestigung am seitlichen Profil der BWS

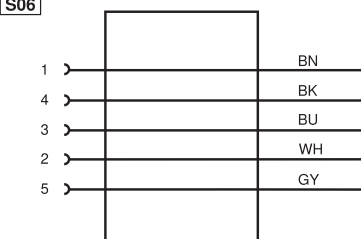
4.9.2 Anschlussleitungen

M12×1; 8-polig (PUR)				
		Winkelstecker	Gerader Stecker	
S74			S74 	
89				
Empfänger	2 m	ZAS89R202	ZAS89R201	
	5 m	ZAS89R502	ZAS89R501	
	10 m	ZAS89R602	ZAS89R601	
	20 m	—	ZAS89R701	

M12×1; 5-polig (PUR)				
		Gerader Stecker		
S06		S06 1 4 3 2 5 BN BK BU WH GY		
35			ZAS35R501	
Sender	5 m			
	10 m			ZC4L001

M12×1; 5-polig (PVC)					
		Winkelstecker		Gerader Stecker	
S06			S06 		
35					
Sender	3 m	S35W-3M			
	5 m	S35W-5M			S35G-5M

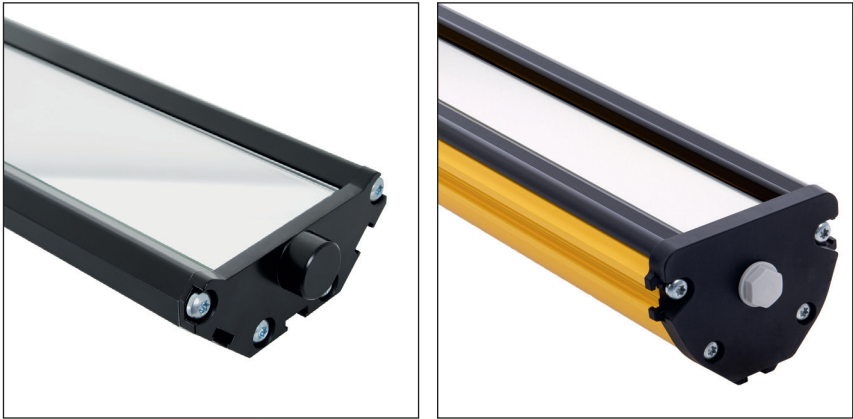
4.9.3 Verbindungskabel

M12×1; 5-polig (PVC)			
		Gerader Stecker	
S18 8888s		S06 	
Empfänger (Kaskadierung)	2 m PUR	BG88SG88V2-2M	

4.9.4 Sicherheitsrelais

Bestellnummer	Verwendung
SG4-00VA000R2	Basismodul
SR4B3B01S	Basismodul
SR4D3B01S	Basismodul mit Abfallzeitverzögerung
SR4E4D01S	Erweiterungsmodul

4.9.5 Umlenkspiegel



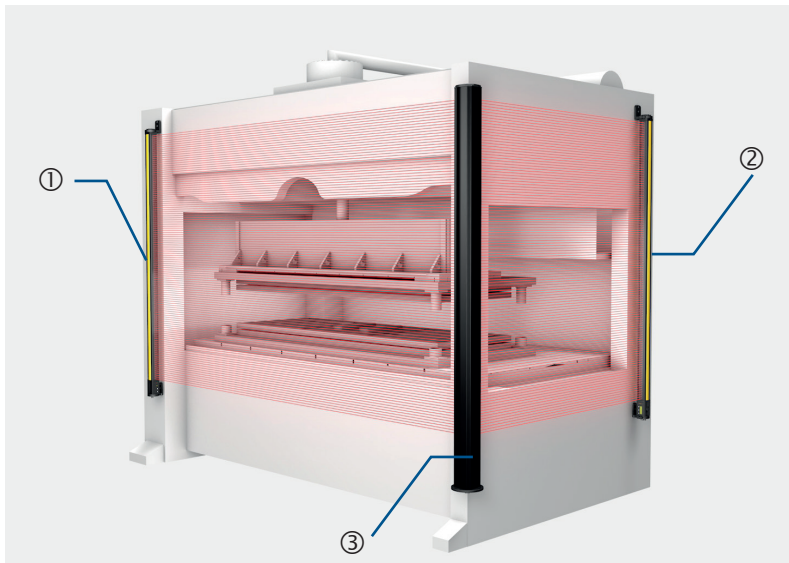
Durch den Einsatz eines Umlenkspiegels lässt sich der Verwendungszweck erheblich erweitern. So kann mithilfe der wenglor Umlenkspiegel eine Gefahrenzone mit nur einer BWS von mehreren Seiten abgesichert werden.



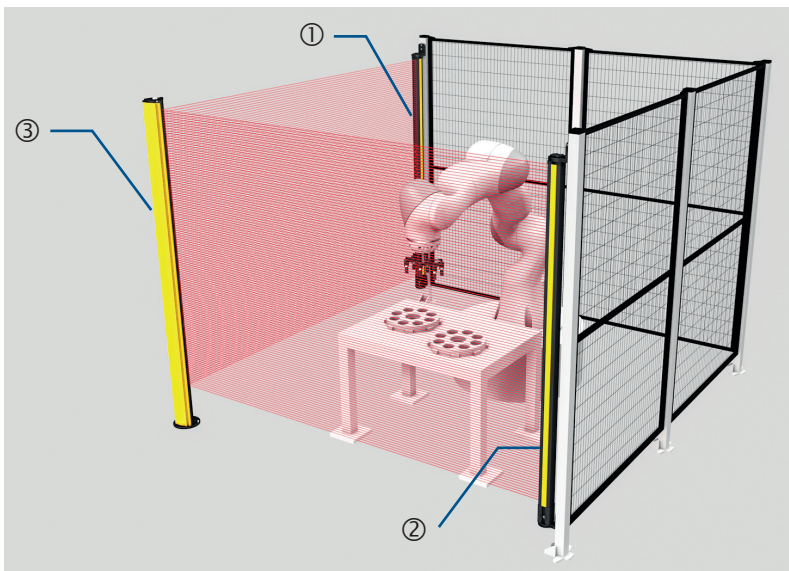
HINWEIS!
Die Reichweite der BWS reduziert sich pro Spiegel um ca. 10 %.

Bestellnummer	Spiegellänge	Material Gehäuse	Befestigung
Umlenkspiegel			
Z2UG001	80 mm	Aluminium	BEF-SET-33, ZEMX001, ZEMX002
Z2UG002	750 mm	Aluminium	BEF-SET-33, ZEMX001, ZEMX002
Z2UG003	1350 mm	Aluminium	BEF-SET-33, ZEMX001, ZEMX002
Z2UG004	1900 mm	Aluminium	BEF-SET-33, ZEMX001, ZEMX002
Schutzsäule mit Umlenkspiegel			
Z2SU001	1252 mm	Aluminium	ZMBSZ0001, ZMBSZ0002
Z2SU002	1703 mm	Aluminium	ZMBSZ0001, ZMBSZ0002
Z2SU003	1830 mm	Aluminium	ZMBSZ0001, ZMBSZ0002

Anwendungsbeispiel

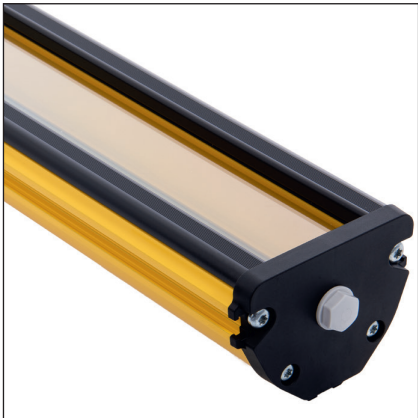


- 1 Sender
- 2 Empfänger
- 3 Umlenkspiegel Z2UGxxx



- 1 Sender
- 2 Empfänger
- 3 Schutzsäule mit Umlenkspiegel Z2SU00x

4.9.6 Schutzsäulen



- Die Schutzsäulen ermöglichen den Einsatz von BWS in rauer Umgebung und schützen diese vor mechanischer Beschädigung.
- Die Muting-Ausleger Z2MGxxx (siehe [Kapitel 4.9.9, Seite 32](#)) können ebenfalls an der Schutzsäule montiert werden.
- Je nach verwendeter Befestigung ist eine Boden- oder Wandmontage möglich.

Bestellnummer	Einbauraum	Material Gehäuse	Material Schutzscheibe
Schutzsäule mit Schutzscheibe			
Z2SS001	1252 mm	Aluminium	Polycarbonat
Z2SS002	1703 mm	Aluminium	Polycarbonat
Z2SS003	2153 mm	Aluminium	Polycarbonat
Schutzsäule für Muting			
Z2SM001	1252 mm	Aluminium	-
Z2SM002	1703 mm	Aluminium	-
Z2SM003	2153 mm	Aluminium	-
Notwendige Befestigung			
ZMBSZ0001	Bodenbefestigung	Aluminium	-
ZMBSZ0002	Wandbefestigung	Edelstahl	-

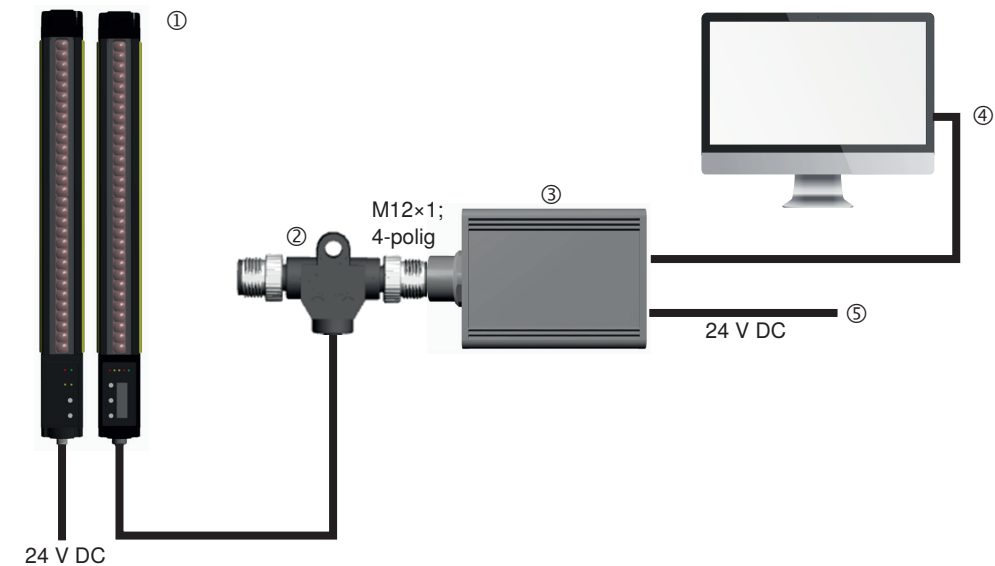
4.9.7 IO-Link Master

Bestellnummer	Schnittstelle
EFBL001	USB
EFBL003	USB
EP0L001	ProfiNet, Ethernet/IP
ZAI72AN01	Profibus

4.9.8 T-Stecker ZC7G001 (IO-Link-Signal)

Durch Anschließen des T-Steckers an dem Empfänger und dem Anschließen eines IO-Link Masters EFBL003, kann die IO-Link Verbindung des Geräts verwendet werden. Dies gewährleistet die IO-Link-Signalauskopplung und ermöglicht das verwenden der wTeach2 Software.

PC-Anbindung:



- ① SEFG / SEFB Empfänger (IO-Link Device)
- ② Verbindungskabel ZC7G001
- ③ IO-Link Master EFBL003
- ④ PC mit USB-Port
- ⑤ Stromversorgung für IO-Link Master

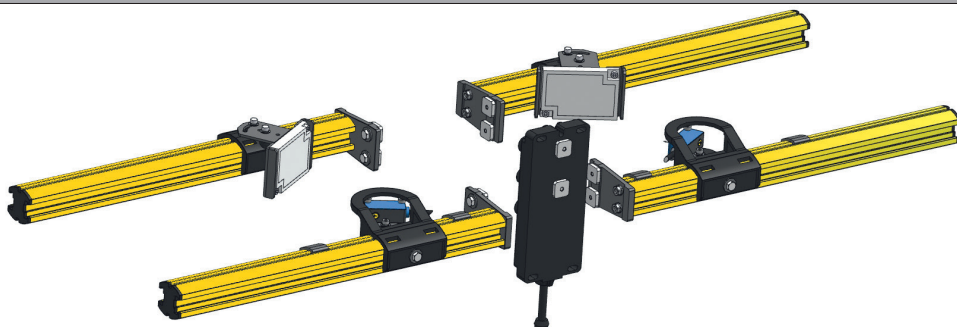
4.9.9 Muting-Ausleger

- Die wenglor Muting-Sets ermöglichen die schnelle Inbetriebnahme von Muting-Lösungen.
- Die Sets enthalten alle nötigen Komponenten vormontiert an Muting-Auslegern um Standard-Muting-Lösungen umzusetzen.
- Als Muting-Sensoren werden die Spiegelreflexschranken P1KL020 zusammen mit dem Reflektor RE6040BA verwendet.
- Anschluss technik und Befestigungstechnik sind in benötigter Anzahl enthalten.

Folgende Muting-Sets werden angeboten:

- Z2MG001: Kreuz-Muting (2 Sensoren)
- Z2MG002: Zwei-Sensor-Linear-Muting (2 Sensoren)
- Z2MG003: Vier-Sensor-Linear-Muting (4 Sensoren)

Z2MG001



Z2MG002



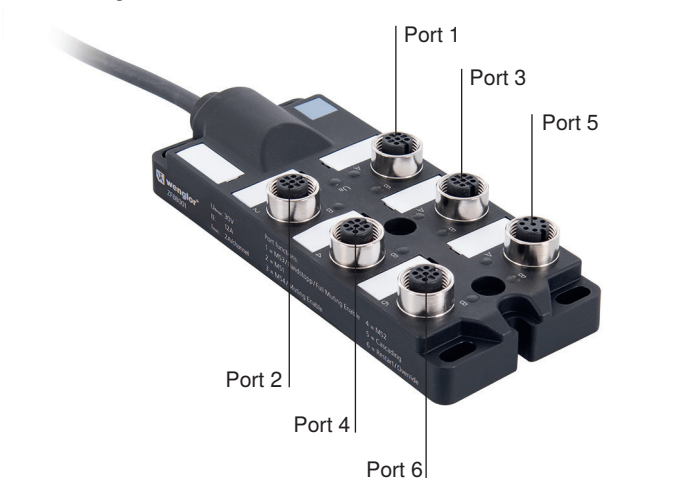


Nähere Informationen sind in der Betriebsanleitung der Muting-Sets zu finden.

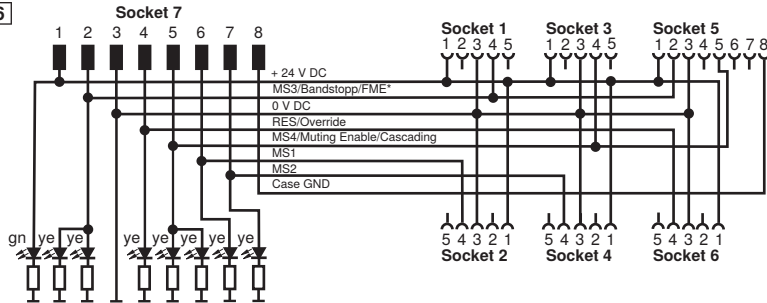
4.9.10 Muting-Anschlussbox ZFBB001

Die Muting-Anschlussbox ZFBB001 wird an den Erweiterungsanschluss der BWS angeschlossen. Durch die entsprechende Parametrierung der BWS können folgende Funktionen umgesetzt werden:

- Bestätigung Wiederanlaufsperrung und Override (Anschluss eines Tasters)
- Kaskadierung (Zwei-Sensor-Muting und Kaskadierung sind parallel möglich)
- Zwei-Sensor-Muting
- Vier-Sensor-Muting
- Bandstopp
- Muting Enable
- Full Muting Enable



Port	Anschluss	Verwendung
1	M12×1, 5-polig	MS3, Bandstopp/Full Muting Enable
2	M12×1, 5-polig	MS1
3	M12×1, 5-polig	MS4, Muting Enable
4	M12×1, 5-polig	MS2
5	M12×1, 8-polig	Kaskadierung
6	M12×1, 5-polig	RES, Override
Verbindungsleitung	Kabel 1 m, M12×1, 8-polig	Verbindung zu Erweiterungsanschluss BWS



*FME = Full Muting Enable

HINWEIS!



- Querschlüsse zwischen Muting-Signalen müssen durch eine geschützte Verlegung von Leitungen verhindert werden. Weitere Hinweise siehe EN ISO 13849-2, Tabelle D.4.
- Alle Anschlüsse müssen mit Leitungen oder Blindstopfen verschlossen sein (zum Erhalt der IP-Schutzart).

4.9.11 Laserausrichthilfe Z98G001

Nähere Informationen sind in der Betriebsanleitung der Z98G001 zu finden.

4.9.12 LED-Leuchtbstreifen Z99G001

Nähere Informationen sind in der Betriebsanleitung der Z99G001 zu finden.

4.9.13 microSD-Karte

Zur einfachen Vervielfältigung von Konfigurationen kann eine microSD-Karte verwendet werden. Die microSD-Karte kann wie in [Kapitel 5.2.6.6.1, Seite 106](#) beschrieben eingesetzt werden.

4.9.14 Parametrier-Software wTeach2

Zur einfachen Parametrierung und Zustandsüberwachung kann die wenglor Software wTeach2 verwendet werden.

Der Anschluss erfolgt über den IO-Link Master EFBL003.

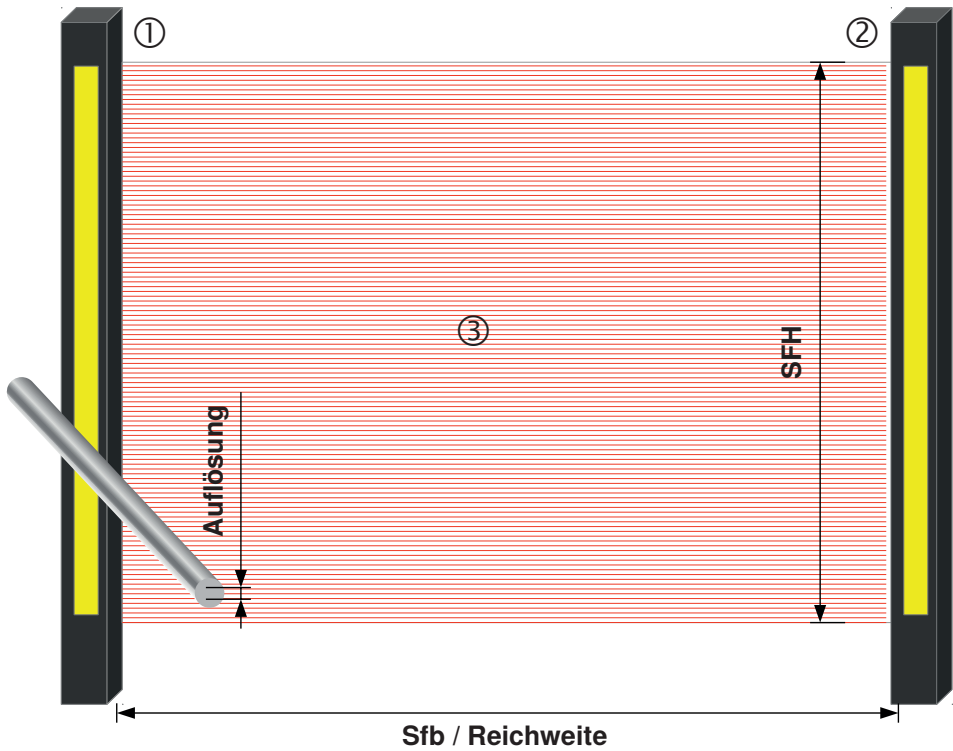
Nähere Informationen sind in der Betriebsanleitung DNNF005 zu finden.

5. Projektierung

In diesem Kapitel sind wichtige Informationen für die bestimmungsgemäße Integration der BWS in die Maschine beschrieben.

5.1 Konstruktion

5.1.1 Schutzfeld



- ① = Sender
- ② = Empfänger
- ③ = Schutzfeld
- SFH = Schutzfeldhöhe
- Sfb = Schutzfeldbreite
- Reichweite
- Auflösung d

Schutzfeld

Das Schutzfeld ist der Bereich der BWS, in dem ein Objekt (z.B. Person oder Gegenstand) entsprechend der Auflösung erkannt wird.

Schutzfeldhöhe

Die Schutzfeldhöhe beschreibt die Abmessung des Bereiches, in dem das genormte Prüfobjekt (Prüfstab) durch die BWS erkannt wird. Sie ist abhängig von der Baugröße des Sicherheits-Lichtvorhangs.

Schutzfeldbreite

Die Schutzfeldbreite stellt den Abstand zwischen Sender und Empfänger dar. Die Schutzfeldbreite darf sich während des Betriebs nicht ändern.

Reichweite

Die Reichweite ist der mechanisch nutzbare Abstand zwischen Sender und Empfänger. Durch den Einsatz von Umlenkspiegeln reduziert sich die Reichweite.

Auflösung

Die Auflösung eines Sicherheits-Lichtvorhangs ist die Objektgröße, welche an jeder Stelle des Schutzfeldes erkannt wird und somit zum Abschaltbefehl führt. Sie entspricht dem Durchmesser des gehörigen Prüfstabs und kann beim vorliegenden SEFG 30 mm (Handschutz) oder 14 mm (Fingerschutz) betragen.

5.1.2 Absicherung des Gefahrenbereichs

Der Gefahrenbereich muss entweder durch die BWS alleine oder durch die BWS und zusätzlichen mechanischen Schutz abgesichert werden.

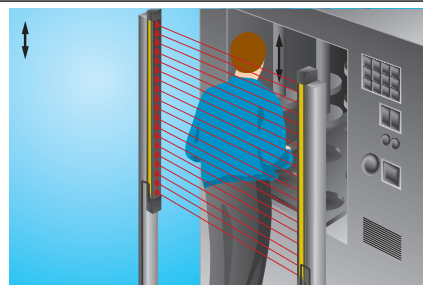
Das seitliche Umfassen sowie das Über- oder Untergreifen muss verhindert werden.

Der Gefahrenbereich darf ausschließlich durch das Schutzfeld der BWS erreicht werden.

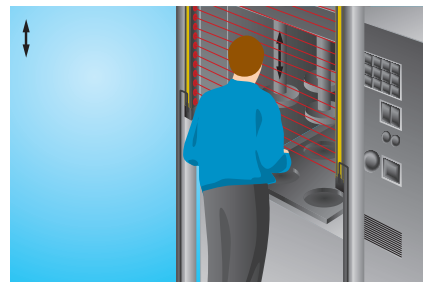
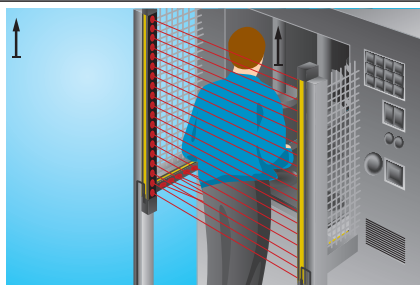
Es müssen alle Eigenschaften des Schutzfeldes (siehe [Kapitel 12.2, Seite 167](#)) beachtet werden. Die genauen Werte sind in den Technischen Daten (siehe [Kapitel 4, Seite 15](#)) zu finden.

Falsch

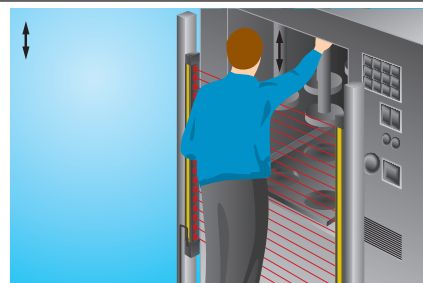
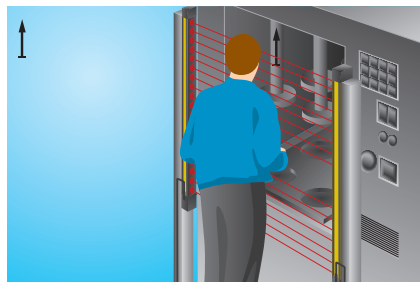
Richtig



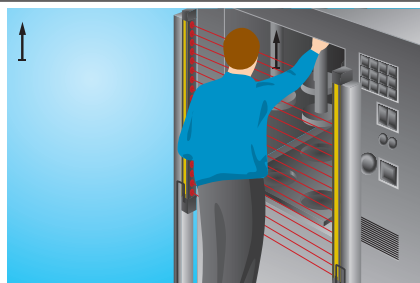
Hintertreten



Untergreifen



Übergreifen



GEFAHR!

Gefahr von Personen- oder Sachschäden bei Nichtbeachtung!

Die Sicherheitsfunktion des Systems wird aufgehoben.

Schäden an Personal und Ausrüstung sind möglich.

- Absicherung des Gefahrenbereichs muss wie angegeben erfolgen.

5.1.3 Sicherheitsabstand

5.1.3.1 Allgemeine Informationen

Der Sicherheitsabstand ist der Mindestabstand zwischen dem Schutzfeld einer BWS und dem Gefahrenbereich.

Durch ihn soll verhindert werden, dass der Gefahrenbereich vor Beendigung der gefahrbringenden Bewegung erreicht werden kann.

Gemäß ISO 13855, wird der Sicherheitsabstand durch folgende Faktoren bedingt:

- Nachlaufzeit der Maschine (Zeitspanne zwischen dem Auslösen des Sensors und Beendigung der gefahrbringenden Bewegung)
- Ansprechzeit der gesamten Schutteinrichtung (BWS, Maschine, nachgeschaltete Sicherheitsauswertung)
- Annäherungsgeschwindigkeit
- Auflösung der BWS
- Art der Annäherung (senkrecht, horizontal oder winkelförmig)

5.1.3.2 Berechnung des Sicherheitsabstandes

 Die allgemeine Formel zur Berechnung des Sicherheitsabstandes S lautet:

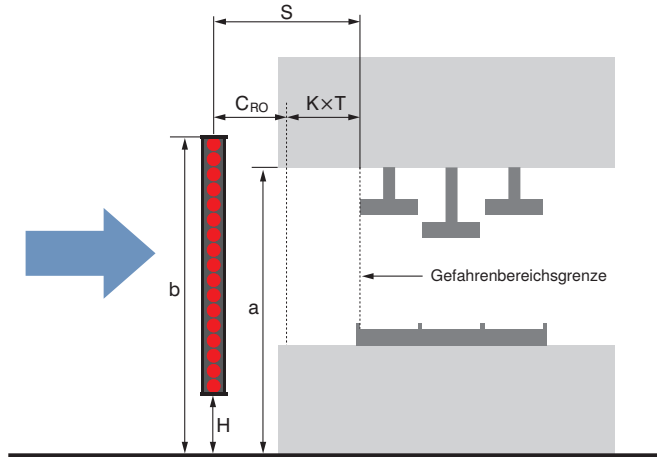
$$S = (K \times T) + C \quad \text{bzw.} \quad S = K \times (t_1 + t_2 + t_3) + C$$

S [mm]	Sicherheitsabstand, gemessen vom Gefahrenbereich bis zum Schutzfeld
K [mm/s]	Annäherungsgeschwindigkeit
C	Zusätzlicher Abstand bezogen auf die jeweilige Annäherung an das Schutzfeld
T [s]	Gesamtansprechzeit ($t_1 + t_2$)
T [s]	Gesamtansprechzeit $T = (t_1 + t_2 + t_3)$
t_1 [s]	Ansprechzeit der BWS
t_2 [s]	Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgerätes
t_3 [s]	Nachlaufzeit der Maschine
d [mm]	Auflösung der BWS

5.1.3.2.1 Sicherheitsabstand für senkrechte Annäherung zum Schutzfeld

a [mm] = Höhe des Gefahrenbereichs
b [mm] = Höhe der Schutzfeldoberkante

H [mm] = Bezugshöhe, Höhe des
Schutzfeldes über dem Boden



HINWEIS!

- Wenn $H \leq 300 \text{ mm}$ → Gefahr des unerkannten Zugangs unterhalb des Schutzfelds vermeiden.
- Wenn $H < 200 \text{ mm}$ → Gefahr des unerkannten Zugangs unterhalb des Schutzfelds durch Kinder vermeiden.
- Höhe oberster Strahl $\leq 900 \text{ mm}$ → Gefahr des Übertretens des Schutzfeldes verhindern.

Bei der Berechnung von senkrechten Schutzfeldern wird zwischen zwei unterschiedlichen Sicherheitsabständen.

- S_{RT} Sicherheitsabstand bei Zugriff durch das Schutzfeld
- S_{RO} Sicherheitsabstand bei Zugriff über das Schutzfeld

Diese müssen beide berechnet werden.

Der jeweils größere der beiden Werte S_{RT} und S_{RO} ist zu verwenden.

$$S_{RT} = K \times T + C_{RT}$$

S_{RT}	Sicherheitsabstand bei einem Zugriff durch das Schutzfeld RT = Reach through
K	Annäherungsgeschwindigkeit bei vertikalem Schutzfeld K = 2000 mm/s K = 1600 mm/s (wenn $S_{RT} > 500$ mm)
T [s]	Gesamtansprechzeit $T = (t_1 + t_2 + t_3)$
t_1 [s]	Ansprechzeit der BWS
t_2 [s]	Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgerätes
t_3 [s]	Nachlaufzeit der Maschine
C_{RT}	Zuschlag bei Zugriff durch das Schutzfeld-Status, abhängig von der Auflösung der BWS bei Auflösung von 14...40 mm: $C_{RT} = 8 \times (d - 14 \text{ mm})$ bei Auflösung von > 40 mm: $C_{RT} = 850 \text{ mm}$ (Standardwert für Armlänge)

$$S_{RO} = K \times T + C_{RO}$$

S_{RO}	Sicherheitsabstand bei einem Zugriff über das Schutzfeld RO = Reach over
K	Annäherungsgeschwindigkeit bei vertikalem Schutzfeld K = 2000 mm/s K = 1600 mm/s (wenn $S_{RO} > 500$ mm)
T [s]	Gesamtansprechzeit $T = (t_1 + t_2 + t_3)$
t_1 [s]	Ansprechzeit der BWS
t_2 [s]	Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgerätes
t_3 [s]	Nachlaufzeit der Maschine
C_{RO}	Zuschlag bei Zugriff über das Schutzfeld-Status Wert gemäß Tabelle aus EN ISO 13855 (s.u.)

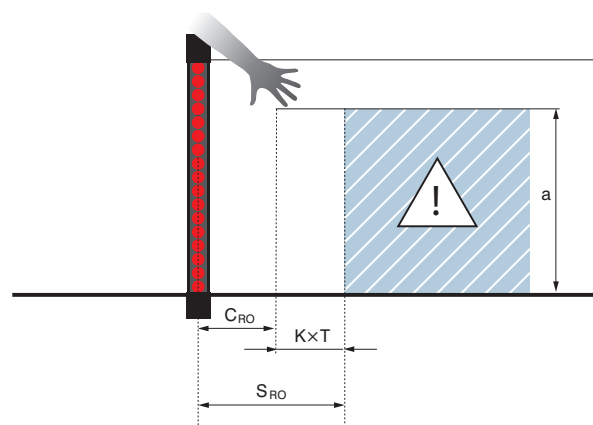


Abbildung 3: Zusammenhang von C_{RO} und S_{RO}

a [mm] Höhe des Gefahrenbereichs	C_{RO} [mm] Zusätzlicher horizontaler Abstand zum Gefahrenbereich											
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300	300	300	300	250	150	100	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	300	250	100	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	850	750	450	0	0	0	0
1400	1200	1200	1100	1000	900	850	650	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	b [mm] Höhe der Schutzfeldoberkante											
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600

Tab. 8.2.2: Auszug aus Tabelle 1, EN ISO 13855

Vorgehensweise beim Arbeiten mit der Tabelle 8.2.2:

Gesucht		b		$S \rightarrow C_{RO}$		a	
Bekannt		$a, S \rightarrow C_{RO}$		a, b		$S \rightarrow C_{RO}, b$	
1.	In linker Spalte die Zeile mit bekanntem Wert a suchen		Nächst kleineren b -Wert wählen		Nächst kleineren b -Wert wählen		
	In entsprechender Zeile die Spalte mit nächst höherem Wert für C_{RO} suchen		In entsprechender Spalte die Zeile mit nächst höherem Wert für a suchen		In entsprechender Spalte die Zeile mit nächst niedrigerem Wert für C_{RO} suchen		
	Am unteren Ende der Spalte befindet sich der passende Wert für b		Im Schnittpunkt von Zeile und Spalte befindet sich Wert für C_{RO}		In dieser Zeile zur linken Spalte gehen. Hier befindet sich Wert für a .		

HINWEIS!



- Wenn die realen Werte für a und b zwischen den Tabellenwerten liegen, muss der nächstgrößere Tabellenwert gewählt werden.
- Eine Schutzfeldoberkante unter 900 mm bietet keinen ausreichenden Schutz gegen Umgehen oder Überschreiten.
- Eine Schutzfeldunterkante über 300 mm bietet keinen ausreichenden Schutz gegen Hineindurchkriechen.

GEFAHR!



- Gefahr von Personen- oder Sachschäden bei Nichtbeachtung der Schutzfeldvorgaben!**
- Sicherheitsfunktion des Systems wird aufgehoben.
Schäden an Personal und Ausrüstung möglich.
- Schutzfeldvorgaben beachten!

Rechenbeispiel:

Eine BWS mit 30 mm Auflösung und einer SFH von 1.500mm (SEFG420) soll zur Absicherung verwendet werden. Der erforderliche Sicherheitsabstand muss berechnet werden.

- | | |
|---|----------------------------------|
| • Ansprechzeit der BWS | $t_1 = 16,2 \text{ ms}$ |
| • Nachlaufzeit des Sicherheit-Schaltgerätes | $t_2 = 15 \text{ ms}$ |
| • Nachlaufzeit der Maschine | $t_3 = 300 \text{ ms}$ |
| • Auflösung der BWS | $d = 30 \text{ mm}$ |
| • Höhe des Gefahrenbereichs | $a = 1.600 \text{ mm}$ |
| • Bezugshöhe | $H = 100 \text{ mm}$ |
| • Höhe des Schutzfeldes über dem Boden | $b = 1.600 \text{ mm (SFH + H)}$ |

1. Schritt: Sicherheitsabstand S_{RT} für das Hindurchreichen berechnen

$$S_{RT} = 2.000 \text{ mm/s} \times (t_1 + t_2 + t_3) + C_{RT}$$

$$S_{RT} = 2.000 \text{ mm/s} \times (0,0162 \text{ s} + 0,015 \text{ s} + 0,3 \text{ s}) + 8 \times (30 \text{ mm} - 14 \text{ mm})$$

$$S_{RT} = 790 \text{ mm}$$

→ Weil $S_{RT} > 500 \text{ mm}$ → Neuberechnung mit $K = 1.600 \text{ mm/s}$

$$S_{RT} = 1.600 \text{ mm/s} \times (0,0162 \text{ s} + 0,015 \text{ s} + 0,3 \text{ s}) + 8 \times (30 \text{ mm} - 14 \text{ mm})$$

$$S_{RT} = 657,92 \text{ mm}$$

2. Schritt: Zusatzabstand C_{RO} bestimmen.

• Höhe a in Tabelle finden: → hier: $a = 1.600 \text{ mm}$

• Höhe b in Tabelle finden: → hier: $b = 1.600 \text{ mm}$

• Im Kreuzungspunkt der beiden Achsen Wert für C_{RO} entnehmen: → hier: $C_{RO} = 750 \text{ mm}$

3. Schritt: Sicherheitsabstand S_{RO} für das Übergreifen berechnen

$$S_{RO} = 2.000 \text{ mm/s} \times (t_1 + t_2 + t_3) + C_{RO}$$

$$S_{RO} = 2.000 \text{ mm/s} \times (0,0162 \text{ s} + 0,015 \text{ s} + 0,3 \text{ s}) + 750 \text{ mm}$$

$$S_{RO} = 1.412,4 \text{ mm}$$

→ Weil $S_{RO} > 500 \text{ mm}$ → Neuberechnung mit $K = 1.600 \text{ mm/s}$

$$S_{RO} = 1.600 \text{ mm/s} \times (0,0162 \text{ s} + 0,015 \text{ s} + 0,3 \text{ s}) + 750 \text{ mm}$$

$$S_{RO} = 1.279,92 \text{ mm}$$

4. Schritt: Sicherheitsabstand S_{RO} und S_{RT} vergleichen

$$S_{RT} = 657,92 \text{ mm}$$

$$S_{RO} = 1.279,92 \text{ mm}$$

$S_{RO} > S_{RT}$, d.h. der zu verwendende Sicherheitsabstand ist $1.279,92 \text{ mm}$.

Sollte der Sicherheitsabstand von $1.279,92 \text{ mm}$ zu groß sein, kann die SFH von 1.500 mm auf 1.650 mm erhöht werden (SEFG421) und damit der Zuschlag auf $C_{RO} = 450 \text{ mm}$ gesenkt werden.

Mit dieser Anpassung ergibt sich

$$S_{RO} = 2.000 \text{ mm/s} \times (t_1 + t_2 + t_3) + C_{RO}$$

$$S_{RO} = 2.000 \text{ mm/s} \times (0,0172 \text{ s} + 0,015 \text{ s} + 0,3 \text{ s}) + 450 \text{ mm}$$

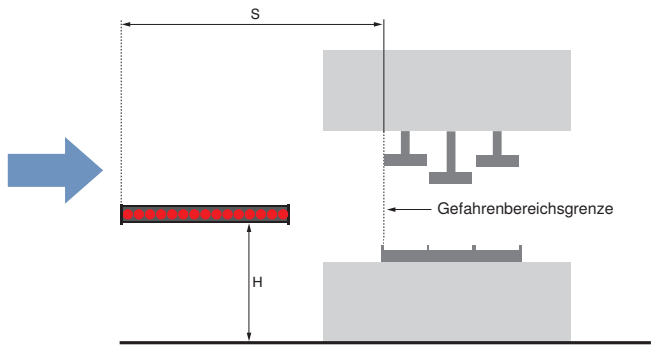
$$S_{RO} = 1.114,4 \text{ mm}$$

→ Weil $S_{RO} > 500 \text{ mm}$ → Neuberechnung mit $K = 1600 \text{ mm/s}$

$$S_{RO} = 1.600 \text{ mm/s} \times (0,0172 \text{ s} + 0,015 \text{ s} + 0,3 \text{ s}) + 450 \text{ mm}$$

$$S_{RO} = 981,52 \text{ mm}$$

5.1.3.2.2 Sicherheitsabstand für horizontale Annäherung zum Schutzfeld



$S = (K \times T) + C$ bzw. $S = (1.600 \text{ mm/s} \times T) + (1.200 \text{ mm} - 0,4 \times H)$

S [mm]	Sicherheitsabstand $S = (1600 \text{ mm/s} \times T) + (1200 \text{ mm} - 0,4 \times H)$ S darf nicht $\leq 850 \text{ mm}$ sein S liegt zwischen Gefahrenbereich und dem am weitesten entfernten Strahl des Sensors.
K [mm/s]	Annäherungsgeschwindigkeit bei horizontaler Annäherung zum Schutzfeld $K = 1600 \text{ mm/s}$
T [s]	Gesamtansprechzeit $T = (t_1 + t_2 + t_3)$
t1 [s]	Ansprechzeit der BWS
t2 [s]	Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgerätes
t3 [s]	Nachlaufzeit der Maschine
C [mm]	Zuschlag $C = 1200 \text{ mm} - 0,4 \times H$ $C_{\text{min}} \geq 850 \text{ mm}$
H	Höhe des Schutzfeldes $200 \text{ mm} < H < 1000 \text{ mm}$
H _{min}	Minimal zulässige Anbauhöhe (nie kleiner 0) $H_{\text{min}} = 15 \times (d - 50 \text{ mm})$
d	Auflösung der BWS $d = (H / 15) + 50 \text{ mm}$ Erforderliche Auflösung muss für die vorgegebene Höhe berechnet werden.

Rechenbeispiel:

Eine BWS mit 30 mm Auflösung und einer SFH von 900 mm (SEFG416) soll zur Absicherung verwendet werden. Es muss geprüft werden ob die ausgewählte BWS dafür geeignet ist.

1. Schritt: Sicherheitsabstand berechnen

- | | |
|--|-------------------------|
| • Ansprechzeit der BWS | $t_1 = 12,6 \text{ ms}$ |
| • Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgerätes | $t_2 = 15 \text{ ms}$ |
| • Nachlaufzeit der Maschine | $t_3 = 30 \text{ ms}$ |
| • Auflösung der BWS | $d = 30 \text{ mm}$ |
| • Bezugshöhe | $H = 500 \text{ mm}$ |

$$S = 1.600 \text{ mm/s} \times (0,0126 \text{ s} + 0,015 \text{ s} + 0,03 \text{ s}) + 1.200 \text{ mm} - (0,4 \times 500 \text{ mm})$$
$$S = 1.092,16 \text{ mm}$$

Die gewählte BWS hat eine SFH von 900 mm.

Damit ist diese kleiner als der erforderliche Sicherheitsabstand. Es muss eine BWS mit längerem SFH ausgewählt werden.

2. Schritt: Neuberechnung Sicherheitsabstand

BWS mit 30 mm Auflösung und einer SFH von 1.200mm (SEFG418) soll zur Absicherung verwendet werden. Es muss geprüft werden ob die ausgewählte BWS dafür geeignet ist

- | | |
|--|-------------------------|
| • Ansprechzeit der BWS | $t_1 = 14,4 \text{ ms}$ |
| • Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgerätes | $t_2 = 15 \text{ ms}$ |
| • Nachlaufzeit der Maschine | $t_3 = 30 \text{ ms}$ |
| • Auflösung der BWS | $d = 30 \text{ mm}$ |
| • Bezugshöhe | $H = 500 \text{ mm}$ |

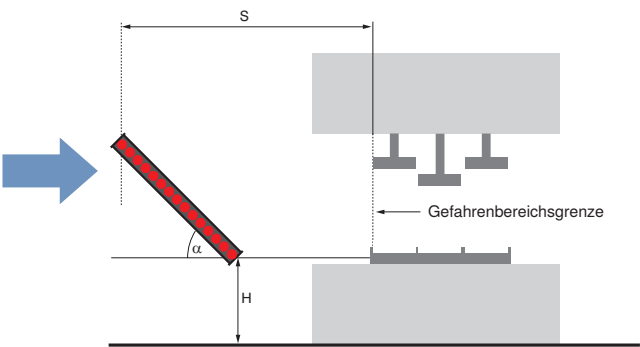
$$S = 1.600 \text{ mm/s} \times (0,0144 \text{ s} + 0,015 \text{ s} + 0,03 \text{ s}) + 1.200 \text{ mm} - (0,4 \times 500 \text{ mm})$$
$$S = 1.095,04 \text{ mm}$$

Die gewählte BWS hat eine SFH von 1.200 mm.

Damit ist diese größer als der berechnete Sicherheitsabstand in der Anwendung und kann verwendet werden.

5.1.3.2.3 Sicherheitsabstand für winkelförmige Annäherung zum Schutzfeld

Folgende Ausführungen gelten für Anwendungen mit $5^\circ < \alpha < 85^\circ$.



