



GuardShield 450L POC und 450L-Sicherheitslichtgitter für Zugangsabsicherungen

Bestellnummern 450L-B4FNxYD, 450L-B4HNxYD,
450L-E4FLxYD, 450L-E4HLxYD, 450L-E4AxLxYD



Allen-Bradley

by ROCKWELL AUTOMATION

Guardmaster®

Benutzerhandbuch

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

Wichtige Hinweise für den Anwender

Lesen Sie dieses Dokument sowie die im Abschnitt „Weitere Informationen“ aufgelisteten Dokumente zu Installation, Konfiguration und Betrieb dieser Ausrüstung, bevor Sie dieses Produkt installieren, konfigurieren, bedienen oder warten. Anwender müssen sich neben den Bestimmungen aller anwendbaren Vorschriften, Gesetze und Normen zusätzlich mit den Installations- und Verdrahtungsanweisungen vertraut machen.

Arbeiten im Rahmen der Installation, Anpassung, Inbetriebnahme, Verwendung, Montage, Demontage oder Instandhaltung dürfen nur durch ausreichend geschulte Mitarbeiter und in Übereinstimmung mit den anwendbaren Ausführungsvorschriften vorgenommen werden.

Wenn diese Ausrüstung nicht wie vom Hersteller angegeben verwendet wird, sind die Schutzeinrichtungen der Ausrüstung möglicherweise beeinträchtigt.

Rockwell Automation ist in keinem Fall verantwortlich oder haftbar für indirekte Schäden oder Folgeschäden, die durch den Einsatz oder die Anwendung dieses Geräts entstehen.

Die in diesem Handbuch aufgeführten Beispiele und Abbildungen dienen ausschließlich zur Veranschaulichung. Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen der jeweiligen Anwendung kann Rockwell Automation keine Verantwortung oder Haftung für den tatsächlichen Einsatz der Produkte auf der Grundlage dieser Beispiele und Abbildungen übernehmen.

Rockwell Automation übernimmt keine patentrechtliche Haftung in Bezug auf die Verwendung von Informationen, Schaltkreisen, Geräten oder Software, die in dieser Publikation beschrieben werden.

Die Vervielfältigung des Inhalts dieser Publikation, ganz oder auszugsweise, bedarf der schriftlichen Genehmigung von Rockwell Automation.

In dieser Publikation werden folgende Hinweise verwendet, um Sie auf bestimmte Sicherheitsaspekte aufmerksam zu machen.



WARNUNG: Dieser Hinweis macht Sie auf Vorgehensweisen und Zustände aufmerksam, die in Gefahrenbereichen zu einer Explosion und damit zu Körperverletzungen oder Tod, Sachschäden oder wirtschaftlichen Verlusten führen können.



ACHTUNG: Dieser Hinweis macht Sie auf Vorgehensweisen und Zustände aufmerksam, die zu Körperverletzungen oder Tod, Sachschäden oder wirtschaftlichen Verlusten führen können. Achtungshinweise helfen Ihnen, eine Gefahr zu erkennen, die Gefahr zu vermeiden und die Folgen abzuschätzen.

WICHTIG Dieser Hinweis enthält Informationen, die für den erfolgreichen Einsatz und das Verstehen des Produkts besonders wichtig sind.

Diese Etiketten an oder in der Ausrüstung weisen auf spezifische Vorsichtsmaßnahmen hin.



STROMSCHLAGEFAHR: Etiketten am oder im Gerät, beispielsweise an einem Antrieb oder Motor, weisen darauf hin, dass möglicherweise eine gefährliche Spannung anliegt.



VERBRENNUNGSGEFAHR: Etiketten am oder im Gerät, beispielsweise an einem Antrieb oder Motor, weisen darauf hin, dass die Oberflächen möglicherweise gefährliche Temperaturen erreichen können.



GEFAHR DURCH LICHTBÜGEN: Etiketten am oder im Gerät, beispielsweise an einem Motor Control Center, weisen auf die Möglichkeit der Lichtbogenbildung hin. Ein Lichtbogen kann zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen. Tragen Sie eine ordnungsgemäße persönliche Schutzausrüstung. Befolgen Sie ALLE gesetzlichen Vorschriften hinsichtlich sicherer Arbeitsmethoden und persönlicher Schutzausrüstung.

In diesem Dokument erscheint an manchen Stellen dieses Symbol.



Hilfreiche Informationen, mit denen ein Prozess einfacher durchgeführt bzw. verstanden werden kann.