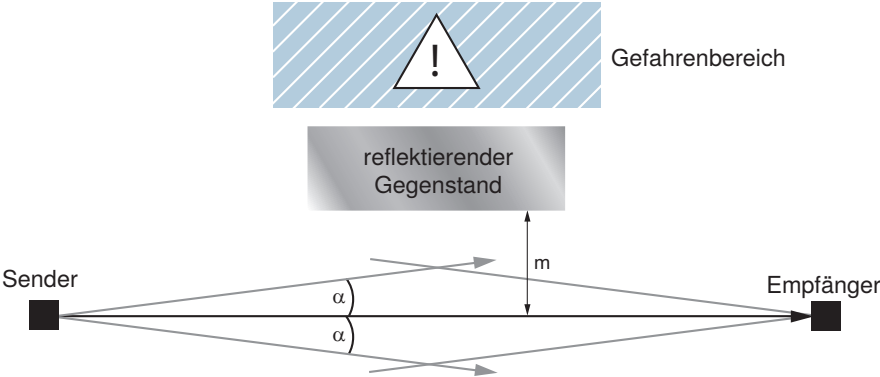
Winkel α	$> 30^\circ$	$< 30^\circ$
Berechnung nach	Senkrechter Annäherung (siehe Kapitel 5.1.3.2.1, Seite 40)	Horizontaler Annäherung (siehe Kapitel 5.1.3.2.2, Seite 45)
Sicherheitsabstand	Abstand zwischen Gefahrenstelle und dem nächstliegenden Lichtstrahl	Abstand zwischen Gefahrenstelle und dem am weitesten entfernten Lichtstrahl
Hinweis		Die Höhe des am weitesten entfernten Lichtstrahls darf nicht ≤ 1000 mm sein. Für den nächstliegenden Lichtstrahl gilt: $H = 15 \times (d - 50 \text{ mm})$ & $d = H/15 + 50 \text{ mm}$

5.1.4 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen

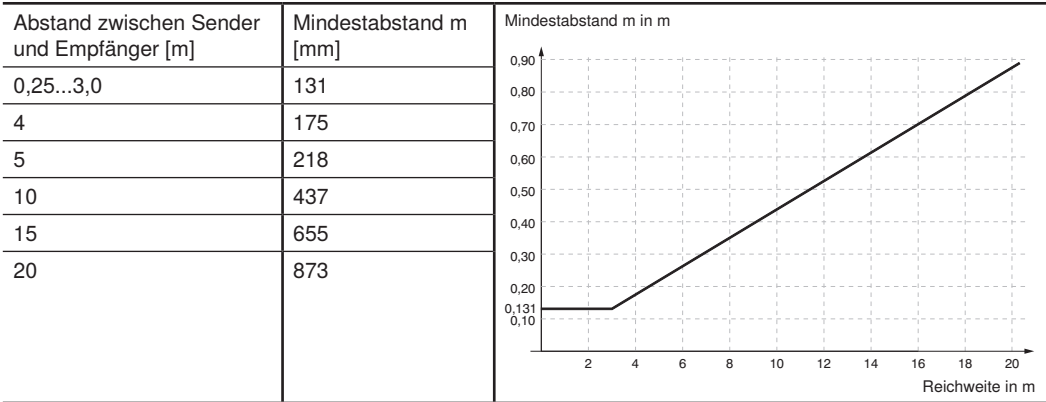
GEFAHR!
Gefahr von Personen- oder Sachschäden bei reflektierenden Oberflächen innerhalb des Öffnungswinkels zwischen Sender und Empfänger!
Sicherheitsfunktion des Systems wird aufgehoben.
Schäden an Personal und Ausrüstung möglich.
• Mindestabstand (m) von reflektierenden Oberflächen zur optischen Achse einhalten.



$m = \tan \alpha \times \text{Abstand Sender – Empfänger}$
 $m = \tan 2,5^\circ \times \text{Abstand Sender – Empfänger}$



Der Mindestabstand zu reflektierenden Oberflächen muss in Abhängigkeit zum Abstand zwischen Sender und Empfänger mit einem Öffnungswinkel von $\pm 2,5^\circ$ berechnet werden.



5.2 Funktionen

In diesem Kapitel sind wichtige Informationen zu den Funktionen der BWS und deren Einsatzbedingungen beschrieben.

5.2.1 Funktionsübersicht

Detaillierte Beschreibungen zu den einzelnen Funktionen sind in den nachfolgenden Kapiteln zu finden.

	Kapitel	SEFG Muting	SEFG Muting/ Blanking
Betriebsfunktionen			
Schutzbetrieb / Automatischer Wiederanlauf	Kapitel 5.2.3.1	X	X
Wiederanlaufsperr (RES)	Kapitel 5.2.3.2	X	X
Schützkontrolle (EDM)	Kapitel 5.2.3.3	X	X
Strahlcodierung	Kapitel 5.2.3.4	X	X
Kaskadierung	Kapitel 5.2.3.6	X	X
Reichweiten-Umschaltung	Kapitel 5.2.3.5	X	X
Muting-Funktionen			
Kreuz-Muting	Kapitel 5.2.4.3	X	X
Zwei-Sensor-Linear-Muting	Kapitel 5.2.4.4	X	X
Vier-Sensor-Linear-Muting (Sequenzüberwachung)	Kapitel 5.2.4.5	X	X
Vier-Sensor-Linear-Muting (Zeitüberwachung)	Kapitel 5.2.4.6	X	X
Einstellbare Muting-Dauer	Kapitel 5.2.4.7.2	X	X
Bandstoppsignal	Kapitel 5.2.4.7.3	X	X
Muting Enable	Kapitel 5.2.4.7.4	X	X
Richtungsvorgabe	Kapitel 5.2.4.7.5	X	X
Muting-Ende durch Freiwerden der BWS	Kapitel 5.2.4.7.6	X	X
Partielles Muting	Kapitel 5.2.4.7.7	X	X
Full Muting Enable	Kapitel 5.2.4.7.8	X	X
Lückenunterdrückung	Kapitel 5.2.4.7.9	X	X
Override	Kapitel 5.2.4.7.10	X	X
Blanking-Funktionen			
Fix Blanking	Kapitel 5.2.5.2	–	X
Fix Blanking mit Randtoleranz	Kapitel 5.2.5.3	–	X
Floating Blanking	Kapitel 5.2.5.4	–	X

Reduzierte Auflösung	Kapitel 5.2.5.5	–	X
Nicht-Sicherheitsgerichtete Funktionen			
Messwertausgabe	Kapitel 5.2.6.1	X	X
Display-Einstellung (Segmentanzeige)	Kapitel 5.2.6.2	X	X
Signalausgang	Kapitel 5.2.6.3	X	X
Integrierter Leuchtmelder	Kapitel 5.2.6.4	X	X
Ausrichthilfe (Signalstärke)	Kapitel 5.2.6.5	X	X
microSD Speicherkarte	Kapitel 5.2.6.6	X	X
Passwortschutz	Kapitel 5.2.6.7	X	X
IO-Link 1.1 Schnittstelle	Kapitel 5.2.6.8	X	X

X = Funktionalität enthalten
– = Funktionalität nicht enthalten

5.2.2 Kombinierbare Funktionen

	Schutzbetrieb /Automatischer Wiederanlauf	Anlauf- und Wiederanlaufsperr	Schützkontrolle	Strahlcodierung	Kaskadierung	Muting (komplett)	Partielles Muting	Fix Blanking	Fix Blanking mit Randtoleranz	Floating Blanking	Reduzierte Auflösung	Volle Auflösung
Schutzbetrieb/ Automatischer Wiederanlauf												
Anlauf- und Wiederanlaufsperr	☐											
Schützkontrolle	☒	☒										
Strahlcodierung	☒	☒	☒									
Kaskadierung	☒	☒	☒	☒								
Muting (komplett)	☐	☒	☒	☒	☒							
Partielles Muting	☐	☒	☒	☒	☒	☐						
Fix Blanking	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐					
Fix Blanking mit Randtoleranz	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐				
Floating Blanking	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐			
Reduzierte Auflösung	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐		
Volle Auflösung	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☒	☐	☐	☐	☐	

☒ Erlaubt

☐ Nicht erlaubt

☒ Zwei-Sensor-Muting: kombinierbar
Vier-Sensor-Muting: nicht kombinierbar

5.2.3 Betriebsfunktionen

5.2.3.1 Schutzbetrieb (Automatischer Wiederanlauf)

In dieser Betriebsfunktion werden bei einem Eingriff in das Schutzfeld die Schaltausgänge gesperrt. Nach Beendigung des Eingriffs erfolgt die Freigabe der Schaltausgänge automatisch. Es muss für die Anwendung geprüft werden ob Schutzbetrieb zulässig ist.



WARNUNG!

- Für die Zugangssicherung ist eine Anlauf- und Wiederanlaufsperrung erforderlich.
- Der Betrieb der BWS mit automatischem Wiederanlauf ist nur in Ausnahmefällen unter bestimmten Bedingungen zugelassen.

Dabei gilt:



Der Schutzbetrieb wird am Empfänger parametrierbar.

Wird die Wiederanlaufsperrung (RES) deaktiviert, ist automatisch der Schutzbetrieb aktiviert.

5.2.3.2 Anlauf- und Wiederanlaufsperrung (RES)

- Nach einem Eingriff in das Schutzfeld verhindert diese Betriebsart den automatischen Wiederanlauf der Maschine, indem die OSSDs im Aus-Zustand verbleiben.
- Dieser Zustand bleibt auch beim Wiedereinschalten der Versorgungsspannung (z.B. nach einem Stromausfall) erhalten.
- Erst durch Betätigen einer Bestätigungstaste werden die OSSDs wieder freigegeben.

HINWEIS!



- Die Bestätigungstaste muss sich außerhalb des Gefahrenbereiches befinden.
- Vom Ort der Bestätigungstaste aus muss der Bediener eine gute Einsicht in den Gefahrenbereich, um einen sicheren Wiederanlauf zu gewährleisten.
- Je nach Konstellation der BWS kann eine Wiederanlaufsperrung (verhindert Anlauf nach Fehler oder Schutzfeldeingriff) oder eine Anlaufsperrung (verhindert Anlauf nach dem Einschalten) für die Maschine dargestellt werden.

GEFAHR!

Lebensgefahr durch unbeabsichtigten Anlauf- und Wiederanlauf!



- Es muss sichergestellt sein, dass die Bestätigungstaste nicht vom Gefahrenbereich aus betätigt werden kann.
- Es muss sichergestellt sein, dass sich keine Person im Gefahrenbereich befindet, bevor die Anlauf- und Wiederanlaufsperrung entriegelt wird.
- Die BWS kann nicht prüfen ob die Maschinensteuerung eine Anlauf- und Wiederanlaufsperrung aufweist. Es muss sichergestellt sein, dass es immer eine aktive Anlauf- und Wiederanlaufsperrung gibt.

Dabei gilt:



- Die Wiederanlaufsperrung (RES) wird am Empfänger parametrierbar.
- Freischaltung durch die Signalfolge (RES-Eingang) 0 → 1 → 0
- Die Dauer des 1-Signals muss 0,1 s...4 s betragen.
- Ist die Wiederanlaufsperrung deaktiviert, ist automatisch der Schutzbetrieb / automatischer Wiederanlauf aktiviert.

5.2.3.3 Schützkontrolle (EDM)

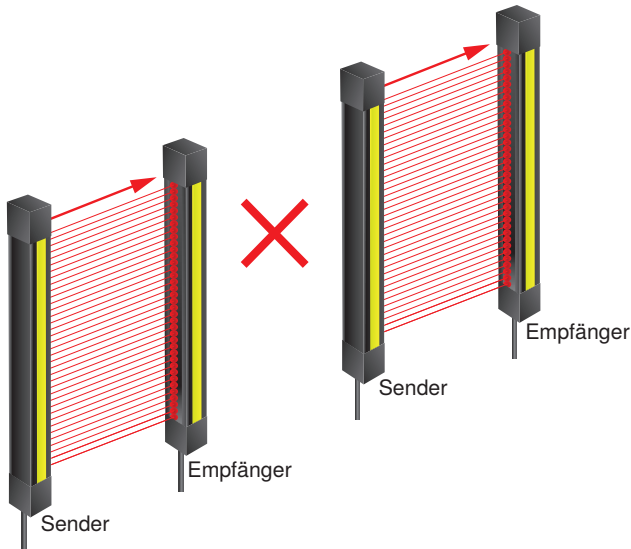
- Die Schützkontrolle dient der dynamischen Überwachung des Schaltverhaltens extern angeschlossener Öffnerkontakte.
- Nach jedem Ein- und Ausschaltvorgang der OSSDs muss das Rückführsignal innerhalb der vorgegebenen Zeit den richtigen Schaltzustand aufweisen.
- Auf diese Weise können Fehlfunktionen der Schütze (z.B. Verschweißung der Kontakte) erkannt werden.



- Die Schützkontrolle (EDM) wird am Empfänger parametrier.
- Schalten die angeschlossenen Schütze nicht in der erwarteten Zeit, geht die BWS in den sicheren Zustand (OSSD OFF, ERROR).
- Die Schützkontrolle funktioniert nur sicherheitsgerichtet, wenn der Schütz zwangsgeführte Öffnerkontakte aufweist.

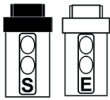
5.2.3.4 Strahlcodierung

- Um gegenseitige Beeinflussung zu vermeiden muss bei Systemen in räumlicher Nähe darauf geachtet werden, dass ein Empfänger nur vom Licht des zugehörigen Senders getroffen wird.
- Lässt sich dies weder durch mechanische Abschirmung noch durch die Montage (siehe „7.1 Positionieren der BWS“ auf Seite 111) verhindern, so kann die Strahlcodierung dennoch Abhilfe schaffen.
- Wird die Strahlcodierung an Sender und Empfänger parametrier, kann der Empfänger die für ihn bestimmten Strahlen des Senders im Regelfall von fremden Strahlen unterscheiden.



Dabei gilt:

- Der Empfänger detektiert nur Strahlen die seiner Codierung entsprechen.
- Der erste und der letzte Strahl im Schutzfeld dienen als Synchronisationsstrahl. Dem Empfänger reicht jedoch ein Synchronstrahl aus um die Codierung zuzuordnen und Sender und Empfänger zu synchronisieren.



- Die Strahlcodierung wird am Sender und Empfänger parametrisiert.
- Es kann zwischen Codierung AN und Codierung AUS gewählt werden.
- Die Einstellung von zueinandergehörigen Sender und Empfänger muss identisch sein (beide Codierung AN oder beide Codierung AUS).

5.2.3.5 Reichweite

- Die Reichweite ist der mechanisch nutzbare Abstand zwischen Sender und Empfänger.
- Um einer möglichen Übersteuerung bei kurzen Arbeitsabständen entgegenzuwirken und den Öffnungswinkel zu begrenzen, muss die Reichweite eingestellt werden werden.
- Die Einstellung erfolgt am Sender.



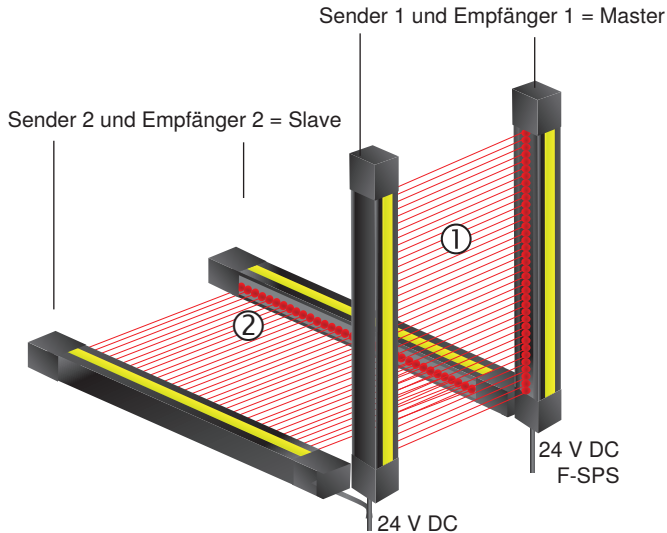
GEFAHR!

- Die Reichweite muss passend zur Schutzfeldbreite in der Anwendung eingestellt werden, damit ein Fehlverhalten der BWS ausgeschlossen werden kann.
- Bei falsch eingestellter Reichweite besteht Gefahr für Personen oder die Maschine.

Reichweite	hoch (Auslieferungszustand)	niedrig
14 mm	3,0...7,0 m	0,25...3,5 m
30 mm	7,5...20,0 m	0,25...8,0 m

5.2.3.6 Kaskadierung

Um mehrere Schutzfelder zu überwachen, können BWS so verbunden werden, dass sie alle auf einen Sicherheitsausgang wirken.



- Indem die Schutzfelder mehrerer BWS auf einen gemeinsamen Sicherheitsausgang wirken, wird die Anbindung an die Maschinensteuerung vereinfacht.
- Die kaskadierten BWS verhalten sich nach außen wie eine einzelne BWS.
- Das Kaskadieren kann eingesetzt werden um benachbarte Gefahrenbereiche (z. B. Hintertretschutz) abzusichern.

Dabei gilt:



- Die Kaskadierung wird am Empfänger parametrierbar.
- Zur Unterscheidung der Komponenten werden die Begriffspaare ‚Master‘ oder ‚Slave‘ verwendet:
 - Master – Komponente mit direkter Verbindung zur Maschinensteuerung
 - Slave – Komponenten mit Verbindung zum Master
- Jedes SEFG-Gerät kann sowohl die Rolle des Masters als auch die des Slaves übernehmen.

Bedingungen:

- **Es dürfen nicht mehr als 3 Sensoren miteinander kaskadiert werden.**
- **Die Reaktionszeit verlängert sich mit jedem nachgeschalteten Empfänger um die Reaktionszeit der vorgeschalteten Empfänger.**
- Sofern eine gegenseitige Beeinflussung der Strahlengänge möglich ist, müssen die Sensoren codiert werden (siehe „5.2.3.4 Strahlcodierung“ auf Seite 53).
- Individuelle Einstellungen an einer BWS gelten nur für das jeweilige System. Das Abschalten einer BWS wirkt jedoch stets auf den gemeinsamen Sicherheitsausgang.
- **Die Funktionsarten Schützkontrolle und Wiederanlaufsperrung dürfen nur am Master parametrierbar werden.**

Beispiel zur Bestimmung der Reaktionszeit:

- Kaskadierung von 2× SEFG413
- Reaktionszeit $t_{\text{Master}} = 10 \text{ ms}$
- Reaktionszeit $t_{\text{Slave}} = 10 \text{ ms}$
- Reaktionszeit $t_{\text{Casc}} = t_{\text{Master}} + t_{\text{Slave}} = 10 \text{ ms} + 10 \text{ ms}$
- Reaktionszeit $t_{\text{Master}} = 20 \text{ ms}$

5.2.3.6.1 Kaskadierung via Erweiterungsanschluss der BWS

Über den Erweiterungsanschluss des Empfängers ist eine einfache Kaskadierung mehrerer SEFG-Sensoren möglich.

Dabei muss folgender Aufbau beachtet werden:

- Empfänger MASTER wird über den **Systemanschluss** an die Maschinensteuerung angeschlossen.
- Empfänger MASTER wird über den **Erweiterungsanschluss** an den **Systemanschluss** von Empfänger SLAVE angeschlossen (Verbindungskabel M12 8-polig).
- alle Sender in der Kaskade müssen separat mit Versorgungsspannung verbunden werden (Anschlusskabel M12 4/5-polig).

Details zum Elektrischen Anschluss siehe „[16.2.3 Anschlussbeispiele Kaskadierung](#)“ auf Seite 184.

5.2.3.6.2 Kaskadierung via Muting-Anschlussbox ZFBB001

Soll Muting und Kaskadierung gleichzeitig erfolgen, kann dies mittels der Anschlussbox ZFBB001 komfortabel umgesetzt werden.

Dabei muss folgender Aufbau beachtet werden:

- Empfänger MASTER wird über den **Systemanschluss** an die Maschinensteuerung angeschlossen.
- Empfänger MASTER wird über den **Erweiterungsanschluss** an die Anschlussbox ZFBB001 abgeschlossen.
- Empfänger SLAVE wird über den **Systemanschluss** mit einem Verbindungskabel M12 8-polig an Port 5 der Anschlussbox angeschlossen.
- alle Sender in der Kaskade müssen separat mit Versorgungsspannung verbunden werden (Anschlusskabel M12 4/5-polig).

Details zum Elektrischen Anschluss siehe „[16.2.3 Anschlussbeispiele Kaskadierung](#)“ auf Seite 184.

5.2.3.6.3 Kaskadierung von anderen Sicherheitssensoren mit OSSD-Ausgängen



WARNUNG!

- Eine Kaskadierung von Sicherheitssensoren mit OSSD-Ausgängen ist nicht erlaubt.
 - Werden diese Sensoren verwendet, können fehlerhafte Signale die Schutzfunktion beeinträchtigen.
-

5.2.3.6.4 Kaskadierung von kontaktbehafteten Sicherheitskomponenten



WARNUNG!

- Kontaktbehaftete Sicherheitskreise (z.B. Not-Halt-Schalter oder mechanische Türschalter) dürfen nicht mit der BWS kaskadiert werden.
 - Werden diese Sensoren verwendet, können fehlerhafte Signale die Schutzfunktion beeinträchtigen.
-

5.2.4 Muting

Muting ist eine Funktion, welche die BWS kurzzeitig sicher überbrückt, sodass Objekte durch das Schutzfeld bewegt werden können, ohne dass die OSSDs ausgeschaltet werden.

Der Muting-Zyklus wird aktiviert, sobald die dafür zuständigen Sensoren ein Objekt detektieren. Bei ihrer Anordnung muss deshalb darauf geachtet werden, dass der Muting-Zyklus nicht durch eine Person ausgelöst werden kann.

Man unterscheidet zwischen Linear-Muting und Kreuz-Muting. Bei der linearen Anordnung sind mehrere Sensoren hintereinander angeordnet, beim Kreuz-Muting werden zwei Sensoren so angeordnet, dass sich ihre Strahlen kreuzen.

Um die Muting-Funktion zu aktivieren werden zusätzliche Signale z.B. von Muting-Sensoren oder einer SPS benötigt. Dadurch kann die BWS den korrekten Ablauf des Mutings überprüfen und gewährleisten, dass das Eindringen einer Person in den Gefahrenbereich weiterhin zuverlässig erkannt wird.

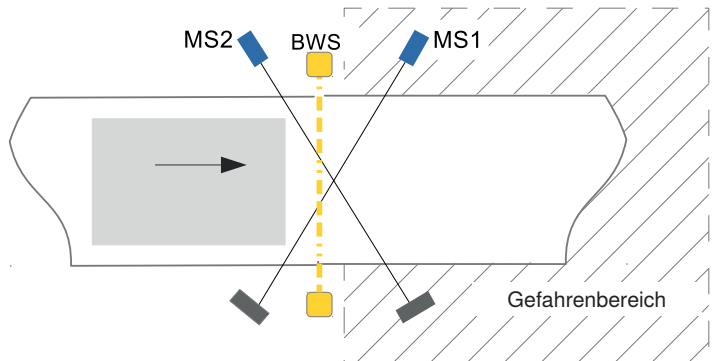
Grundvoraussetzungen für den Beginn einer gültigen Muting-Sequenz sind:

- OSSDs im EIN-Zustand (Schutzfeld der BWS frei)
- Muting-Sensoren im AUS-Zustand (kein Objekt detektiert)

Genereller Muting-Ablauf

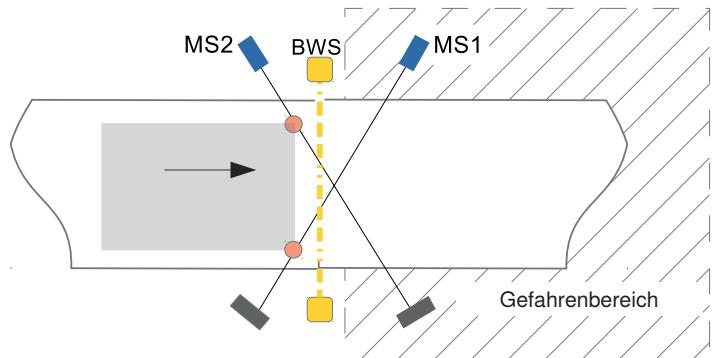
- 1 Muting-Objekt wird in Richtung Gefahrenbereich transportiert.

Schutzfeld: frei
MS: frei (Signal 0)
OSSDs: ein
Muting: inaktiv



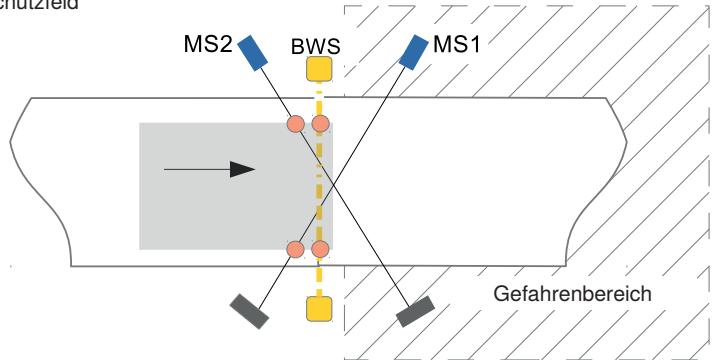
- 2 Muting-Objekt betätigt Muting-Sensoren

Schutzfeld: frei
MS: betätigt (Signal 1)
OSSDs: ein
Muting: aktiv



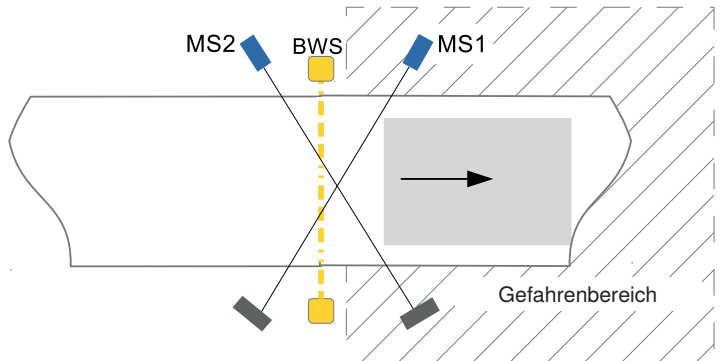
3 Muting-Objekt fährt durch das Schutzfeld

Schutzfeld: unterbrochen
MS: betätigt (Signal 1)
OSSDs: ein
Muting: aktiv



4 Muting-Objekt fährt in den Gefahrenbereich und gibt BWS und MS frei.

Schutzfeld: frei
MS: frei (Signal 0)
OSSDs: ein
Muting: inaktiv



GEFAHR!



- Das Muting muss von mindestens zwei voneinander unabhängigen Signalen ausgelöst werden.
- Die Nutzung softwaregesteuerter Signale (z.B. SPS) ist dann zulässig, wenn mindestens ein Signal aus einer anderen Quelle (z.B. aus einem Sensor) stammt.

HINWEIS!



- Für die einfache Inbetriebnahme bietet wenglor Muting-Sets an (Z2MGxxx), welche direkt an die BWS oder die Schutzsäule Z2SSxxx montiert werden können.
- Weitere Details können der Norm IEC 62046 entnommen werden.

5.2.4.1 Muting-Signale

Muting-Signale dienen dazu

- das zu transportierende Material (Objekt) zu detektieren,
- das Detektions-Signal an die BWS weiterzuleiten um Muting zu aktivieren
- den Abtransport des Objektes zu detektieren
- das Freiwerde-Signal an die BWS weiterzuleiten um Muting zu deaktivieren.

Muting-Signale können bspw. generiert werden von:

- Optische Sensoren, z.B.:
 - Spiegelreflexschranken
 - Einweglichtschranken
 - ReflEXTaster
- Induktive Sensoren
- Softwareseitige Signale (z.B. Steuerung)

HINWEIS!



- Bei Verwendung der Anschlussbox ZFBB001 muss der Ausgang des Muting-Sensors auf Pin 4 liegen.
- Bitte beachten Sie folgende Schalteigenschaften bei der Verwendung von optischen Sensoren:
 - Einwegschranke: dunkelschaltend (PNP NC)
 - ReflEXTaster: hellerschaltend (PNP NO)
 - Spiegelreflexschranke: dunkelschaltend (PNP NC)

GEFAHR!



- Ein Muting-Signal darf nicht an mehreren Eingängen verschaltet werden. Jedes Signal darf nur einem Eingang zugeordnet werden.
- Der Anwender muss durch geeignete Maßnahmen (siehe EN ISO 13849-2, Tab. D.4) den Querschluss zwischen Muting-Signalen verhindern.

GEFAHR!



- Achten Sie bei der Anbringung der MS darauf, dass Personen durch die BWS weiterhin zuverlässig erkannt werden und sie keine gültige Muting-Sequenz einleiten oder durchführen können.
- Für die Berechnung ihres minimalen Abstands müssen zwingend die in den jeweiligen Muting-Arten aufgeführten Formeln herangezogen werden.

ACHTUNG!



Achten Sie bei der Anbringung der MS auf die korrekte Detektion des Materials. Das eigentliche Transportmittel (z.B. Palette) sollte nicht erkannt werden.

HINWEIS!



- Je nach Beschaffenheit des zu detektierenden Materials sind die passenden MS auszuwählen. Bei metallischen Objekten bietet sich beispielsweise die Nutzung von induktiven Sensoren an.
- Je nach verwendetem Sensortyp ist die korrekte Parametrierung zu beachten. Bei Reflex Tastern mit Hintergrundausblendung beispielsweise ist der Sensor so zu konfigurieren, dass das Objekt in einem ausreichendem Abstand zum Schutzfeld der BWS erkannt wird, während größere Abstände hingegen ausgeblendet werden.

5.2.4.2 Muting-Visualisierung

- Die Empfänger verfügen über eine integrierte Leuchtkappe (siehe „5.2.6.4 Integrierter Leuchtmelder“ auf Seite 104), welche den Muting-Status anzeigt.
- Durch weißes Dauerleuchten wird eine aktive Muting-Sequenz signalisiert.
- Zudem ist es möglich, eine externe Muting-Leuchte am Signalausgang anzuschließen.

5.2.4.3 Kreuz-Muting

Das Kreuz-Muting ermöglicht das Fördern eines Objektes in den Gefahrenbereich hinein oder aus dem Gefahrenbereich hinaus.

Dazu werden zwei Muting-Sensoren so angeordnet, dass sich deren Strahlen kreuzt. Der **Kreuzungspunkt liegt innerhalb des Gefahrenbereichs**.

Die Abstände a und b stellen die Abstände zwischen dem Muting-Objekt und einer trennenden Absicherung (Zaun) dar. Diese müssen so gestaltet sein, dass keine Person unbemerkt in den Gefahrenbereich kommen kann während das Muting-Objekt die BWS durchfährt.

In [Abbildung 4](#) ist eine Anordnung mittels Spiegelreflexschranken beispielhaft dargestellt.

Sobald MS1 und MS2 aktiviert wurden, ist die Muting-Funktion aktiv. Die Betätigungsreihenfolge der Sensoren spielt dabei keine Rolle. MS1 und MS2 müssen innerhalb von 4 s durch ein Muting-Objekt aktiviert werden. Sie dürfen auch gleichzeitig schalten.

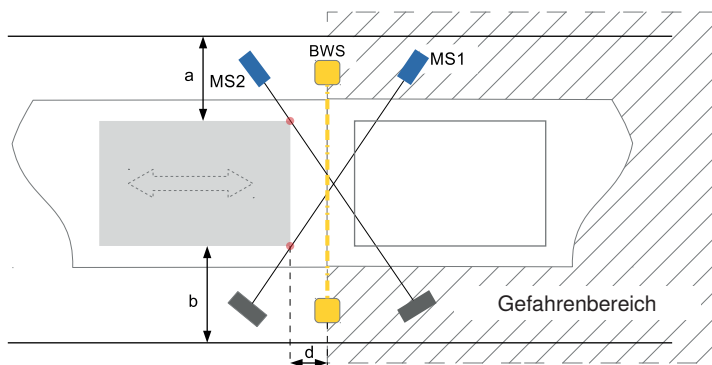


Abbildung 4: Anordnung Kreuz-Muting mit Spiegelreflexschranken

Mindestabstand berechnen



$$d \geq v \times (t_{\text{BWS}} + t_{\text{MS}})$$

d [m]	Mindestabstand zwischen den Detektionspunkten der MS und dem Schutzfeld der BWS (siehe Abbildung 4)
v [m/s]	Geschwindigkeit des Materials auf der Förderstrecke
t _{BWS} [s]	Verarbeitungszeit Muting-Signale Ist die erforderliche Zeit welche die BWS zur Verarbeitung aller Muting-Signale benötigt. Der Wert ist den Technischen Daten (Kapitel 4.1, Seite 15) zu nehmen.
t _{MS} [s]	Ansprechzeit MS

ACHTUNG!



- Der berechnete Abstandswert bezieht sich nicht auf den Kreuzungspunkt von MS1 und MS2, sondern auf den Detektionspunkt des Sensors am Objekt.
- Der Abstand des Kreuzungspunktes der MS zum Schutzfeld der BWS muss kleiner 200 mm sein und **innerhalb des Gefahrenbereichs** liegen. Er ist so gering wie möglich zu halten.
- Um Manipulation mit den Füßen zu verbinden, sollte der Kreuzungspunkt der MS **auf der Höhe des niedrigsten Strahl der BWS oder höher**.
- MS1 und MS2 sollten möglichst auf **unterschiedlichen Höhen** montiert sein, um eine Manipulation zu erschweren.

Beispiel:

- Bandgeschwindigkeit
- Verarbeitungszeit Muting-Signale
- Ansprechzeit MS

$$v = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$
$$t_{\text{BWS}} = 95 \text{ ms}$$
$$t_{\text{MS}} = 1 \text{ ms}$$



$$d \geq v \times (t_{\text{BWS}} + t_{\text{MS}}) = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \times (0,095 + 0,001) \text{s} = 0,048 \text{ m}$$

Der Mindestabstand der beiden Detektionspunkte am Objekt zum Schutzfeld der BWS beträgt 48 mm. Je nach Breite des Muting-Objektes müssen die beiden Sensoren unter folgenden Bedingungen positioniert werden:

- MS1 und MS2 detektieren das Objekt in einem Mindestabstand von d = 48 mm
- Der Kreuzungspunkt von MS1 und MS2 befindet sich so nahe wie möglich am Schutzfeld der BWS, maximal jedoch 200 mm entfernt.

Gültige Muting-Sequenz:

	Aktion	Anmerkungen
1. Muting-Anfang	MS1 und MS2 werden aktiviert.	Innerhalb einer Zeitspanne von 4 Sekunden müssen beide Sensoren aktiviert werden.
2. Muting aktiv	MS1 und MS2 aktiv, Eingriff ins Schutzfeld.	Das Schutzfeld ist unterbrochen, die OSSDs verbleiben im EIN-Zustand.
3. Muting-Ende	MS1 oder MS2 sind inaktiv oder Maximale Muting-Dauer wird erreicht.	

Signalverlauf

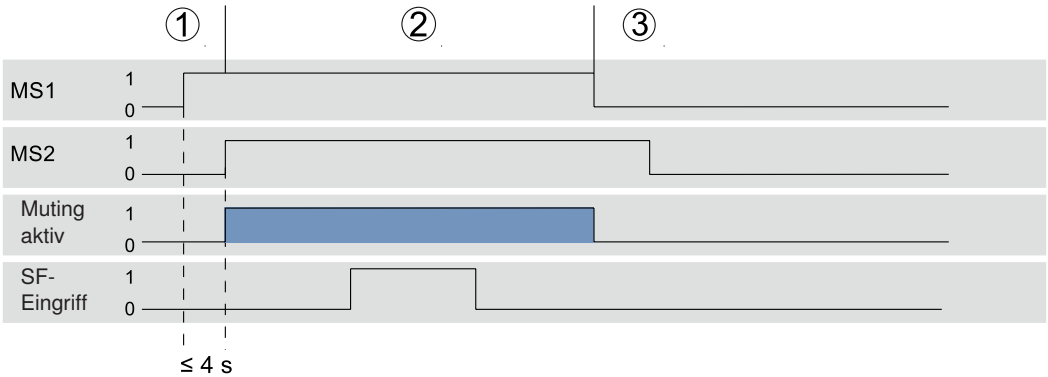


Abbildung 5: Signalverlauf beim Kreuz-Muting



HINWEIS!

- Durch die Positionierung der MS auf unterschiedlicher Höhe kann die Sicherheit zusätzlich erhöht werden, da sich deren Sichtfelder somit nicht punktförmig kreuzen.
- Ist die Funktion „Muting-Ende durch Freiwerden der BWS“ aktiviert, so endet die Muting-Sequenz sobald das Schutzfeld wieder frei ist.
- Durch die Funktion „Lückenunterdrückung“ kann die Verfügbarkeit des Systems gesteigert werden, indem Signalunterbrechungen der Muting-Sensoren < 250 ms akzeptiert werden.

5.2.4.4 Zwei-Sensor Linear-Muting

Das Zwei-Sensor Linear-Muting ermöglicht dem Anwender das Fördern eines Objektes aus dem Gefahrenbereich hinaus. Die beiden MS befinden sich dabei innerhalb des Gefahrenbereichs, sodass eine Aktivierung des Mutings von außerhalb nicht möglich ist.

Muting ist aktiv, sobald MS1 und MS2 aktiviert sind. Zunächst muss MS1 aktiviert werden und anschließend innerhalb von 4 Sekunden MS2. Die Reihenfolge ist hierbei zwingend einzuhalten.

Die Abstände a und b stellen die Abstände zwischen dem Muting-Objekt und einer trennenden Absicherung (Zaun) dar. Diese müssen so gestaltet sein, dass keine Person unbemerkt in den Gefahrenbereich kommen kann während das Muting-Objekt die BWS durchfährt.

Eine beispielhafte Anordnung der Sensoren ist in [Abbildung 6](#) zu sehen.

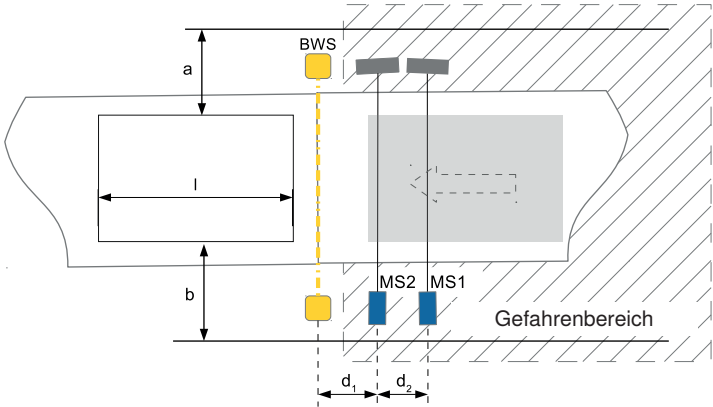


Abbildung 6: Anordnung Zwei-Sensor-Linear-Muting

Mindestabstand berechnen

$\sqrt{x^2}$ $d_{1,2} \geq v \times (t_{BWS} + t_{MS})$

d ₁ [m]	Mindestabstand zwischen MS2 und Schutzfeld der BWS (siehe Abbildung 6)
d ₂ [m]	Mindestabstand zwischen MS1 und MS2 (siehe Abbildung 6)
v [m/s]	Geschwindigkeit des Materials auf der Förderstrecke
t _{BWS} [s]	Verarbeitungszeit Muting-Signale: Ist die erforderliche Zeit welche die BWS zur Verarbeitung aller Muting-Signale benötigt. Der Wert ist den Technischen Daten (Kapitel 4.1, Seite 15) zu nehmen.
t _{MS} [s]	Ansprechzeit MS
a, b	Abstände



HINWEIS!

Um eine gültige Muting-Sequenz ausführen zu können, muss das Objekt mindestens die Länge l (mit $l = d_1 + d_2$) aufweisen.

Beispiel:

- Bandgeschwindigkeit
 - Verarbeitungszeit Muting-Signale
 - Ansprechzeit MS
- $v = 0,5 \frac{m}{s}$
 $t_{BWS} = 95 \text{ ms}$
 $t_{MS} = 1 \text{ ms}$

$d_{1/2} \geq v \times (t_{BWS} + t_{MS}) = 0,5 \frac{m}{s} \times (0,095 + 0,001) s = 0,048 \text{ m}$

Der Mindestabstand zwischen den beiden MS und der Abstand des MS2 zum Schutzfeld der BWS beträgt 48 mm. Entsprechend muss das Muting-Objekt min. 96 mm lang sein.

Gültige Muting-Sequenz:

	Aktion	Anmerkungen
1. Muting-Anfang	Zuerst wird MS1, dann MS2 aktiviert.	Innerhalb einer Zeitspanne von 4 Sekunden müssen beide Sensoren aktiv sein.
2. Muting aktiv	MS1 und MS2 aktiv. Eingriff ins Schutzfeld (Muting-Objekt durchfährt BWS).	Das Schutzfeld ist unterbrochen, die OSSDs verbleiben im EIN-Zustand.
3. Muting aktiv	MS1 oder MS2 sind inaktiv.	Muting bleibt aktiv.
4. Muting-Ende	MS1 oder MS2 sind länger als 4 Sekunden inaktiv. Das Schutzfeld wird wieder frei. Maximale Muting-Dauer wird erreicht.	Je nachdem welcher Zustand zuerst erreicht wird.

Signalverlauf

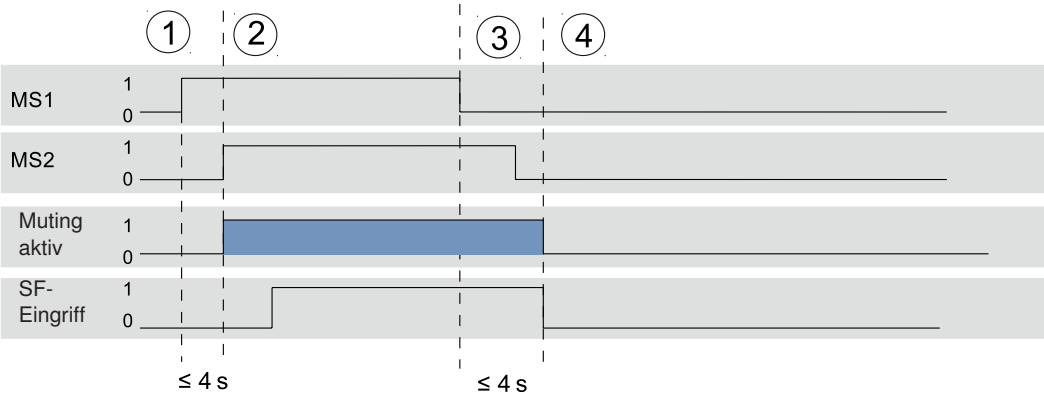


Abbildung 7: Signalverlauf beim Zwei-Sensor-Linear-Muting

5.2.4.5 Vier-Sensor Linear-Muting mit Sequenzüberwachung

Das Vier-Sensor Linear-Muting mit Sequenzüberwachung ermöglicht dem Anwender das Transportieren eines Objektes in den Gefahrenbereich hinein oder aus dem Gefahrenbereich hinaus. Dabei befinden sich zwei MS innerhalb und zwei MS außerhalb des Gefahrenbereichs.

Die Abstände a und b stellen die Abstände zwischen dem Muting-Objekt und einer trennenden Absicherung (Zaun) dar. Diese müssen so gestaltet sein, dass keine Person unbemerkt in den Gefahrenbereich kommen kann während Muting aktiviert ist. Daher muss die trennende Absicherung direkt hinter der BWS montiert sein um ein Umgehen zu verhindern.

HINWEIS!

- Das Vier-Sensor Linear-Muting mit Sequenzüberwachung überprüft die korrekte Aktivierungsreihenfolge der MS. Dabei muss zunächst MS1 oder MS4 aktiviert werden. Je nachdem welcher der Sensoren angefahren wurde, müssen anschließend MS2 oder MS3 aktiviert werden.
- Mit der Funktion „Richtungsvorgabe“ kann die zulässige Richtung des Objekttransports auf eine Richtung beschränkt werden.
- Das Vier-Sensor Linear-Muting mit Sequenzüberwachung verzichtet bei der Aktivierung der einzelnen MS auf deren zeitliche Überwachung. Eine zeitliche Begrenzung ist nur durch die Maximale Muting-Dauer MMD gegeben.
- Ist die Funktion „Muting-Ende durch Freiwerden der BWS“ aktiviert, so endet die Muting-Sequenz, sobald das Schutzfeld wieder frei ist.
- Durch die Funktion „Lücken Unterdrückung“ kann die Verfügbarkeit des Systems gesteigert werden, indem Signalunterbrechungen der MS kleiner 250 ms akzeptiert werden.
- Aufgrund der fehlenden Zeitüberwachung sollte diese Funktion nur eingesetzt werden, wenn sich keine andere Muting-Art eignet.



Für ein besseres Verständnis soll im Folgenden (Abbildung 8) der Fall einer Materialbewegung in den Gefahrenbereich hinein betrachtet werden. Soll das Objekt aus dem Gefahrenbereich hinaus befördert werden, so ist die Bezeichnung MS1 durch MS4, MS2 durch MS3, usw. zu ersetzen.

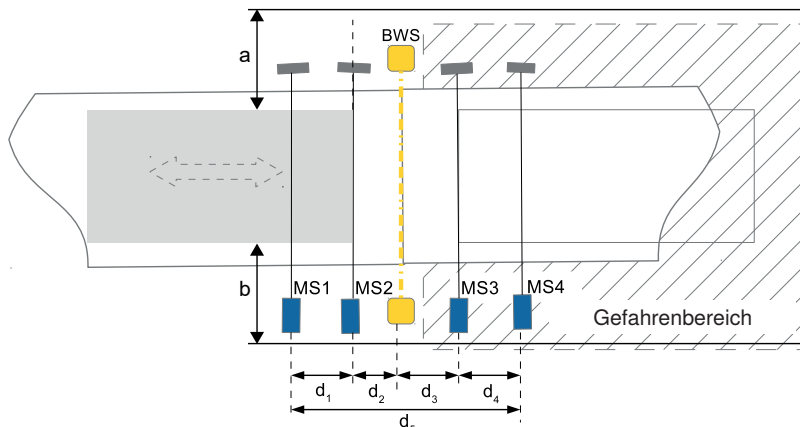


Abbildung 8: Anordnung Vier-Sensor-Linear-Muting mit Sequenzüberwachung

Mindestabstand berechnen



$$d_{1/2/3/4} \geq v \times (t_{BWS} + t_{MS})$$

d ₁ [m]	Mindestabstand zwischen MS1 und MS2 (siehe Abbildung 8)
d ₂ [m]	Mindestabstand zwischen MS2 und Schutzfeld der BWS (siehe Abbildung 8)
d ₃ [m]	Mindestabstand zwischen Schutzfeld der BWS und MS3 (siehe Abbildung 8)
d ₄ [m]	Mindestabstand zwischen MS3 und MS4 (siehe Abbildung 8)
d ₅ [m]	Größe des Muting-Bereichs (siehe Abbildung 8)
v [m/s]	Geschwindigkeit des Materials auf der Förderstrecke
t _{BWS} [s]	Verarbeitungszeit Muting-Signale Ist die erforderliche Zeit welche die BWS zur Verarbeitung aller Muting-Signale benötigt. Der Wert ist den Technischen Daten (Kapitel 4.1, Seite 15) zu nehmen.
t _{MS} [s]	Ansprechzeit MS
a, b	Abstände



HINWEIS!

- Das Muting-Objekt muss mindestens so lang sein, dass alle 4 MS gleichzeitig, während der Muting-Sequenz angesprochen werden. Diese Größe wird durch den Wert d₅ angegeben.



ACHTUNG!

- Der Abstand d₅ muss min. 500 mm betragen.
- Um ein unbewusstes Ansprechen der MS zu erschweren, sind als Abstand d₁ und d₄ jeweils min. 250 mm zu wählen.
- Um das Umgehen der Schutzeinrichtungen zu erschweren, dürfen die Abstände d₂ und d₃ jeweils max. 200 mm betragen.

Beispiel:

- Bandgeschwindigkeit
 - Verarbeitungszeit Muting-Signale
 - Ansprechzeit MS
- $$v = 0,5 \frac{m}{s}$$
$$t_{BWS} = 95 \text{ ms}$$
$$t_{MS} = 1 \text{ ms}$$



$$d_{1/2/3/4} \geq v \times (t_{BWS} + t_{MS}) = 0,5 \frac{m}{s} \times (0,095 + 0,001) s = 0,048 \text{ m}$$

Nach dieser Berechnung sollte jeder der MS mindestens im Abstand von 48 mm zum nächsten befestigt werden. Aufgrund der oben aufgeführten Einschränkungen, ergeben sich allerdings folgende Mindestabstände:

- d₁: 250 mm
 - d₂: 48 mm
 - d₃: 48 mm
 - d₄: 250 mm
 - d₅: 596 mm
- Das Muting-Objekt muss eine Mindestlänge von 596 mm aufweisen.

Gültige Muting-Sequenz:

	Aktion	Anmerkungen
1. Muting-Anfang	Zuerst wird MS1, dann MS2 aktiviert.	
2. Muting aktiv	MS1 und MS2 aktiv, Eingriff ins Schutzfeld (Muting-Objekt fährt durch BWS).	Das Schutzfeld ist unterbrochen, die OSSDs verbleiben im EIN-Zustand.
3. Muting aktiv	MS1, MS2, Eingriff ins Schutzfeld und MS3 aktiv.	Muting bleibt aktiv.
4. Muting aktiv	MS1, MS2, Eingriff ins Schutzfeld, MS3 und MS4 aktiv.	
5. Muting aktiv	MS2, Eingriff ins Schutzfeld, MS3 und MS4 aktiv.	MS1 wurde inaktiv.
6. Muting aktiv	Eingriff ins Schutzfeld, MS3 und MS4 aktiv.	MS2 wurde inaktiv.
7. Muting aktiv	MS3 und MS4 aktiv.	Schutzfeld wieder frei.
8. Muting-Ende	MS3 oder MS4 inaktiv oder Maximale Muting-Dauer erreicht.	

Signalverlauf

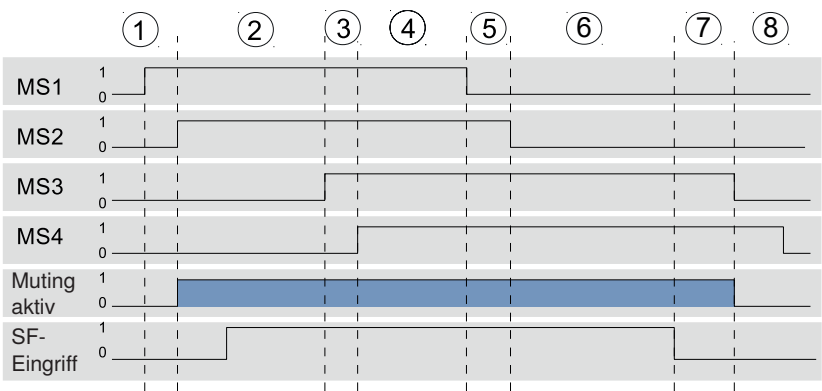


Abbildung 9: Signalverlauf beim Vier-Sensor-Linear-Muting mit Sequenzüberwachung

5.2.4.6 Vier-Sensor-Linear-Muting mit Zeitüberwachung

Das Vier-Sensor-Linear-Muting mit Zeitüberwachung ermöglicht das Transportieren eines Objektes in den Gefahrenbereich hinein oder aus dem Gefahrenbereich hinaus. Dabei befinden sich zwei MS innerhalb und zwei MS außerhalb des Gefahrenbereiches.

Die Abstände a und b stellen die Abstände zwischen dem Muting-Objekt und einer trennenden Absicherung (Zaun) dar. Diese müssen so gestaltet sein, dass keine Person unbemerkt in den Gefahrenbereich kommen kann während Muting aktiviert ist. Daher muss die berührende Absicherung direkt hinter der BWS montiert sein um ein Umgehen zu verhindern.

HINWEIS!

- Das Vier-Sensor-Linear-Muting mit Zeitüberwachung überprüft die korrekte Aktivierungsreihenfolge der MS und die dafür benötigte Zeit.
- Je nachdem, welcher MS zuerst aktiv wird, muss auch der nachfolgende MS innerhalb einer Zeitspanne von 4 s aktiviert werden. (Transport in den Gefahrenbereich hinein: MS1 → MS2; Transport aus dem Gefahrenbereich heraus: MS4 → MS3)
- Mit der Funktion „Richtungsvorgabe“ kann zusätzlich die zulässige Richtung des Objekttransports auf eine Richtung eingeschränkt werden.
- Ist die Funktion „Muting-Ende durch Freiwerden der BWS“ aktiviert, so endet die Muting-Sequenz sobald das Schutzfeld wieder frei ist.
- Durch die Funktion „Lücken Unterdrückung“ kann die Verfügbarkeit des Systems gesteigert werden, indem Signalunterbrechungen der MS kleiner 250 ms akzeptiert werden.



Für ein besseres Verständnis soll im Folgenden (siehe [Abbildung 10](#)) der Fall einer Materialbewegung in den Gefahrenbereich hinein betrachtet werden. Soll das Objekt aus dem Gefahrenbereich hinaus befördert werden, so sind die Bezeichnungen MS1 durch MS4, MS2 durch MS3, usw. zu ersetzen.

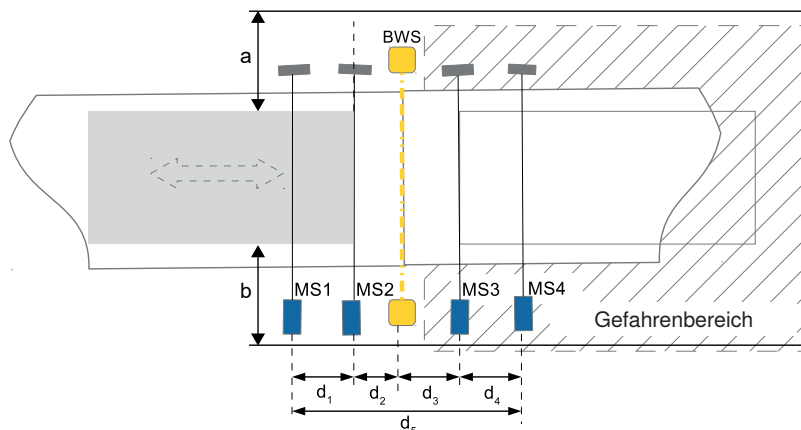


Abbildung 10: Anordnung Vier-Sensor-Linear-Muting mit Zeitüberwachung

Mindestabstand berechnen



$$d_{1/2/3/4} \geq v \times (t_{BWS} + t_{MS})$$

d ₁ [m]	Mindestabstand zwischen MS1 und MS2 (siehe Abbildung 10)
d ₂ [m]	Mindestabstand zwischen MS2 und Schutzfeld der BWS (siehe Abbildung 10)
d ₃ [m]	Mindestabstand zwischen Schutzfeld der BWS und MS3 (siehe Abbildung 10)
d ₄ [m]	Mindestabstand zwischen MS3 und MS4 (siehe Abbildung 10)
d ₅ [m]	Größe des Muting-Bereichs (siehe Abbildung 10)
v [m/s]	Geschwindigkeit des Materials durch das Schutzfeld
t _{BWS} [s]	Verarbeitungszeit Muting-Signale Ist die erforderliche Zeit welche die BWS zur Verarbeitung aller Muting-Signale benötigt. Der Wert ist den Technischen Daten (Kapitel 4.1, Seite 15) zu nehmen.
t _{MS} [s]	Ansprechzeit MS
a, b	Abstände



HINWEIS!

Die Länge des geförderten Objekts muss mindestens dem Abstand vom ersten MS zum letzten MS entsprechen. Diese Größe wird durch den Wert d₅ angegeben.



ACHTUNG!

- Der Abstand d₅ muss min. 500 mm betragen.
- Um ein unbewusstes Ansprechen der Muting-Sensoren zu erschweren, sind als Abstand d₁ und d₄ jeweils min. 250 mm zu wählen. Beide Abstände müssen nicht identisch sein.
- Um das Umgehen der Schutzeinrichtungen zu erschweren, dürfen die Abstände d₂ und d₃ jeweils max. 200 mm betragen.
- Die MS müssen so positioniert werden, dass diese das Objekt und nicht die Palette oder die Transporteinheit, detektieren.

Beispiel:

- Bandgeschwindigkeit
 - Verarbeitungszeit Muting-Signale
 - Ansprechzeit MS

$$v = 0,5 \frac{m}{s}$$
$$t_{BWS} = 95 \text{ ms}$$
$$t_{MS} = 1 \text{ ms}$$



$$d_{1/2/3/4} \geq v \times (t_{BWS} + t_{MS}) = 0,5 \frac{m}{s} \times (0,095 + 0,001) s = 0,048 \text{ m}$$

Nach dieser Berechnung sollte jeder der MS mindestens im Abstand von 48 mm zum nächsten befestigt werden. Aufgrund der oben aufgeführten Einschränkungen, ergeben sich allerdings folgende Mindestabstände:

- d₁: 250 mm
- d₂: 48 mm
- d₃: 48 mm
- d₄: 250 mm
- d₅: 596 mm

→ Das Muting-Objekt muss eine Mindestlänge von 596 mm aufweisen.

Gültige Muting-Sequenz:

	Aktion	Anmerkungen
1. Muting-Anfang	MS1 → MS2 sind aktiv	Innerhalb einer Zeitspanne von 4 Sekunden müssen beide Sensoren aktiviert werden.
2. Muting aktiv	MS1 → MS2 sind aktiv → Eingriff ins Schutzfeld	Das Schutzfeld ist unterbrochen, die OSSDs verbleiben im EIN-Zustand.
3. Muting aktiv	MS1 → MS2 → Eingriff ins Schutzfeld → MS3 aktiv	Muting bleibt aktiv.
4. Muting aktiv	MS1 → MS2 → Eingriff ins Schutzfeld → MS3 → MS4 sind aktiv	Innerhalb einer Zeitspanne von 4 Sekunden müssen MS3 und MS4 aktiviert werden.
5. Muting-Ende	MS3 oder MS4 inaktiv oder maximale Muting-Dauer wird erreicht.	

Signalverlauf

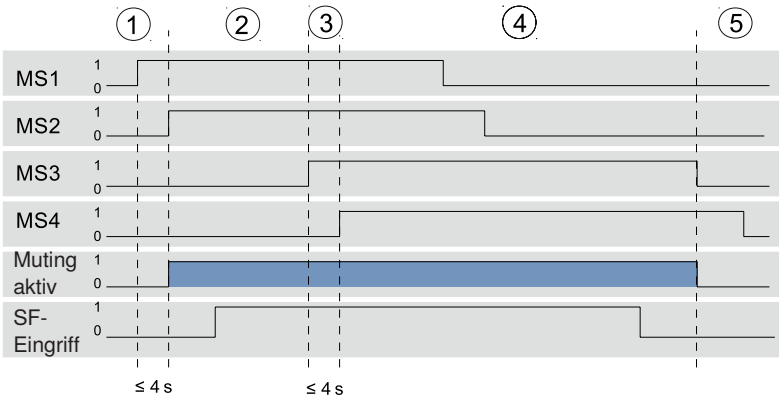


Abbildung 11: Signalverlauf beim Vier-Sensor-Linear-Muting mit Zeitüberwachung

5.2.4.7 Muting-Funktionen

5.2.4.7.1 Kombinierbare Muting-Funktionen

Signaleingang und Konfiguration									Parametrierung			
Muting-Arten	MS1	MS2	MS3	MS4	Override	Muting Enable	Bandstopp	Full Muting Enable	Partielles Muting	Richtungsvorgabe	Ende durch Freiwerden BWS	Lückenunterdrückung
Kreuz-Muting	X	X	–	–	X	X	0	0	X	–	X	X
Zwei-Sensor-Linear-Muting	X	X	–	–	X	X	0	0	X	–	X*	X
Vier-Sensor-Linear-Muting mit Sequenzüberwachung	X	X	X	X	X	–	–	–	X	X	X	X
Vier-Sensor-Linear-Muting mit Zeitüberwachung	X	X	X	X	X	–	–	–	X	X	X	X

X : Nutzen der Zusatzfunktion möglich
0 : Nutzen der Zusatzfunktion möglich, aber nicht gleichzeitig mit den anderen so gekennzeichneten
– : Nutzen der Zusatzfunktion nicht möglich
* : Funktion ist durch Betriebsart automatisch aktiviert



HINWEIS!
Alle Muting-Funktionen werden am Empfänger parametriert. Die Parametrierung kann über das Bedienfeld oder IO-Link erfolgen.

5.2.4.7.2 Muting-Dauer

Die maximale Dauer einer gültigen Muting-Sequenz ist zeitlich begrenzt um eine Manipulation zu vermeiden. Nach Ablauf der maximalen Muting-Dauer MMD (je nach Parametrierung 300 Sekunden oder 8 Stunden) wird das Muting automatisch beendet und die Schutzfunktion wieder aktiv.

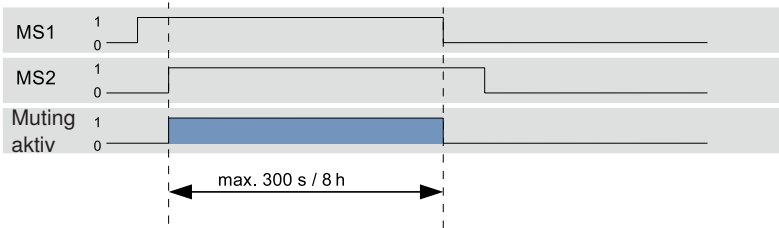


Abbildung 12: Muting-Dauer am Beispiel Kreuz-Muting

5.2.4.7.3 Bandstoppsignal

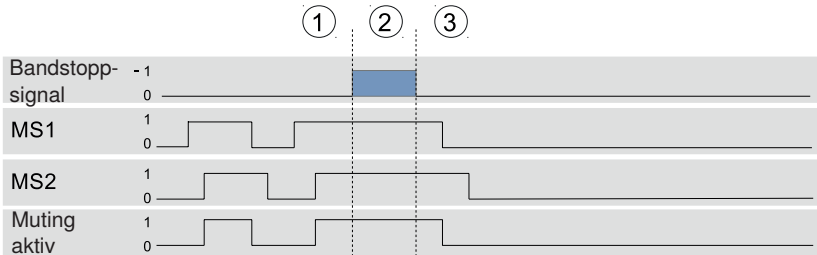
Die parametrierbare Funktion „Bandstoppsignal“ ermöglicht eine hohe Anlagenverfügbarkeit für Anwendungen, bei denen das Förderband betrieblich gestoppt wird. Sie sorgt für eine vorübergehende Unterbrechung der Muting-Sequenz.

Dazu werden bei aktivem Signal am Eingang „Bandstoppsignal“ die Timer, welche die Einleitung und Beibehaltung der Muting-Sequenz überwachen, pausiert. Erfolgt ein Wechsel des Signals auf 0, so wird die Muting-Sequenz fortgesetzt und die Timer zählen wieder weiter.

Ablauf für Unterbrechung der Muting-Sequenz

		Bedingung	Anmerkung
1.	Normale Muting-Sequenz	„Bandstoppsignal“ auf 0	Muting-Sequenz wird normal durchlaufen
2.	Muting-Sequenz wird unterbrochen	„Bandstoppsignal“ auf 1	Timer für die Überwachung der Muting-Sequenz werden unterbrochen
3.	Normale Muting-Sequenz	„Bandstoppsignal“ auf 0	Timer zählen weiter. Muting-Sequenz wird fortgesetzt

Beispielhafte Signalfolge anhand des Kreuz-Muting:



Sicherheit bei Bandstopp:

- Um das Überwinden der BWS bei aktiver Bandstopp-Funktion zu erschweren, führen folgende Aktionen zum Abbruch des Mutings:
- Änderungen des Schutzfeld-Status (Eingriff → kein Eingriff oder kein Eingriff → Eingriff) und
 - Änderungen von Muting-Signalen.

Das bedeutet, dass das Muting bei bestehendem Eingriff (z.B. Palette unterbricht BWS) wirksam bleibt, eine Veränderung des Schutzfeldstatus bei stehendem Band aber zum Abbruch führt, da angenommen wird, dass eine Person versucht, die BWS zu überwinden.

3 s nach dem Bandstoppsignal beginnt die BWS wieder mit der Überwachung der MS.

HINWEIS!



- Die maximale Dauer eines aktiven Bandstoppsignals beträgt 8 h. Nach dieser Zeit wird die Muting-Sequenz automatisch fortgesetzt.
- Die Funktion Bandstopp muss an der BWS zusätzlich konfiguriert werden. Ansonsten wird der Eingang „Bandstoppsignal“ nicht berücksichtigt.
- Informationen über Statusmeldungen siehe [Kapitel 13.3.3, Seite 173](#).
- Die Funktion Bandstopp benutzt den selben Eingang wie die Funktion Full Muting Enable.

5.2.4.7.4 Muting Enable

Die Funktion „Muting Enable“ soll dem Anwender zusätzlich Sicherheit beim Arbeiten mit Muting bieten. Ist die Funktion bei der Parametrierung aktiviert, so wird der Eingang „Muting Enable“ bewertet. Mithilfe des externen Muting-Enable-Signals kann das Muting nun freigegeben oder gesperrt werden. Ist der Muting-Enable-Eingang aktiv, so wird bei einer gültigen Muting-Sequenz das Muting eingeleitet. Ist der Muting-Enable-Eingang inaktiv, so ist die Muting-Funktion gesperrt und kann nicht eingeleitet werden.

Beispielhafter Ablauf für Aktivierung des Mutings

		Bedingung	Anmerkung
1.	Muting Enable wird aktiviert	Funktion wird in der Parametrierung aktiviert	Grundvoraussetzung für Nutzung der Funktion
2.	Muting inaktiv	Eingang „Muting Enable“ wird durch externes Signal aktiviert	–
3.	Muting inaktiv	Eingang „Muting Enable“ ist aktiv und MS1 ist aktiv	–
4.	Muting aktiv	MS1 und MS2 sind aktiv	Signal „Muting Enable“ darf erst inaktiv werden, wenn Muting aktiv wurde. Ab diesem Zeitpunkt wird der Eingang während des nun aktiven Muting-Zyklus nicht weiter berücksichtigt.

Die Abbildung zeigt beispielhaft einen gültigen Signalverlauf.

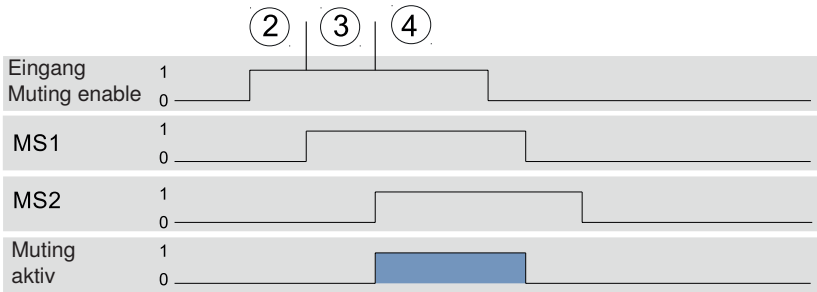


Abbildung 13: Signalverlauf Muting Enable



HINWEIS!
Ist die „Muting Enable“ Funktion in der Parametrierung aktiviert, so muss der Eingang „Muting Enable“ mindestens bis zum Beginn einer gültigen Muting-Sequenz aktiv sein.

5.2.4.7.5 Richtungsvorgabe (nur für Vier-Sensor-Muting)

Mit dieser Funktion kann die Sicherheit beim Muting erhöht werden, indem die Reihenfolge der Aktivierung und Deaktivierung der MS vorgegeben und überprüft wird. Passiert ein Objekt entgegen der definierten Richtung das Schutzfeld, so wird der Muting-Zyklus nicht eingeleitet.

Einstellmöglichkeiten

Einstellung	Bedingung
Richtung A	MS1 oder MS2 werden vor MS3 oder MS4 aktiviert
Richtung B	MS4 oder MS3 werden vor MS2 oder MS1 aktiviert
Deaktiviert	Keine Richtungsvorgabe



- HINWEIS!**
- Diese Funktion ist nur für Muting-Arten relevant, bei denen eine Unterscheidung der Transportrichtung möglich ist (siehe [Kapitel 5.2.4.5, Seite 66](#) und [Kapitel 5.2.4.6, Seite 69](#)).
 - Ist die Richtungsvorgabe deaktiviert, so muss ein Zyklus vollständig durchlaufen werden, ehe ein Muting-Zyklus in entgegengesetzter Richtung begonnen werden kann. Findet ein Richtungswechsel während eines begonnenen Muting-Zyklus statt, so ist mit der Verletzung einer Zeit- oder Sequenzbedingung zu rechnen. Sollte das Schutzfeld dabei unterbrochen werden, kann dies zum Abschalten der OSSDs führen.

5.2.4.7.6 Muting-Ende durch Freiwerden der BWS

Die Funktion „Muting-Ende durch Freiwerden der BWS“ ermöglicht die Deaktivierung des Mutings, sobald ein Objekt aus dem Schutzfeld der BWS heraus befördert wurde. Somit wird die Muting-Zeit verkürzt und eine höhere Sicherheit erreicht.

Eine beispielhafte Signalfolge anhand des Kreuz-Mutings ist in [Abbildung 14](#) dargestellt.

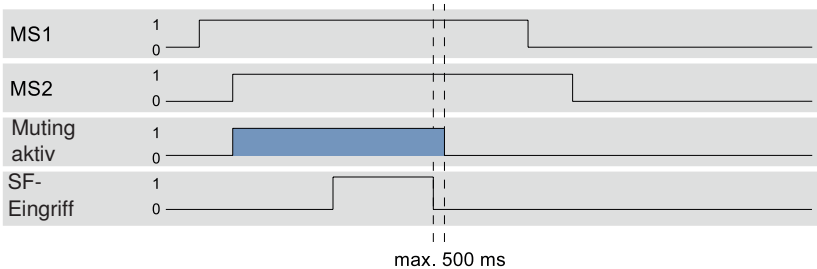


Abbildung 14: Signalverlauf Muting-Ende durch Freiwerden der BWS



- HINWEIS!**
- Das Beenden des Mutings nach Freiwerden der BWS erfolgt mit einer Zeitverzögerung von max. 500 ms.
 - Bei Zwei-Sensor-Linear-Muting ist die Funktion „Muting-Ende durch Freiwerden der BWS“ automatisch aktiviert, bei den anderen Muting-Arten kann sie parametrierbar werden.

5.2.4.7.7 Partielles Muting

Mit der Funktion „Partielles Muting“ kann ein Gefahrenbereich noch differenzierter abgesichert werden. Dabei wird innerhalb einer gültigen Muting-Sequenz nur ein Teilbereich der BWS (z.B. in Objekthöhe) ausgeblendet, während die übrigen Lichtstrahlen dauerhaft aktiv bleiben und bei Unterbrechung zum Ausschalten der OSSDs führen.

① Bereich 1

Bereich ist vom Muting ausgenommen.
Hier sind die Strahlen der BWS unabhängig von der Muting-Sequenz dauerhaft aktiv.

② Bereich 2

Bereich ist Muting-relevant.
Hier werden die Strahlen der BWS abhängig von der Muting-Sequenz überbrückt.

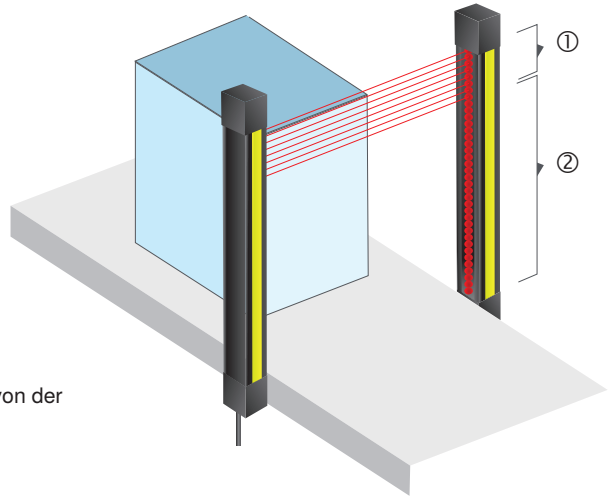


Abbildung 15: Partielles Muting

HINWEIS!

- Bereich 2 (Muting-Bereich) kann eingelernt werden, indem das Objekt in das Schutzfeld befördert wird und die Anzahl an verdeckten Strahlen eingelernt wird.
- Bereich 2 besteht aus zusammenhängenden Strahlen. Für das Muting wird der Bereich zwischen dem ersten und dem letzten definierten Strahl aktiviert.
- Erfolgt während einer aktivem Muting-Sequenz ein Eingriff in Bereich 1, wird das Muting beendet.
- Mit der Zusatzfunktion „Full Muting Enable“ ([Kapitel 5.2.4.7.8, Seite 77](#)) kann Muting auf das gesamte Schutzfeld ausgedehnt werden. Damit kann z.B. ein einzelnes Objekt mit größerer Höhe durch das Schutzfeld transportiert werden.



5.2.4.7.8 Full Muting Enable

Für Anwendungen, bei denen die Objekthöhe variiert, kann das Muting durch die Funktion „Full Muting Enable“ zu bestimmten Zeitpunkten auf die gesamte Schutzhöhe der BWS ausgeweitet werden. Die Nutzung dieser Funktion ist nur sinnvoll, wenn zuvor „Partielles Muting“ aktiviert wurde.

Einsatzbedingung

	Bedingung	Anmerkung
1.	„Full Muting_Enable“ ist parametriert.	Grundvoraussetzung um Funktion zu aktivieren
2.	Signal_FulLinear-Muting_Enable, MS1 und MS2 sind nicht aktiv.	
3.	Signal_FulLinear-Muting_Enable wird aktiv, MS1 und MS2 sind inaktiv.	Das Signal FulLinear-Muting_Enable muss aktiv sein, bis beide Muting-Signale anliegen und somit Muting aktiviert ist.
4.	Innerhalb von 30 Sekunden werden MS1 und MS2 aktiv und somit Muting aktiv.	

Abbildung 16 zeigt den Signalverlauf zu den einzelnen Schritten.

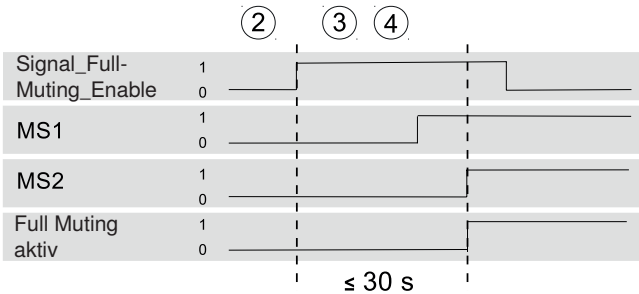


Abbildung 16: Gültige Signalfolge für Aktivierung von Full Muting Enable



- HINWEIS!**
- Die Aktivierung der Funktion „Full Muting Enable“ durch eine gültige Signalfolge bewirkt, dass der folgende Muting-Zyklus über die komplette Höhe der BWS stattfindet. Sie selbst leitet jedoch keinen Muting-Zyklus ein.
 - Nach erfolgtem Muting-Zyklus ist die Funktion nicht mehr aktiv und die Einsatzbedingungen müssen für ein erneutes „Full Muting“ wiederholt werden.
 - Die Funktion „Full Muting Enable“ benutzt denselben Eingang wie die Funktion „Bandstopp“

5.2.4.7.9 Lückenunterdrückung

Bei lückenhaftem Transportgut sind kurzzeitige Unterbrechungen der Muting-Signale zu erwarten. Damit eine kurzzeitige Unterbrechung bei der Detektion nicht zum Abbruch des Muting führt, gibt es die Funktion „Lückenunterdrückung“. Ist die Funktion aktiviert, so werden Unterbrechungen bis zu 250 ms im Signal eines MS akzeptiert.



- GEFAHR!**
- Durch die „Lückenunterdrückung“ wird das Ende des Mutings um 250 ms verzögert.
 - Der Anwender muss sicherstellen, dass trotz der eingestellten Abfallverzögerung keine Person in den Gefahrenbereich eindringen kann.

5.2.4.7.10 Override

In manchen Fällen kann, beispielsweise durch den Stopp des Förderbands, eine gültige Muting-Sequenz unterbrochen werden. In diesem Fall bleibt das Objekt stehen und verhindert die Durchführung einer gültigen Muting-Sequenz. Die Funktion Override ermöglicht das Objekt, trotz Eingriff in das Schutzfeld, aus dem Muting-Bereich hinaus zu befördern.

Einsatzbedingung

		Bedingung	Anmerkung
1.	Bedingung für Override	Funktion Override ist parametrierbar. Es wird ein Eingriff ins Schutzfeld detektiert und mindestens 1 MS ist aktiv.	Bei Zwei-Sensor-Linear-Muting wird der Zustand der MS nicht berücksichtigt.
2.	Override wird angefordert	Gültige Signalfolge an Eingang „Override“	Siehe Abbildung 17
3.	Aktives Override	Eingang „Override“ ist aktiv und mindestens 1 MS ist aktiv und Eingriff ins Schutzfeld wird erkannt.	–
4.	Override beendet	• Eingang „Override“ inaktiv oder • Schutzfeld frei und kein MS aktiv oder • Maximale Override Dauer überschritten	Je nachdem welcher Zustand zuerst erreicht wird. Maximale Override Dauer: 150 s

Abbildung 17 zeigt beispielhaft eine Signalfolge beim Override.

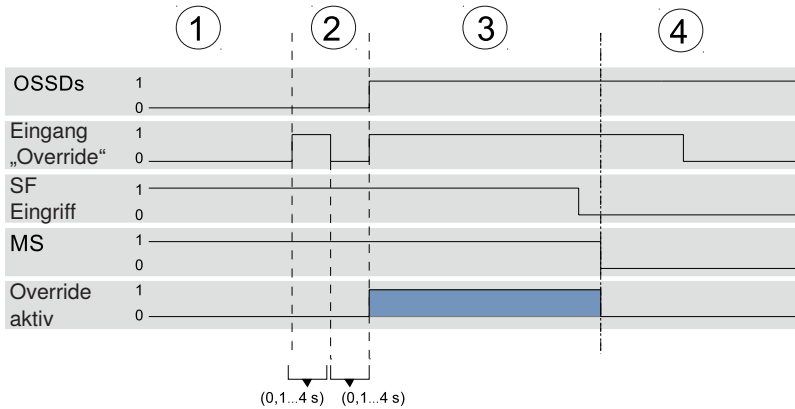


Abbildung 17: Signalfolge bei Override



GEFAHR!

- Während des Override darf sich keine Person im Gefahrenbereich befinden.
- Der gesamte Gefahrenbereich muss während des Override vom Bediener gut einsehbar sein.



HINWEIS!

- Während das Override aktiv ist, blinkt die Leuchtkappe der BWS mit 1 Hz in weißer Farbe.
- Unabhängig von der Betriebsart „Wiederanlaufsperr“ bleiben die OSSDs auch beim Freiwerden des Schutzbereiches und Beenden des Overrides, im EIN-Zustand.

5.2.5 Blanking

Blanking ist erforderlich für Anwendungen, bei denen Objekte ständig in das Schutzfeld ragen und dabei bestimmte Strahlen der BWS dauerhaft unterbrechen. Um die Verfügbarkeit der Applikation auch unter diesen Bedingungen hoch zu halten, werden die unterbrochenen Strahlen beim „Blanking“ von der Bewertung ausgenommen. Ein Schutzfeldeingriff an jeder anderen Stelle der BWS schaltet die OSSDs und stoppt die gefährbringende Bewegung.

GEFAHR!

- Alle im Folgenden beschriebenen Blanking-Funktionen beeinflussen ein sicheres Erkennen durch die BWS. Im Rahmen einer Risikoanalyse sollte deshalb geprüft werden, ob ein Einsatz sinnvoll und zulässig ist.
- Je nach parametrierter Funktion kann die Auflösung als auch die Reaktionszeit der BWS variieren. Dies muss bei der Berechnung des Sicherheitsabstandes berücksichtigt werden.
- Nach parametrierter Funktion muss das Schutzfeld mit dem Prüfstab (Durchmesser entsprechend der wirksamen Auflösung) auf seine korrekte Funktionalität untersucht werden.
- Weitere Anforderungen und Informationen zu der Anwendung von Blanking können der Norm IEC 62046 entnommen werden.



5.2.5.1 Prinzip

Ein Objekt befindet sich permanent im Schutzfeld der BWS. Damit das Objekt nicht als Eingriff gewertet wird, können mittels der Blanking-Funktion die vom Objekt verdeckten Strahlen ausgeblendet werden.

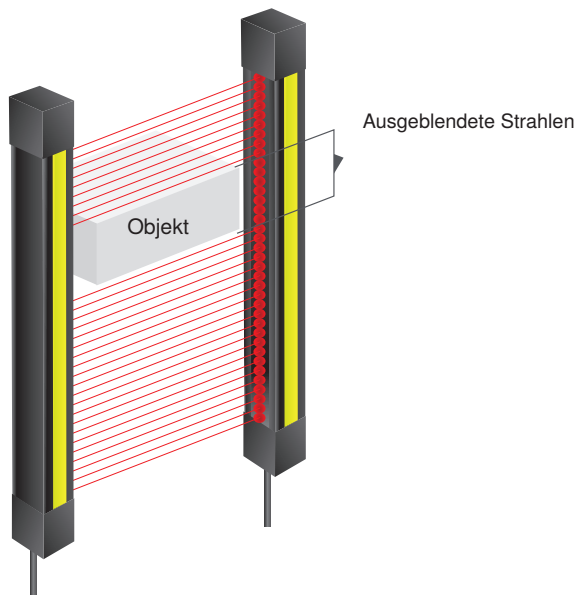
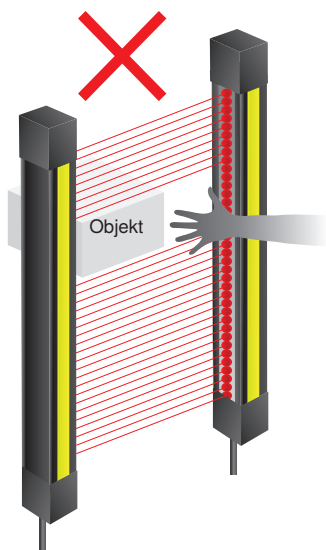


Abbildung 18: Prinzip Blanking

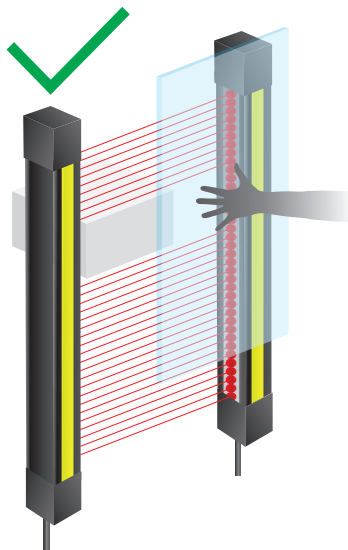
GEFAHR!



- Die Blanking-Funktionalität stellt eine Risikoerhöhung dar, da der ausgeblendete Bereich des Schutzfeldes nicht auf Eingriffe überwacht wird.
- Durch zusätzliche Maßnahmen, wie zum Beispiel einen mechanischen Schutz (siehe [Abbildung 19](#)), ist ein Greifen durch die ausgeblendeten Strahlen zu verhindern. Ein Greifen durch den „Schatten“ des Objektes darf nicht möglich sein.



Nicht zulässiger Schutz vor Eingriff



Mechanischer Schutz vor seitlichem Eingriff

Abbildung 19: Notwendiger Schutz bei Blanking-Funktionalität

5.2.5.2 Fix Blanking

Befindet sich ein feststehendes Objekt immer an der gleichen Stelle im Schutzfeld, so können durch „Fix Blanking“ einzelne Strahlen ausgeblendet werden. Auch das Ausblenden von mehreren Objekten innerhalb des Schutzfeldes ist möglich.

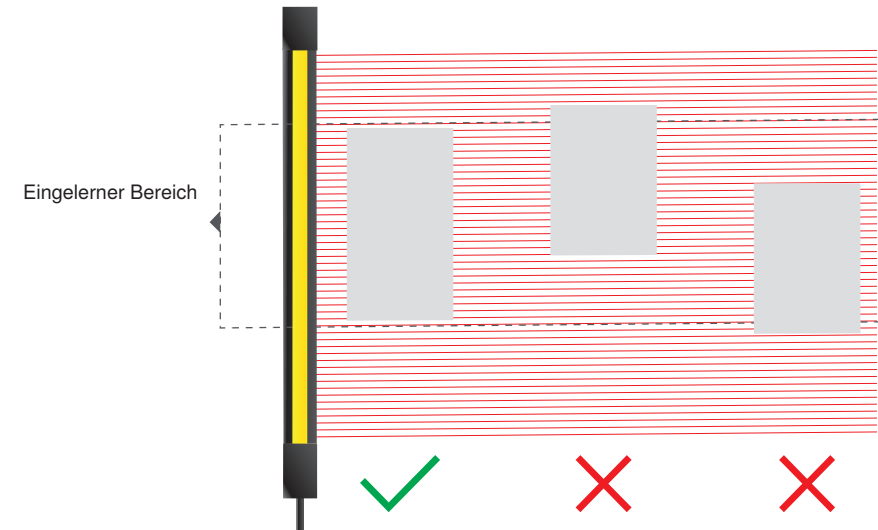


Abbildung 20: Zulässige Objektpositionierung beim Fix Blanking

5.2.5.2.1 Einsatzbedingungen

- Wird ein nicht ausgeblendeter Strahl verdeckt, wird dies als Eingriff gewertet und die OSSDs schalten.
- Ausgeblendete Bereiche werden überwacht. Strahlen in diesem Bereich dürfen nicht detektiert werden („überwachtes Blanking“). D.h. diese müssen immer durch das Blanking-Objekt verdeckt sein. Wird ein ausgeblendeter Strahl freigegeben, geht der Empfänger in den Fehlerzustand.
- Mindestens 1 Synchronstrahl und der benachbarte Strahl darf nicht ausgeblendet werden.
- Der Abstand zwischen zwei ausgeblendeten Bereichen muss mindestens 1 Strahl sein.
- Die Anzahl ausgeblendeter Bereiche ist nicht begrenzt.
- Die ausgeblendeten Bereiche können am Empfänger der BWS eingeteacht oder über IO-Link parametrisiert werden.

GEFAHR!



- Ausgeblendete Bereiche erfordern eine gesonderte Risikoanalyse!
- Ein ausgeblendeter Bereich stellt ein „Loch im Schutzfeld“ dar. Daher muss der Bereich auf eine andere Art, z.B. mechanisch, abgesichert werden (vgl. [Abbildung 21](#)).
- Es muss durch mechanische Verbauung sichergestellt sein, dass keine „Schattenbildung“ möglich ist (vgl. [Abbildung 22](#)).
- Nur bei entsprechender mechanischer Verbauung um das Objekt im ausgeblendeten Bereich kann die Auflösung und somit der Sicherheitsabstand beibehalten werden.

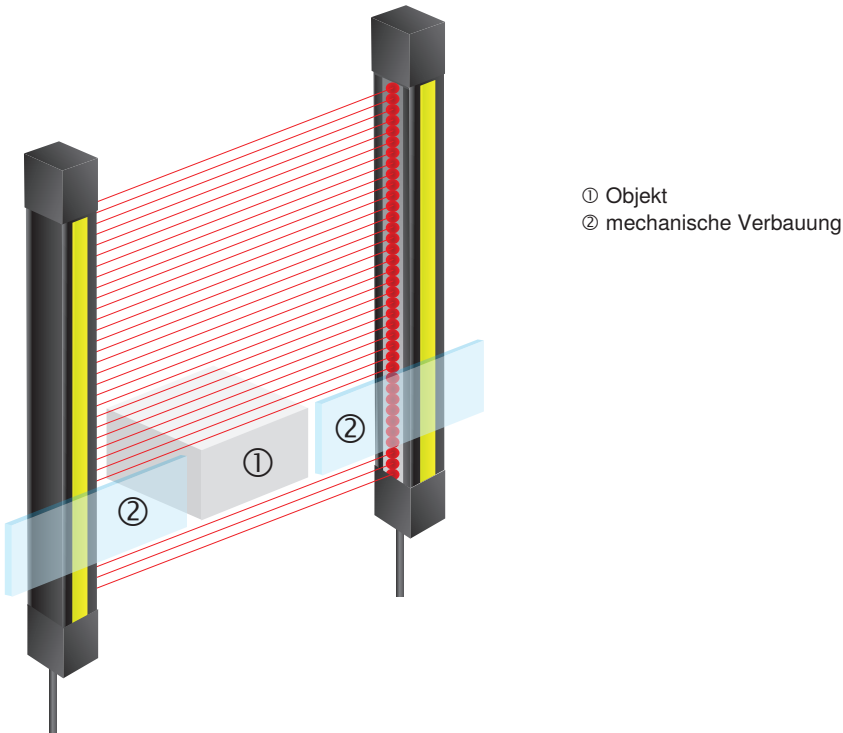


Abbildung 21: Zusätzliche Absicherung des ausgeblendeten Bereiches

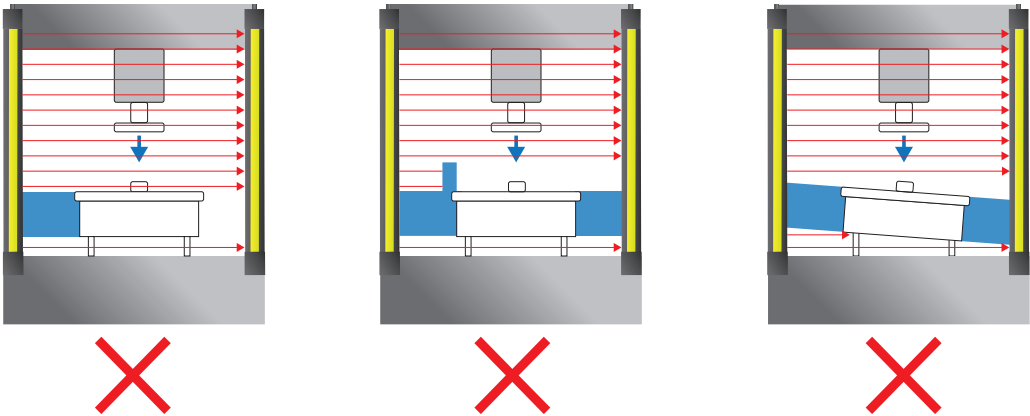


Abbildung 22: Vermeidung von Schattenbildung

5.2.5.2.2 Beispiele Fix Blanking

Fix Blanking mit 1 Objekt

	Strahl-Nr.					OSSD Status
	5	6	7	8	9	
Parametrierung: Ausblendung von Strahl 6 – 7 – 8	○	●	●	●	○	EIN
Objekt-Verschiebung 1 Strahl nach unten	●	●	●	○	○	AUS (Fehler)
Objekt-Verschiebung 1 Strahl nach oben	○	○	●	●	●	AUS (Fehler)
Objekt-Verkleinerung (2 Strahlen)	○	○	●	●	○	AUS (Fehler)
Objekt-Verkleinerung (2 Strahlen)	○	●	●	○	○	AUS (Fehler)
Objekt-Vergrößerung (4 Strahlen)	●	●	●	●	○	AUS (Eingriff Schutzfeld)
Objekt-Vergrößerung (4 Strahlen)	○	●	●	●	●	AUS (Eingriff Schutzfeld)
Objekt-Verkleinerung (1 Strahl)	○	○	●	○	○	AUS (Fehler)
Objekt-Vergrößerung (5 Strahlen)	●	●	●	●	●	AUS (Eingriff Schutzfeld)

Fix Blanking mit 2 Objekten

	Strahl Nr.							OSSD Status
	5	6	7	8	9	10	11	
Parametrierung: Ausblendung von Strahl 6 – 7 und 9 – 10	○	●	●	○	●	●		EIN
Objekt-Verschiebung 1 Strahl nach unten	●	●	○	●	●	○	○	AUS (Fehler)
Objekt-Verschiebung 1 Strahl nach oben	○	○	●	●	○	●	●	AUS (Fehler)
Objekt-Verkleinerung	○	●	○	○	●	●	○	AUS (Fehler)
Objekte verschieben und verbinden sich zu einem Objekt	○	●	●	●	●	○	○	AUS (Fehler)
Objekt-Vergrößerung	○	●	●	○	●	●	●	AUS (Eingriff Schutzfeld)



- HINWEIS!**
- Können die Objekte nicht exakt fixiert oder definiert werden, sollte Fix Blanking mit Randtoleranz verwendet werden. Diese Betriebsart ermöglicht eine verbesserte Verfügbarkeit.