	Vorwort	
	Zielgruppe dieses Handbuchs	9
	Zusammenfassung der Änderungen	9
	Terminologie	10
	Weitere Information	10
	Kapitel 1	
Produktübersicht	Allgemeine Beschreibung	11
	Lieferumfang	14
	Firmwareversionen	16
	Kapitel 2	
Sicherheitskonzepte	Für GuardShield geltende Sicherheitsstandards	17
	Daten zur funktionalen Sicherheit	17
	Sicherheitszertifizierung	18
	Installationsanforderungen	19
	Mögliche Fehlanwendung	19
	Kapitel 3	
Betrieb	Funktionsprinzip	21
	Laserausrichtung	23
	Kapitel 4	
Sicherheitsfunktion	Startmodi	25
	Automatischer (Neu-)Start (Standardeinstellung)	25
	Manueller (Neu-)Start	26
	Manueller Kaltstart	26
	Manueller (Neu-)Start mit Abschaltfunktion	26
	Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung	26
	Externe Geräteüberwachung (EDM)	27
	Niedriger Betriebsbereich	27
	Strahlcodierung	27
	Störungsunterdrückung	28
	Ausblendung und reduzierte Auflösung	28
	Teach-In Fixed Blanking	29
	Teach-In Blanking-Verfahren	30
	Konfigurationsprozess	31
	Reduzierte Auflösung (Objektanzahl begrenzt)	32
	Auflösung bei Ausblendung	34
	Muting	35
	Muting-Leuchte	35
	Muting-Sensoren	36
	Muting-abhängige Überbrückungsfunktion (MDO)	36
	T-Typ-Muting mit zwei Sensoren	37
	L-Typ-Muting mit zwei Sensoren	39
	Zwei-Sensor-T-Typ-Muting mit Aktivierung	40
	Muting mit vier Sensoren	41

Kaskadierung 43
 Kaskadierung und Ausblendung..... 46
 Ansprechzeit 47
 Standard-Ansprechzeit, T_s 47
 Ansprechzeit für erweiterte Funktionen, T_a 48
 Mehrfachabtastung..... 50
 Kurze Unterbrechungszeit 50
 Ansprechzeit bei Kaskadierung, T_c 51
 Ansprechzeit in Connected Components Workbench 51
 Produktetiketten 52

Kapitel 5

Systemkonfiguration

DIP-Schaltereinstellungen bei Empfänger-Steckmodulen 54
 Anschluss-Steckmodul 450L-APR-ON-5 55
 Anschluss-Steckmodul 450L-APR-ED-8 55
 Anschluss-Steckmodul 450L-APR-BL-5 56
 Anschluss-Steckmodul 450L-APR-MU-8 56
 Anschluss-Steckmodul 450L-APR-UN-8 58
 Bestätigung einer neuen Systemkonfiguration 59
 Bestätigung 59
 Konfigurationsverfahren 59

Kapitel 6

Installation und Verdrahtung

Bestimmen des Sicherheitsabstands 62
 US-Formel für den Sicherheitsabstand 62
 OSHA-Formel für den Sicherheitsabstand 63
 ANSI-Formel für den Sicherheitsabstand 63
 Europäische Formel für den Sicherheitsabstand 64
 Mindestabstand zu reflektierenden Oberflächen 66
 Spiegel 67
 Installation und Montage 68
 Korrekte Installation 70
 Unsachgemäße Installation 71
 Montage mehrerer GuardShield-Sicherheitslichtgitter 450L 72
 450L-Sicherheitslichtgitter mit Störungsunterdrückung 75
 Montagehalterungen 76
 Oberer/unterer Standard-Montagesatz 76
 Seitliche Montagehalterung 78
 Stoßdämpfender Montagesatz 79
 Austausch-Montagesatz 80
 Elektrische Installation 81
 Steckmodule 81
 Installation der Steckmodule 82
 Sender-Steckmodul 82
 Empfänger-Steckmodul 83
 Kaskadierung 85
 Sender-Kabelanschluss 87
 Empfänger-Kabelanschluss 88
 Kaskadierender Kabelanschluss 89