5.2.5.3 Fix Blanking mit Randtoleranz

Das Fix Blanking mit Randtoleranz kann kleine Bewegungen eines feststehenden Objektes innerhalb des Schutzfeldes kompensieren. Dies geschieht mit einer Toleranz von einem Strahl. Auch das Ausblenden von mehreren Objekten innerhalb des Schutzfeldes ist möglich.

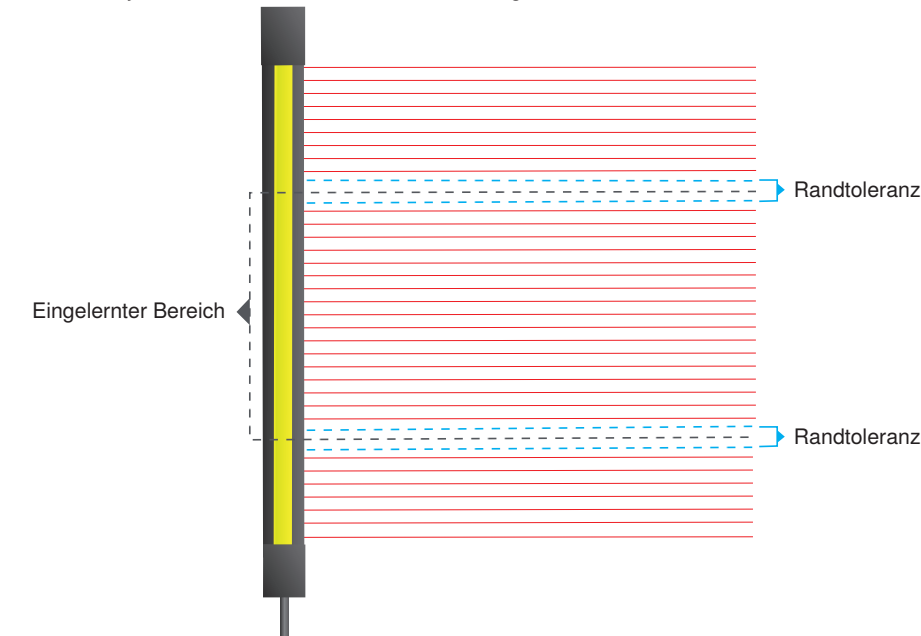


Abbildung 23: Randtoleranz

5.2.5.3.1 Einsatzbedingungen

- Wird ein nicht ausgeblendeter Strahl verdeckt, wird dies als Eingriff gewertet und die OSSDs schalten.
- Ausgeblendete Bereiche werden überwacht. Strahlen in diesem Bereich dürfen nicht detektiert werden („überwachtes Blanking“). D.h. diese müssen immer durch das Blanking-Objekt verdeckt sein. Wird ein ausgeblendeter Strahl freigegeben, geht der Empfänger in den Fehlerzustand.
- Die Randtoleranz beträgt ± 1 Strahl.
- Die minimale Objektgröße beträgt 2 Strahlen
- Folgende Objektbewegungen werden toleriert, wobei diese sich gegenseitig ausschließen (siehe [Abbildung 24](#)):
 - Verschiebung um 1 Strahl nach oben oder unten.
 - Vergrößerung des ausgeblendeten Bereiches um 1 Strahl.
 - Verkleinerung des ausgeblendeten Bereiches um 1 Strahl.
- Mindestens 1 Synchronstrahl und der benachbarte Strahl darf nicht ausgeblendet werden.
- Der Abstand zwischen zwei ausgeblendeten Bereichen ist abhängig von deren Bewegung innerhalb des Schutzfeldes ([Abbildung 24](#)):
 - Kein Objekt bewegt sich: 1 Strahl Abstand
 - Ein Objekt bewegt sich: 2 Strahlen Abstand
 - Beide Objekte bewegen sich: 3 Strahlen Abstand
- Die Anzahl ausgeblendeter Bereiche ist nicht begrenzt.
- Die ausgeblendeten Bereiche können am Empfänger der BWS eingeteacht oder über IO-Link parametrisiert werden.

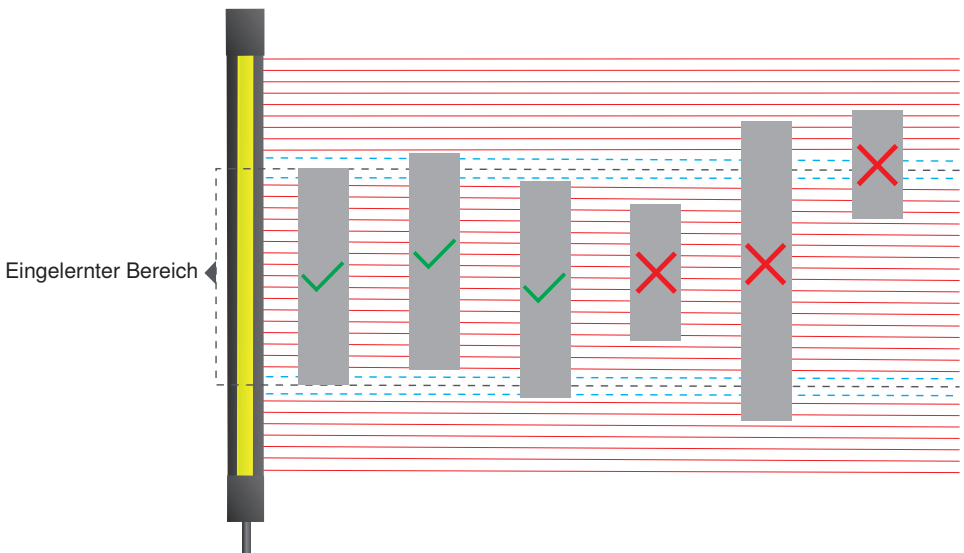


Abbildung 24: Zulässige Objektbewegung beim Fix Blanking mit Randtoleranz

5.2.5.3.2 Wirksame Auflösung für die Berechnung des Sicherheitsabstandes

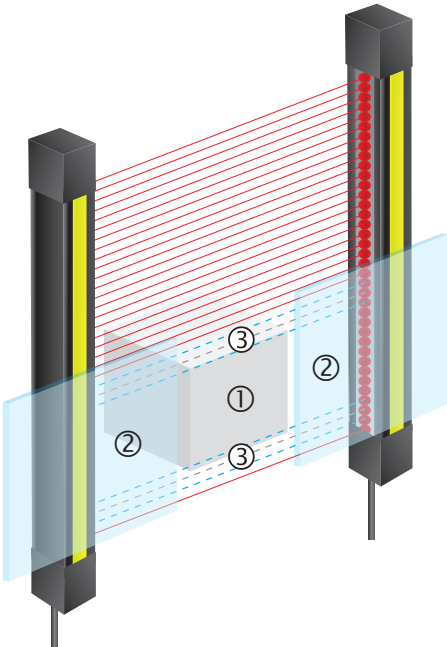


- GEFAHR!**
- Durch die Randtoleranz verringert sich die wirksame Auflösung der BWS.
 - Der Wert für die wirksame Auflösung ist nachstehenden Tabellen zu entnehmen
 - Eine erneute Berechnung des Sicherheitsabstandes unter Berücksichtigung der wirksamen Auflösung der BWS ist zwingend erforderlich.
 - Bei Auflösungen > 40 mm ist der Sicherheitsabstand mit dem Zuschlag CRT = 850 mm zu rechnen!
 - Weicht die wirksame Auflösung von der physikalischen Auflösung der BWS gemäß Datenblatt ab, ist die wirksame Auflösung auf einem Hinweisschild in der Nähe der BWS zu dokumentieren und dauerhaft anzubringen.
 - Bei der Berechnung des Sicherheitsabstandes für Fix Blanking mit Randtoleranz muss die Reaktionszeit „special setting“ verwendet werden (siehe Kapitel „4.2 Reaktionszeiten“ auf Seite 17).

Wirksame Auflösung bei seitlicher Verbauung um das ausgeblendete Objekt

- Wird der ausgeblendete Bereich um das Objekt mechanisch verbaut, ist nur die Randtoleranz für die wirksame Auflösung relevant (siehe nachstehende Tabelle).

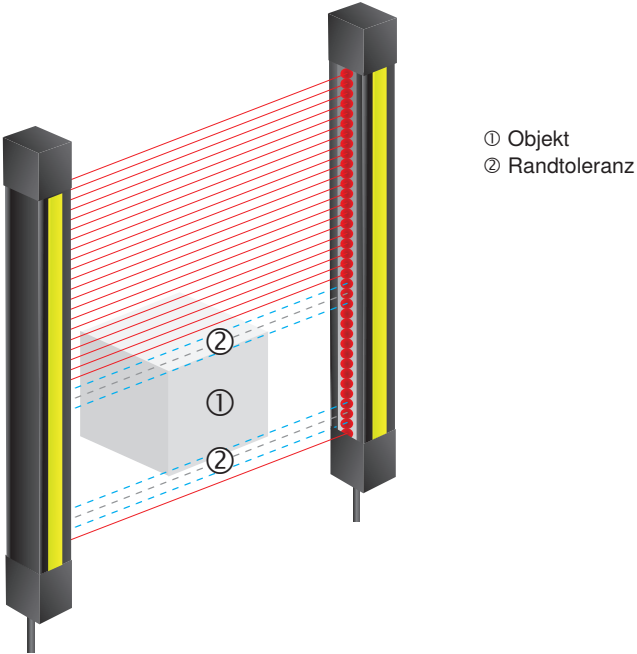
Auflösung BWS (Datenblatt)	Relevante Ausblendung (Randtoleranz)	Wirksame Auflösung
14 mm	1 Strahl	24 mm
30 mm	1 Strahl	50 mm



- ① Objekt
- ② mechanische Verbauung
- ③ Randtoleranz

Wirksame Auflösung ohne seitlicher Verbauung um das ausgeblendete Objekt

- Wird der ausgeblendete Bereich nicht mechanisch verbaut, ändert sich die wirksame Auflösung gemäß der maximalen Objektgröße.



Auflösung BWS (Datenblatt)	Relevante Ausblendung (Blanking-Bereich + Randtoleranz)	Wirksame Auflösung
14 mm	3 Strahlen	44 mm
	4 Strahlen	54 mm
	5 Strahlen	64 mm
	6 Strahlen	74 mm
	7 Strahlen	84 mm
	8 Strahlen	94 mm
30 mm	3 Strahlen	90 mm
	4 Strahlen	110 mm

5.2.5.3.3 Beispiele Fix Blanking mit Randtoleranz

1 Objekt wird ausgeblendet

	Strahl Nr.					OSSD Status
	5	6	7	8	9	
Parametrierung: Ausblendung von Strahl 6 – 7 – 8	○	●	●	●	○	EIN
Objekt-Verschiebung 1 Strahl nach unten	●	●	●	○	○	EIN
Objekt-Verschiebung 1 Strahl nach oben	○	○	●	●	●	EIN
Objekt-Verkleinerung (2 Strahlen)	○	○	●	●	○	EIN
Objekt-Verkleinerung (2 Strahlen)	○	●	●	○	○	EIN
Objekt-Vergrößerung (4 Strahlen)	●	●	●	●	○	EIN
Objekt-Vergrößerung (4 Strahlen)	○	●	●	●	●	EIN
Objekt-Verschiebung größer 1 Strahl	○	○	○	●	●	AUS (Fehler)
Objekt-Verkleinerung (1 Strahl)	○	○	●	○	○	AUS (Fehler)
Objekt-Vergrößerung (5 Strahlen)	●	●	●	●	●	AUS (Eingriff Schutzfeld)

2 Objekte werden ausgeblendet

	Strahl Nr.							OSSD Status
	5	6	7	8	9	10	11	
Parametrierung: Ausblendung von Strahl 6 – 7 und 9 – 10 kein Objekt bewegt sich → 1 Strahl Abstand	○	●	●	○	●	●		EIN
1 Objekt bewegt sich → 2 Strahlen Abstand	●	●	○	○	●	●	○	EIN
2 Objekte bewegen sich → 3 Strahlen Abstand	●	●	○	○	○	●	●	EIN
2 Objekte bewegen sich → 1 Strahl Abstand	○	○	●	●	○	●	●	AUS (Fehler)
Objekt-Vergrößerung (Objekt 1 – 3 Strahlen)	●	●	●	○	●	●	○	EIN
Objekt-Verkleinerung (Objekt 1 – 1 Strahl)	○	●	○	○	●	●	○	EIN
Objekte verschieben und verbinden sich zu einem Objekt	○	●	●	●	●	○	○	AUS (Fehler)

5.2.5.4 Floating Blanking

In bestimmten Anwendungsfällen befinden sich Objekte, deren Position nicht eindeutig bestimmt ist, dauerhaft im Schutzfeld der BWS. Dies können beispielsweise Kabel oder Werkzeugteile sein, die sich prozessbedingt durch das Schutzfeld bewegen.

Die Funktion „Floating Blanking“ ermöglicht das Ausblenden dieser Objekte.

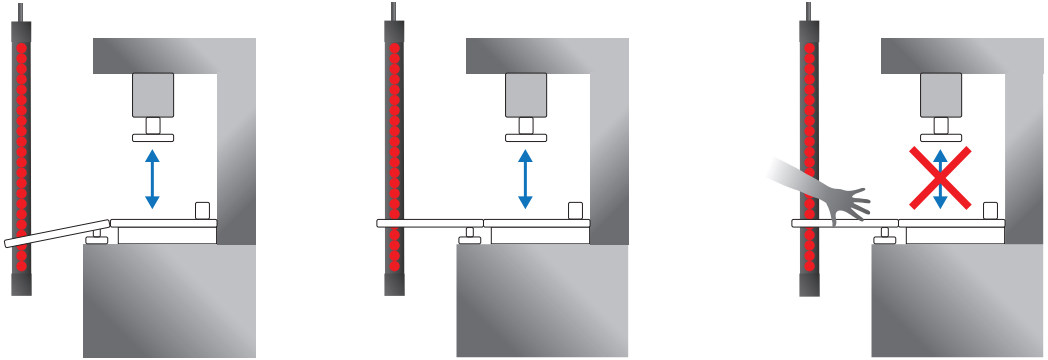
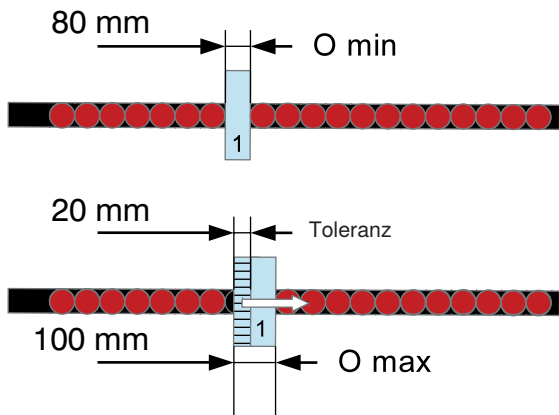


Abbildung 25: Anwendungsbeispiel Floating Blanking

5.2.5.4.1 Einsatzbedingungen

- Eine Blanking-Konfiguration gilt als unzulässig (OSSDs schalten), wenn
 - die Objektgröße (minimal und maximal) im Schutzfeld nicht der Parametrierung entspricht.
 - die Objektanzahl im Schutzfeld nicht der Parametrierung entspricht
- Wird ein nicht ausgeblendeter Strahl verdeckt, wird dies als Eingriff gewertet und die OSSDs schalten.
- Die minimale Objektgröße beträgt 2 Strahlen.
- Die BWS überwacht folgende Parameter (siehe [Abbildung 26](#)):
 - Objektanzahl
 - minimale Objektgröße
 - maximale Objektgröße
 - Toleranz (Differenz zwischen maximaler und minimaler Objektgröße)
- Dabei ist die Toleranz entscheidend für die wirksame Auflösung (siehe [Kapitel 5.2.5.4.2, Seite 92](#)). Diese darf maximal:
 - 8 Strahlen (bei BWS mit 14 mm Auflösung)
 - 4 Strahlen (bei BWS mit 30 mm Auflösung) sein.
 - Objektanzahl und Toleranz werden während der Parametrierung am Bedienfeld des Empfängers angezeigt (siehe [Kapitel 9.4.9, Seite 142](#))



1: Ausgeblendetes Objekt
 O min: minimale Objektgröße
 O max: maximale Objektgröße
 Toleranz: Ausblendung durch Objektbewegung

Abbildung 26: Objektüberwachung Floating Blanking

- Die maximale Objektgeschwindigkeit beträgt 0,2 m/s.
- Beide Synchronstrahlen dürfen durch die Objekte nicht verdeckt werden.
- Der Abstand zwischen zwei ausgeblendeten Bereichen muss mindestens 3 Strahlen betragen.
- Die Anzahl ausgeblendeter Bereiche ist auf 3 begrenzt.
- Die Objekte dürfen das Schutzfeld nicht verlassen („überwachtes Blanking“).
- Ausgeblendete Bereiche werden überwacht. Strahlen in diesem Bereich dürfen nicht detektiert werden („überwachtes Blanking“). D.h. diese müssen immer durch das Blanking-Objekt verdeckt sein. Wird ein ausgeblendeter Strahl freigegeben, geht der Empfänger in den Fehlerzustand.
- Die ausgeblendeten Bereiche können am Empfänger der BWS oder über IO-Link eingeteacht werden.
- Während des Teach-In sollten Objekte im Schutzfeld die Bewegungen ausführen, welche sie auch im Betrieb ausführen werden.

5.2.5.4.2 Wirksame Auflösung für die Berechnung des Sicherheitsabstandes

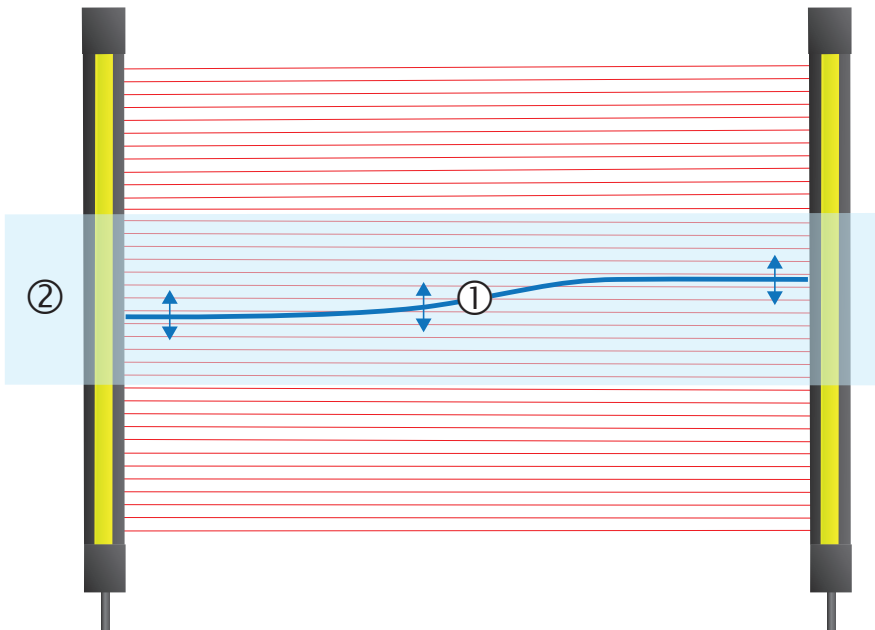
GEFAHR!

- Durch die Toleranz verringert sich die wirksame Auflösung der BWS.
- Der Wert für die wirksame Auflösung ist nachstehender Tabelle [auf Seite 93](#) zu entnehmen.
- Eine erneute Berechnung des Sicherheitsabstandes unter Berücksichtigung der wirksamen Auflösung der BWS ist zwingend erforderlich.
- Bei Auflösungen > 40 mm ist der Sicherheitsabstand mit dem Zuschlag CRT = 850 mm zu rechnen!
- Weicht die wirksame Auflösung von der physikalischen Auflösung der BWS gemäß Datenblatt ab, ist die wirksame Auflösung auf einem Hinweisschild in der Nähe der BWS zu dokumentieren und dauerhaft anzubringen.
- Bei der Berechnung des Sicherheitsabstandes für Floating Blanking muss die Reaktionszeit „special setting“ verwendet werden (siehe Kapitel „4.2 Reaktionszeiten“ [auf Seite 17](#))



Wirksame Auflösung bei seitlicher Verbauung um das ausgeblendete Objekt

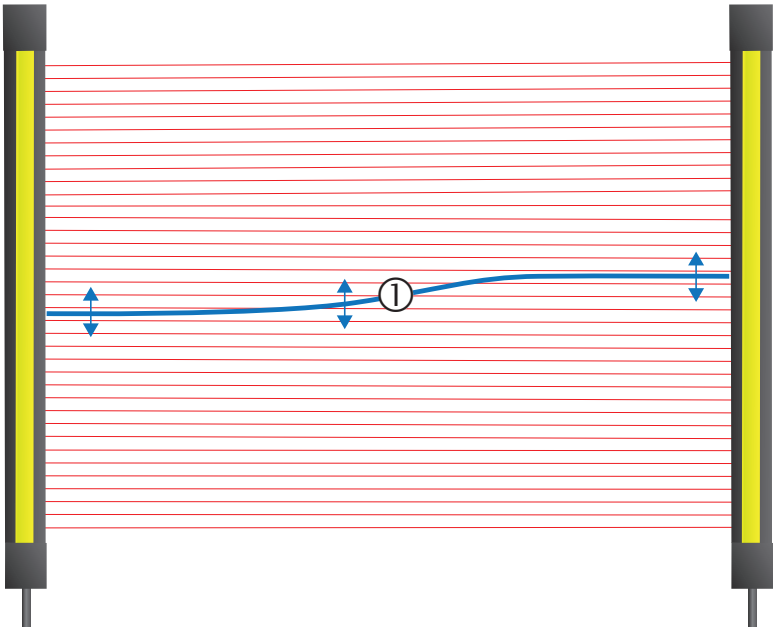
- Wird der Blanking-Bereich (Objekt inkl. mögliche Verschiebung) mechanisch verbaut und somit ein Eingriff verhindert, ändert sich der Sicherheitsabstand nicht.



- ① bewegliches Objekt
- ② mechanische Verbauung

Wirksame Auflösung ohne seitlicher Verbauung um das ausgeblendete Objekt

- Wird der ausgeblendete Bereich nicht mechanisch verbaut, ändert sich die wirksame Auflösung gemäß der maximalen Objektgröße.



1 bewegliches Objekt

Auflösung BWS (Datenblatt)	Relevante Ausblendung (Toleranz)	Wirksame Auflösung
14 mm	1 Strahl	24 mm
	2 Strahlen	34 mm
	3 Strahlen	44 mm
	4 Strahlen	54 mm
	5 Strahlen	64 mm
	6 Strahlen	74 mm
	7 Strahlen	84 mm
	8 Strahlen	94 mm
30 mm	1 Strahl	50 mm
	2 Strahlen	70 mm
	3 Strahlen	90 mm
	4 Strahlen	110 mm

5.2.5.4.3 Beispiele Floating Blanking

- 1 Objekt wird ausgeblendet
 - Strahl 1 und 15 sind Synchronstrahlen
 - Parametrierung:
 - 1 Objekt
 - Objekt: min. Größe 2 Strahlen, max. Größe 4 Strahlen

	Strahl-Nr.															OSSD Status
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Parametrierung	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	EIN
Objekt verschiebt sich nach oben	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○	EIN
Objekt verschiebt sich nach unten	○	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	EIN
Objekt verschiebt sich ans Ende der BWS	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	AUS (Fehler)
Objekt vergrößert sich (4 Strahlen)	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	EIN
Objekt vergrößert sich (5 Strahlen)	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	AUS (Eingriff Schutzfeld)
Objekt verkleinert sich (2 Strahlen)	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	EIN
Objekt verkleinert sich (1 Strahl)	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	AUS (Fehler)
Objekt verschwindet aus Schutzfeld	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	AUS (Fehler)

- 2
- Objekte werden ausgeblendet
- Strahl 1 und 15 sind Synchronstrahlen
 - Parametrierung:
 - 2 Objekte
 - Objekt 1 [O1]: min. Größe 2 Strahlen, max. Größe 4 Strahlen
 - Objekt 2 [O2]: min. Größe 2 Strahlen, max. Größe 4 Strahlen

	Strahl Nr.															OSSD Status
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Parametrierung	○	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○	EIN
O1 verschiebt sich nach unten		●	●	●						●	●	●				EIN
O1 verschiebt sich ans Ende der BWS	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	●	●				AUS (Fehler)
O1 verschiebt sich nach oben						●	●	●		●	●	●				AUS (Fehler)
O2 verschiebt sich				●	●	●						●	●	●		EIN
O1 und O2 verbinden sich zu einem Objekt						●	●	●	●	●	●					AUS (Fehler)
O1 Größe verkleinert sich			●	●						●	●	●				EIN
O1 Größe vergrößert sich			●	●	●	●				●	●	●				EIN
O1 Größe vergrößert sich		●	●	●	●	●				●	●	●				AUS (Eingriff Schutzfeld)
O2 verlässt Schutzfeld				●	●	●										AUS (Fehler)

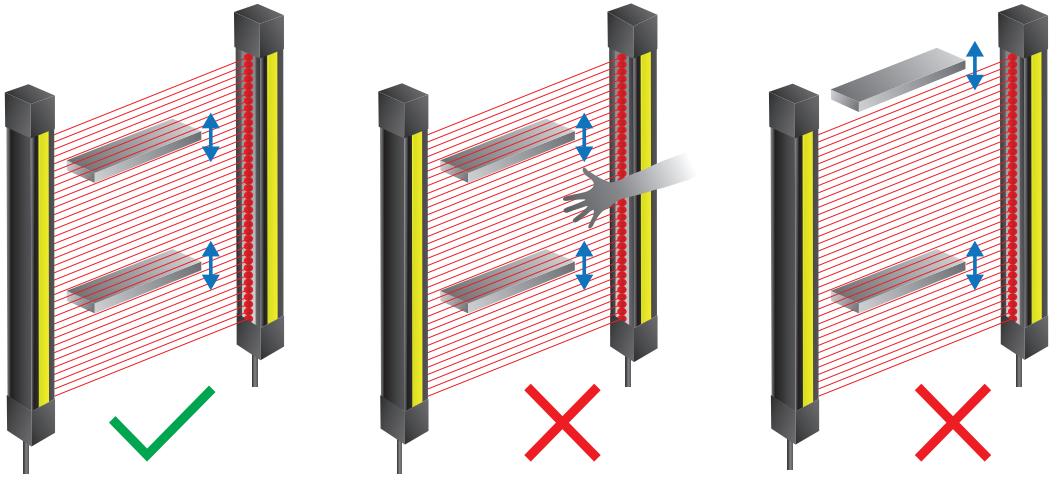


Abbildung 27: Gültige/Ungültige Floating Konfigurationen

Gültige Floating-Blanking Konfiguration:

- Die tatsächliche Objektanzahl stimmt mit der eingelernten überein.

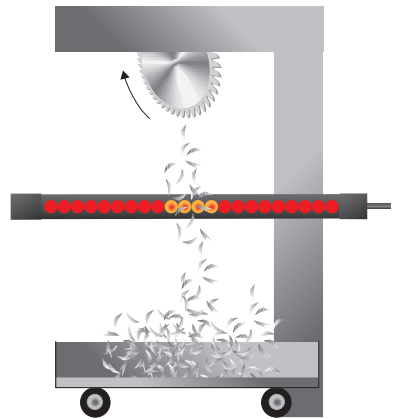
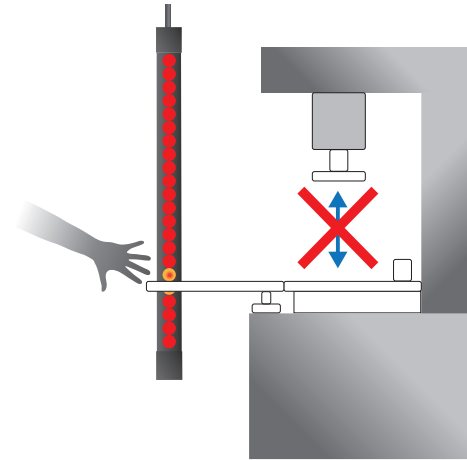
Gültige Floating-Blanking Konfiguration, aber zusätzlicher Eingriff.

Ungültige Floating-Blanking Konfiguration:

- Das Objekt verlässt das Schutzfeld
- Die tatsächliche Objektanzahl stimmt nicht mehr mit der eingelernten überein (überwachtes Blanking)!

5.2.5.5 Reduzierte Auflösung

- Diese Funktion senkt die Auflösung der BWS elektronisch.
- Dadurch kann festgelegt werden, ab welcher Größe ein Objekt das Abschalten des Sicherheitsausgangs auslösen soll.
- Störobjekte (Späne, Leitungen) welche das Schutzfeld unterbrechen können, führen somit nicht zur Abschaltung und unterbrechen den Prozess nicht unnötig.
- Die reduzierte Auflösung kann auf zwei Arten am Gerät oder über IO-Link parametrierbar werden:
 - Per Teach-in
 - Direkte Auswahl der zu reduzierenden Strahlen (Fingerschutz bis zu 8 Strahlen; Handschutz bis zu 4 Strahlen)



HINWEIS!

- Objekte im Schutzfeld werden nicht auf Anwesenheit oder Anzahl überwacht (kein „Überwachtes Blanking“). D.h. ausreichend kleine Objekte können aus dem Schutzfeld entfernt und an beliebiger Stelle wieder eindringen ohne dass die BWS dies als Eingriff wertet.
- Reduzierte Auflösung ist nicht mit Partiellem Muting oder Full Muting Enable kombinierbar.
- Die BWS soll anhand eines Prüfstabs auf die wirksame Auflösung getestet werden.
- Die reduzierte Auflösung kann am Empfänger der BWS eingeteacht oder über IO-Link parametrierbar werden.



5.2.5.5.1 Wirksame Auflösung für die Berechnung des Sicherheitsabstandes



GEFAHR!

- Durch die Funktion wird die Auflösung der BWS verändert. Die wirksame Auflösung ist relevant für den Sicherheitsabstand.
- Bei Nutzung der Reduzierten Auflösung muss der Sicherheitsabstand neu berechnet werden.
- Bei Auflösungen > 40 mm ist der Sicherheitsabstand mit dem Zuschlag CRT = 850 mm zu rechnen! (Berechnung siehe [Kapitel 5.1.3.2, Seite 39](#))
- Bei der Berechnung des Sicherheitsabstandes für Reduzierte Auflösung muss die Reaktionszeit „special setting“ verwendet werden (siehe Kapitel [„4.2 Reaktionszeiten“ auf Seite 17](#))

Physikalische Auflösung (siehe Datenblatt BWS)	Anzahl verdeckter Strahlen	Wirksame Auflösung	Nicht detektierte Objektgröße *
14 mm	0	14 mm	–
	1	24 mm	≤ 3 mm
	2	34 mm	≤ 13 mm
	3	44 mm	≤ 23 mm
	4	54 mm	≤ 33 mm
	5	64 mm	≤ 43 mm
	6	74 mm	≤ 53 mm
	7	84 mm	≤ 63 mm
	8	94 mm	≤ 73 mm
30 mm	0	30 mm	–
	1	50 mm	≤ 9 mm
	2	70 mm	≤ 29 mm
	3	90 mm	≤ 49 mm
	4	110 mm	≤ 69 mm

* Objekte der angegebenen Größe werden nicht detektiert, wenn sie sich mit einer Geschwindigkeit von 0,2 m/s entlang des Schutzfeldes bewegen.

5.2.5.5.2 Beispiel Reduzierte Auflösung

- BWS mit 14 mm Auflösung
- 2 aufeinanderfolgende ausgeblendete Strahlen werden toleriert → wirksame Auflösung 34 mm
- Strahl 1 und 15 sind Synchronstrahlen

	Strahl Nr.															OSSD Status
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Kein Störobjekt, kein Eingriff	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	EIN
1 Störobjekt	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	EIN
2 Störobjekte	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	EIN
3 Störobjekte	○	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	EIN
2 Störobjekte	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	EIN
1 Störobjekt und Eingriff	○	○	○	○	○	●	○	○	○	E	E	E	○	○	○	AUS (Eingriff Schutzfeld)

5.2.5.6 Gegenüberstellung Blanking-Funktionen

	Fix Blanking	Fix Blanking mit Randtoleranz	Floating Blanking	Reduzierte Auflösung
Kapitel	Kapitel 5.2.5.2, Seite 82	Kapitel 5.2.5.3, Seite 85	Kapitel 5.2.5.4, Seite 90	Kapitel 5.2.5.5, Seite 97
Objektbewegung	Keine	Um ± 1 Strahl innerhalb des Schutzfeldes	Innerhalb des Schutzfeldes	Innerhalb und außerhalb des Schutzfeldes
Anzahl Objekte	Unbegrenzt	Unbegrenzt	Max. 3	Unbegrenzt
	wird überwacht	wird überwacht	wird überwacht	Wird nicht überwacht
Abstand zwischen den Objekten	Min. 1 Strahl	Min. 1 – 3 Strahlen (abh. Anz. Objektbewegungen)	Min. 3 Strahlen	Gemäß reduzierter Auflösung Min. 1 Strahl
Min. Objektgröße	1 Strahl @14 mm: 14 mm @30 mm: 30 mm	2 Strahlen @14 mm: 24 mm @30 mm: 50 mm	2 Strahlen @14 mm: 24 mm @30 mm: 50 mm	Keine @14 mm: - @30 mm: -
Max. Objektgröße	Mind. 1 Synchronstrahl und benachbarter Strahl frei	Mind. 1 Synchronstrahl und benachbarter Strahl frei	Beide Synchronstrahlen frei	Gemäß reduzierter Auflösung
Freigabe des Schutzfeldes	OSSDs AUS (Fehler)	OSSDs AUS (Fehler)	OSSDs AUS (Fehler)	OSSD EIN
Freigabe ausgeblendeter Strahlen	OSSDs AUS (Fehler)	OSSDs AUS (Fehler)	OSSDs AUS (Fehler)	OSSD EIN
Auflösung bei mechanischer Verbauung	Gemäß Datenblatt	mit Randbereich: Gemäß Datenblatt ohne Randbereich: Wirksame Auflösung wie Ausblendung von 1 Strahl	gemäß Datenblatt	Nicht relevant
Auflösung ohne mechanische Verbauung	Gemäß wirksamer Auflösung	Gemäß wirksamer Auflösung	Gemäß wirksamer Auflösung	Gemäß reduzierter Auflösung
Parametrierung	Teach-In	Teach-In	Teach-In	Teach-In

5.2.6 Nicht-Sicherheitsgerichtete Funktionen

5.2.6.1 Messfunktion

- Um beispielsweise Anlagenteile zu steuern, können verschiedene Messfunktionen im Gerät verwendet werden. Somit können z.B. Muting-Objekte vermessen oder deren Größe kontrolliert werden.
- Über IO-Link kann auf die aufgenommenen Prozessdaten zugegriffen werden.

Folgende Werte (siehe [Abbildung 28](#)) können durch die Messfunktion ermittelt werden:

- Erster verdeckter Strahl
 - Abk. FBB: First Beam Blocked
 - Gibt die Position des ersten verdeckten Strahls (vom Bedienfeld aus gesehen) aus.
 - Wenn Schutzfeld frei: FBB = 0
- Letzter verdeckter Strahl
 - Abk. LBB: Last Beam Blocked
 - Gibt die Position des letzten verdeckten Strahls (vom Bedienfeld aus gesehen) aus.
 - Wenn Schutzfeld frei: LBB = 0
- Anzahl verdeckter Strahlen
 - Abk. NBB: Numbers of Beams Blocked
 - Gesamtzahl aller unterbrochenen Strahlen im Schutzfeld (auch mehrerer Objekte)
- Anzahl zusammenhängender verdeckter Strahlen (größte Gruppe: NCBB)
 - Abk. NCBB: Numbers of Cumulated Beams Blocked
 - Gesamtzahl der verdeckten Strahlen des größten Objektes
- Anzahl Objekte (NOBJ)
 - Abk. NOBJ: Numbers of Objects
 - Anzahl der Objekte im Schutzfeld

Beispiel für die Messfunktion

FBB – First Beam Blocked	Strahl Nr. 6	Strahl Nr. 6
LBB – Last Beam Blocked	Strahl Nr. 9	Strahl Nr. 15
NBB – Numbers of beams blocked	4 Strahlen	6 Strahlen
NCBB – Numbers of cumulated beams blocked	4 Strahlen	4 Strahlen
NOBJ – Number of objects	1	2

Abbildung 28: Werte der Messfunktion

HINWEIS!



- Die Messfunktion ist unabhängig von den parametrisierten Betriebsarten und -funktionen. Somit werden auch Objekte, die nicht zum Abschalten führen (z.B. Blanking, reduzierte Auflösung), mit vermessen.
- Ist der Empfänger nicht im Synchronlauf (z.B. Sender nicht in Betrieb, Schutzfeld vollständig verdeckt, Fehlerzustand,...), wird für sämtliche Messungen der Wert 255 ausgegeben.

5.2.6.2 Display-Einstellungen

- Die Display-Anzeige kann angepasst werden, damit diese im laufenden Betrieb nicht störend ist (z. B. bei Handarbeitsplätzen).
- Folgende Einstellung können gewählt werden.

	Standard	Energiesparmodus
LEDs	Immer aktiv gemäß Status	Immer aktiv gemäß Status
Aktivierung Segmentanzeige	Automatisch	Drücken beliebiger Taste oder Veränderung durch eine Statusmeldung
Anzeigedauer Segmentanzeige	Dauerhaft	30 s
Auswahl	Über Parametrierung	Auslieferungszustand

5.2.6.3 Signalausgang

- Am Systemanschluss des Empfängers ist Pin 6 der IO-Link Ausgang. Bei nicht aktiver IO-Link Kommunikation kann dieser Ausgang als digitaler PNP-Ausgang (Signalausgang) genutzt werden.
- Folgende Funktionen können dem Signalausgang zugewiesen werden:

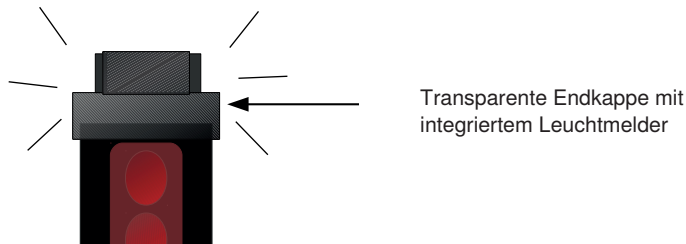


ACHTUNG!
An dem Empfänger der BWS ist der Pin 6 (IO-Link Ausgang) nicht für eine sicherheitsgerichtete Verwendung geeignet.

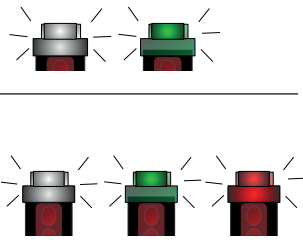
Funktion	Signal aktiv	Signal inaktiv
Bestätigungsanforderung (Auslieferungszustand)	Bestätigung erforderlich (z. B. nach Schutzfeldeingriff bei Wiederanlaufsperr)	Keine Bestätigung (z. B. bei Automatischem Wiederanlauf)
OSSD-Schaltzustände	OSSDs EIN	OSSDs AUS
Muting-Zustand	Muting aktiv	Kein Muting aktiv
Verschmutzungsmeldung	Verschmutzung bzw. schwaches Signal	Gute Signalstärke
Synchronlauf	Empfänger ist im Synchronlauf.	Empfänger ist nicht im Synchronlauf, z.B. da: • Schutzfeld vollständig bedeckt ist, • mangelhafte Ausrichtung, • Sender ist nicht im Betrieb.
Betriebsbereitschaft	BWS betriebsbereit	BWS im Fehlerzustand
Aus	Ausgang ist deaktiviert.	

5.2.6.4 Integrierter Leuchtmelder

- Der Empfänger der BWS verfügt über eine transparente Endkappe mit integriertem Leuchtmelder.
- Je nach Parametrierung und Sensor wird je nach Situation der unterschiedliche Status der BWS angezeigt. Der integrierte Leuchtmelder wird nicht überwacht. Somit hat ein Ausfall des Leuchtmelders keine Auswirkungen auf die Funktion der BWS.
- Die Anzeige des OSSD-Status kann deaktiviert werden, falls die Anzeige mit evtl. weiteren Leuchtanzeigen innerhalb der Anlage konkurriert.
- Die Anzeige des Muting-Status ist nicht deaktivierbar.



Einstellmöglichkeiten	Status BWS	Anzeige Leuchtmelder	
		Farbe	Modus
Muting-Status	aktiv	weiß	konstant
	Override aktiv	weiß	blinkend
	nicht aktiv	aus	konstant
OSSD- und Muting-Status	OSSD ein – Muting aktiv	weiß	konstant
	Override aktiv	weiß	blinkend
	OSSD ein – Muting nicht aktiv	grün	konstant
	OSSD aus – Muting nicht aktiv	rot	konstant



5.2.6.5 Signalstärke-Anzeige

- Nach dem Einschalten der BWS wird am Empfänger die Signalstärke für 30 s angezeigt.
- Während der Parametrierung ist auch eine Anzeige ohne Zeitbeschränkung möglich.
- Für Details zur Anzeige siehe [Kapitel 10.3, Seite 158](#).

5.2.6.6 Speicherfunktion

- Die BWS kann durch eine microSD Speicherkarte (ergänzendes Zubehör) erweitert werden, welche gelesen und beschrieben werden kann.
- Auf diese Weise kann sowohl eine Parametrierung von der Speicherkarte auf die BWS übernommen als auch die Parametrierung einer BWS auf der Speicherkarte abgelegt werden.

HINWEIS!



- Die größten Vorteile der Speicherfunktion liegen:
- im einfachen Tausch von Parametern,
 - in der Vervielfältigung von Serienparametrierungen,
 - in der schnellen Übertragung von Parametern beim Gerätetausch,
 - in der Archivierung von Konfigurationsdateien über den PC.

Folgende Szenarien werden dem Anwender dadurch ermöglicht:

Ablauf	Bau einer Serienmaschine	Inbetriebnahme von Serienmaschine mit PC	Inbetriebnahme von Serienmaschine	Lichtvorhang ist defekt
Schritt 1	Datei mit Parametrierung der BWS liegt auf PC-Dateisystem ab	Parametrierung einer BWS über das Bedienfeld und Speicherung auf Karte	Parametrierung einer BWS über das Bedienfeld und Speicherung auf Karte	Entnahme der (beschriebenen) Speicherkarte aus der defekten BWS
Schritt 2	Parametrierung wird auf alle Speicherkarten übertragen	Entnahme der Speicherkarte	Entnahme der Speicherkarte	Speicherkarte in Neuprodukt stecken
Schritt 3	Einlegen der Speicherkarte in alle BWS und Übernahme der Parametrierung	Datei mit Parametrierung der BWS auf PC-Dateisystem ablegen	Einlegen der Speicherkarte in alle weiteren BWS und Übernahme der Parametrierung	Übernahme der Parametrierung auf Neuprodukt
Schritt 4		Duplizierung der Parametrierung auf Speicherkarten aller BWS (via PC)		
Schritt 5		Einlegen der Speicherkarte in alle BWS und Übernahme der Parametrierung		

5.2.6.6.1 Zugang zur Speicherkarte

- Auf der rechten Seite des Bedienfeldes befindet sich beim Empfänger der Zugang zur Speicherkarte (siehe Abbildung).
- Der Schacht kann Speicherkarten im microSD-Format aufnehmen.
- Die Speicherkarte ist durch einen verschraubten Schwenkdeckel geschützt.
- Dieses kann mittels Schraubendreher (Torx, Größe TX10) gelöst und wieder verschlossen werden.
- Zulässiges Anzugsdrehmoment: 0,4 Nm
- Ein ordnungsgemäßer Verschluss des Schwenkdeckels ist notwendig um die IP-Schutzart zu gewährleisten und einen Verlust des Deckels oder der Speicherkarte zu verhindern.
- Zur Entnahme der Karte die Verriegelung durch leichten Druck auf die Karte, z.B. mit Fingernagel, aufheben.
- Beim Einlegen der Karte in den Schacht darauf achten, dass diese wieder einrastet.



Abbildung 29: Zugang zur Speicherkarte am BWS-Empfänger

5.2.6.6.2 Geeignete Speicherkarten

- Unterstützter Speicherkartentyp: microSD
- Unterstützte Speicherkapazität: max. 8 GB
- Dateisystem: Typs FAT32
- Entnahme/Tausch der microSD ist jederzeit möglich (keine Beeinträchtigung des Betriebes)
- Bevorzugter Typ (wenglor Bestellnr.): ZNNG013

5.2.6.6.3 Dateisystem

Folgende Einsatzhinweise sind zu beachten um eine erfolgreiche Nutzung der microSD-Karte zu gewährleisten:

- Jeder BWS-Typ hat eine eigene Datei mit eindeutiger Bezeichnung.
- Der Dateiname ist wie folgt aufgebaut: [Bestellnummer Empfänger].hex (z. B. SEFG631.hex)
- Die Benennung darf nicht verändert werden (z. B. SEFG631_V1.hex), da sie ansonsten nicht mehr von der BWS eingelesen werden kann.
- Wird eine Konfiguration durch die BWS auf die Speicherkarte geschrieben, wird eine vorhandene Datei gleicher Bezeichnung überschrieben.
- Der Dateinhalt selbst ist nicht lesbar und darf nicht verändert werden.
- Die BWS kann keine Ordnerstrukturen durchsuchen. Daher muss sich die gewünschte Datei immer auf der obersten Ebene des Ordners befinden. Eventuelle Unterordner können angelegt werden, finden aber keine Beachtung durch die BWS.

- Die BWS (z. B. SEFG631) speichert die Datei immer in die oberste Ebene der microSD-Karte

Name	Typ
 Machine1_SF1	Dateiordner
 Machine1_SF2	Dateiordner
 SEFG631	HEX-Datei
 SEFG632	HEX-Datei

- Mehrere Dateien von unterschiedlichen BWS (z. B: SEFG631.hex, SEFG632.hex) können im Überordner abgelegt werden.
- Die relevante BWS (z.B. SEFG631) verwendet nur die Datei mit dem ihr zugeordneten Namen (z. B: SEFG631.hex).
- In den Unterordnern können sich ebenfalls Dateien mit dem gleichen Namen (z. B: SEFG631.hex) befinden. Diese werden von der BWS (z.B. SEFG631) nicht beachtet.

5.2.6.7 Passwortschutz

- Der Passwortschutz verhindert unerlaubtes und unbeabsichtigtes Verstellen der BWS.
- Eine Parametrierung der BWS ist nur von autorisiertem Personal durchzuführen. Dieses ist auch für die Aufrechterhaltung der Schutzfunktion verantwortlich.
- Der Empfänger der BWS ist mit einem 4-stelligen Passwort geschützt.
- Das Passwort kann durch den Anwender verändert werden (Wertebereich 0000 – 9999). Bei einer Änderung des Passwortes ist diese entsprechend geschützt zu hinterlegen.
- Im Auslieferungszustand lautet das Passwort: 0000
- Eine Parametrierung ist erst nach Eingabe des Passwortes möglich.

Durch den Passwortschutz gliedert sich die Bedienung in zwei Benutzerebenen:

Bezeichnung	Worker	Admin
Berechtigung	Lesezugriff	Lese- und Schreibzugriff
Einstellmöglichkeiten	keine	Änderung der Parametrierung
Passwortschutz	Nicht erforderlich	Passworteingabe erforderlich

5.2.6.8 IO-Link Schnittstelle (C/Q)

IO-Link ist ein standardisiertes Kommunikationssystem, zur Anbindung intelligenter Sensoren und Aktoren an ein Automatisierungssystem. Dies erfolgt über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung.

Die IO-Link-Schnittstelle im SEFG hat für den Anwender die Funktion:

- Parameterdaten in der BWS zu hinterlegen und auszulesen.
- den BWS-Status abzufragen.

Auf Anforderung durch einen Master (Wake-Up Request, WURQ) geht der Sensor in den IO-Link-Modus (Kommunikationsmodus) über.

Wird die IO-Link-Schnittstelle nicht zur Kommunikation genutzt, fungiert sie:

- beim Empfänger stets als Signalausgang (siehe „5.2.6.3 Signalausgang“ auf Seite 103)
- beim Sender als Digitaleingang (ohne Funktion).



ACHTUNG!

- Die IO-Link Schnittstelle ist nicht sicherheitsgerichtet.
- Daher müssen im laufenden Betrieb immer zwingend beide OSSDs in den Sicherheitskreis angeschlossen sein (siehe Kapitel 8, Seite 116).



HINWEIS!

- Über die IO-Link-Parameter können Einstellungen (z. B. Reichweite) vom IO-Link-Master ausgelesen werden. Die Einstellung sämtlicher Parameter erfolgt über die Software des IO-Link-Masters.
- Über die IO-Link-Prozessdaten werden Daten (z. B. Schaltzustände, Empfangssignale) von IO-Link-Produkten zyklisch an den IO-Link-Master übertragen.
- An den IO-Link-Master werden IO-Link-Sensoren angeschlossen. Er stellt die Schnittstelle zur überlagerten Steuerung zur Verfügung und steuert die Kommunikation mit den angeschlossenen IO-Link-Produkten.

6. Transport und Lagerung

6.1 Transport

- Nach Erhalt der Lieferung die Ware auf Transportschäden prüfen.
- Bei Beschädigungen das Paket unter Vorbehalt entgegennehmen und den Hersteller über Schäden informieren.
- Anschließend das Gerät mit einem Hinweis auf Transportschäden zurückschicken.

6.2 Lagerung

Folgende Punkte sind bei der Lagerung zu berücksichtigen:

- Das Produkt nicht im Freien lagern,
- Das Produkt trocken und staubfrei lagern,
- Das Produkt vor mechanischen Erschütterungen schützen,
- Das Produkt vor Sonneneinstrahlung schützen.



ACHTUNG!

Gefahr von Sachschäden bei nicht sachgemäßer Lagerung!

Schäden am Produkt möglich.

- Lagervorschriften beachten.
-

7. Montage

GEFAHR!

Gefahrbringender Zustand der Maschine

Bei Nichtbeachtung besteht Lebensgefahr!



- Während der Montage, elektrischem Anschluss und der Inbetriebnahme darf keine gefahrbringende Bewegung durch die Maschine möglich sein.
 - Es muss sichergestellt werden, dass die OSSDs der BWS während der Montage, elektrischem Anschluss und der Inbetriebnahme keine Wirkung auf die Maschine haben.
-

GEFAHR!

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Bei Nichtbeachtung werden zu schützende Körperteile und Personen eventuell nicht erkannt.



Damit der Sicherheits-Lichtvorhang seine Schutzfunktion zuverlässig erfüllt, müssen konstant folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

- Die Möglichkeit des Übergreifens, Untergreifens, Umgreifens sowie das Verschieben des Sicherheits-Lichtvorhangs muss ausgeschlossen werden.
 - Die Anordnung von Sender und Empfänger muss sicherstellen, dass Personen oder Körperteile sicher erkannt werden, wenn diese in den Gefahrenbereich eindringen.
 - Sofern sich Personen zwischen Schutzfeld und Gefahrenstelle aufhalten können, müssen zusätzliche Schutzmaßnahmen (z.B. Wiederanlaufsperrung) getroffen werden.
 - Bei der Montage des Sicherheits-Lichtvorhangs muss berücksichtigt werden, dass sich die Schutzfeldbreite bei aktivem Sicherheits-Lichtvorhang nicht verändern darf.
 - Es dürfen für die Montage nur von wenglor empfohlenen Befestigungselemente verwendet werden.
-

GEFAHR!

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Personen oder Körperteile werden bei Nichtbeachtung eventuell nicht oder nicht rechtzeitig detektiert.



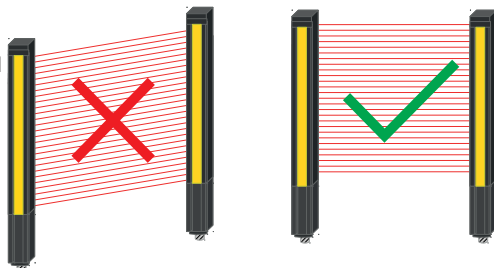
- Absicherung des Gefahrenbereiches so vornehmen das Über-, Unter- oder Umgreifen, sowie Hintertreten, ausgeschlossen ist.
 - Die berechneten Mindestabstände für die BWS beachten.
-

7.1 Positionieren der BWS

Folgende Punkte müssen beim Ausrichten der BWS beachtet werden:

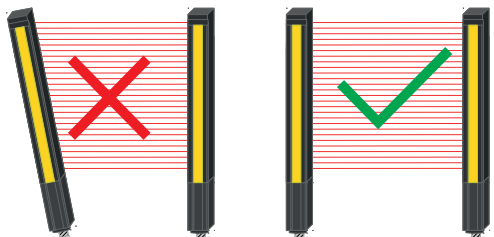
Gleiche Befestigungshöhe

- Sender und Empfänger müssen parallel zueinander und auf der gleichen Befestigungshöhe angebracht werden.



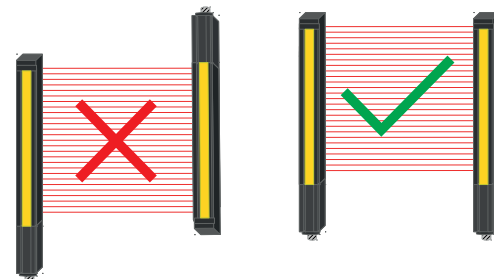
Parallele Ausrichtung

- Sender und Empfänger müssen so montiert werden, dass ein rechteckiges Schutzfeld entsteht.



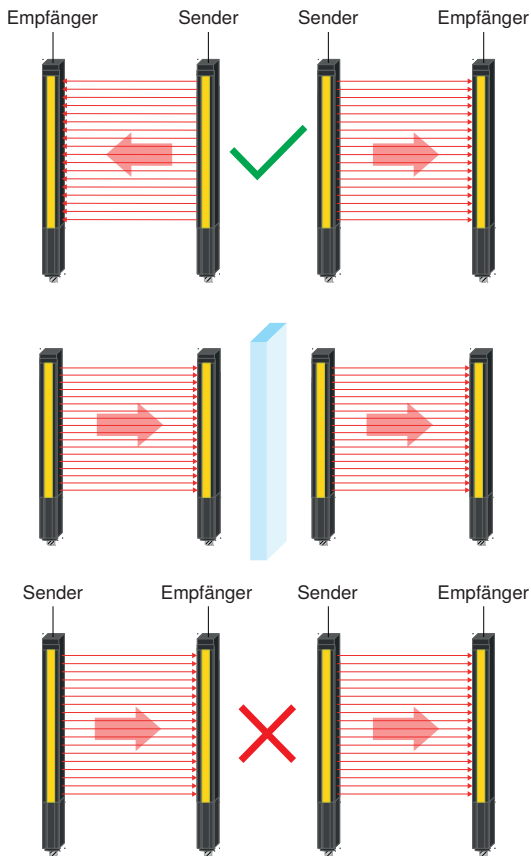
Gleiche Ausrichtung zueinander

- Steckeranschlüsse von Sender und Empfänger müssen in die gleiche Richtung zeigen.
- Kein um 180° gegeneinander verdrehter Einbau.



Mehrfachsysteme dürfen sich nicht gegenseitig beeinflussen

- Bei Mehrfachsystemen muss darauf geachtet werden, dass ein Empfänger nur vom Licht des zugehörigen Senders getroffen wird.
- Dies kann durch folgende Maßnahmen sichergestellt werden:
 - Antiparallele Anordnung (siehe Abb.)
 - Abschirmung (z.B. durch Trennwände, siehe Abb.)
 - Seitlicher Mindestabstand = $2 \times m$ (siehe „5.1.4 Mindestabstand zu reflektierenden Flächen“ auf Seite 48)
 - unterschiedliche Strahlcodierung (siehe „5.2.3.4 Strahlcodierung“ auf Seite 53)



7.2 Montage mit Befestigungswinkel

- Das Produkt bei der Montage vor Verunreinigung schützen.
- Entsprechende elektrische sowie mechanische Vorschriften, Normen und Sicherheitsregeln sind zu beachten.
- Das Produkt vor mechanischen Einwirkungen schützen.
- Auf mechanisch feste Montage des Sensors achten.
- Drehmomente müssen beachtet werden (siehe „4.1 Allgemeine Technische Daten“ auf Seite 15).
- Für korrekte Montage auf passende Befestigungstechnik achten (siehe „4.5 Gehäuseabmessungen Befestigungstechnik“ auf Seite 21).



ACHTUNG!

Gefahr von Sachschäden bei nicht sachgemäßer Montage!

Schäden am Produkt möglich.

- Montagevorschriften beachten.
-

7.2.1 Montage mit Befestigungswinkel ZEFX001

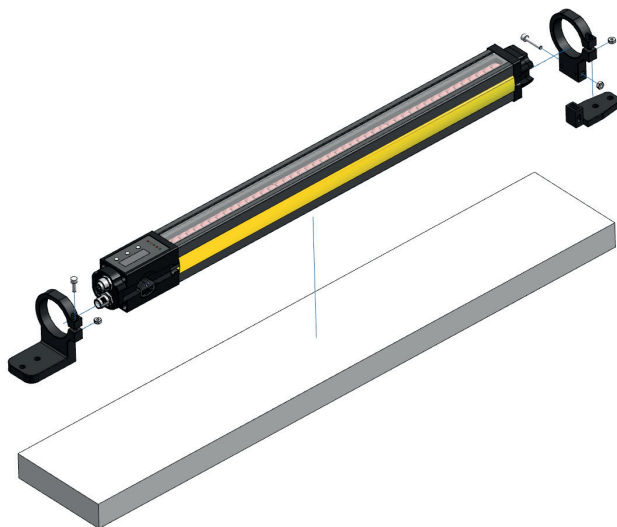


Abbildung 30: Montage mit ZEFX001

7.2.2 Montage mit Befestigungswinkel ZEFX002

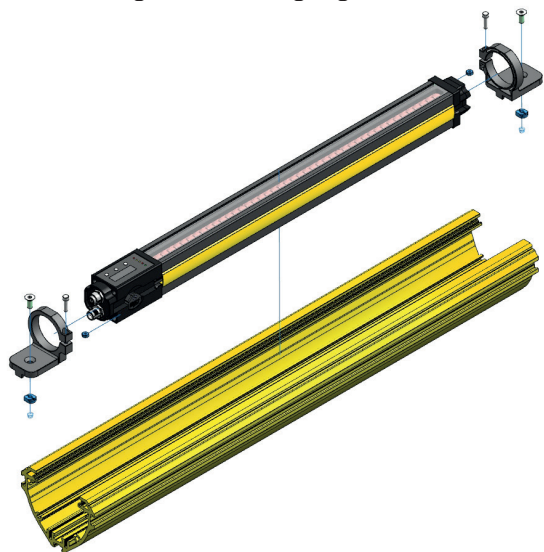


Abbildung 31: Montage mit ZEFX002

7.2.3 Montage mit Befestigungswinkel ZEFX003

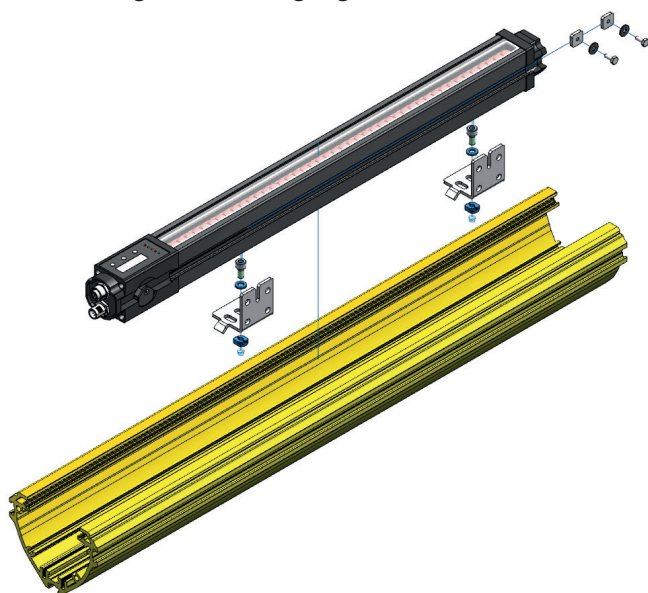


Abbildung 32: Montage mit ZEFX003

7.2.4 Montage mit Befestigungswinkel ZEMX001

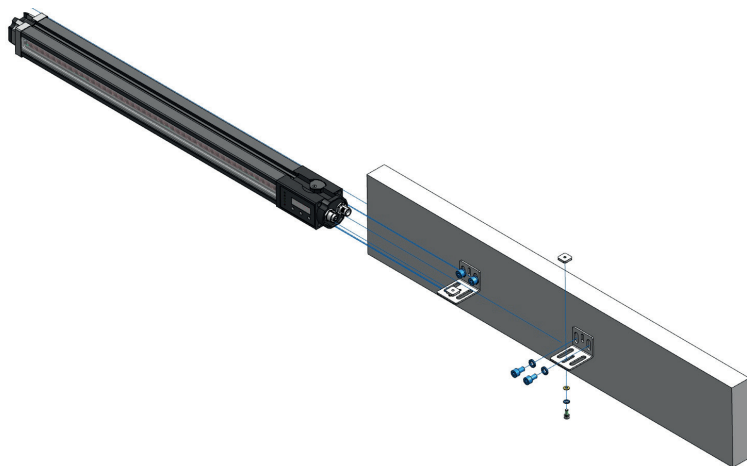


Abbildung 33: Montage mit ZEMX001

7.2.5 Warnstreifen

- Sowohl Sender als auch Empfänger der BWS besitzen beidseitig einen gelben Warnstreifen in einer seitlichen Nut.
- Ist eine Befestigung über die seitliche Nut gewünscht (siehe [Kapitel 7.2.2, Seite 114](#), [Kapitel 7.2.3, Seite 114](#), [Kapitel 7.2.4, Seite 115](#)), muss der Warnstreifen an der entsprechenden Seite entfernt werden.
- Soll der Warnstreifen entfernt werden, bitte wie folgt vorgehen:
 - Mit einem kleinen Schraubendreher am Ende des Warnstreifens ansetzen und diese vorsichtig aus der Nut heraus hebeln.
 - Bei der Demontage darauf achten keine Bauteile der BWS zu beschädigen um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten.
 - Zur Montage des Warnstreifens am unteren Ende der Nut einsetzen und einklicken bis diese über die gesamte Schutzfeldlänge eingerastet ist.
- Dabei muss darauf geachtet werden das Profil, Bedienfeld, Leuchtmelder oder Scheibe nicht mechanisch zu beschädigen.

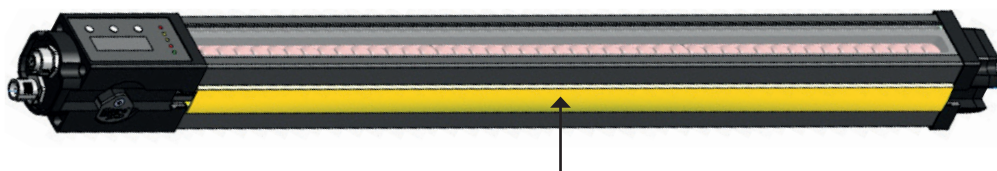


Abbildung 34: Gelber Warnstreifen

8. Elektrischer Anschluss

GEFAHR!

Gefahrbringender Zustand der Maschine

Bei Nichtbeachtung besteht Lebensgefahr!



- Während der Montage, elektrischem Anschluss und der Inbetriebnahme darf keine gefahrbringende Bewegung durch die Maschine möglich sein.
- Es muss sichergestellt werden, dass die OSSDs der BWS während der Montage, elektrischem Anschluss und der Inbetriebnahme keine Wirkung auf die Maschine haben.

GEFAHR!

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung

Bei Nichtbeachtung besteht Lebensgefahr!



- Schalten Sie die Maschine während der Elektroinstallation spannungsfrei! Während sie die Sensoren anschließen, könnte die Maschine unbeabsichtigt starten.
- Es müssen beide OSSD getrennt voneinander in den Arbeitskreis der Maschine eingebunden werden. Diese dürfen nicht miteinander verbunden werden, da ansonsten keine Signalsicherheit gewährleistet ist.
- Die nachgelagerte sichere Steuerung muss beide OSSD-Signale getrennt voneinander verarbeiten können.



HINWEIS!

Die Funktionserde kann optional angeschlossen werden.

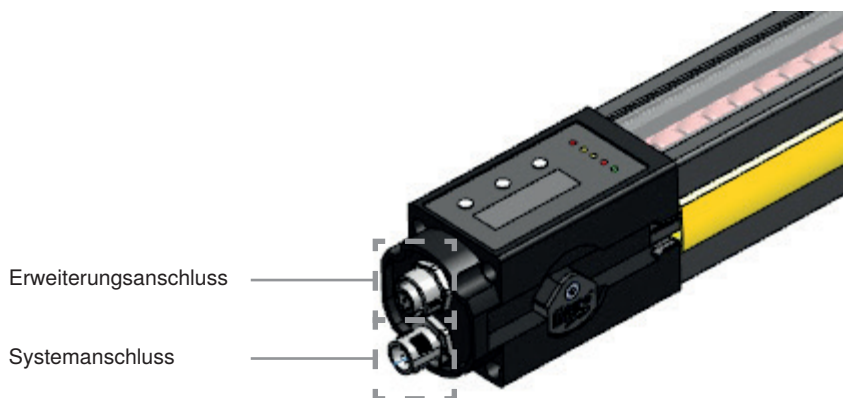
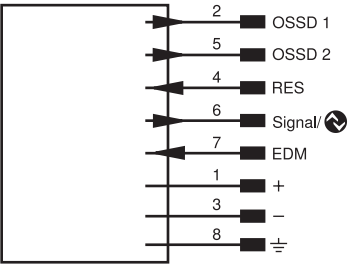


Abbildung 35: Zuordnung Anschlüsse Empfänger

Systemanschluss

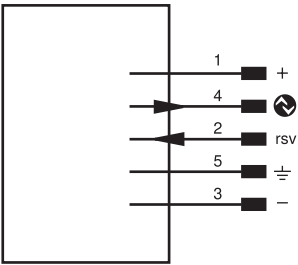
Empfänger

1029



Sender

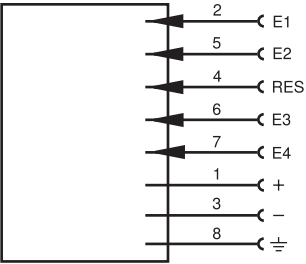
1031



Erweiterungsanschluss

Empfänger

1030



- E1 (MS3 / Bandstopp / Full Muting Enable / Kaskadierung)
- E2 (MS4 / Muting Enable / Kaskadierung)
- E3 (MS1)
- E4 (MS2)
- RES / Override



HINWEIS!

Pin 1 und Pin 3 an dem Erweiterungsanschluss sind ausschließlich zur Versorgung von Muting-Sensoren oder kaskadierten Empfängern vorgesehen (s.a. EN 61496-1, Absatz 7 a).

Die Eingänge des Erweiterungsanschlusses haben bei der Muting-Anschlussbox ZFBB001 die folgende Zuordnung:

Eingang	Eingang E1	Eingang E2	Eingang E3	Eingang E4	Eingang E5
Funktion	MS3 / Bandstopp / Full Muting Enable / Kaskadierung	MS4 / Muting Enable / Kaskadierung	MS1	MS2	RES / Override
Port Anschluss- box ZFBB001	Port 1	Port 3	Port 2	Port 4	Port 6
Kreuz-Muting	Bandstopp* oder Full Muting Enable*	Muting Enable*	Muting-Sensor	Muting-Sensor	Bestätigung RES und Override
Zwei-Sensor- Linear-Muting	Bandstopp* oder Full Muting Enable*	Muting Enable*	Muting-Sensor	Muting-Sensor	Bestätigung RES und Override
Vier-Sensor- Linear-Muting	Muting-Sensor	Muting-Sensor	Muting-Sensor	Muting-Sensor	Bestätigung RES und Override

*Optional

Symbolerklärung

+	Versorgungsspannung +
–	Versorgungsspannung 0 V
~	Versorgungsspannung (Wechselspannung)
A	Schaltausgang Schließer (NO)
Ä	Schaltausgang Öffner (NC)
V	Verschmutzungs-/Fehlerausgang (NO)
∇	Verschmutzungs-/Fehlerausgang (NC)
E	Eingang analog oder digital
T	Teach-in-Eingang
Z	Zeitverzögerung (Aktivierung)
S	Schirm
RxD	Schnittstelle Empfangsleitung
TxD	Schnittstelle Sendeleitung
RDY	Bereit
GND	Masse
CL	Takt
E/A	Eingang/Ausgang programmierbar
	IO-Link
PoE	Power over Ethernet
IN	Sicherheitsseingang
SSD	Sicherheitsausgang
Signal	Signalausgang
BL_D +/-	Ethernet Gigabit bidirekt. Datenleitung (A-D)
EN _{0RS422}	Encoder 0-Impuls 0/0 (TTL)

PT	Platin-Messwiderstand
nc	nicht angeschlossen
U	Testeingang
Ü	Testeingang invertiert
W	Triggereingang
W–	Bezugsmasse/Triggereingang
O	Analogausgang
O–	Bezugsmasse/Analogausgang
BZ	Blockabzug
AWV	Ausgang Magnetventil/Motor
a	Ausgang Ventilsteuerung +
b	Ausgang Ventilsteuerung 0 V
SY	Synchronisation
SY–	Bezugsmasse/Synchronisation
E+	Empfänger-Leitung
S+	Sende-Leitung
≡	Erdung
SnR	Schaltabstandsreduzierung
Rx+/-	Ethernet Empfangsleitung
Tx+/-	Ethernet Sendeleitung
Bus	Schnittstellen-Bus A(+)/B(-)
La	Sendelicht abschaltbar
Mag	Magnetansteuerung
RES	Bestätigungseingang
EDM	Schützkontrolle

EN _{0RS422}	Encoder A/A (TTL)
EN _{BRS422}	Encoder B/B (TTL)
EN _A	Encoder A
EN _B	Encoder B
AMIN	Digitalausgang MIN
AMAX	Digitalausgang MAX
AOK	Digitalausgang OK
SY In	Synchronisation In
SY OUT	Synchronisation OUT
OLt	Lichtstärkeausgang
M	Wartung
rsv	reserviert
Adernfarben nach IEC 60757	
BK	schwarz
BN	braun
RD	rot
OG	orange
YE	gelb
GN	grün
BU	blau
VT	violett
GY	grau
WH	weiß
PK	rosa
GNYE	grüngelb

9. Parametrierung

9.1 Allgemeines

- Die Parametrierung der BWS kann erfolgen durch:
- Tasten am Sender (siehe [Kapitel 9.3, Seite 119](#)) und Empfänger (siehe [Kapitel 9.4, Seite 122](#))
 - IO-Link Schnittstelle (siehe [Kapitel 9.5, Seite 152](#))

- Grundsätzlich gilt:
- Eine Parametrierung ist erst nach Eingabe des Passwortes möglich.
 - Die Parametrierung am Sensor hat Priorität gegenüber einer Parametrierung via IO-Link.
 - Während der Parametrierung sind die OSSDs aus.
 - Wird während der Parametrierung für eine Zeitdauer von 300 s kein Tastendruck oder keine Eingabe über die IO-Link-Schnittstelle registriert, geht der Sensor in den sicheren Zustand über.
 - Die zuletzt selektierte Einstellung setzt konkurrierende Einstellungen zurück.

HINWEIS!



- Ausschließlich autorisiertem Personal ist es erlaubt, Änderungen an der Konfiguration vorzunehmen.
- Das notwendige Passwort muss entsprechend geschützt verwaltet werden.



GEFAHR!

Nach Änderungen der Parametrierung muss die Funktion der BWS geprüft werden, siehe [Kapitel 10.4](#).

9.2 Vorbereitung der Parametrierung

- Bevor eine BWS neu parametriert wird, sollten folgende Vorkehrungen getroffen werden:
- Alle Neueinstellungen (z. B. Schützkontrolle, Reichweite, Strahlcodierung, ...) müssen zuvor geplant und dokumentiert werden.
 - Die ordnungsgemäße Montage und der korrekte elektrische Anschluss der BWS muss überprüft werden.

9.3 Parametrierung des Senders

Die Parametrierung direkt am Sensor erfolgt über die Drucktasten am Bedienfeld.

Sender	
Menü abwärts	Übernahme

HINWEIS!



Wird die Parametrierung (z. B. durch die Unterbrechung der Spannungsversorgung) abgebrochen, hat dies den Verlust der neu gewählten Einstellungen zur Folge. In diesem Fall sind wieder die zuletzt gespeicherten Einstellungen aktiv.

9.3.1 Auslieferungszustand

Funktion	Auslieferungszustand
Strahlcodierung	Codierung AUS
Reichweite	Reichweite hoch

9.3.2 Aufrufen des Menüs (Benutzer-Ebene „Admin“)

- Das Konfigurationsmenü kann sowohl aus dem RUN-Modus als auch aus dem Fehlerbetrieb heraus aufgerufen werden.
- Um versehentlichen Parametrierungen vorzubeugen, gliedert sich das Aufrufen des Konfigurationsmenüs in folgende Schritte:
 1. Gedrückt halten der „Menü abwärts“-Taste (▼), bis die rote „ERROR“-LED erlischt. (ca. 2 s)
 2. Taste loslassen und warten, bis die rote „ERROR“-LED wieder zu leuchten beginnt. (ca. 2 s)
 3. Sobald die rote „ERROR“-LED leuchtet, die „Menü abwärts“-Taste (▼) erneut gedrückt halten, bis die rote „ERROR“-LED abermals erlischt. (ca. 2 s)
 4. Nach Wegnahme des Tastendrucks gelangt man zu den Einstellungen (siehe [Kapitel 9.3.4, Seite 121](#)).

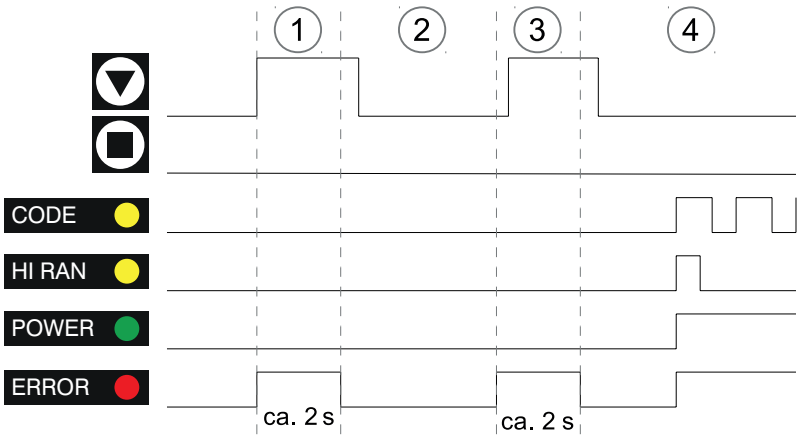
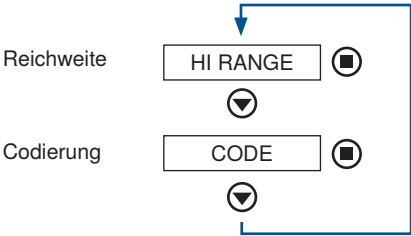


Abbildung 36: Timing Diagramm Sender zum Aufruf des Menüs

9.3.3 Menü-Aufbau

Das Menü ist wie folgt aufgebaut:



9.3.4 Parametrierung der Reichweite und Codierung

- Durch die „Menü abwärts“-Taste (⬇️) kann zwischen den beiden Einstellungen (Reichweite/Codierung) gewechselt werden.
- Durch die „Übernahme“-Taste (■) wird die Einstellung innerhalb des Menüpunktes geändert:
 - Reichweite: Wechsel zwischen niedriger Reichweite und hoher Reichweite,
 - Codierung: Wechsel zwischen Codierung AN und Codierung AUS.
- Die aktuell eingestellte Parametrierung wird durch unterschiedlichen Blinkfrequenzen dargestellt:

	Anzeige während Parametrierung	Bedeutung	Anzeige im Betrieb
HI RANGE	Blinkend, Tastgrad 15 % LED an LED aus	Niedrige Reichweite	HI RAN
	Blinkend, Tastgrad 85 % LED an LED aus	Hohe Reichweite	HI RAN
CODE	Blinkend, Tastgrad 15 % LED an LED aus	Codierung AUS	CODE
	Blinkend, Tastgrad 85 % LED an LED aus	Codierung AN	CODE

- Zur Übernahme der Einstellungen müssen beide Tasten ([Menü abwärts ⬇️] und [Übernahme ■]) gleichzeitig gedrückt werden bis die rote „ERROR“-LED erlischt (ca. 2 s).
- Zur Bestätigung leuchten alle LED gleichzeitig bevor die finale Einstellung gemäß Betriebsanzeigen ([Kapitel 11.1.1, Seite 160](#)) angezeigt werden.
- Erfolgt keine Bestätigung werden die Einstellungen verworfen und die letzte gespeicherte Einstellung wird wieder übernommen.

HINWEIS!



- Soll die Strahlcodierung eingestellt werden, muss diese sowohl bei dem Sender als auch Empfänger (siehe [Kapitel 9.4.6, Seite 130](#)) parametriert werden.
- Soll die Strahlcodierung deaktiviert werden, muss diese sowohl bei dem Sender als auch Empfänger (siehe [Kapitel 9.4.6, Seite 130](#)) deaktiviert werden.

9.4 Parametrierung des Empfängers

Die Parametrierung direkt am Sensor erfolgt über die Drucktasten am Bedienfeld.

Empfänger		
Menü abwärts	Menü aufwärts	Übernahme
		

HINWEIS!



- Wird die Parametrierung (z.B. durch die Unterbrechung der Spannungsversorgung) abgebrochen, hat dies den Verlust der neu gewählten Einstellungen zur Folge. In diesem Fall sind wieder die zuletzt gespeicherten Einstellungen aktiv.
- Um Änderungen an der Parametrierung dauerhaft zu sichern, müssen diese durch die Speicherfunktion (siehe [Kapitel 9.4.12, Seite 151](#)) über RUN → SAVE in den Gerätespeicher geschrieben werden. Ansonsten verfallen die Änderungen bei einem Neustart des Gerätes.
- Wird die Parametrierung aus einem Fehlerzustand heraus begonnen, werden alle Einstellungen zurückgesetzt (siehe [Kapitel 9.4.1, Seite 123](#)).

9.4.1 Auslieferungszustand

Funktion	Auslieferungszustand
Wiederanlaufsperr	aus (Schutzbetrieb / Automatischer Wiederanlauf)
Schützkontrolle	aus
Strahlcodierung	aus
Kaskadierung	aus
Muting	aus
Blanking	aus (volle Auflösung)
Auflösung	voll
Bei Aktivierung von Muting:	
Muting-Dauer	300 s
Bandstopp-Funktion	aus
Muting Enable	aus
Richtungsvorgabe	aus
Muting-Ende durch Freiwerden der BWS	aus
Partielles Muting	aus
Full Muting Enable	aus
Lückenunterdrückung	aus
Override	aus
Display und Experten-Menü:	
Display-Anzeige	Energiesparmodus
Signalausgang	Bestätigungsanforderung Wiederanlaufsperr
Leuchtmelder	All (Muting und OSSD-Zustand)
Passwortschutz	aktiv, 0000

9.4.2 Aufrufen des Menüs (Benutzerebene „Admin“)

- Das Konfigurationsmenü kann sowohl aus dem RUN-Modus als auch aus dem Fehlerbetrieb heraus aufgerufen werden.
- Um versehentlichen Parametrierungen vorzubeugen, gliedert sich das Aufrufen des Konfigurationsmenüs in folgende Schritte:
 1. Gedrückt halten der „Menü abwärts“-Taste (▼), bis die rote „ERROR“-LED erlischt. (ca. 2 s)
 2. Taste loslassen und warten, bis die rote „ERROR“-LED wieder zu leuchten beginnt. (ca. 2 s)
 3. Sobald die rote „ERROR“-LED leuchtet, die „Menü abwärts“-Taste (▼) erneut gedrückt halten, bis die rote „ERROR“-LED abermals erlischt. (ca. 2 s)
 4. Nach Wegnahme des Tastendrucks gelangt man in das Passwortmenü (PASS).

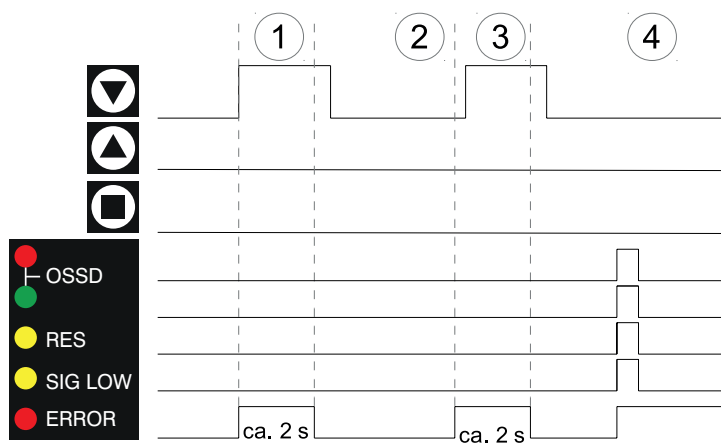
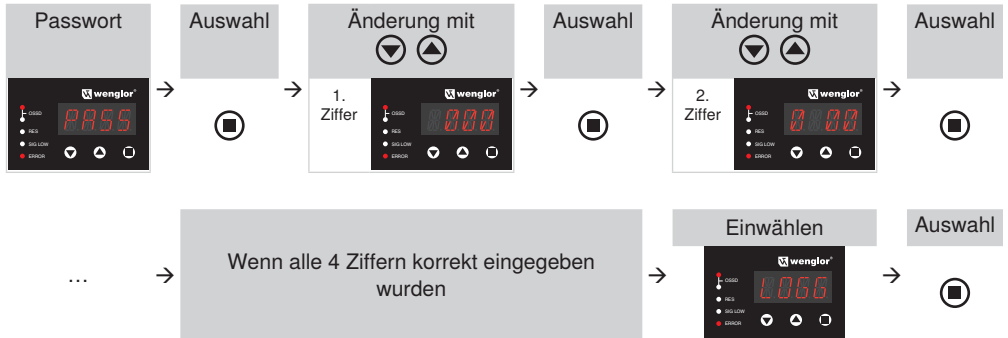


Abbildung 37: Timing Diagramm Empfänger zum Aufruf des Menüs

Passwortmenü:

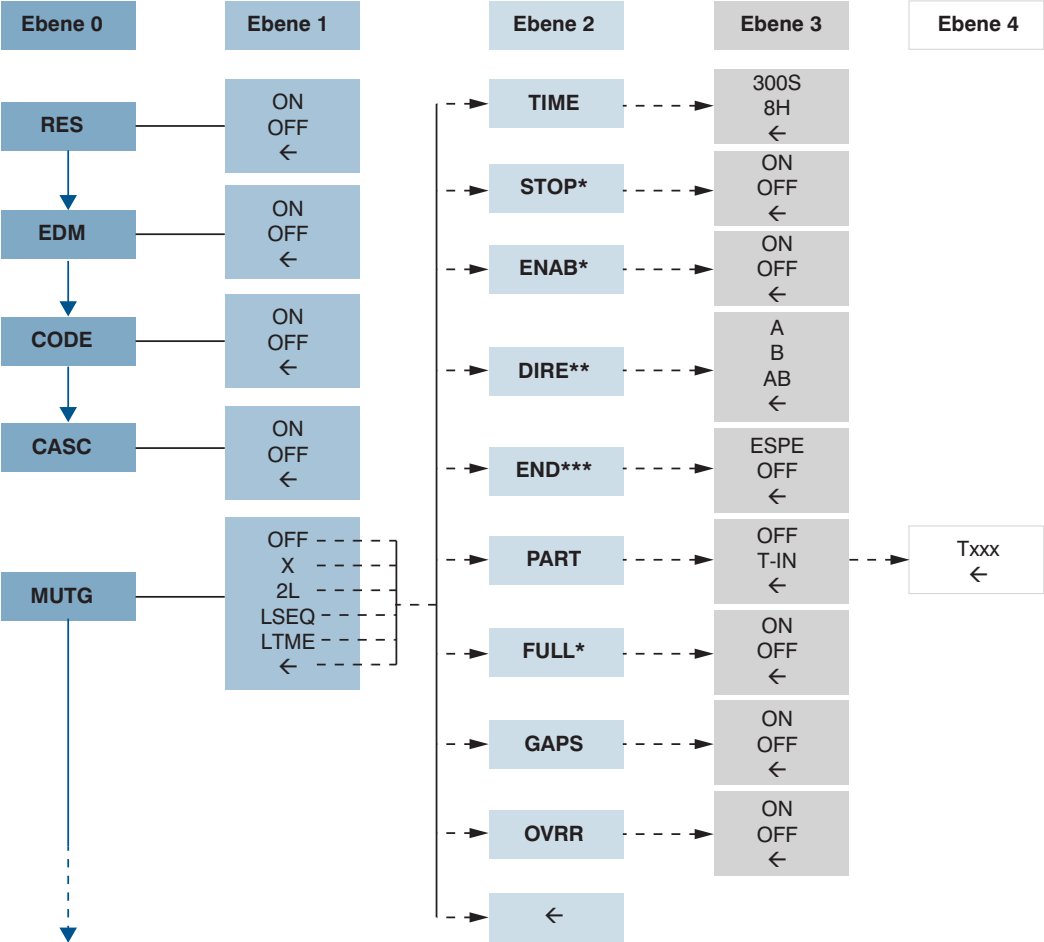
- Die aktuell gewählte Ziffer wird blinkend dargestellt.



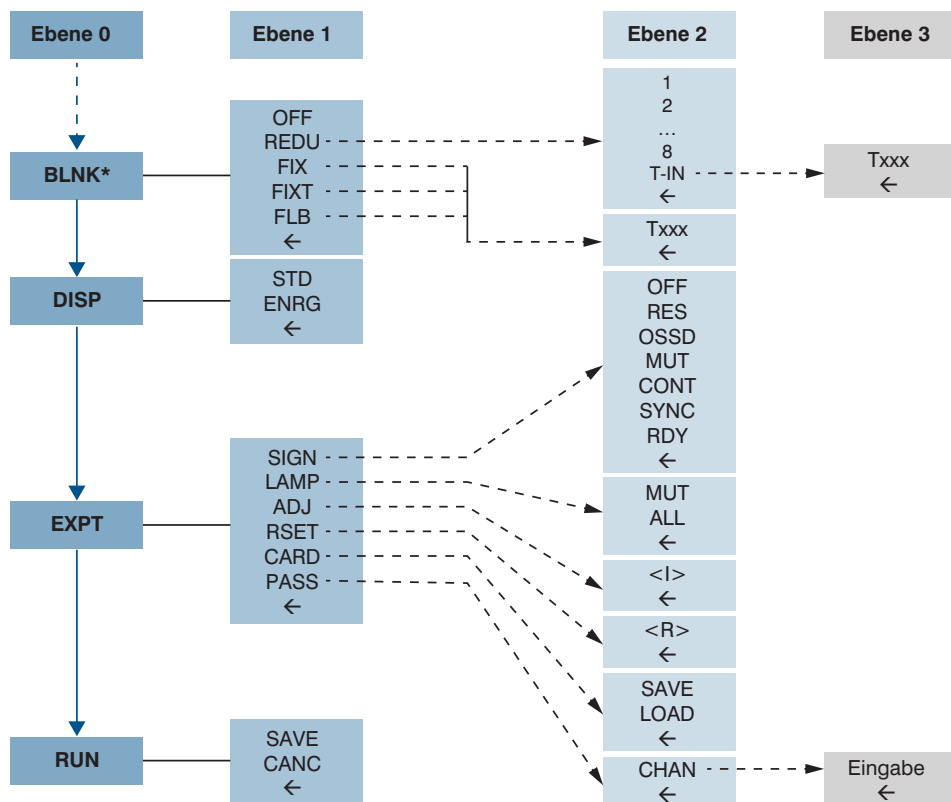
5. Nach korrekter Passworteingabe gelangt man direkt ins Hauptmenü (Menüaufbau siehe [Kapitel 9.4.3, Seite 125](#))

9.4.3 Menü-Aufbau

- Nachfolgend ist das komplette Menü mit den möglichen Einstellungen innerhalb der verschiedenen Ebenen dargestellt.
- Durch die Drucktasten (Menü abwärts, Menü aufwärts) kann innerhalb einer Menüebene navigiert werden.
- Mit der Übernahmetaste wird die gewünschte Menüauswahl getroffen und in die untergeordnete Menüebene (Ebene 1, Ebene 2, Ebene 3, Ebene 4) gewechselt.
- Für die Parametrierung der einzelnen Funktionen, siehe [Kapitel 9.4.4, Seite 128](#) bis [Kapitel 9.4.12, Seite 151](#).