Netzteil	89
Erdung	90
Anschluss für externe Geräteüberwachung (EDM)	91
Neustart-Taste	91
OSSD-Ausgang	92
OSSD-Signalverarbeitung	92
OSSD-Neustartzeit (von AUS zu EIN)	93
Testimpulse	93
Typischer Verdrahtungsplan	94
Direkt mit Schützen	94
Guardmaster SI-Sicherheitsrelais	95
T-Anschluss	96
GuardLink-Anschlüsse	96
1732 ArmorBlock-Anschlüsse	97
Zwei-Sensor-Muting mit Muting-Steckmodul	99
Vier-Sensor-Muting mit Muting-Steckmodul	100

Kapitel 7

Statusanzeigen und Fehlerbehebung

Statusanzeigen	103
Systemstatusanzeigen	103
Statusanzeige für Normalbetrieb	104
Optische Drucktaste	105
Fehlerbehebung	105
Fehler-Statusanzeige	105
Optische Schnittstelle (OID)	108
Fehlerbehebung mit Connected Component Workbench-Software	109

Kapitel 8

Sicherheitsbefehle

Instandhaltung	111
Regelmäßige Inspektion	111
Überprüfen von 450L-PAC	113
Saubere optische Frontscheibe	113
Entsorgung	113
Produktetiketten	113
Etiketten für Stäbe	114
Etikett für Steckmodul	115

Kapitel 9

Connected Components Workbench-Software

Überblick	117
Mehrere Unterkonfigurationen	117
Ein neues Projekt beginnen 117	
Workbench-Layout 120	
Project Organizer	121
Allgemein	121
Hardware	122
DIP-Schalter	122
USB-Status	123

Unterkonfigurationen	123
Allgemeine Einstellungen	123
GPIO	125
Diagnosefenster	129
Export	129
Rückstellung	130
Sperrn	130
Modus	130
Teach-	130
Laser	131
Strahlenstatus	131
Beispielschaltplan für Zwei-Sensor-Muting.	132
Muting-Art und -Einstellungen	133
GPIO-Auswahl und -Einstellungen	135
Beispielschaltplan für Vier-Sensor-Muting	136
Hardware	137
Muting-Art und -Einstellungen	137
GPIO-Auswahl und -Einstellungen	138
Blanking-Übersicht.	141
Linsenidentifikation	141
Zonen.	142
Konfigurationsoptionen	144
Blanking (Fixed)	144
Einstellungen	144
Regeln für Fixed Blanking.	145
Einlernen von Blanking-Zonen.	145
Einzelheiten zur Vorgehensweise.	146
Floating Blanking	150
Einstellungen	150
Regeln für Floating Blanking	152
Objekthöhe	152
Ausblendung mit reduzierter Auflösung	153
Einstellungen	153
Regeln für Ausblendung mit reduzierter Auflösung.	154
Objekthöhe	155
Konfigurationen herunter- und hochladen	156
Hardware ändern	159
Projekt teilen (Export/Import)	161
Projekt ins Archiv der Connected Components Workbench-Software exportieren	161
Projekt vom Archiv der Connected Components Workbench-Software importieren	162
Gerät in Zip-Datei exportieren	163
Zip-Datei importieren.	165
Firmware aktualisieren.	165

Anhang A

Spezifikationen

Sicherheitseinstufungen.	167
Betriebseigenschaften.	167

Eingänge Empfänger-Steckmodul, Kaskaden-Steckmodul und Universal-Steckmodul	168
Sicherheitsausgänge (OSSDs): Empfänger-Steckmodul	169
Statusausgänge	169
Umgebungs- und allgemeiner Schutz	169
Elektrischer Schutz	169
Allgemein	170
Zertifizierungen	170
Übereinstimmung mit EU--Richtlinien	171
Ungefähre Abmessungen	171
Produktauswahl	173
Stäbe	173
Erläuterung der Bestellnummern für 450L PAC	174
Steckmodule	175
Optionales Zubehör	176
Eckspiegel	177
Montagesäulen	179
Ausrichtungswerkzeug und Halterung	180
Schweißschilde	181
Kabel	181

Anhang B

Typische Installationen

Vertikal montiertes Sicherheitslichtgitter	183
Horizontal montiertes Sicherheitslichtgitter	183
Fixed Blanking-Anwendung	184
Kaskadenanwendung	185

Index	187
------------------------	------------

Notizen:

Dieses Handbuch ist ein Referenzleitfaden für die GuardShield™-Sicherheitslichtgitter 450L PAC und 450L-B und 450L-E. Es enthält eine Beschreibung der Verfahren für die Installation, Verdrahtung und Fehlerbehebung der Sicherheitslichtgitter.