RES	Wiederanlauf-sperre	X	Kreuz-Muting	TIME	Muting-Dauer	300S	300 Sekunden
EDM	Schützkontrolle	2L	Zwei-Sensor-Linear-Muting	STOP	Bandstopp	8H	8 Stunden
CODE	Strahlcodierung	LSEQ	Vier-Sensor-Linear-Muting (Sequenzüberwachung)	ENAB	Muting Enable	A	Richtungsvorgabe A
CASC	Kaskadierung	LTME	Vier-Sensor-Linear-Muting (Zeitüberwachung)	DIRE	Richtungsvorgaben	B	Richtungsvorgabe B
MUTG	Muting			END	Muting-Ende bei Freiwerden der BWS	AB	Richtungsvorgabe AB
				PART	Partielles Muting	ESPE	Muting-Ende bei Freiwerden der BWS
				FULL	Full Muting Enable	T-IN	Teach-in
				GAPS	Lückenunterdrückung	Txxx	Werteanzeige Teach-in
				OVRR	Override		
ON	Einschalten	*	nicht bei LSEQ und LTME				
OFF	Ausschalten	**	nicht bei X und 2L				
←	Zurück	***	nicht bei 2L				

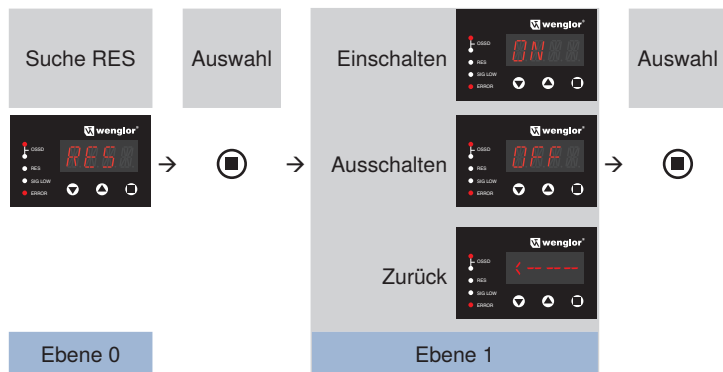


BLNK	Blanking	REDU	Reduzierte Auflösung	Txxx	Werteingabe Teach-in
DISP	Display	FIX	Fix Blanking	RES	Bestätigungsanforderung
EXPT	Expertenmenü	FIXT	Fix Blanking mit Randtoleranz	OSSD	OSSD
RUN	Run	FLB	Floating Blanking	MUT	Muting aktiv
		STD	Standard	CONT	Signal schwach/Verschmutzung
		ENRG	Energiesparmodus	SYNC	Synchronlauf
		SIGN	Signalausgang	RDY	Betriebsbereitschaft
		LAMP	Leuchtmelder	ALL	Muting- + OSSD-Anzeige
		ADJ	Signalstärken-Anzeige	<I>	Intensität
		RSET	Rücksetzen auf Werkseinstellung	<R>	Zurücksetzen
		CARD	Zugriff auf microSD	SAVE	Geräteparametrierung auf Speicherkarte sichern
		PASS	Passwort einstellen	LOAD	Parametrierung von Speicherkarte auf Gerät übertragen
		SAVE	Parametrierung im Gerät speichern	CHAN	Passwort ändern
		CANC	Änderungen verwerfen		
OFF	Ausschalten				
←	Zurück				

*Die Funktion Blanking ist nur bei den Geräten SEFG411-SEFG442 verfügbar.

9.4.4 Parametrierung Wiederanlaufsperr (RES)

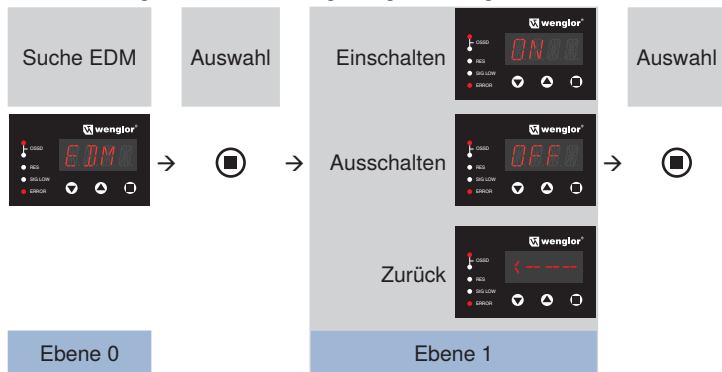
- Für nähere Informationen zur Funktion Wiederanlaufsperr siehe Kapitel „5.2.3.2 Anlauf- und Wiederanlaufsperr (RES)“ auf Seite 52.
- Die Aktivierung bzw. Deaktivierung erfolgt nach folgenden Schritten:



1. Bestätigung des RES-Modus durch Drücken -Taste
2. Auswahl zwischen „ON“, „OFF“ und „<--“ mithilfe -Taste bzw. -Taste.
Auszuwählende Parameter werden blinkend dargestellt.
3. Bestätigung der Auswahl mittels der -Taste.
4. Ein übernommener Parameter wird für ca. 2 s angezeigt, ehe der Rücksprung zur vorgelagerten Ebene erfolgt.

9.4.5 Parametrierung Schützkontrolle (EDM)

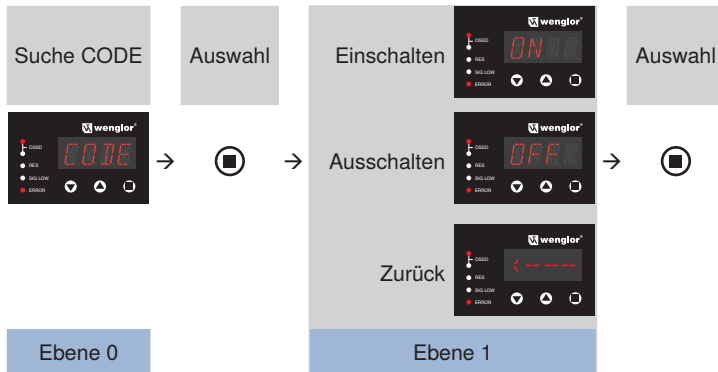
- Für nähere Informationen zur Funktion Schützkontrolle siehe [Kapitel 5.2.3.3, Seite 53](#).
- Die Aktivierung bzw. Deaktivierung erfolgt nach folgenden Schritten:



1. Bestätigung des EDM-Modus durch Drücken -Taste
2. Auswahl zwischen „ON“, „OFF“ und „<---“ mithilfe -Taste bzw. -Taste. Auszuwählende Parameter werden blinkend dargestellt.
3. Bestätigung der Auswahl mittels der -Taste.
4. Ein übernommener Parameter wird für ca. 2 s angezeigt, ehe der Rücksprung zur vorgelagerten Ebene erfolgt.

9.4.6 Parametrierung Strahlcodierung (CODE)

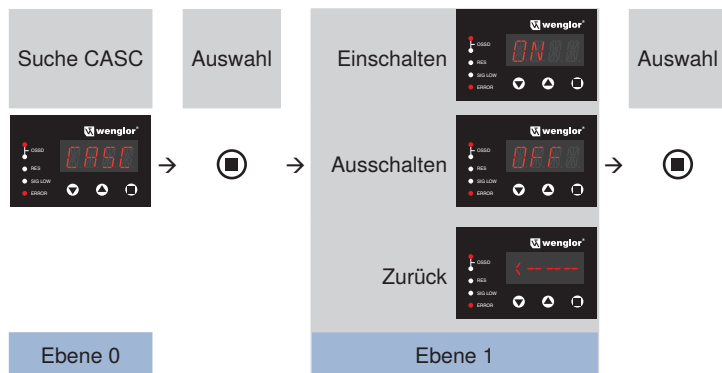
- Für nähere Informationen zur Funktion Strahlcodierung [Kapitel 5.2.3.4, Seite 53](#).
- Bei Einsatz der Strahlcodierung in Verbindung mit Blanking-Betriebsarten und partiellem Muting muss zunächst die Strahlcodierung eingelernt werden. In einem weiteren Parametriervorgang können dann Blanking- oder Muting-Objekte eingelernt werden.
- Die Aktivierung bzw. Deaktivierung erfolgt nach folgenden Schritten:



1. Bestätigung des CODE-Modus durch Drücken -Taste
2. Auswahl zwischen „ON“, „OFF“ und „<---“ mithilfe -Taste bzw. -Taste.
Auszuwählende Parameter werden blinkend dargestellt.
3. Bestätigung der Auswahl mittels der -Taste.
4. Ein übernommener Parameter wird für ca. 2 s angezeigt, ehe der Rücksprung zur vorgelagerten Ebene erfolgt.

9.4.7 Parametrierung Kaskadierung (CASC)

- Für nähere Informationen zur Funktion Kaskadierung siehe [Kapitel 5.2.3.6, Seite 55](#).
- Die Aktivierung bzw. Deaktivierung erfolgt nach folgenden Schritten:



1. Bestätigung des CASC-Modus durch Drücken -Taste
2. Auswahl zwischen „ON“, „OFF“ und „<---“ mithilfe -Taste bzw. -Taste.
Auszuwählende Parameter werden blinkend dargestellt.
3. Bestätigung der Auswahl mittels der -Taste.
4. Ein übernommener Parameter wird für ca. 2 s angezeigt, ehe der Rücksprung zur vorgelagerten Ebene erfolgt.

HINWEIS!

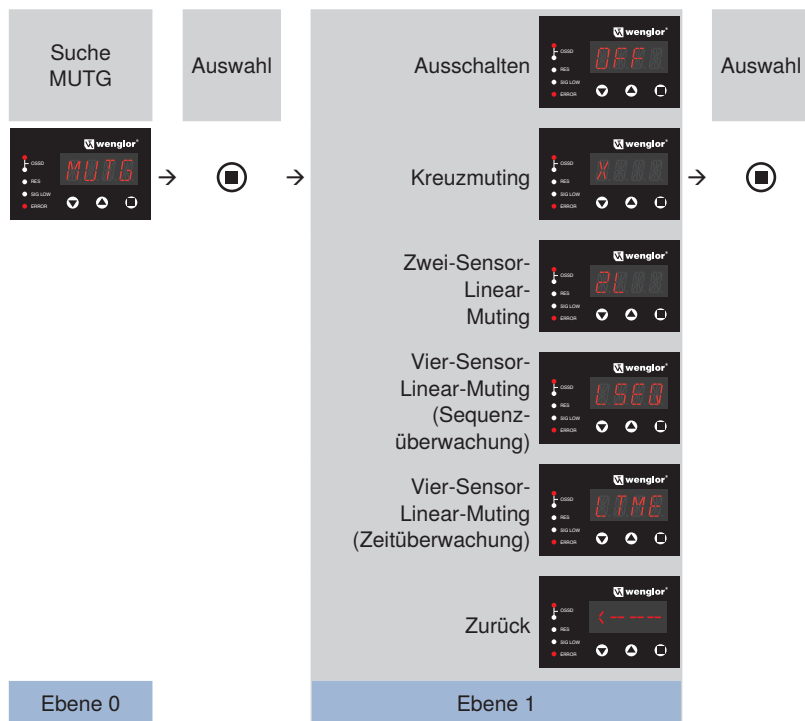
Die Aktivierung der Kaskadierung sorgt für die Deaktivierung von:

- Vier-Sensor-Linear-Muting,
- Muting Enable,
- Bandstopp,
- Full Muting Enable.



9.4.8 Parametrierung Muting (MUTG)

- Für nähere Informationen zur Funktion Muting siehe [Kapitel 5.2.4, Seite 58](#).
- Die Aktivierung bzw. Deaktivierung erfolgt nach folgenden Schritten:



1. Bestätigung des MUTG-Modus durch Drücken -Taste
2. Auswahl zwischen „OFF“, „X“, „2L“, „LSEQ“, „LTME“ und „<---“ mithilfe -Taste bzw. -Taste.
Auszuwählende Parameter werden blinkend dargestellt.
3. Bestätigung der Auswahl mittels der -Taste
4. Ein übernommener Parameter wird für ca. 2s angezeigt, ehe der Sprung in die nachfolgende Ebene erfolgt.

Die Parametrierung der verschiedenen Muting-Funktionen wird in den folgenden Kapiteln näher beschrieben.



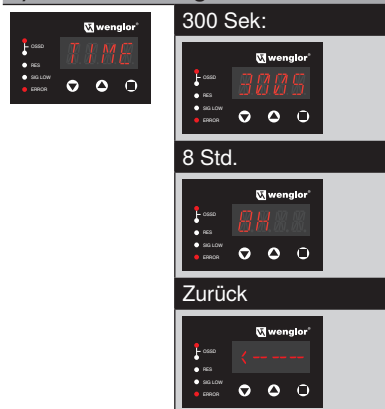
HINWEIS!

Wird Muting aktiviert (unabhängig von der gewählten Muting-Art) wird automatisch die Wiederanlaufsperrung RES aktiviert.

9.4.8.1 Parametrierung Kreuz-Muting (X)

- Für allgemeine Informationen zum Kreuz-Muting siehe [Kapitel 5.2.4.3, Seite 61](#).
- Alle Einstellungen unterhalb der Muting-Funktion müssen in einem Zug vorgenommen werden. Wird der Menüpunkt Kreuz-Muting wieder aufgerufen, müssen die gewünschten Optionen erneut parametriert werden.
- Das Kreuz-Muting bietet folgende Auswahlmöglichkeiten:

a) Timeout / Muting-Dauer



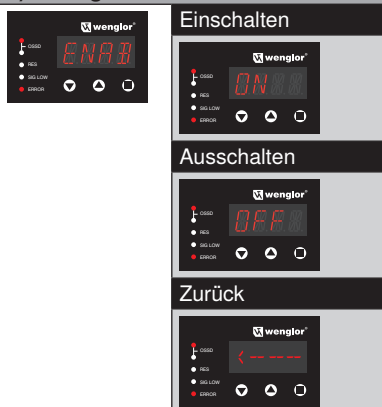
- Die max. Dauer einer aktiven Muting-Sequenz ist zeitlich begrenzt. Es kann zwischen zwei Werten gewählt werden.
 - 300S: Muting-Dauer max. 300 s
 - 8H: Muting-Dauer max. 8h
- Für nähere Informationen zur Funktion „Muting-Dauer“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.2, Seite 72](#).

b) Bandstopp



- Die Funktion „Bandstopp“ hält die überwachten Muting-Zähler an, solange ein gültiges Signal anliegt. Somit kann die Muting-Dauer bei prozessbedingten Störungen verlängert werden.
 - ON: Bandstopp aktiviert
 - OFF Bandstopp deaktiviert
- Für nähere Informationen zur Funktion „Bandstopp“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.3, Seite 73](#)

c) Muting Enable



- Mithilfe des externen Muting-Enable-Signals kann Muting freigegeben oder gesperrt werden.
 - ON: Muting Enable aktiviert. Der Eingang wird bewertet und ist für das Einleiten von Muting erforderlich.
 - OFF: Muting-Enable-Eingang deaktiviert. Der Eingang wird nicht bewertet. Muting kann durch eine gültige Sequenz eingeleitet werden.
- Für nähere Informationen zur Funktion „Muting Enable“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.4, Seite 74](#).

d) Muting-Ende durch Freiwerden der BWS



- Durch die Funktion „Muting-Ende durch Freiwerden der BWS“ wird bestimmt, welches Signal die Beendigung von Muting einleitet.
 - ESPE: Muting wird direkt nach dem Freiwerden des Schutzfeldes beendet.
 - OFF: Muting wird nach Ende der gültigen Sequenz (MS oder Zeitfrist) beendet
- Für nähere Informationen zur Funktion „Muting-Ende durch Freiwerden der BWS“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.6, Seite 75](#).

e) Partielles Muting



- Durch die Funktion „Partielles Muting“ wird die Wirksamkeit von Muting auf einen Teilbereich des Schutzfeldes begrenzt.
 - OFF: Kein partielles Muting.
 - T.-IN: Einlernen des relevanten Muting-Bereiches.
 - Dazu ein Objekt in gewünschter Größe in das Schutzfeld bewegen.
 - Die Anzeige T000 gibt die Anzahl der aktuell verdeckter Strahlen wieder (z.B. T004 → 4 Strahlen)
 - Zur eigentlichen Objektgröße wird automatisch je 1 Strahl an den Enden des Bereiches addiert um die Verfügbarkeit durch evtl. Toleranzen zu erhöhen.
 - Wurde während des Teach-Vorgangs kein Strahl verdeckt, wird die Parametrierung nicht übernommen.
- Für nähere Informationen zur Funktion „Partielles Muting“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.7, Seite 76](#).

f) Full Muting Enable



- Die Funktion „Full Muting Enable“ eignet sich in Verbindung mit Partiellem Muting für Anwendungen, bei denen die Objekthöhe variiert.
 - ON: Partielles Muting wird bei Anlegen eines Signales aufgehoben und Muting wirkt auf die gesamte Schutzfeldhöhe.
 - OFF: Partielles Muting ist, ohne Änderungen der Schutzfeldhöhe, aktiv.
- Die Nutzung dieser Funktion ist nur sinnvoll, wenn zuvor „Partielles Muting“ aktiviert wurde.
- Für nähere Informationen zur Funktion „Full Muting Enable“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.8, Seite 77](#).

g) Lückenunterdrückung



- Bei lückenhaftem Transportgut sind kurzzeitige Unterbrechungen der Muting-Signale zu erwarten. Die Funktion „Lückenunterdrückung“ verhindert, dass dies zum Abbruch der Muting-Funktion führt.
 - ON: Die Muting-Signale (MS1...MS4) werden um 250ms verzögert.
 - OFF: Keine Verzögerung der Muting-Signale
- Für nähere Informationen zur Funktion „Lückenunterdrückung“ [Kapitel 5.2.4.7.9, Seite 78](#).

h) Override



- Die Funktion „Override“ ermöglicht das Freischalten der OSSDs, wenn ein Eingriff ins Schutzfeld detektiert wird und die Muting-Sequenz nicht gültig ist.
- Dies kann nötig sein, wenn eine gültige Muting-Sequenz (beispielsweise durch den Stopp des Förderbands) unterbrochen wurde.
 - ON: Override aktiviert.
 - OFF: Override deaktiviert.
- Für nähere Informationen zur Funktion „Override“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.10, Seite 78](#).

HINWEIS!

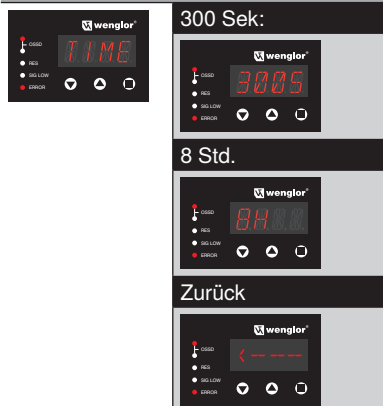


- Die Aktivierung von Kreuz-Muting sorgt für die Deaktivierung von:
 - Zwei-Sensor-Linear-Muting,
 - Vier-Sensor-Linear-Muting,
 - Richtungsvorgabe.
- Die Aktivierung von Bandstopp sorgt für die Deaktivierung von Full Muting Enable.
- Ebenso sorgt die Aktivierung von Full Muting Enable für die Deaktivierung von Bandstopp.

9.4.8.2 Parametrierung Zwei-Sensor-Linear-Muting (2L)

- Für allgemeine Informationen zum Zwei-Sensor-Linear-Muting siehe [Kapitel 5.2.4.4, Seite 64](#).
- Alle Einstellungen unterhalb der Muting-Funktion müssen in einem Zug vorgenommen werden. Wird der Menüpunkt Zwei-Sensor-Linear-Muting wieder aufgerufen, müssen die gewünschten Optionen erneut parametriert werden.
- Das Zwei-Sensor-Linear-Muting bietet folgende Auswahlmöglichkeiten:

a) Timeout / Muting-Dauer



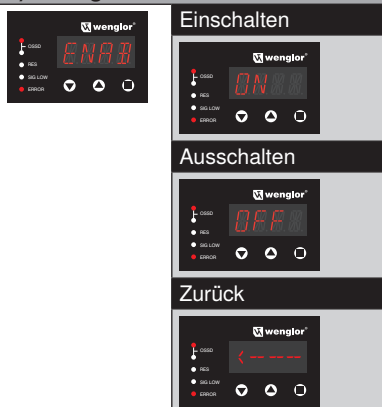
- Die max. Dauer einer aktiven Muting-Sequenz ist zeitlich begrenzt. Es kann zwischen zwei Werten gewählt werden.
 - 300S: Muting-Dauer max. 300 s
 - 8H: Muting-Dauer max. 8 h
- Für nähere Informationen zur Funktion „Muting-Dauer“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.2, Seite 72](#).

b) Bandstopp



- Die Funktion „Bandstopp“ hält die überwachten Muting-Zähler an, solange ein gültiges Signal anliegt. Somit kann die Muting-Dauer bei prozessbedingten Störungen verlängert werden.
 - ON: Bandstopp aktiviert
 - OFF Bandstopp deaktiviert
- Für nähere Informationen zur Funktion „Bandstopp“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.3, Seite 73](#).

c) Muting Enable



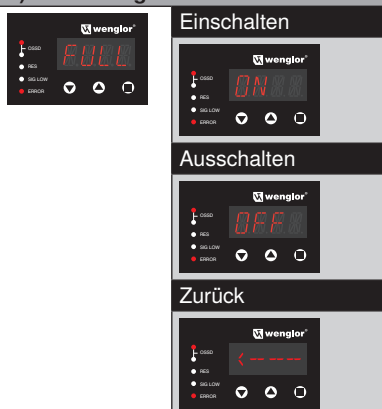
- Mithilfe des externen Muting-Enable-Signals kann Muting freigegeben oder gesperrt werden.
 - ON: Muting Enable aktiviert. Der Eingang wird bewertet und ist für das Einleiten von Muting erforderlich.
 - OFF: Muting-Enable-Eingang deaktiviert. Der Eingang wird nicht bewertet. Muting kann durch eine gültige Sequenz eingeleitet werden.
- Für nähere Informationen zur Funktion „Muting Enable“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.4, Seite 74](#).

d) Partielles Muting



- Durch die Funktion „Partielles Muting“ wird die Wirksamkeit von Muting auf einen Teilbereich des Schutzfeldes begrenzt.
 - OFF: Kein Partielles Muting.
 - T.-IN: Einlernen des relevanten Muting-Bereiches.
 - Dazu ein Objekt in gewünschter Größe in das Schutzfeld bewegen.
 - Die Anzeige T000 gibt die Anzahl der aktuell verdeckter Strahlen wieder (z.B. T004 → 4 Strahlen)
 - Zur eigentlichen Objektgröße wird automatisch je 1 Strahl an den Enden des Bereiches addiert um die Verfügbarkeit durch evtl. Toleranzen zu erhöhen.
 - Wurde während des Teach-Vorgangs kein Strahl verdeckt, wird die Parametrierung nicht übernommen.
- Für nähere Informationen zur Funktion „Partielles Muting“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.7, Seite 76](#).

e) Full Muting Enable



- Die Funktion „Full Muting Enable“ eignet sich in Verbindung mit Partiellem Muting für Anwendungen, bei denen die Objekthöhe variiert.
 - ON: Partielles Muting wird bei Anlegen eines Signales aufgehoben und Muting wirkt auf die gesamte Schutzfeldhöhe.
 - OFF: Partielles Muting ist, ohne Änderungen der Schutzfeldhöhe, aktiv.
- Die Nutzung dieser Funktion ist nur sinnvoll, wenn zuvor „Partielles Muting“ aktiviert wurde.
- Für nähere Informationen zur Funktion „Full Muting Enable“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.8, Seite 77](#).

f) Lückenunterdrückung



- Bei lückenhaftem Transportgut sind kurzzeitige Unterbrechungen der Muting-Signale zu erwarten. Die Funktion „Lückenunterdrückung“ verhindert, dass dies zum Abbruch der Muting-Funktion führt.
 - ON: Die Muting-Signale (MS1...MS4) werden um 250 ms verzögert.
 - OFF: Keine Verzögerung der Muting-Signale
- Für nähere Informationen zur Funktion „Lückenunterdrückung“ [Kapitel 5.2.4.7.9, Seite 78](#).

g) Override



- Die Funktion „Override“ ermöglicht das Abtransportieren eines stehengebliebenen Objektes aus dem Muting-Bereich.
- Dies kann nötig sein, wenn eine gültige Muting-Sequenz (beispielsweise durch den Stopp des Förderbands) unterbrochen wurde.
 - ON: Override aktiviert.
 - OFF: Override deaktiviert.
- Für nähere Informationen zur Funktion „Override“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.10, Seite 78](#).

HINWEIS!

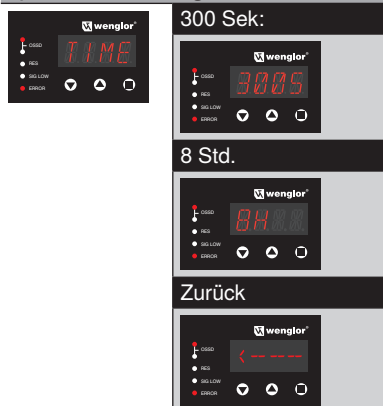
- Die Aktivierung von Zwei-Sensor-Linear-Muting sorgt für die Deaktivierung von:
 - Kreuz-Muting,
 - Vier-Sensor-Linear-Muting,
 - Richtungsvorgabe,
 - Muting-Ende durch BWS.
- Die Aktivierung von Bandstopp sorgt für die Deaktivierung von Full Muting Enable.



9.4.8.3 Parametrierung Vier-Sensor-Linear-Muting mit Sequenz- (LSEQ) oder Zeitüberwachung (LTME)

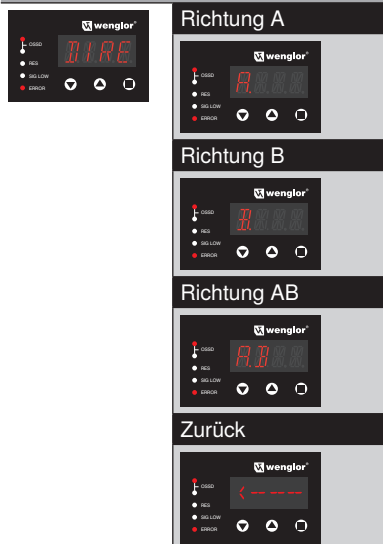
- Für allgemeine Informationen zum Vier-Sensor-Linear-Muting mit Sequenzüberwachung siehe [Kapitel 5.2.4.5, Seite 66](#) bzw. zum Vier-Sensor-Linear-Muting mit Zeitüberwachung siehe [Kapitel 5.2.4.6, Seite 69](#).
- Alle Einstellungen unterhalb der Muting-Funktion müssen in einem Zug vorgenommen werden. Wird der Menüpunkt Vier-Sensor-Linear-Muting wieder aufgerufen, müssen die gewünschten Optionen erneut parametriert werden.
- Vier-Sensor-Linear-Muting bietet folgende Auswahlmöglichkeiten:

a) Timeout / Muting-Dauer



- Die max. Dauer einer aktiven Muting-Sequenz ist zeitlich begrenzt. Es kann zwischen zwei Werten gewählt werden.
 - 300S: Muting-Dauer max. 300 s
 - 8H: Muting-Dauer max. 8 h
- Für nähere Informationen zur Funktion „Muting-Dauer“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.2, Seite 72](#).

b) Richtungsvorgabe



- Durch die Funktion „Richtungsvorgabe“ wird die zulässige Aktivierungsfolge der Muting-Signale vorgegeben und überprüft.
- Passiert ein Objekt entgegen der definierten Richtung das Schutzfeld, wird der Muting-Zyklus nicht eingeleitet.
 - A: unidirektional – nur Richtung A ist erlaubt (MS1 / MS2 vor MS3 / MS4)
 - B: unidirektional – nur Richtung B ist erlaubt (MS4 / MS3 vor MS2 / MS1)
 - AB: bidirektional – beide Richtungen sind zulässig
- Für nähere Informationen zur Funktion „Richtungsvorgabe“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.5, Seite 75](#).

c) Muting-Ende durch Freiwerden der BWS



- Durch die Funktion „Muting-Ende durch Freiwerden der BWS“ wird bestimmt, welches Signal die Beendigung von Muting einleitet.
 - ESPE: Muting wird direkt nach dem Freiwerden des Schutzfeldes beendet.
 - OFF: Muting wird nach Ende der gültigen Sequenz (MS oder Zeitfrist) beendet.
- Für nähere Informationen zur Funktion „Muting-Ende durch Freiwerden der BWS“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.6, Seite 75](#).

d) Partielles Muting



- Durch die Funktion „Partielles Muting“ wird die Wirksamkeit von Muting auf einen Teilbereich des Schutzfeldes begrenzt.
 - OFF: Kein Partielles Muting.
 - T.-IN: Einlernen des relevanten Muting-Bereiches.
 - Dazu ein Objekt in gewünschter Größe in das Schutzfeld bewegen.
 - Die Anzeige T000 gibt die Anzahl der aktuell verdeckter Strahlen wieder (z.B. T004 → 4 Strahlen)
 - Zur eigentlichen Objektgröße wird automatisch je 1 Strahl an den Enden des Bereiches addiert um die Verfügbarkeit durch evtl. Toleranzen zu erhöhen.
 - Wurde während des Teach-Vorgangs kein Strahl verdeckt, wird die Parametrierung nicht übernommen.
- Für nähere Informationen zur Funktion „Partielles Muting“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.7, Seite 76](#).

e) Lückenunterdrückung



- Bei lückenhaftem Transportgut sind kurzzeitige Unterbrechungen der Muting-Signale zu erwarten. Die Funktion „Lückenunterdrückung“ verhindert, dass dies zum Abbruch der Muting-Funktion führt.
 - ON: Die Muting-Signale (MS1...MS4) werden um 250 ms verzögert.
 - OFF: Keine Verzögerung der Muting-Signale.
- Für nähere Informationen zur Funktion „Lückenunterdrückung“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.9, Seite 78](#).

f) Override



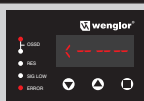
Einschalten



Ausschalten



Zurück



- Die Funktion „Override“ ermöglicht das Abtransportieren eines stehengebliebenen Objektes aus dem Muting-Bereich.
- Dies kann nötig sein, wenn eine gültige Muting-Sequenz (beispielsweise durch den Stopp des Förderbands) unterbrochen wurde.
 - ON: Override aktiviert.
 - OFF: Override deaktiviert.
- Für nähere Informationen zur Funktion „Override“ siehe [Kapitel 5.2.4.7.10, Seite 78](#).

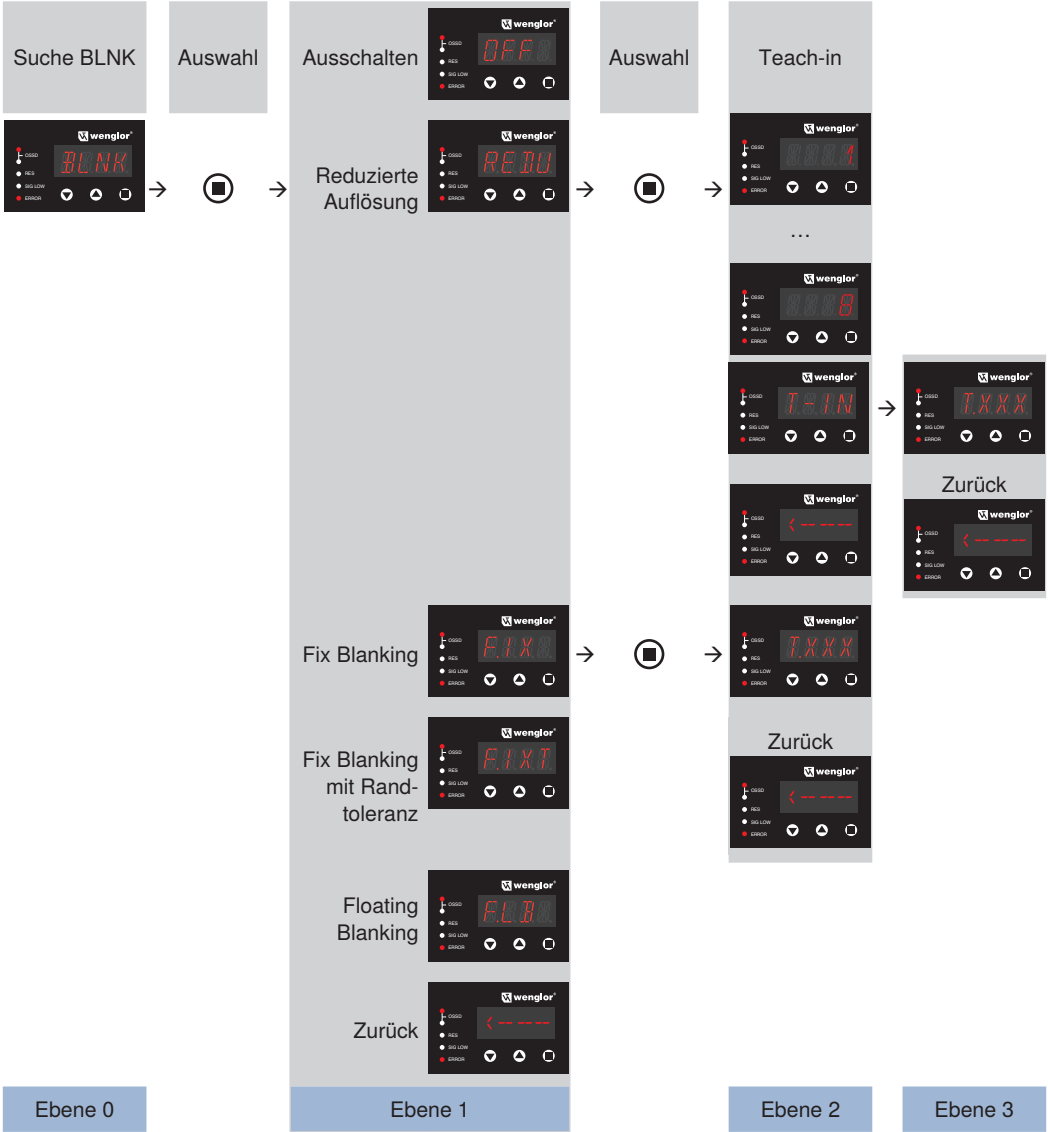
HINWEIS!

- Die Aktivierung von Vier-Sensor-Linear-Muting sorgt für die Deaktivierung von:
 - Kreuz-Muting,
 - Zwei-Sensor-Linear-Muting,
 - Muting Enable
 - Bandstopp
 - Full Muting Enable.



9.4.9 Parametrierung Blanking (BLNK)

- Für allgemeine Informationen zum Blanking siehe [Kapitel 5.2.5, Seite 80](#).
- Die Aktivierung bzw. Deaktivierung erfolgt nach folgenden Schritten:



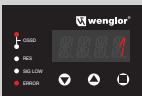
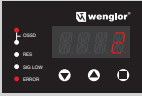
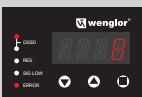
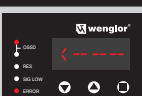
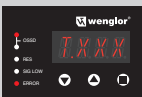
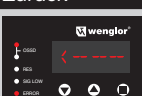
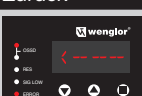
1. Bestätigung des BLNK-Modus durch Drücken -Taste
2. Auswahl zwischen „OFF“, „REDU“, „FIX“, „FIXT“, FLB“ und „<---“ mithilfe -Taste bzw. -Taste. Auszuwählende Parameter werden blinkend dargestellt.
3. Bestätigung der Auswahl mittels der -Taste
4. Ein übernommener Parameter wird für ca. 2 s angezeigt, ehe der Sprung in die nachfolgende Ebene (Ebene 2) erfolgt.
Ausnahme: Wird Blanking deaktiviert (OFF) wird direkt zurück in Ebene 0 gesprungen.
5. In der nachfolgenden Ebene (Ebene 2) wird anschließend das/die Objekt(e) eingelernt oder zurück gesprungen.



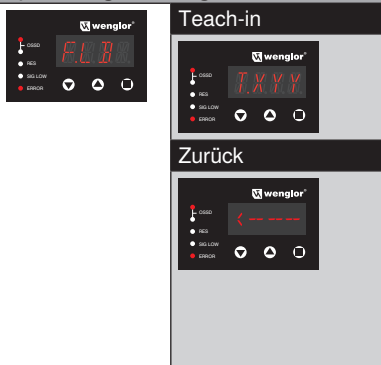
HINWEIS!

Die Funktion Blanking ist nur bei den Geräten SEFG411-SEFG442 verfügbar.

Die Parametrierung der verschiedenen Blanking-Funktionen wird in folgender Tabelle näher beschrieben:

a) Reduzierte Auflösung		
	Teach-in   ...   Zurück 	- Die reduzierte Auflösung kann auf zwei Arten parametriert werden: – Per Teach-in – Direkte Auswahl der zu reduzierenden Strahlen - Bei der Auswahl der Funktion „T-IN“ erfolgt die Parametrierung durch das Einlernen von möglichen Störobjekten. Diese sind während des Teach-In in das Schutzfeld einzubringen. - Durch Drücken der -Taste wird der höchste Wert eingelernt, welcher während des Teach-In erfasst wurde. - Die Werte „T999“ und „T000“ sind ungültig (z.B: Verdeckung der Synchronstrahlen). - Der Teach-Wert (Anzeige T0xx) entspricht der maximalen Objektgröße, die gerade noch ausgeblendet wird (z.B. T002 → 2 Strahlen ausgeblendet) - Dieser Wert muss für die Berechnung der wirksamen Auflösung und des Sicherheitsbestandes verwendet werden. - Die Aktivierung der reduzierten Auflösung sorgt für die Deaktivierung von Partiellem Muting und Full Muting Enable. - Für nähere Informationen zur Funktion „Reduzierte Auflösung“ siehe Kapitel 5.2.5.5, Seite 97.
b) Fix Blanking		
	Teach-in  Zurück 	- Die Parametrierung erfolgt durch Einlernen der Blanking-Objekte. Diese sind während des Teach-In in das Schutzfeld einzubringen. - Durch Drücken der -Taste wird der aktuelle Wert eingelernt. - Die Werte „T999“ und „T000“ sind ungültig (z.B: Verdeckung der Synchronstrahlen). - Der Teach-Wert (Anzeige Txxx) entspricht hier der Anzahl der ausgeblendeten Strahlen (z.B. T002 → 2 Strahlen ausgeblendet) - Dieser Wert muss für die Berechnung der wirksamen Auflösung und des Sicherheitsbestandes verwendet werden. - Für nähere Informationen zur Funktion „Fix Blanking“ siehe Kapitel 5.2.5.2, Seite 82.
c) Fix Blanking mit Randtoleranz		
	Teach-in  Zurück 	- Die Parametrierung erfolgt durch Einlernen der Blanking-Objekte. Diese sind während des Teach-In in das Schutzfeld einzubringen. - Durch Drücken der -Taste wird der aktuelle Wert eingelernt. - Die Werte „T999“ und „T000“ sind ungültig (z.B: Verdeckung der Synchronstrahlen). - Der Teach-Wert (Anzeige Txxx) entspricht hier der Anzahl der ausgeblendeten Strahlen (z.B. T002 → 2 Strahlen ausgeblendet) - Dieser Wert muss für die Berechnung der wirksamen Auflösung und des Sicherheitsbestandes verwendet werden. - Für nähere Informationen zur Funktion „Fix Blanking mit Randtoleranz“ siehe Kapitel 5.2.5.3, Seite 85.

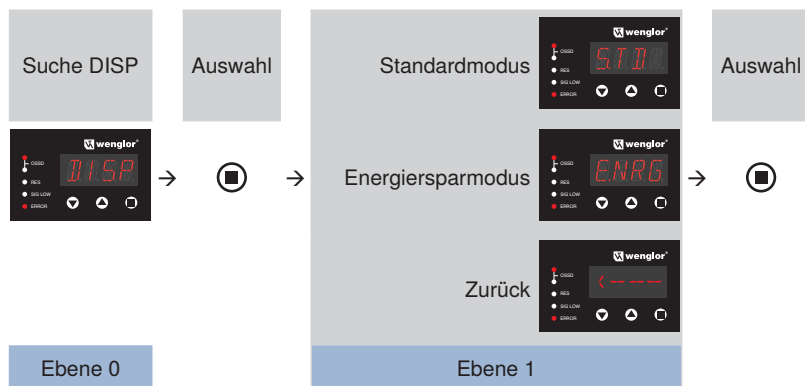
d) Floating Blanking



- Die Parametrierung erfolgt durch Einlernen der Blanking-Objekte. Diese sind während des Teach-In in das Schutzfeld einzubringen.
- Durch Drücken der -Taste wird der höchste Wert eingelernt, welcher während des Teach-In erfasst wurde.
- Die Werte „T999“ und „T000“ sind ungültig (z.B: Verdeckung der Synchronstrahlen).
- Der Teach-Wert (Anzeige TXYY) gibt:
 - x: Anzahl der ausgeblendeten Objekte an
 - yy: die maximale Toleranz an
 - z.B. T102 → 1 Objekt, 2 Strahlen Toleranz.
- Der Wert für Toleranz muss für die Berechnung der wirksamen Auflösung und des Sicherheitsbestandes verwendet werden.
- Für nähere Informationen zur Funktion „Floating Blanking“ siehe [Kapitel 5.2.5.4, Seite 90](#).

9.4.10 Einstellung des Displays (DISP)

- Das Display kann entweder im Standardmodus oder im Energiesparmodus betrieben werden.
- Die Einstellung erfolgt nach folgenden Schritten:



1. Bestätigung des DISP-Modus durch Drücken -Taste
2. Auswahl zwischen „STD“, „ENRG“ und „<---“ mithilfe -Taste bzw. -Taste.
Auszuwählende Parameter werden blinkend dargestellt.
3. Bestätigung der Auswahl mittels der -Taste.
4. Ein übernommener Parameter wird für ca. 2 s angezeigt, ehe der Sprung in die nachfolgende Ebene (Ebene 2) erfolgt.

Für nähere Informationen zur Funktion „Einstellung des Displays“ siehe Kapitel [„5.2.6.2 Display-Einstellungen“](#) auf Seite 103.

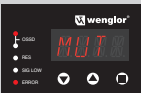
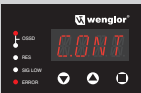
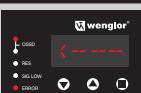
9.4.11 Expertenmenü (EXPT)

- Im Expertenmenü können erweiterte Einstellungen vorgenommen werden.
- Die Einstellung erfolgt nach folgenden Schritten:

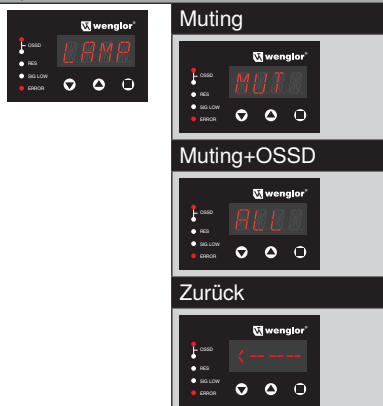


1. Bestätigung des EXPT-Modus durch Drücken -Taste.
2. Auswahl zwischen „SIGN“, „LAMP“, „ADJ“, „RSET“, „CARD“, „PASS“ und „<---“ mithilfe -Taste bzw. -Taste. Auszuwählende Parameter werden blinkend dargestellt.
3. Bestätigung der Auswahl mittels der -Taste.
4. Ein übernommener Parameter wird für ca. 2 s angezeigt, ehe der Sprung in die nachfolgende Ebene (Ebene 2) erfolgt.

Die Parametrierung der verschiedenen Experten-Einstellungen ist in folgender Tabelle beschrieben:

a) Signalausgang	
	Deaktivieren  • Am Systemanschluss des Empfängers ist Pin 6 der IO-Link Ausgang. Bei nicht aktiver IO-Link Kommunikation kann dieser Ausgang alternativ als Signalausgang genutzt werden: – OFF: Ausgang deaktiviert – RES: Bestätigungsanforderung – OSSD: OSSD-Schaltzustände – MUT: Muting-Zustand – CONT: Verschmutzungsmeldung – SYNC: Synchronlauf – RDY: Signalisiert die Betriebsbereitschaft der BWS. • Für nähere Informationen zum Signalausgang siehe Kapitel 5.2.6.3, Seite 103.
	Bestätigungsanforderung 
	OSSD 
	Muting 
	Signal schwach/ Verschmutzung 
	Synchronlauf 
	Betriebsbereit 
	Zurück 

b) Leuchtmelder



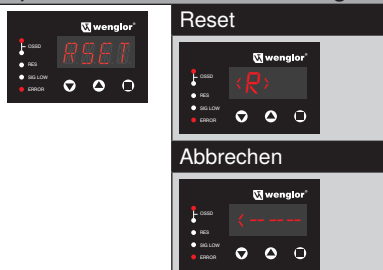
- Durch die Auswahl LAMP kann die Funktionalität des integrierten Leuchtmelders parametrieren werden.
 - MUT: Anzeige des Muting-Zustandes.
 - ALL: Anzeige des Muting- und OSSD-Zustandes.
- Für nähere Informationen zum Leuchtmelder siehe [Kapitel 5.2.6.4, Seite 104](#).

c) Signalstärke-Anzeige



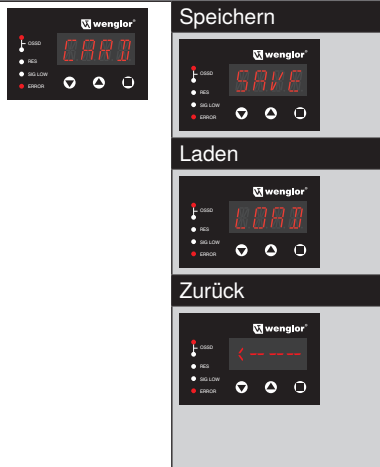
- <I> steht für die Intensität der Signalstärke.
- über „< – –“ besteht die Möglichkeit die Einstellung abzubrechen. Nach dem Einschalten der BWS wird die Signalstärke standardmäßig für 30 Sek. angezeigt.
- Für nähere Informationen zur Signalstärke siehe [Kapitel 5.2.6.5, Seite 104](#).

d) Zurücksetzen auf Auslieferungszustand / Reset



- Durch die Auswahl „RSET“ gelangt der Anwender in das Reset-Menü.
 - <R>: Zurücksetzen auf Auslieferungszustand
 - Über „< – –“ besteht die Möglichkeit den Reset-Vorgang abzubrechen.
- Für nähere Informationen zum Auslieferungszustand siehe [Kapitel 9.4.1, Seite 123](#).

e) Speicherkarte

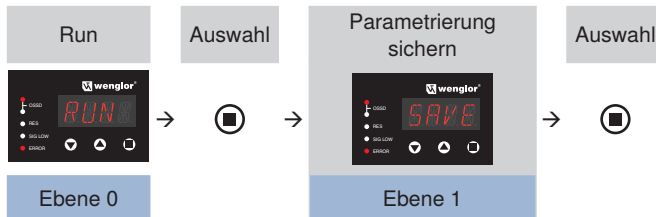


- Bei eingelegerter Speicherkarte stehen folgende Optionen zur Verfügung:
 - SAVE: Speichern der zuletzt im Sensorspeicher gesicherten Parametrierung auf die Speicherkarte (siehe [Kapitel 9.4.12, Seite 151](#)).
 - **ACHTUNG:** Es wird nicht die aktuell eingestellte Parametrierung gesichert!
 - LOAD: Parametrierung der Speicherkarte wird in den Sensorspeicher geschrieben.
 - **ACHTUNG:** Eine geladene Parametrierung muss zunächst im Gerätespeicher gesichert werden (siehe [Kapitel 9.4.12, Seite 151](#)).
- Der korrekte Ablauf für die Nutzung der Speicherkarte ist nachfolgend beschrieben.
- Beim Zugriff auf die SD-Karte können Warnmeldungen auftreten (siehe [Kapitel 13.3.4, Seite 174](#)).
- Für nähere Informationen zur Speicherkarte siehe [Kapitel 5.2.6.6, Seite 105](#).

Speichern

- Die Speicherung der zuletzt im Sensorspeicher gesicherten Parametrierung auf die Speicherkarte erfolgt in folgenden Schritten:

1. Gewünschte Parametrierung im Sensorspeicher sichern:



2. BWS startet neu.

3. Menü erneut anwählen.

4. Sensor-Parametrierung auf Speicherkarte übertragen:



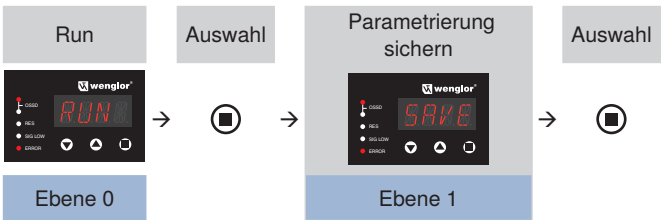
Laden

- Das Laden, der auf der Speicherkarte gesicherten Parametrierung, erfolgt in folgenden Schritten:

1. Parametrierung von der Speicherkarte laden:



2. Geladene Parametrierung im Sensorspeicher sichern:



3. BWS startet neu.

f) Passwortschutz

Wenglor device screen showing 'PASS'.

PW ändern

Wenglor device screen showing 'CHAN'.

Zurück

Wenglor device screen showing a red arrow pointing left.

- Über diese Einstellung kann das aktuell gültige Passwort geändert werden.
- Der korrekte Ablauf zur Änderung ist nachfolgend beschrieben.
- Für nähere Informationen zum Passwort-Schutz siehe [Kapitel 5.2.6.7, Seite 108](#).

Zur Änderung des Passworts wie folgt vorgehen:



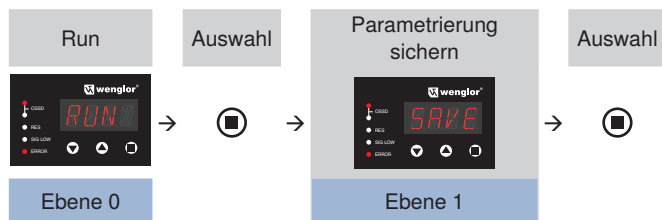
9.4.12 Speichern der Konfiguration und Neustart (RUN)



HINWEIS!

Änderungen an der Sensor-Parametrierung werden nur dann gespeichert, wenn die gewählte Parametrierung über die Menü-Anwahl „Run“ → „Save“ gespeichert wurde. Ansonsten verfallen die Änderungen bei Neustart des Sensors.

Zur Speicherung der Parametrierung wie folgt vorgehen:



1. Bestätigung des RUN-Modus durch Drücken der -Taste.
2. Auswahl zwischen „SAVE“, „CANC“ und „<---“ mithilfe der -Taste bzw. -Taste.
3. Bestätigung der Auswahl mittels der -Taste.
4. Durch „SAVE“ wird die aktuelle Parametrierung in den Sensorspeicher geschrieben.
Durch „CANC“ wird die Speicherung abgebrochen.
5. Sowohl nach dem Speichervorgang als auch nach einem Abbruch wird die BWS neu gestartet.
Der Neustart des Geräts wird durch ein wanderndes Segment im 4. Digit angezeigt.

9.5 Parametrierung über die IO-Link Schnittstelle

9.5.1 Voraussetzungen und Randbedingungen

Um die BWS per IO-Link zu parametrieren sind folgende Voraussetzungen erforderlich:

- Der Systemanschluss der BWS ist über den T-Stecker (ZC7G001) mit dem IO-Link-Master verbunden.
- Der IO-Link Master verfügt über die aktuellste Softwareversion.
- Die aktuelle IODD (Gerätebeschreibungsdatei) der verwendeten BWS ist vorhanden und im Master verfügbar.
- Master und BWS sind miteinander verbunden (online).



HINWEIS!

Die aktuellen Versionen der Software, IODD und des Schnittstellenprotokolls sind auf der wenglor Homepage im Download-Bereich des Produktes zu finden.

Bei erfolgreicher Verbindung sind während der Parametrierung über IO-Link folgende Betriebsanzeigen (siehe [Kapitel 11.1.1, Seite 160](#) und [Kapitel 11.1.2, Seite 161](#)) ersichtlich:

Sender

Anzeige		Externe Parametrierung
1	POWER	LED leuchtet
2	CODE	LED aus
3	HI RAN	LED aus
4	ERROR	LED blinkt

Empfänger

Anzeige		Externe Parametrierung
1	OSSD 1 (LED 1, rot)	LED leuchtet
	OSSD 2 (LED 2, grün)	LED aus
2	RES	LED aus
3	SIG LOW	LED aus
4	ERROR	LED blinkt

Segmentanzeige:



Stelle 1 Stelle 2 Stelle 3 Stelle 4



HINWEIS!

Die Parametrierung am Bedienfeld (siehe [Kapitel 9.3, Seite 119](#), [Kapitel 9.4, Seite 122](#)) hat immer Priorität vor der Einstellung über IO-Link.

9.5.2 Prozess-Daten

Folgende Prozessdaten werden von der BWS zyklisch ausgegeben:

Prozessdaten	Beschreibung	
OutputState	Ausgangsstatus der BWS 8 bit verschlüsselt	
InputState	Status der Eingänge (RES, EDM, MS1- MS4, Kaskadierung) 8 bit verschlüsselt	
	Parametersatz A Messfunktion (siehe Kapitel 5.2.6.1, Seite 101)	Parametersatz B Muting (siehe Kapitel 5.2.4, Seite 58)
A:LBB / B:SensorTime S1-S2	Letzter verdeckter Strahl LBB 0 – kein Strahl verdeckt 1...x – Strahlnummer (vom Bedienfeld aus) 255 – Empfänger nicht im Synchronlauf	Zeit zur Zustandsänderung zwischen MS1-MS2 0...250 in 0,1 s
A:FBB / B:SensorTime S3-S4	Erster verdeckter Strahl FBB 0 – kein Strahl verdeckt 1...x – Strahlnummer (vom Bedienfeld aus) 255 – Empfänger nicht im Synchronlauf	Zeit zur Zustandsänderung zwischen MS3-MS4 0...250 in 0,1 s
A:NBB / B:MutingTime HighByte	Anzahl verdeckter Strahlen NBB 0 – kein Strahl verdeckt 255 – Empfänger nicht im Synchronlauf	Muting-Dauer 0...28800 in s 65535 – Muting ist nicht aktiv
A:NCBB / B:MutingTime LowByte	Anzahl zusammenhängender verdeckter Strahlen (größte Gruppe) NCBB 0 – kein Strahl verdeckt 255 – Empfänger nicht im Synchronlauf	
A:NOBJ / B:MutingState	Anzahl Objekte NOBJ 255 – Empfänger nicht im Synchronlauf	0 – keine Statusmeldung / nicht aktiv 1...n – Zahlenwert der Muting-Codes (siehe Kapitel 13.3.3, Seite 173)
Device State	BWS-Status 0 - kein Fehler 1 - Parametrierung am Gerät 2 - Parametrierung über IO-Link 10...255 - Fehler-Codes (siehe Kapitel 13.3.2, Seite 171)	

9.5.3 Parameter-Daten

HINWEIS!



- Um unerlaubte oder ungewollte Änderungen an der BWS zu verhindern ist eine Parametrierung erst nach Eingabe des Passwortes möglich (siehe [Kapitel 5.2.6.7, Seite 108](#)).
- Das Einstellen der Parameter-Daten entspricht der Benutzer-Ebene „Admin“.
- Es gibt nur ein Passwort für die BWS, unabhängig ob die Einstellung am Bedienfeld oder via IO-Link erfolgt.

Folgende Parameter können eingestellt und/oder gelesen werden:

Device Settings	
Gerätezugriffssperren	Sperren von Parameter-Einstellungen über IO-Link (unabhängig vom Passwort)
PasswordParamEntry	4-stelliges Passwort muss eingegeben werden um Parametrierung zu starten
ParamEnd	Zur Übernahme der Parameter in den Speicher der BWS muss dieser Parameter eingestellt und gespeichert werden
PasswordChange	Änderung des Passwortes
Ident	Hinweis zum Parametersatz der BWS
Basic Settings	
Operation Mode	Volle Auflösung, Reduzierte Auflösung, Fix Blanking (mit/ohne Toleranz), Floating Blanking
Function Mode	Strahlcodierung, RES, EDM, Kaskadierung
Muting Settings	Auswahl der Muting-Art und Einstellung der Muting-Parameter
Display Settings	
Display.Mode	Standard oder Energiesparmodus
Display-Advanced-Screen	Die aktuelle Anzeige an der 4-stelligen Segmentanzeige am Empfänger wird wieder gegeben
Expert Settings	
SignalOutput	Parametrierung der Funktion des Signalausganges bei nicht aktiver IO-Link Kommunikation
Lamp	Parametrierung der Funktion des Leuchtmelders
AdjustSignal	Anzeige der Signalstärke 0 – keine Synchronisation 1 ... 4 – Grad der Signalstärke
FactoryReset	Rücksetzen auf Auslieferungszustand
SD-Card	Speichern und Laden aus der microSD-Karte
IO-Link-Processdata	Auswahl zwischen Parametersatz A oder B (Prozess-Daten)
Beam Settings	
Beam.Mode	Parametrierter (in BWS gespeicherter) Schutzfeld-Status
Beam.State	Aktueller Schutzfeld-Status
Diagnose	
ErrorCode	Anzeige der jeweiligen Fehler-Codes (siehe Kapitel 13.3.2, Seite 171)



HINWEIS!

- Aufgrund der verschiedenen Abhängigkeiten der Funktionen untereinander ist es nicht möglich blockweise Parameter zu ändern. **D.h. jeder Parameter muss einzeln in die BWS geschrieben werden.**
- Bei Änderung eines Parameters sollten die Daten neu geladen werden damit alle Änderungen bei evtl. anderen Parametern ersichtlich sind (werden je nach Master farbig gekennzeichnet).
- Beispiele zur Parametrierung siehe [Kapitel 9.5.4, Seite 155](#).

9.5.4 Beispiele zur Einstellung der Parameter-Daten

Beispiel 1: Kreuz-Muting soll parametrierbar werden

Ausgangspunkt:

- BWS-Parametrierung gemäß Auslieferungszustand
- BWS ist korrekt positioniert, montiert und elektrisch verbunden
- Es soll Kreuz-Muting mit Muting-Ende durch BWS parametrierbar werden

1. Passwort-Eingabe

- PasswordParamEntry: „0000“ (aktuelles Passwort) → „Schreiben“
- BWS geht in Parametrier-Modus (Betriebsanzeige siehe oben)
- Parameter können geändert und gespeichert werden

2. Muting-Art einstellen

- Muting Mode von „No“ auf „X“ setzen → Schreiben
- Rechts-Click → Neuladen bzw. anderweitig aktualisieren
- Abhängigkeiten werden dargestellt (z.B. RestartInhibit wechselt von „False“ auf „True“)

3. Weitere Muting-Einstellungen treffen

- „End“ (Muting-Ende durch Freiwerden der BWS) auf „true“ setzen → Schreiben

4. Parameter auf BWS schreiben

- ParamEnd auf „Save and Restart“ setzen → Schreiben

5. Neustart BWS

- BWS startet automatisch neu und übernimmt Parametrierung
- Anschließend geht die BWS in den Normalbetrieb über (aufgrund der gesetzten RES blinkt am Empfänger die RES-LED und die OSSDs sind geschaltet).

Soll die getroffene Parametrierung über IO-Link geändert werden, muss wie folgt vorgegangen werden

1. Speicher-Parameter zurücksetzen, da kein blockweises Schreiben möglich ist

- ParamEnd „Save + Restart“ → Löschen oder aktualisieren

2. Passwort-Eingabe

- PasswordParamEntry: „0000“ (aktuelle Passwort) → „Schreiben“.
- BWS geht in Parametrier-Modus (Betriebsanzeige siehe oben).
- Parameter können nun geändert und gespeichert werden.

3. Änderungen und Speicherung wie oben beschrieben.

Beispiel 2: Fix Blanking soll parametrierbar werden (Teach-In)

Ausgangspunkt:

- BWS-Parametrierung gemäß Auslieferungszustand.
- BWS ist korrekt positioniert, montiert und elektrisch verbunden.
- Es soll Fix Blanking parametrierbar werden.

1. Passwort-Eingabe

- PasswordParamEntry: „0000“ (aktuelles Passwort) → „Schreiben“
- BWS geht in Parametrier-Modus (Betriebsanzeige siehe oben).
- Parameter können geändert und gespeichert werden.

2. Betriebsart einstellen

- OperationMode auf „Fix Blanking“ setzen → „Schreiben“.

3. Ausgeblendeten Bereich einlernen

- Param.TeachIn auf „Start“ setzen → Schreiben.
 - Gewünschtes Objekt in das Schutzfeld einbringen.
 - In Param.TeachIn.Value wird die Anzahl der aktuell verdeckten Strahlen angezeigt (ggf. Anzeige aktualisieren).
 - Objekt solange bewegen bis die Position, Größe und Anzahl der geteachten Strahlen dem finalen Set-Up entspricht.
 - Über den Parametersatz A kann bei den Prozessdaten die Position der geteachten Strahlen ebenfalls abgelesen werden.
- Param.TeachIn auf „Stop“ setzen → Schreiben

4. Parameter auf BWS schreiben

- ParamEnd auf „Save and Restart“ setzen → Schreiben

5. Neustart BWS

- BWS startet automatisch neu und übernimmt Parametrierung.
- Anschließend geht die BWS in den Normalbetrieb.

9.5.5 Data Storage

- Aus Gründen der Funktionalen Sicherheit weisen die Geräte keine Data Storage Funktionalität auf.
- Alle Parameter sind in der BWS gespeichert oder können auf der microSD-Karte hinterlegt werden.

10. Inbetriebnahme

GEFAHR!

Gefahrbringender Zustand der Maschine



- Während der Montage, elektrischen Anschluss und Inbetriebnahme muss die gefahrbringende Bewegung der Maschine ausgeschaltet sein.
 - Es muss sichergestellt werden, dass die OSSDs der BWS während der Montage, elektrischem Anschluss und der Inbetriebnahme keine Wirkung auf die Maschine haben.
-

GEFAHR!

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung



- Vor der Inbetriebnahme der Maschine sicherstellen, dass diese durch eine befähigte Person überprüft und freigegeben wurden.
 - Die Maschine darf nur mit funktionierender BWS in Betrieb genommen werden.
-

10.1 Überblick

Um die Inbetriebnahme zu beginnen sind folgende Voraussetzungen nötig:

- Die Projektierung wurde erfolgreich abgeschlossen (siehe [Kapitel 5, Seite 36](#))
- Die Montage wurde erfolgreich abgeschlossen (siehe [Kapitel 7, Seite 110](#))
- Der Elektrischer Anschluss wurde erfolgreich abgeschlossen (siehe [Kapitel 8, Seite 116](#))
- Die Parametrierung wurde erfolgreich abgeschlossen (siehe [Kapitel 9, Seite 119](#))
- Bei Betriebsarten und -funktionen, in denen Einlernvorgänge stattfinden, kann die Parametrierung erst nach Einschalten und Ausrichten erfolgen.

Die Inbetriebnahme gliedert sich in folgende Schritte:

- Einschalten der BWS,
- Ausrichten der BWS,
- Überprüfung der Parametrierung,
- Prüfung zur Inbetriebnahme.

10.2 Einschalten

Vorgehensweise:

- Spannungsversorgung einschalten.
- Sender und Empfänger initialisieren sich automatisch.
- Alle LEDs (bei Sender und Empfänger) leuchten kurz gleichzeitig auf.
- Nach der Initialisierung können folgende Betriebsanzeigen abgelesen werden:

Sender

- Aktuelle Parametrierung (siehe [Kapitel 11.1.1, Seite 160](#))

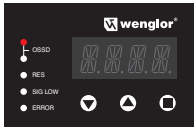
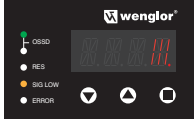
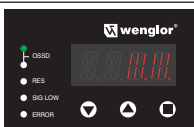
Empfänger

- LEDs: Statusanzeigen (siehe [Kapitel 11.1.2, Seite 161](#))
- Segmentanzeige:
 - Signalstärke für 30 s nach dem Einschalten (siehe [Kapitel 5.2.6.5, Seite 104](#))
 - SYNC-Punkt bei erfolgreicher Synchronisation
 - ggf. Warnmeldungen (siehe [Kapitel 13.3.1, Seite 170](#))

10.3 Ausrichten von Sender und Empfänger

Zur einfachen Ausrichtung von Sender und Empfänger wird die Signalstärke an der Segmentanzeige dargestellt. Diese ist automatisch für 30 s nach dem Einschalten aktiv. Während der Parametrierung kann die Anzeige für längere Zeit dargestellt werden (bis zum Timeout) (siehe [Kapitel 9.4.11, Seite 146](#)). Die Signalstärke sollte möglichst hoch sein um einen sicheren Betrieb und unnötige Prozessstörungen zu vermeiden.

Die Signalstärken-Anzeige gliedert sich in fünf Stufen:

Anzeige	Bedeutung	Erklärung
	zu schwach	• Empfänger detektiert keine Senderstrahlen • Keine Synchronisation möglich • OSSDs schalten nicht frei → Ausrichtung muss verbessert werden um BWS in Betrieb zu nehmen.
	schwach	• Signalstärke ist schwach. • Synchronisation erfolgt (SYNC-Punkt) • LED SIG LOW leuchtet • OSSDs können frei schalten → Ausrichtung verbessern um ungewolltes Schalten durch z.B. Verschmutzung zu vermeiden.
	mittel	• Signalstärke ist ausreichend mit einer kleinen Reserve für Veränderungen (z.B. Verschmutzung, Ausrichtung) • Synchronisation erfolgt (SYNC-Punkt) • OSSDs können frei schalten → Wenn möglich die Ausrichtung weiter verbessern um höhere Prozesssicherheit zu erreichen.
	gut	• Signalstärke ist gut mit einer mittleren Reserve für Veränderungen (z.B. Verschmutzung, Ausrichtung) • Synchronisation erfolgt (SYNC-Punkt) • OSSDs können frei schalten → Wenn möglich die Ausrichtung weiter verbessern um höhere Prozesssicherheit zu erreichen.
	sehr gut	• Signalstärke ist sehr gut • Synchronisation erfolgt (SYNC-Punkt) • OSSDs können frei schalten Die bestmögliche Ausrichtung für hohe Prozesssicherheit ist erreicht.

Vorgehensweise

1. Montage ist ordnungsgemäß erfolgt (siehe [Kapitel 7, Seite 110](#)).
2. Ausrichten erfolgt bei freiem Schutzfeld unter Beobachtung der LEDs und Segmentanzeige.
3. Lockern der Befestigung, sodass die BWS gerade noch bewegt werden kann.
4. Ausrichten von Sender und Empfänger bis die höchst mögliche Signalstärke angezeigt wird.
5. Festziehen der Befestigung, sodass keine Verstellung der BWS mehr möglich ist. Die Drehmomente der unterschiedlichen Befestigungskomponenten sind zu beachten.



HINWEIS!

Um eine zuverlässige Ausrichtung auch bei großen Distanzen zusätzlich zu vereinfachen, bietet wenglor eine passende Laserausrichthilfe Z98G001 (siehe [Kapitel 4.9.11, Seite 35](#)) an.

10.4 Prüfung zur Inbetriebnahme

- Die beschriebenen Prüfungen dienen dazu die Einhaltung nationaler / internationaler Sicherheitsvorschriften zu bestätigen.

HINWEIS!



- Bestimmungen über die Einweisung des Bedieners durch fachkundiges Personal muss vor Aufnahme ihrer Tätigkeit beachtet werden.
- Unterweisungen liegen im Verantwortungsbereich des Maschinenbetreibers.
- Zur Inbetriebnahme ist die Verwendung eines Prüfkörpers mit 14 bzw. 30 mm, je nach Auflösung der BWS, zu benutzen. Ebenfalls können bei Anwendungen mit reduzierter Auflösung Prüfkörper mit 24 bzw. 34 mm zur Inbetriebnahme herangezogen werden. (s.a. EN 61496-1, Abs. 7f)

- Zunächst muss geprüft werden, ob die BWS gemäß den örtlichen Bestimmungen richtig ausgewählt wurde und sie bei bestimmungsgemäßem Betrieb den geforderten Schutz bietet.
- Anschließend gilt es die Wirksamkeit der BWS in sämtlichen, an der Maschine einstellbaren Betriebsarten zu untersuchen.
- Die Prüfung erfolgt gemäß der Checkliste zur Inbetriebnahme (siehe [Kapitel 16.1.1, Seite 176](#))

In folgenden Fällen ist die Prüfung durchzuführen:

- Vor der ersten Inbetriebnahme,
- Nach Änderungen der Parametrierung der BWS,
- Nach Veränderungen an der Maschine,
- Nach längerem Stillstand der Maschine,
- Nach Umbauten oder Reparaturen der Maschine.

GEFAHR!



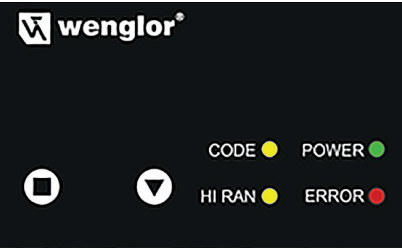
- Es muss sichergestellt werden, dass bei der Inbetriebnahme der Maschine niemand in Gefahr gebracht wird. Personen dürfen sich nicht im Gefahrenbereich befinden.
 - Arbeiten an der Maschine sind unverzüglich einzustellen, wenn eine Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion festgestellt wird. Nachdem diese behoben wurde muss die Wirksamkeit der BWS erneut gemäß Checkliste (siehe [Kapitel 16.1.1, Seite 176](#)) erfolgen.
-

11. Bedienung

11.1 Betriebsanzeige

Information zum Status der BWS werden über die Betriebsanzeigen ausgegeben.
Für Diagnoseinformationen der BWS siehe [Kapitel 13, Seite 169](#).
Status- und Diagnose-Informationen können ebenfalls für IO-Link ausgelesen werden. Informationen hierzu sind im Schnittstellenprotokoll der BWS zu finden.

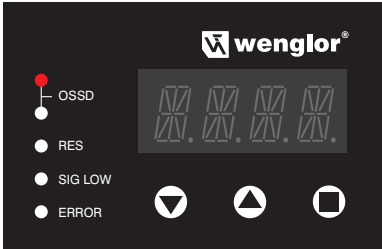
11.1.1 Betriebsanzeigen Sender



Im Normalbetrieb können folgende Statusanzeigen abgelesen werden:

Anzeige				Erklärung
1	POWER	LED aus	● POWER	Sensor ist aus
		LED leuchtet	● POWER	Sensor ist ein
2	CODE	LED aus	● CODE	Codierung AUS
		LED leuchtet	● CODE	Codierung AN
3	HI RAN (High Range)	LED aus	● HI RAN	niedrige Reichweite
		LED leuchtet	● HI RAN	hohe Reichweite
4	ERROR	LED aus	● ERROR	kein Fehler
		LED leuchtet	● ERROR	aktive(r) Fehler

11.1.2 Betriebsanzeigen Empfänger



Im Normalbetrieb können folgende Statusanzeigen abgelesen werden:

Anzeige				Erklärung
1	OSSD	LED 1 leuchtet, LED 2 aus	 OSSD	Die OSSDs befinden sich im AUS-Zustand
		LED 1 aus, LED 2 leuchtet	 OSSD	Die OSSDs befinden sich im EIN-Zustand
2	RES	LED aus	 RES	Keine Bestätigung erforderlich
		LED blinkt	 RES	Wiederanlaufsperr gesetzt, OSSDs aus, kein Eingriff detektiert, kein Bestätigungssignal detektiert.
3	SIG LOW	LED aus	 SIG LOW	Alle Strahlen werden gemäß gewählter Betriebsart detektiert, kein Strahl weist schwaches Signal auf. Bei OSSDs AUS ist SIG LOW auch stets AUS.
		LED leuchtet	 SIG LOW	Alle Strahlen werden gemäß gewählter Betriebsart detektiert, aber mindestens ein Strahl weist schwaches Signal auf.
4	ERROR	LED aus	 ERROR	kein aktiver Fehler
		LED leuchtet	 ERROR	aktive(r) Fehler

Segmentanzeige

Folgende Informationen werden über die Segmentanzeige dargestellt:

- Signalstärke für 30 s nach dem Einschalten (siehe Kapitel 5.2.6.5, Seite 104),
- SYNC-Punkt bei erfolgreicher Synchronisation,
- Anzeige der aktiven Eingänge bei Muting,
- Anzeige von Muting-Meldungen (siehe Kapitel 13.3.3, Seite 173),
- ggf. Warnmeldungen (siehe Kapitel 13.3.1, Seite 170).

Die Anzeige ist wie folgt aufgebaut:

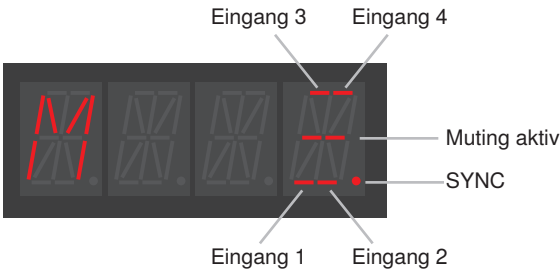


Stelle 1 Stelle 2 Stelle 3 Stelle 4

Statusanzeigen bei Muting

Ist Muting parametrierbar, können über die Segmentanzeige Informationen zur aktuellen Muting-Sequenz und Diagnoseinformationen abgelesen werden.

Diese werden wie folgt dargestellt:



Dabei wird:

- Im 1. Digit durch ein M angezeigt, dass ein Muting-Fehler vorliegt. Die Bedeutung des Fehlers wird durch einen Code in den nachstehenden Digits angezeigt.
- Im 4. Digit wird der aktuelle Muting-Status angezeigt.
- Für Erklärungen zu den Diagnose Code siehe [Kapitel 13.3.3, Seite 173](#).

Bedeutung der Anzeigen im 4. Digit			
	E1 (MS3 / Bandstopp / Full Muting Enable)		E2 (MS4 / Muting Enable)
	E3 (MS1)		E4 (MS2)
	Muting aktiv		

Beispiele:

	Signal an E1 und E2 liegt an, Muting ist aktiv. z.B.: Aktives Vier-Sensor-Muting wobei das Objekt zwei MS aktiviert
	Signal an E3 und E4 liegt an. z.B.: Kreuz-Muting wurde durch das Freiwerden der BWS deaktiviert (parametrisiert in BWS) obwohl das Objekt noch die zwei MS aktiviert.
	Signal an E1, E2, E3 und E4 liegt an, Muting ist aktiv. z.B.: aktives Vier-Sensor-Muting wobei das Objekt alle vier MS aktiviert
	Signal an E1 und E4 liegt an; Muting ist aktiv. z.B.: Zwei-Sensor-Muting ist aktiv und ein Bandstoppsignal liegt an. Das Objekt aktiviert MS2.

11.2 Abrufen der aktuellen Parametrierung (Benutzer-Ebene „Worker“)

Für den Bediener ist es möglich, ohne Passwort-Eingabe die aktuelle Parametrierung der BWS im laufenden Betrieb abzufragen.

Dabei muss wie folgt vorgegangen werden:

Sender

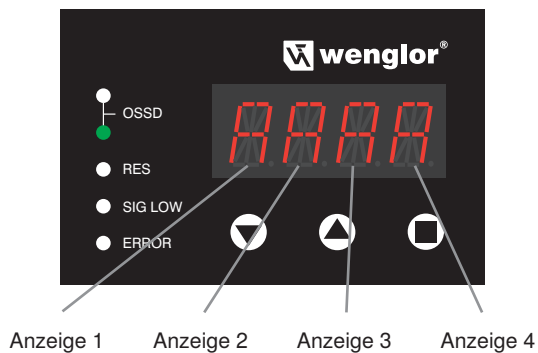
- Die aktuelle Parametrierung kann mittels der LED-Anzeigen abgelesen werden.
- Für nähere Informationen zu den Betriebsanzeigen siehe [Kapitel 11.1.1, Seite 160](#).

Empfänger

- Die aktuelle Parametrierung kann sowohl aus dem RUN-Modus als auch aus dem Fehlerbetrieb aufgerufen werden.

Die Einstellungen werden wie folgt aufgerufen:

- Gedrückt halten der „Übernahme“-Taste (■) für ca. 2 s.
- Die gelbe SIG LOW-LED dient dabei als optisches Feedback. Beim Drücken der Übernahme-Taste beginnt diese für ca. 2 Sekunden zu leuchten. Nach ihrem Erlöschen kann der Tastendruck aufgehoben werden.
- Taste loslassen.
- Die aktuelle Einstellung im Haupt-Menü wird angezeigt (Aufbau siehe [Kapitel 9.4.3, Seite 125](#)).
- Durch die Drucktasten (Menü abwärts, Menü aufwärts) kann innerhalb des Haupt-Menüs navigiert werden.
- Mit der Übernahme-Taste (■) wird die gewünschte Menüauswahl getroffen und in die untergeordnete Menüebene gewechselt (Navigation siehe [Kapitel 9.4, Seite 122](#)).
- Für nähere Informationen zum Bedienfeld und den Betriebsanzeigen siehe [Kapitel 11.1.2, Seite 161](#).



Anzeige 1 Betriebsfunktionen	Wiederanlauf- Sperre	Schützkontrolle	Kaskadierung	Strahl-Kodierung
Darstellung im Menübaum	RES	EDM	CASC	CODE
A	×	×	×	×
B	✓	×	×	×
C	×	✓	×	×
D	✓	✓	×	×
E	×	×	✓	×
F	✓	×	✓	×
G	×	✓	✓	×
H	✓	✓	✓	×
J	×	×	×	✓
K	✓	×	×	✓
L	×	✓	×	✓
N	✓	✓	×	✓
P	×	×	✓	✓
R	✓	×	✓	✓
S	×	✓	✓	✓
T	✓	✓	✓	✓

Anzeige 2 Betriebsart	Volle Auflösung	Fix Blanking	Fix Blanking mit Randtoleranz	Reduzierte Auflösung Auflösung ist reduziert um ...	Float Blanking Toleranz zwischen minimaler und maximaler Objektgröße beträgt ...
Darstellung Menübaum unter BLNK	BLNK OFF	FIX	FIXT	REDU	FLB
A	✓	✗	✗	✗	✗
B	✗	✓	✗	✗	✗
C	✗	✗	✓	✗	✗
D	✗	✗	✗	✓ - 1 Strahl	✗
E	✗	✗	✗	✓ - 2 Strahlen	✗
F	✗	✗	✗	✓ - 3 Strahlen	✗
G	✗	✗	✗	✓ - 4 Strahlen	✗
H	✗	✗	✗	✓ - 5 Strahlen	✗
J	✗	✗	✗	✓ - 6 Strahlen	✗
K	✗	✗	✗	✓ - 7 Strahlen	✗
L	✗	✗	✗	✓ - 8 Strahlen	✗
N	✗	✗	✗	✗	✓ - 0 Strahlen
P	✗	✗	✗	✗	✓ - 1 Strahl
R	✗	✗	✗	✗	✓ - 2 Strahlen
S	✗	✗	✗	✗	✓ - 3 Strahlen
T	✗	✗	✗	✗	✓ - 4 Strahlen
U	✗	✗	✗	✗	✓ - 5 Strahlen
V	✗	✗	✗	✗	✓ - 6 Strahlen
X	✗	✗	✗	✗	✓ - 7 Strahlen
Y	✗	✗	✗	✗	✓ - 8 Strahlen

Anzeige 3 Muting-Betriebsfunktion	Muting-Betriebsfunktion				Muting-Optionen		
	Kreuz-Muting	2-Sensor Linear-Muting	4-Sensor Linear-Muting mit Sequenz-Überwachung	4-Sensor Linear-Muting mit Zeit-Überwachung	Maximale Mutingdauer lang (8 Stunden)	Muting-Enable-Funktion	Bandstopp-Funktion
Darstellung im Menübaum unter MUTG	X	2L	LSEQ	LTME	TIME	ENAB	STOP
A	x	x	x	x	x	x	x
B	✓	x	x	x	x	x	x
C	✓	x	x	x	✓	x	x
D	✓	x	x	x	x	✓	x
E	✓	x	x	x	✓	✓	x
F	✓	x	x	x	x	x	✓
G	✓	x	x	x	✓	x	✓
H	✓	x	x	x	x	✓	✓
J	✓	x	x	x	x	✓	✓
K	x	✓	x	x	x	x	x
L	x	✓	x	x	✓	x	x
N	x	✓	x	x	x	✓	x
P	x	✓	x	x	✓	✓	x
R	x	✓	x	x	x	x	✓
S	x	✓	x	x	✓	x	✓
T	x	✓	x	x	x	✓	✓
U	x	✓	x	x	✓	✓	✓
V	x	x	✓	x	x	x	x
X	x	x	✓	x	✓	x	✓
Y	x	x	x	✓	x	x	x
Z	x	x	x	✓	✓	x	✓

Anzeige 4 – Weitere Muting-Optionen Darstellung im Menübaum unter MUTG	Partielles Muting	Lücken-Unterdrückung GAPS	Muting-Ende bei Freiwerden der BWS	Override-Funktion
	PART		END	OVRR
A	x	x	x	x
B	✓	x	x	x
C	x	✓	x	x
D	✓	✓	x	x
E	x	x	✓	x
F	✓	x	✓	x
G	x	✓	✓	x
H	✓	✓	✓	x
J	x	x	x	✓
K	✓	x	x	✓
L	x	✓	x	✓
N	✓	✓	x	✓
P	x	x	✓	✓
R	✓	x	✓	✓
S	x	✓	✓	✓
T	✓	✓	✓	✓

12. Instandhaltung



GEFAHR!

Gefahr der Unwirksamkeit der Schutzeinrichtung!

- Es dürfen keine Reparaturen an der BWS durchgeführt werden.
- Es dürfen keine Veränderungen oder Manipulationen an der BWS durchgeführt werden.

12.1 Wartung



HINWEIS!

- Dieser wenglor Sensor ist wartungsfrei.
- Die Hinweise zur jährlichen (siehe [Kapitel 12.4, Seite 168](#)) und regelmäßigen Prüfung (siehe [Kapitel 12.3, Seite 168](#)) sowie Reinigung (vgl. [Kapitel 12.2](#)) sind zu beachten.

12.2 Reinigung



HINWEIS!

- Die Scheiben der BWS müssen stets sauber sein. Es dürfen keine Verschmutzungen, Kratzer oder Aufrauungen vorhanden sein.
- Verschmutzung jeglicher Art haben einen direkten Einfluss auf die Signalstärke der BWS und können ggf. zur Betriebsstörungen führen.

Eine Reinigung der Scheiben darf nur bei unterbrochener Versorgungsspannung durchgeführt werden. Es wird eine regelmäßige Reinigung der Scheibe empfohlen. Die Häufigkeit hängt vom Verschmutzungsgrad der Anlage ab.

Die Reinigung erfolgt mit einem sauberen, weichen und feuchten (zur Vermeidung elektrostatischer Aufladung) Tuch ohne Druck auf die Scheibe.

Verwenden Sie zur Reinigung der BWS keine Lösungsmittel oder Reiniger, die das Gerät beschädigen (aggressiv, scheuernd, kratzend) können.

Um eine gute und dauerhafte Lesbarkeit der Segmentanzeige sicherzustellen, werden die gleichen Reinigungsmaßnahmen wie für die Scheibe empfohlen.

Prüfen Sie nach der Reinigung die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung (siehe [Kapitel 12.3, Seite 168](#))

12.3 Regelmäßige Prüfung

Die beschriebenen Prüfungen dienen dazu die nationalen / internationalen Sicherheitsvorschriften zu bestätigen.



HINWEIS!

- Bestimmungen über die Einweisung des Bedieners durch fachkundiges Personal muss vor Aufnahme ihrer Tätigkeit beachtet werden.
- Unterweisungen liegen im Verantwortungsbereich des Maschinenbetreibers.

Regelmäßige Prüfungen müssen durch eine vom Maschinenbetreiber befugte und beauftragte Person durchgeführt werden. Die Häufigkeit (z.B. täglich, bei Schichtwechsel ...) muss abhängig von der Risikobeurteilung der Applikation festgelegt werden.

Die Prüfung erfolgt gemäß der Checkliste „Regelmäßige Prüfung“ (siehe [Kapitel 16.1.3, Seite 178](#)).



GEFAHR!

- Arbeiten an der Maschine sind unverzüglich einzustellen, wenn eine Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion festgestellt wird.
- Nachdem diese behoben wurde muss die Wirksamkeit der BWS erneut gemäß Checkliste zur Inbetriebnahme (siehe [Kapitel 16.1.1, Seite 176](#)) erfolgen.



HINWEIS!

- Mitgelieferter Aufkleber „Hinweise zur regelmäßigen Prüfung“ ist in unmittelbarer Nähe zur dazugehörigen BWS, gut sichtbar anzubringen.
- Verwenden Sie zur Reinigung der BWS keine Lösungsmittel oder Reiniger, die das Gerät beschädigen (aggressiv, scheuernd, kratzend) können (siehe [Kapitel 12.2, Seite 167](#)).

12.4 Jährliche Prüfung

Die beschriebenen Prüfungen dienen dazu die Einhaltung nationaler / internationaler Sicherheitsvorschriften zu bestätigen.



HINWEIS!

- Bestimmungen über die Einweisung des Bedieners durch fachkundiges Personal muss vor Aufnahme ihrer Tätigkeit beachtet werden.
- Unterweisungen liegen im Verantwortungsbereich des Maschinenbetreibers.

Die Prüfung hat jährlich oder innerhalb der geforderten Fristen entsprechend der national gültigen Vorschriften zu erfolgen.

Die Prüfung erfolgt gemäß der Checkliste Jährliche Prüfung (siehe [Kapitel 16.1.2, Seite 177](#))



GEFAHR!

- Arbeiten an der Maschine sind unverzüglich einzustellen, wenn eine Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion festgestellt wird.
- Nachdem diese behoben wurde muss die Wirksamkeit der BWS erneut gemäß Checkliste zur Inbetriebnahme (siehe [Kapitel 16.1.1, Seite 176](#)) erfolgen.

13. Diagnose

13.1 Verhalten im Fehlerfall



HINWEIS!

- Maschine außer Betrieb setzen.
- Fehlerursache anhand der Diagnoseinformationen (siehe [Kapitel 13.2, Seite 169](#)) analysieren und beheben.
- Ist der Fehler nicht zu beheben, kontaktieren Sie den wenglor-Support (Kontakt siehe wenglor Homepage).



GEFAHR!

Gefahr von Personen- oder Sachschäden bei Nichtbeachtung!

Sicherheitsfunktion des Systems wird aufgehoben. Schäden an Personal und Ausrüstung möglich.

- Kein Betrieb bei unklarem Fehlerverhalten.
- Die Maschine ist außer Betrieb zu setzen, wenn der Fehler nicht eindeutig zuzuordnen ist oder er nicht sicher behoben werden kann.
- Verhalten im Fehlerfall wie angegeben.

13.2 Fehleranzeigen

13.2.1 Fehleranzeige am Sender

Anzeige		Fehlerfall					
		Parametrierung nicht beendet (Timeout)		Interner Fehler		Über-/Unterspannung	
1	POWER	● POWER	LED aus	● POWER	LED aus	● POWER	LED leuchtet
2	CODE	● CODE	LED leuchtet	● CODE	LED aus	● CODE	LED aus
3	HI RAN	● HI RAN	LED leuchtet	● HI RAN	LED aus	● HI RAN	LED aus
4	ERROR	● ERROR	LED leuchtet	● ERROR	LED leuchtet	● ERROR	LED leuchtet

13.2.2 Fehleranzeige am Empfänger

Anzeige		Fehlerfall	
		Gemäß Diagnose-Code in der Segmentanzeige (siehe Kapitel 13.3, Seite 170)	
1	OSSD 1 (rot)		LED leuchtet
	OSSD2 (grün)		LED aus
2	RES	 RES	LED aus
3	SIG LOW	 SIG LOW	LED aus
4	ERROR	 ERROR	LED leuchtet
Aktion		Entsprechend des jeweiligen Diagnose-Codes (Kapitel 13.3, Seite 170)	

13.3 Diagnose-Codes

Eine genaue Analyse des aktuellen Zustandes der BWS ist mithilfe des Codes auf der 4-stelligen Segmentanzeige am Empfänger möglich.
Nachfolgende Übersichten beschreiben die Codes und Maßnahmen um den Fehler zu beseitigen.