Zielgruppe dieses Handbuchs

Verwenden Sie dieses Handbuch zum Entwickeln, Installieren, Programmieren oder Entstören von Systemen, die das GuardShield-Sicherheitslichtgitter 450L verwenden.

Grundlegende Kenntnisse im Umgang mit elektrischen Schaltungen und sicherheitsbezogenen Systemen werden vorausgesetzt. Ist dies nicht der Fall, lassen Sie sich vor der Verwendung dieses Produkts entsprechend schulen.

Alle Überprüfungen müssen von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Für die Qualifikation muss die Person folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Sie hat eine entsprechende technische Ausbildung
- Sie wurde durch den verantwortlichen Maschinenbetreiber über die Bedienung der Maschine und die aktuell gültigen Sicherheitsrichtlinien belehrt.
- Sie hat das Benutzerhandbuch gelesen und hat Zugriff darauf.

Das Lichtgitter muss von qualifiziertem Personal installiert werden und das Lichtgitter darf nur an der jeweiligen Maschine eingesetzt werden.

Zusammenfassung der Änderungen

Thema	Seite
Informationen zum Sicherheitslichtgitter 450L PAC wurden hinzugefügt	In der gesamten Publikation
Informationen zur Störungsunterdrückung wurden hinzugefügt	In der gesamten Publikation
Aktualisierung der Weitere Information .	10
Aktualisierte Tabelle 19	50
Aktualisierte Montage mehrerer GuardShield-Sicherheitslichtgitter 450L	72
Aktualisiertes Etikett für Steckmodul	115
Aktualisiertes Optionales Zubehör	176
Aktualisierte Tabelle 77	169
Aktualisierte Tabelle 81	177
Aktualisierte Tabelle 82	178

Terminologie

Abkürzung	Definition
DoC	Declaration of Conformity (Konformitätserklärung)
EDM	External Device Monitoring (Externe Geräteüberwachung)
ESPE	Electro-sensitive protective equipment (Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen, BWS)
FSD	Final switching device (Endschaltgerät)
NC	Not connected (Nicht angeschlossen)
NEC	National Electric Code (U.S.)
OID	Optical Interface Device (Optische Schnittstelle)
OSSD	Output Signal Switching Device (Ausgangsschaltelement): In der Regel ein elektronisches Signalkonzept, das bis zur DC-Quelle hochgezogen wird. Die Signale werden auf Kurzschlüsse an der DC-Stromquelle, am gemeinsamen DC-Bus sowie zwischen den Signalen überprüft.
PAC	Perimeter Access Control (Zugangsabsicherung): Ein Sicherheitslichtgitter, das für die Ganzkörperdetektion ausgelegt ist, um einen Sicherheitsbereich um eine Maschine herum zu schaffen.
POC	Point of Operation Control (Gefahrstellenabsicherung): Ein Sicherheitslichtgitter, das für die Installation in der Nähe der Gefahrenstelle vorgesehen ist, an der das Personal im Rahmen des Prozesses häufig mit der Maschine interagieren könnte. Diese Sicherheitslichtgitter sind daher für die Erkennung von Körperteilen ausgelegt. Die Familie der Sicherheitslichtgitter 450L bietet Finger- und Handerkennung.
PL	Performance Level (Leistungsstufe)
QD	Quick Disconnect (Steckverbinder)
RB	Restart button (Neustart-Taste)
Rx	Receiver (Empfänger)
SIL	Safety integrity level (Sicherheits-Integritätslevel)
Tx	Transmitter (Sender)

Weitere Information

In den unten aufgeführten Dokumenten finden Sie weitere Informationen zu verwandten Produkten von Rockwell Automation.