13.3.1 Codes für Hinweise und Warnungen

Code	Status	Beschreibung/Ursache	Maßnahmen
WED	Nur initial	Signal Schützkontrolle liegt an, Funktion EDM ist aber nicht aktiv.	Schützkontrolle parametrieren
	Immer	Synchronlauf (parallel zu anderen Anzeigen)	Nicht erforderlich
	Immer	Statusanzeige der Eingänge	Nicht erforderlich
	Immer	Statusanzeige Muting	Nicht erforderlich

13.3.2 Codes für Allgemeine Fehler

Code	Betroffene Komponente	Status	Beschreibung/Ursache	Maßnahmen
002	Sender / Empfänger	temporär, startet nach 2 s neu	Parametrier-Anforderung aus Normalbetrieb und Fehlerbetrieb	
003	Sender / Empfänger	temporär, startet nach 2 s neu	Parametrier-Anforderung aus Normalbetrieb und Fehlerbetrieb	
Anwendungsfehler				
E010	Sender / Empfänger	temporär, startet nach 12 s neu	Versorgungsspannung zu niedrig	Versorgungsspannung innerhalb der angegebenen Grenzen bereitstellen
E011	Sender / Empfänger	temporär, startet nach 12 s neu	Versorgungsspannung zu niedrig	Versorgungsspannung innerhalb der angegebenen Grenzen bereitstellen
E012	Sender / Empfänger	permanent	Versorgungsspannung zu hoch	Versorgungsspannung innerhalb der angegebenen Grenzen bereitstellen
E013	Sender / Empfänger	permanent	Versorgungsspannung zu hoch	Versorgungsspannung innerhalb der angegebenen Grenzen bereitstellen
E020	Empfänger	permanent	OSSD A: Plus-Schluss/ zu hohe Kapazität	Plus-Schluss beheben
E021	Empfänger	permanent	OSSD A: Plus-Schluss/ zu hohe Kapazität	Plus-Schluss beheben
E022	Empfänger	permanent	OSSD A: Masse-Schluss/ Überlast	Masse-Schluss beheben
E023	Empfänger	permanent	OSSD A: Masse-Schluss/ Überlast	Masse-Schluss beheben
E024	Empfänger	permanent	OSSD B: Plus-Schluss/ zu hohe Kapazität	Plus-Schluss beheben
E025	Empfänger	permanent	OSSD B: Plus-Schluss/ zu hohe Kapazität	Plus-Schluss beheben
E026	Empfänger	permanent	OSSD B: Masse-Schluss/ Überlast	Masse-Schluss beheben
E027	Empfänger	permanent	OSSD B: Masse-Schluss/ Überlast	Masse-Schluss beheben
E028	Empfänger	permanent	Slave-Eingänge: Ungleicher Schaltzustand	Anbindung Slave kontrollieren nicht konsequente Signale
E029	Empfänger	permanent	Slave-Eingänge: Ungleicher Schaltzustand	Anbindung Slave kontrollieren nicht konsequente Signale

E030	Empfänger	permanent	• Schütz Plus-Schluss, • Schütz fällt nicht ab • fehlerhafte Parametrierung	• Schütz-Funktion kontrollieren • EDM korrekt parametrieren
E031	Empfänger	permanent	• Schütz Plus-Schluss, • Schütz fällt nicht ab • fehlerhafte Parametrierung	• Schütz-Funktion kontrollieren • EDM korrekt parametrieren
E032	Empfänger	permanent	• Schütz Masse-Schluss • Schütz zieht nicht an • fehlerhafte Parametrierung	• Schütz-Funktion kontrollieren • EDM korrekt parametrieren
E033	Empfänger	permanent	• Schütz Masse-Schluss • Schütz zieht nicht an • fehlerhafte Parametrierung	• Schütz-Funktion kontrollieren • EDM korrekt parametrieren
E040	Empfänger	permanent	Fremdlich: Sender gleicher Bauart erkannt	Störsender entfernen
E041	Empfänger	permanent	Fremdlich: Sender gleicher Bauart erkannt	Störsender entfernen
E042	Empfänger	permanent	Fremdlich: ggf. andere Ursache	Andere Fremdlichquellen prüfen und entfernen
E043	Empfänger	permanent	Fremdlich: ggf. andere Ursache	Andere Fremdlichquellen prüfen und entfernen
E050	Sender / Empfänger	permanent	Parametrierung nicht abgeschlossen	Parametrierung erneut durchführen
E051	Sender / Empfänger	permanent	Parametrierung nicht abgeschlossen	Parametrierung erneut durchführen
E052	Empfänger	permanent	Schutzfeld: • überwacht Blanking, • Objekt zu klein, • fehlerhafte Parametrierung	• Blanking-Objekte prüfen • Parametrierung erneut durchführen
E053	Empfänger	permanent	Schutzfeld: • überwacht Blanking, • Objekt zu klein, • fehlerhafte Parametrierung	• Blanking-Objekte prüfen • Parametrierung erneut durchführen
E054	Empfänger	permanent	Schutzfeld: • überwacht Blanking, • Objekt zu klein	• Blanking-Objekte prüfen • Parametrierung erneut durchführen
E055	Empfänger	permanent	Schutzfeld: • überwacht Blanking, • Objekt zu klein	• Blanking-Objekte prüfen • Parametrierung erneut durchführen

Interne Fehler

E1xx E2xx	Sender / Empfänger	permanent	• Interner Fehler	• Bitte Stromversorgung trennen und BWS neu starten. • Bei wiederholtem Fehlerauftritt wenglor Support kontaktieren.
E126	Empfänger	permanent	• SD-Karte vorhanden aber Datei ist beschädigt	• SD-Karte neu beschreiben und in BWS einlegen und laden
E127	Empfänger	permanent	• SD-Karte vorhanden aber Datei ist beschädigt	• SD-Karte neu beschreiben und in BWS einlegen und laden

13.3.3 Codes für Muting-Fehler

- Folgende Codes werden angezeigt bis ein neuer Muting-Zyklus eingeleitet wird
- Es wird stets die zuerst aufgetretene Meldung angezeigt

Code	Beschreibung/Ursache	Maßnahmen
M50	Laufzeitfehler Muting	Muting erneut starten und Abfolge prüfen.
M53	Zeitüberschreitung beim Einleiten Muting	
M54	Zeitüberschreitung beim Einleiten des zweiten Sensorpaares Muting	Muting erneut starten und Abfolge prüfen ggf. Muting (Art, Positionierung MS, Muting-Signale) anpassen.
M55	1. Signal hat angelegen, wurde aber wieder zurückgenommen, ohne dass Folgesignal anlag.	
M56	Signalfolge zur Muting-Einleitung fehlerhaft (bei Linear-Muting mit Sequenzüberwachung)	
M57	Falsche Reihenfolge bei Aktivierung der Muting-Signale (Übergang 1./2. Signal)	
M58	Falsche Reihenfolge bei Aktivierung der Muting-Signale (Übergang 2./3. Signal)	
M59	Falsche Reihenfolge bei Aktivierung der Muting-Signale (Übergang 3./4. Signal)	
M60	Falsche Reihenfolge bei Deaktivierung 1.Signal	
M61	Falsche Reihenfolge bei Deaktivierung 2.Signal	
M62	Falsche Signalfolge bei Beendigung Muting (Signal wechselt fälschlicherweise von 0 -> 1)	
M63	MUTING_ENABLE Timeout	Muting-Enable-Signal weniger als 300 s anlegen.
M64	MUTING_ENABLE war auf 0, bevor die Muting-Bedingung gültig wurde.	Muting-Enable-Signal anlegen bis Muting-Bedingungen erfüllt wurden.
M65	Muting-Timeout	• Muting-Aufbau prüfen. • Ggf. Muting-Eigenschaften (Art, Positionierung MS, Muting-Signale) anpassen.

M66	Bei Deaktivierung Muting war Schutzfeld belegt.	• Muting-Aufbau prüfen. • Ggf. Muting-Eigenschaften (Art, Positionierung MS, Muting-Signale) anpassen.
M67	Eingriff ins Schutzfeld, bevor Muting aktiv wurde.	• Muting-Aufbau prüfen. • ggf. Muting-Eigenschaften (Art, Positionierung MS, Muting-Signale) anpassen.
M75	Änderung des Schutzfeld-Status, während Bandstopp aktiv.	Funktion „Bandstopp“ überprüfen und Manipulation ausschließen.
M76	Änderung von Muting-Sensor-Signalen während Bandstopp aktiv.	Funktion „Bandstopp“ überprüfen und Manipulation ausschließen.
M77	Bandstopp-Timeout	Bandstopp-Signal weniger als 8 h anlegen.
M80	Eingriff in nicht ausgeblendeten Strahl, während Muting aktiv_partielles Muting.	Parametrierung für Partielles Muting prüfen und ggf. anpassen.
M81	OSSDs sind aus, als Folge des Abschaltens eines Slave-Geräts.	Ein Ausschalten der OSSDs des Slave geräts führt zum Abbruch eines Muting-Vorgangs am Master-Gerät.
M90	Override Timeout: Max. Zeit für statische Override-Anforderung überschritten (wird angezeigt, so lange die Override-Anforderung noch anliegt, also Taste gedrückt ist).	Override-Anforderungen beenden. Bei Bedarf neue Override-Anforderung generieren.

13.3.4 Codes beim Zugriff auf die Speicherkarte

Code	Beschreibung/Ursache	Maßnahmen
WSD0	Keine microSD-Karte vorhanden.	MicroSD-Karte in den dafür vorgesehenen Speicherkartenschacht einstecken.
WSD1	Keine Datei mit der BWS entsprechenden Datei auf der microSD-Karte vorhanden. Fehler beim Lese-/Schreibzugriff auf microSD-Karte.	Inhalt der microSD-Karte prüfen und ggf. nochmals neue Datei speichern.

14. Außerbetriebnahme

- Für die Außerbetriebnahme ist die BWS von der Spannungsversorgung zu trennen.
- Die BWS enthält und emittiert keine umweltschädlichen Substanzen. Sie verbraucht ein Minimum an Energie und Ressourcen.

15. Umweltgerechte Entsorgung

- Die wenglor sensoric GmbH nimmt unbrauchbare oder irreparable Geräte nicht zurück.
- Bei der Entsorgung der Produkte gelten die jeweils gültigen länderspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften.

16. Anhang

16.1 Checklisten

16.1.1 Checkliste Inbetriebnahme



HINWEIS!

- Diese Checkliste stellt eine Hilfe für die Erstinbetriebnahme dar.
- Die Checkliste ersetzt die Prüfung für die Erstinbetriebnahme, sowie die regelmäßigen Prüfungen durch fachkundiges Personal nicht.

Normen und Richtlinien – Auswahl der BWS	Ja	Nein
Basieren die Sicherheitsvorschriften auf, für die Maschine, gültige Normen und Richtlinien?		
Stehen die verwendeten Normen und Richtlinien in der EU-Konformitätserklärung der Maschine?		
Entspricht die Schutzeinrichtung dem geforderten PL (EN ISO 13849-1) / SIL (EN 61508) aus der Risikobeurteilung?		
Sicherheitsabstand	Ja	Nein
Ist der Sicherheitsabstand nach den gültigen Normen berechnet wurden?		
Wurde die Ansprechzeit der BWS, die Ansprechzeit einer evtl. verwendeten Sicherheitsauswerteeinheit und die Nachlaufzeit der Maschine in der Berechnung berücksichtigt?		
Wurde die Nachlaufzeit der Maschine nachgemessen, angegeben, dokumentiert (an Maschine und/oder in den Maschinenunterlagen) und entsprechend der Montage der BWS angepasst?		
Wird der Sicherheitsabstand zwischen Gefahrenstelle und Schutzfeld eingehalten?		
Zugriff zur Gefahrenstelle	Ja	Nein
Ist der Zugriff zur Gefahrenstelle nur durch das Schutzfeld der BWS möglich?		
Ist ein ungeschützter Aufenthalt im Gefahrenbereich sicher ausgeschlossen (z. B. Durch mechanischen Hintertretschutz) und sind die getroffenen Maßnahmen vor Manipulation geschützt?		
Sind zusätzliche mechanische Schutzmaßnahmen, die ein Unter-, Über- und Umgreifen verhindern, angebracht und gegen Manipulation geschützt?		
Montage	Ja	Nein
Sind die Bestandteile der BWS ordnungsgemäß befestigt und nach erfolgter Ausrichtung gegen Loslösen oder Verschieben/Verdrehen gesichert?		
Ist der äußere Zustand der BWS und der dazugehörigen Systemkomponenten einwandfrei?		
Ist die Bestätigungstaste zum Rücksetzen der BWS vorschriftsmäßig außerhalb der Gefahrenzone angebracht und wirksam?		
Einbindung in die Maschine	Ja	Nein
Sind beide OSSDs in die nachfolgende Maschinensteuerung eingebunden?		
Stimmt die Einbindung mit den Schaltplänen überein?		

Sind die von der BWS angesteuerten Schaltelemente (z. B. Schütze, Ventile) durch EDM überwacht?		
Sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag wirksam umgesetzt?		
Funktionalität	Ja	Nein
Ist die BWS während der gesamten gefahrbringenden Bewegung der Maschine wirksam?		
Wird bei Trennung der BWS von ihrer Versorgungsspannung die gefahrbringende Bewegung gestoppt und ist nach Wiederkehr der Versorgungsspannung zum Rücksetzen der Maschine das Betätigen der Bestätigungstaste erforderlich?		
Wird beim Aus- bzw. Abschalten der BWS, sowie beim Umschalten der Betrieb- bzw. Funktionsarten oder beim Umschalten auf eine andere Schutzeinrichtung ein eingeleiteter gefahrbringender Zustand gestoppt?		
Sind die angegebenen Schutzfunktionen in jeder Betriebsart der Maschine wirksam?		
Ist die Schutzfunktion gemäß den Prüfhinweisen der Betriebsanleitung überprüft?		
Sind die Hinweise zur regelmäßigen Prüfung der BWS für das Bedienpersonal lesbar und gut sichtbar angebracht?		

GEFAHR!



- Arbeiten an der Maschine sind unverzüglich einzustellen, wenn eine Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion festgestellt wird.
- Nachdem diese behoben wurde muss die Wirksamkeit der BWS erneut gemäß Checkliste zur Inbetriebnahme (siehe [Kapitel 16.1.1, Seite 176](#)) erfolgen.

16.1.2 Checkliste Jährliche Prüfung

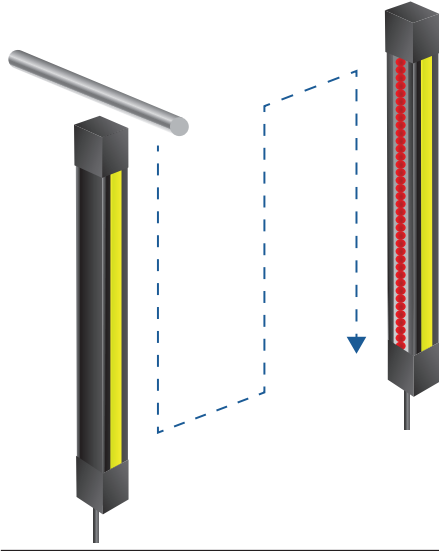
	Ja	Nein
Es gibt keine Veränderungen oder Manipulation an der Maschine, welche sich auf das Sicherheitssystem auswirken.		
Es gibt keine Veränderungen oder Manipulation an der BWS, welche sich auf das Sicherheitssystem auswirken.		
Die BWS ist korrekt mit der Maschine verbunden.		
Die Ansprechzeit der Maschine (inkl. BWS) hat sich im Vergleich zur Erstinbetriebnahme nicht vergrößert.		
Kabel, Stecker, Befestigung sind in einwandfreien Zustand.		

GEFAHR!



- Arbeiten an der Maschine sind unverzüglich einzustellen, wenn eine Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion festgestellt wird.
- Nachdem diese behoben wurde muss die Wirksamkeit der BWS erneut gemäß Checkliste zur Inbetriebnahme (siehe [Kapitel 16.1.1, Seite 176](#)) erfolgen.

16.1.3 Checkliste „Regelmäßige Prüfung“

	Ja	Nein
Die BWS weist keine sichtbaren Beschädigungen auf.		
Die Optikabdeckung ist weder verkratzt noch verschmutzt.		
Der Gefahrenbereich ist nur durch das Schutzfeld der BWS erreichbar.		
Kabel, Stecker und Befestigung sind in einwandfreiem Zustand.		
Prüfung der Wirksamkeit der BWS: • Prüfung nur durchführen, wenn die gefahrbringende Bewegung abgeschaltet ist. • Prüfung mittels Prüfstab, nicht durch einen manuellen Eingriff • Durchmesser des Prüfstab: gemäß Auflösung der BWS		
Überprüfung der Funktionsart „Schutzbetrieb (automatischer Anlauf)“: • Vor Beginn der Prüfung muss die Anzeige OSSD ON leuchten • Den Prüfstab durch das gesamte Schutzfeld führen (gemäß Abbildung) • Anzeige OSSD OFF muss während des Eingriffs stets leuchten		
Überprüfung der Funktionsart „Wiederanlaufsperr“: • Vor Beginn der Prüfung muss die Anzeige RES leuchten • Den Prüfstab durch das Schutzfeld führen (gemäß Abbildung) • Die Anzeige OSSD OFF muss während des Eingriffs stets leuchten • Die Anzeige RES darf während des Eingriffs nicht aufleuchten		
		

GEFAHR!

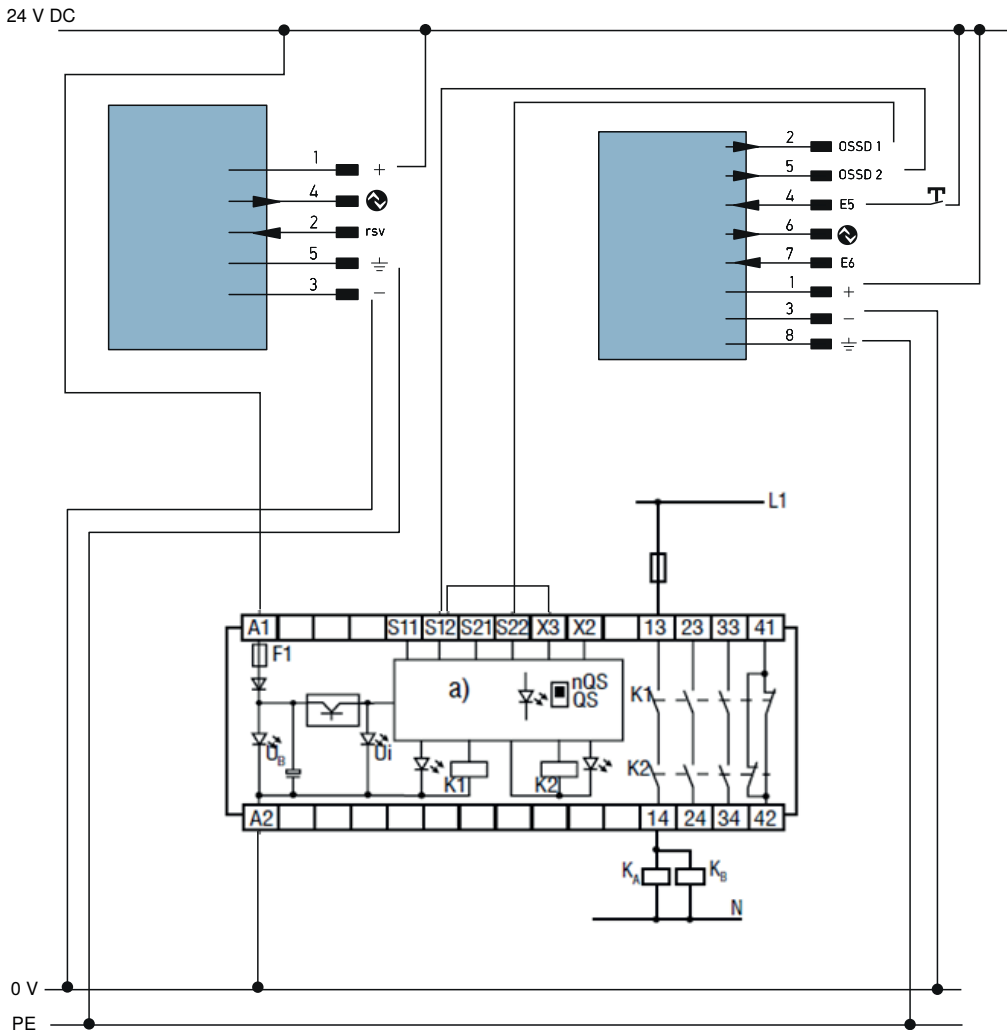


- Arbeiten an der Maschine sind unverzüglich einzustellen, wenn eine Beeinträchtigung der Sicherheitsfunktion festgestellt wird.
- Nachdem diese behoben wurde muss die Wirksamkeit der BWS erneut gemäß Checkliste zur Inbetriebnahme (siehe [Kapitel 16.1.1](#), [Seite 176](#)) erfolgen.

16.2 Anschlussbeispiele

16.2.1 Anschlussbeispiel Anlauf- und Wiederanlaufsperr

- Anlauf- und Wiederanlaufsperr RES durch BWS
- keine Schützkontrolle EDM
- Anschluss an Sicherheitsrelais SR4B3B01S

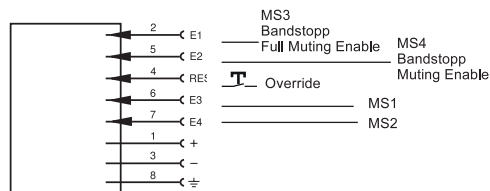
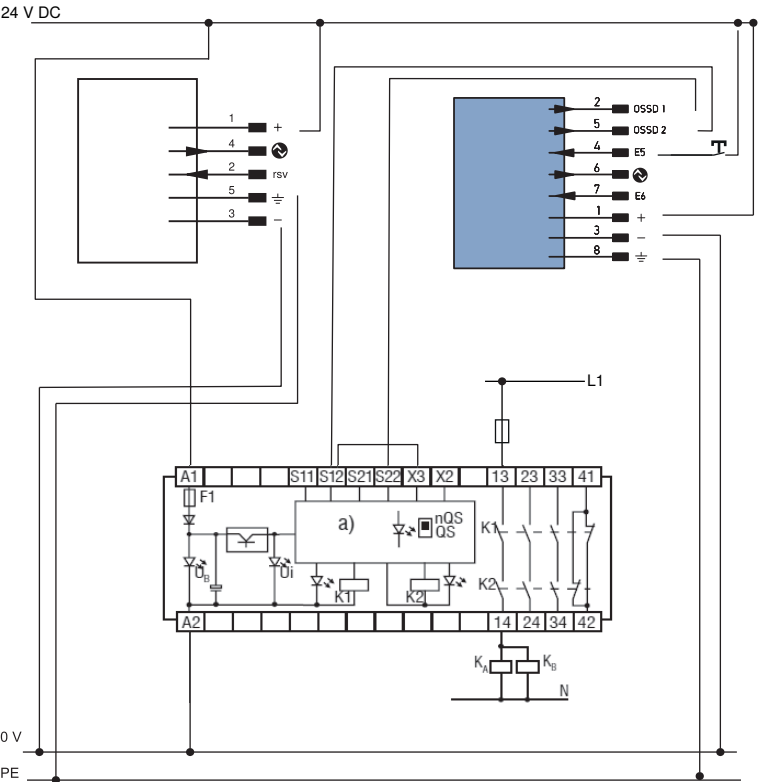


16.2.2 Anschlussbeispiele Muting

- Anlauf- und Wiederanlaufsperrung RES durch BWS
- Anschluss an Sicherheitsrelais SR4B3B01S
- Anschluss der notwendigen Muting-Komponenten über den Erweiterungsanschluss

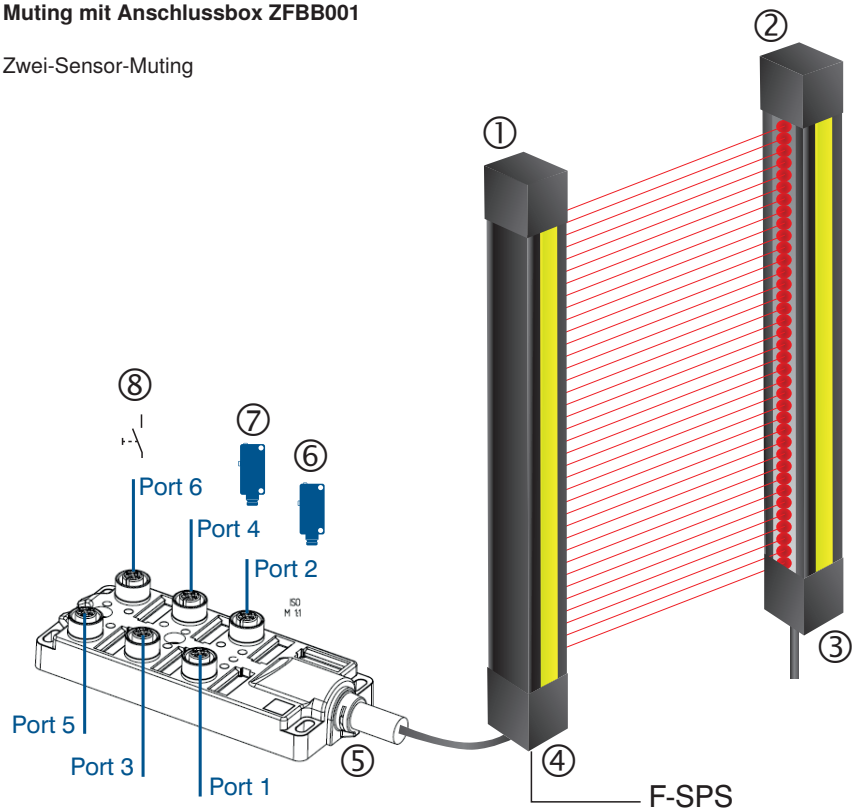


HINWEIS!
Ein schneller elektrischer Anschluss der Muting-Komponenten ist über die Muting-Sets (inkl. Anschlussbox ZFBB001) möglich.



Muting mit Anschlussbox ZFBB001

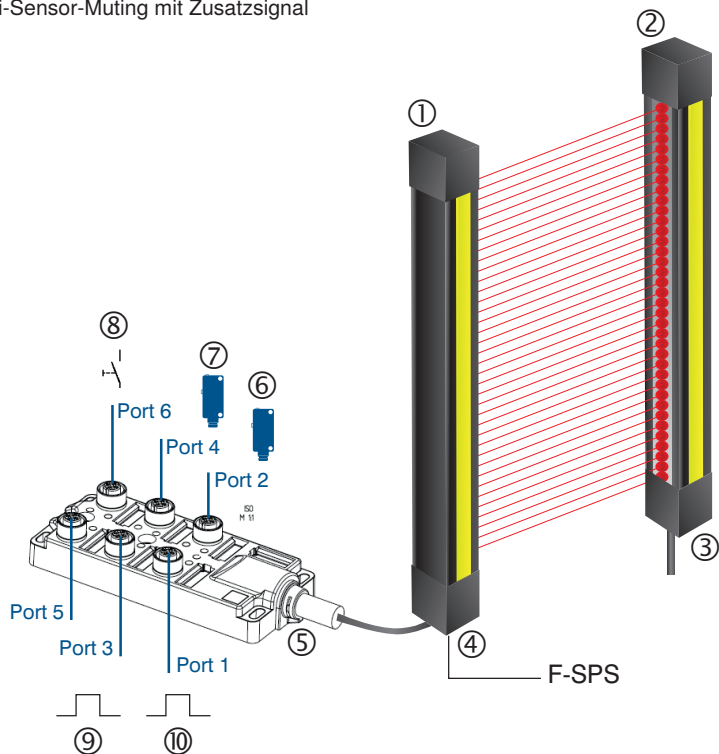
Zwei-Sensor-Muting



1	Empfänger SEFGxxx
2	Sender SEFGxxx
3	Anschlussleitung M12×1; 4/5-polig
4	Anschlussleitung M12×1; 8-polig
5	Anschlussbox ZFBB001
6	MS mit Verbindungskabel auf M12×1; 4/5-polig
7	MS mit Verbindungskabel auf M12×1; 4/5-polig
8	Override-Taster mit Verbindungskabel auf M12×1; 4/5-polig

Muting-Konfiguration mit Anschlussbox ZFBB001

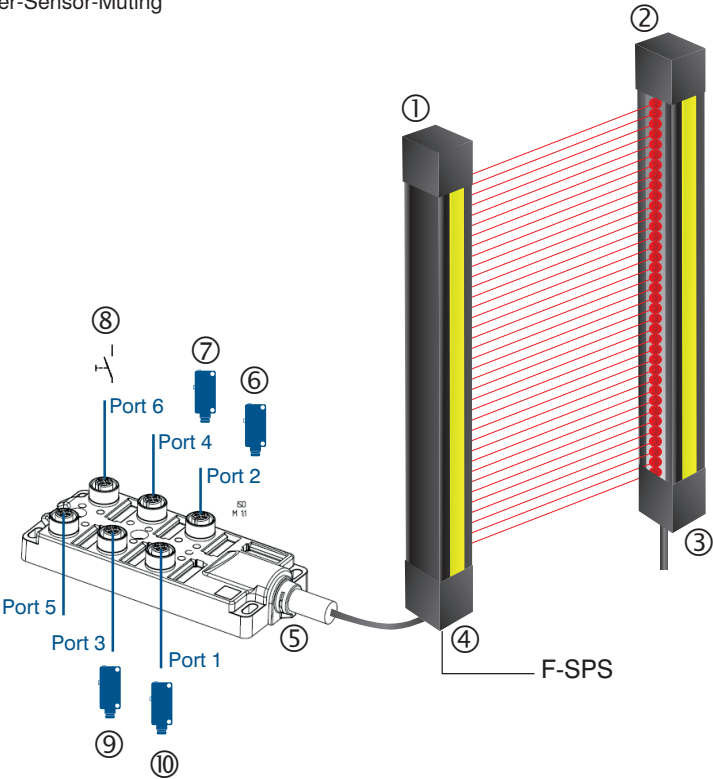
Zwei-Sensor-Muting mit Zusatzsignal



1	Emfänger SEFGxxx
2	Sender SEFGxxx
3	Anschlussleitung M12×1; 4/5-polig
4	Anschlussleitung M12×1; 8-polig
5	Anschlussbox ZFBB001
6	MS mit Verbindungskabel auf M12×1; 4/5-polig
7	MS mit Verbindungskabel auf M12×1; 4/5-polig
8	Override-Taster mit Verbindungskabel auf M12×1; 4/5-polig
9	Muting-Enable-Signal mit Verbindungskabel auf M12×1; 4/5-polig
10	Bandstopp-Signal Verbindungskabel auf M12×1; 4/5-polig

Muting-Konfiguration mit Anschlussbox ZFBB001

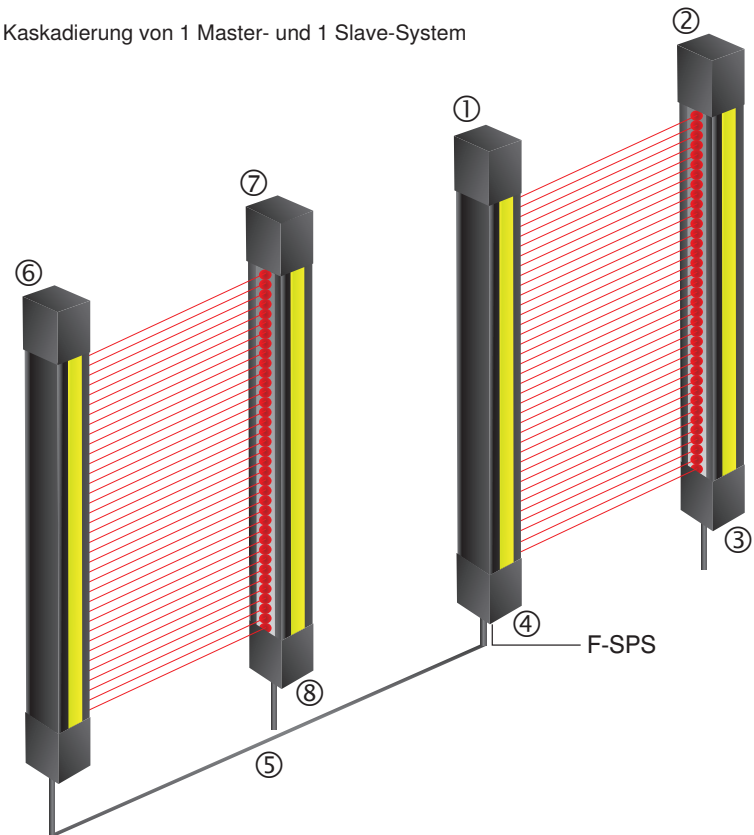
Vier-Sensor-Muting



1	Empfänger SEFGxxx
2	Sender SEFGxxx
3	Anschlussleitung M12×1; 4/5-polig
4	Anschlussleitung M12×1; 8-polig
5	Anschlussbox ZFBB001
6	MS mit Verbindungskabel auf M12×1; 4/5-polig
7	MS mit Verbindungskabel auf M12×1; 4/5-polig
8	Override-Taster mit Verbindungskabel auf M12×1; 4/5-polig
9	MS mit Verbindungskabel auf M12×1; 4/5-polig
10	MS mit Verbindungskabel auf M12×1; 4/5-polig

16.2.3 Anschlussbeispiele Kaskadierung

Kaskadierung von 1 Master- und 1 Slave-System

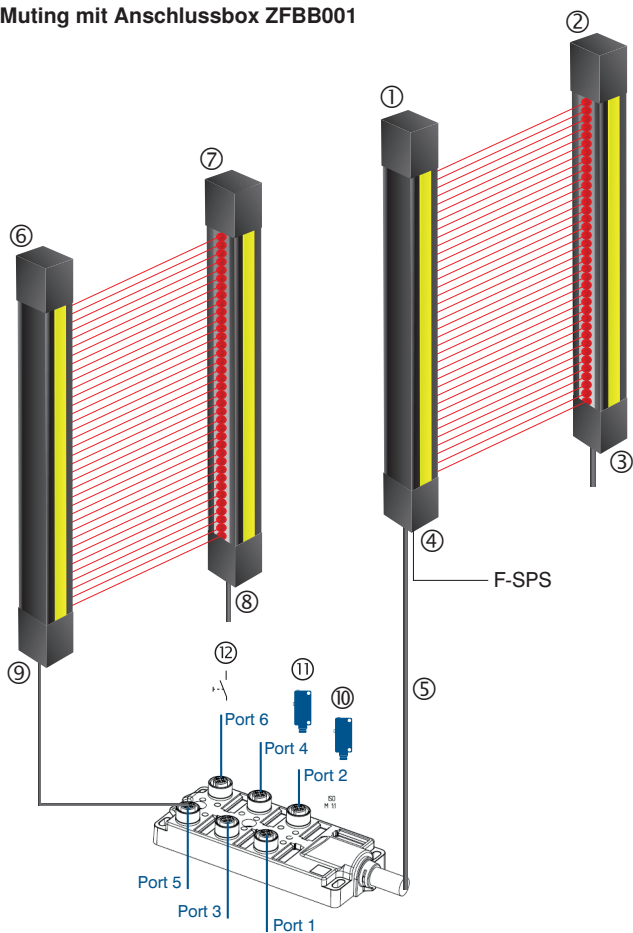


1	Emfänger SEFGxxx MASTER
2	Sender SEFGxxx MASTER
3	Anschlussleitung M12×1; 4/5-polig
4	Anschlussleitung M12×1; 8-polig
5	Verbindungsleitung BG88SG88V2-2M
6	Emfänger SEFGxxx SLAVE
7	Sender SEFGxxx SLAVE
8	Anschlussleitung M12×1; 4/5-polig



HINWEIS!
Über die Anschlussbox ZFBB001 kann die Funktion Kaskadierung in Verbindung mit Muting verwendet werden.

Kaskadierung und Muting mit Anschlussbox ZFBB001



1	Emfänger SEFGxxx MASTER
2	Sender SEFGxxx MASTER
3	Anschlussleitung M12×1; 4/5-polig
4	Anschlussleitung M12×1; 8-polig
5	Anschlussbox ZFBB001
6	Emfänger SEFGxxx SLAVE
7	Sender SEFGxxx SLAVE
8	Anschlussleitung M12×1; 4/5-polig
9	Verbindungsleitung BG88SG88V2-2M
10	MS mit Verbindungskabel auf M12×1; 4/5-polig
11	MS mit Verbindungskabel auf M12×1; 4/5-polig
12	Override-Taster mit Verbindungslabel auf M12×1; 4/5-polig

16.3 Bestellhinweise

Die Betriebsanleitung gilt für folgende Sensoren.

SEFG Muting

Fingerschutz			
SFH [mm]	Set	Sender	Empfänger
159	SEFG471	SEFG531	SEFG671
309	SEFG472	SEFG532	SEFG672
460	SEFG473	SEFG533	SEFG673
610	SEFG474	SEFG534	SEFG674
760	SEFG475	SEFG535	SEFG675
910	SEFG476	SEFG536	SEFG676
1061	SEFG477	SEFG537	SEFG677
1211	SEFG478	SEFG538	SEFG678
1361	SEFG479	SEFG539	SEFG679
1511	SEFG480	SEFG540	SEFG680
1662	SEFG481	SEFG541	SEFG681
1812	SEFG482	SEFG542	SEFG682
Handschutz			
SFH [mm]	Set	Sender	Empfänger
159	SEFG451	SEFG511	SEFG651
309	SEFG452	SEFG512	SEFG652
460	SEFG453	SEFG513	SEFG653
610	SEFG454	SEFG514	SEFG654
760	SEFG455	SEFG515	SEFG655
910	SEFG456	SEFG516	SEFG656
1061	SEFG457	SEFG517	SEFG657
1211	SEFG458	SEFG518	SEFG658
1361	SEFG459	SEFG519	SEFG659
1511	SEFG460	SEFG520	SEFG660
1662	SEFG461	SEFG521	SEFG661
1812	SEFG462	SEFG522	SEFG662

SEFG Muting / Blanking

Fingerschutz			
SFH [mm]	Set	Sender	Empfänger
159	SEFG431	SEFG531	SEFG631
309	SEFG432	SEFG532	SEFG632
460	SEFG433	SEFG533	SEFG633
610	SEFG434	SEFG534	SEFG634
760	SEFG435	SEFG535	SEFG635
910	SEFG436	SEFG536	SEFG636
1061	SEFG437	SEFG537	SEFG637
1211	SEFG438	SEFG538	SEFG638
1361	SEFG439	SEFG539	SEFG639
1511	SEFG440	SEFG540	SEFG640
1662	SEFG441	SEFG541	SEFG641
1812	SEFG442	SEFG542	SEFG642
Handschutz			
SFH [mm]	Set	Sender	Empfänger
159	SEFG411	SEFG511	SEFG611
309	SEFG412	SEFG512	SEFG612
460	SEFG413	SEFG513	SEFG613
610	SEFG414	SEFG514	SEFG614
760	SEFG415	SEFG515	SEFG615
910	SEFG416	SEFG516	SEFG616
1061	SEFG417	SEFG517	SEFG617
1211	SEFG418	SEFG518	SEFG618
1361	SEFG419	SEFG519	SEFG619
1511	SEFG420	SEFG520	SEFG620
1662	SEFG421	SEFG521	SEFG621
1812	SEFG422	SEFG522	SEFG622

16.4 EU-Konformitätserklärung

Die EU-Konformitätserklärung finden Sie auf unserer Website unter www.wenglor.com im Download-Bereich des Produktes.

16.5 Änderungsverzeichnis

Version/ Dok. Nr.	Datum	Beschreibung / Änderung
1.0.1	07.08.2019	Erstversion
1.0.2	06.11.2019	Überarbeitung
1.1.0	09.06.2021	Ergänzung der Kapitel „4.1 Allgemeine Technische Daten“ auf Seite 15, „9.4.3 Menü-Aufbau“ auf Seite 125, „9.4.9 Parametrierung Blanking (BLNK)“ auf Seite 142 „11.2 Abrufen der aktuellen Parametrierung (Benutzer-Ebene „Worker“)“ auf Seite 163
1.2.0	20.03.2025	Überarbeitung: • ALT: EN 62061, NEU: EN 61508 • SIL cl 3 entfernen

16.6 Abkürzungsverzeichnis

Version	Beschreibung / Änderung
a	Höhe des Gefahrenbereich
b	Höhe der Schutzfeldoberkante
BWS	Berührungslos wirkende Schutteinrichtung
C	Zuschlag zum Sicherheitsabstand
C_{RO}	Zuschlag zum Sicherheitsabstand bei Zugriff über das Schutzfeld
C_{RT}	Zuschlag zum Sicherheitsabstand bei Zugriff durch das Schutzfeld
d	Auflösung der BWS bzw. Mindestabstand bei Muting-Aufbauten
EDM	External Device Monitoring (Schützkontrolle)
FBB	First Beam Blocked
H	Höhe des Schutzfeldes über dem Boden
H_{min}	Minimal zulässige Anbauhöhe
IODD	IO-Link Gerätebeschreibungsdatei
K	Annäherungsgeschwindigkeit
LBB	Last Beam Blocked
m	Mindestabstand zu reflektierenden Flächen
MS	Muting-Sensor
MS1	Muting-Sensor 1 (genauso MS2, MS3, MS4)
MMD	Muting-Dauer
NBB	Numbers of Beams Blocked
NCBB	Numbers of Cumulated Beams Blocked
NC	Normally Closed (Öffner)
NO	Normally Open (Schließer)
NOBJ	Anzahl Objekte
OSSD	Output Signal Switching Device. Sichere Schaltausgang der BWS
PL	Performance Level
RES	Restart Inhibit (Wiederanlaufsperr)
S	Sicherheitsabstand
S_{RO}	Sicherheitsabstand bei Zugriff über das Schutzfeld
S_{RT}	Sicherheitsabstand bei Zugriff durch das Schutzfeld
Sfb	Schutzfeldbreite
SFH	Schutzfeldhöhe
SIL	Safety Integrity Level

F-SPS	Fehlersichere Steuerung
T	Gesamtansprechzeit
t_1	Ansprechzeit der BWS
t_2	Ansprechzeit des Sicherheits-Schaltgerätes
t_3	Ansprechzeit der Maschine
t_{BWS}	Verarbeitungszeit der BWS aller Muting-Signale
t_{MS}	Ansprechzeit der Muting-Sensoren

16.7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Produktaufbau	13
Abbildung 2: Gehäuseabmessungen gesamt: 1=Sender, 2=Empfänger, SFH=Schutzfeldhöhe	19
Abbildung 3: Zusammenhang von C_{RO} und S_{RO}	41
Abbildung 4: Anordnung Kreuz-Muting mit Spiegelreflexschranken	61
Abbildung 5: Signalverlauf beim Kreuz-Muting	63
Abbildung 6: Anordnung Zwei-Sensor-Linear-Muting	64
Abbildung 7: Signalverlauf beim Zwei-Sensor-Linear-Muting	65
Abbildung 8: Anordnung Vier-Sensor-Linear-Muting mit Sequenzüberwachung	66
Abbildung 9: Signalverlauf beim Vier-Sensor-Linear-Muting mit Sequenzüberwachung	68
Abbildung 10: Anordnung Vier-Sensor-Linear-Muting mit Zeitüberwachung	69
Abbildung 11: Signalverlauf beim Vier-Sensor-Linear-Muting mit Zeitüberwachung	71
Abbildung 12: Muting-Dauer am Beispiel Kreuz-Muting	72
Abbildung 13: Signalverlauf Muting Enable	74
Abbildung 14: Signalverlauf Muting-Ende durch Freiwerden der BWS	75
Abbildung 15: Partielles Muting	76
Abbildung 16: Gültige Signalfolge für Aktivierung von Full Muting Enable	77
Abbildung 17: Signalfolge bei Override	79
Abbildung 18: Prinzip Blanking	80
Abbildung 19: Notwendiger Schutz bei Blanking-Funktionalität	81
Abbildung 20: Zulässige Objektpositionierung beim Fix Blanking	82
Abbildung 21: Zusätzliche Absicherung des ausgeblendeten Bereiches	83
Abbildung 22: Vermeidung von Schattenbildung	84
Abbildung 23: Randtoleranz	85
Abbildung 24: Zulässige Objektbewegung beim Fix Blanking mit Randtoleranz	86
Abbildung 25: Anwendungsbeispiel Floating Blanking	90
Abbildung 26: Objektüberwachung Floating Blanking	91
Abbildung 27: Gültige/Ungültige Floating Konfigurationen	96
Abbildung 28: Werte der Messfunktion	101
Abbildung 29: Zugang zur Speicherkarte am BWS-Empfänger	105
Abbildung 30: Montage mit ZEFX001	112
Abbildung 31: Montage mit ZEFX002	113
Abbildung 32: Montage mit ZEFX003	113
Abbildung 33: Montage mit ZEMX001	114
Abbildung 34: Gelber Warnstreifen	114
Abbildung 35: Zuordnung Anschlüsse Empfänger	115
Abbildung 36: Timing Diagramm Sender zum Aufruf des Menüs	119
Abbildung 37: Timing Diagramm Empfänger zum Aufruf des Menüs	123