Quelle	Beschreibung
450L GuardShield-Sicherheitslichtgitter Schnellstart, Publikation 450L-OS001	Bietet Informationen zum Schnellstart für die Konfiguration und den Betrieb eines Systems mit 450L Sicherheitslichtgittern.
GuardShield 450L-B Sicherheitslichtgitter Lieferumfang, Publikation 450L-PC001	Liefert Informationen zur Installation von Ersatz-Sicherheitslichtgitter 450L.
Schweißschild für 450L GuardShield-Lichtgitter – Installationsanleitung, Publikation 450L-IN001	Enthält Informationen zur Installation von Schweißschildbausätzen.
Installationsanleitung für GuardShield-Lichtgitter mit seitlicher Montagehalterung, Publikation 450L-IN002	Enthält Informationen zur Installation von Halterungen für die Seitenmontage.
Installationsanleitung für GuardShield-Lichtgitter für optische Schnittstellengeräte, Publikation 450L-IN003	Liefert Informationen zur Installation der optischen Schnittstelle.
Installationsanleitung für GuardShield-Sicherheitslichtgitter, Publikation 450L-IN004	Liefert Informationen zur Installation von 450L-B und 450L-E POC Sicherheitslichtgitter.
Installationsanleitung für GuardShield Muting-Verteilerblock, Publikation 450L-IN005	Liefert Informationen zur Installation des 450L Muting-Verteilerblocks.
Installationsanleitung für GuardShield-Sicherheitslichtgitter-Statusleuchte, Publikation 450L-IN007	Liefert Informationen zur Installation der 450L-Statusleuchte.
Installationsanleitung für GuardShield 450L PAC-Sicherheitslichtgitter, Publikation 450L-IN009	Liefert Informationen zur Installation der 450L PAC-Sicherheitslichtgitter.
Safety Book 5, Safety-related Control Systems for Machinery, Publikation SAFEBK-RM002	Liefert Informationen zu Prinzipien, Normen und Implementierung von sicherheitsbezogenen Steuerungssystemen für Maschinen.
Richtlinien zur störungsfreien Verdrahtung und Erdung von industriellen Automatisierungssystemen, Publikation 1770-4.1	Enthält allgemeine Leitlinien zur Installation eines Industriesystems von Rockwell Automation®.
Website zu Produktzertifizierungen: rok.auto/certifications	Stellt Konformitätserklärungen, Zertifikate und weitere Zertifizierungsinformationen bereit.

Publikationen können unter rok.auto/literature angezeigt oder heruntergeladen werden.

Produktübersicht

Allgemeine Beschreibung

Die Familie der GuardShield™-Sicherheitslichtgitter 450L besteht aus universell einsetzbaren Objektsensoren, die für den Einsatz an gefährlichen Maschinen für Zugangsabsicherung (PAC) und die Gefahrstellenabsicherung (POC) vorgesehen sind. Die Produktfamilie ist als berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (ESPE) vom Typ 4 (gemäß EN 61496-1 und IEC 61496-2) zertifiziert. Mit dieser Zertifizierung kann dieses Produkt in Anwendungen eingesetzt werden, die PLe-Kategorie 4 nach EN ISO 13849-1 erfordern.

Die Sicherheitslichtgitter 450L PAC basieren auf den Sicherheitslichtgitter-Modellen 450L-E POC und werden in Einstrahl- (Bereichsabsicherung [AAC]), Zweistrahl-, Dreistrahl- und Vierstrahlausführung angeboten und reichen in der Länge von 150...1050 mm (5,91...41,34 Zoll).

Die Sicherheitslichtgitter 450L POC werden in verschiedenen Längen von 150 bis 1950 mm in Schritten von 150 mm angeboten. Jede Länge ist in Finger- (14 mm) oder Handauflösung (30 mm) mit einer Reihe von grundlegenden Sensorfunktionen erhältlich.

Die Familie der Sicherheitslichtgitter 450L POC besteht aus zwei Produktlinien:

- 450L-B (Basis)
- 450L-E (Erweitert)

Während die Ausführung 450L-B für einfache EIN/AUS-Anwendungen geeignet ist, bietet die Sicherheitslichtgitter-Ausführung 450L-E erweiterte Funktionen für anspruchsvollere Anwendungen. [Tabelle 1](#) gibt einen Überblick über die Unterschiede zwischen den beiden Produktausführungen:

Tabelle 1 - Unterschiede zwischen den Sicherheitslichtgittersystemen 450L-B und 450L-E/450L PAC

Beschreibung	450L-B	450L-E und 450L PAC
Ausrichthilfe	Leuchtdiode (LED) für Zwei-Zonen-Anzeige	Integrierte Laserausrichtung und Zwei-Zonen-Anzeige-LED
Betriebsbereich Fingerauflösung, min...max	0,5 bis 4 m (1,6 bis 13,12 Fuß)	0,5 bis 9,0 m (1,64 bis 29,53 Fuß) ⁽¹⁾
Betriebsbereich Handauflösung, min. bis max.	0,9 bis 7,0 m (2,95 bis 22,97 Fuß)	0,9 bis 16,2 m (2,95 bis 53,15 Fuß)
Funktionalität	Startmodi Externe Geräteüberwachung (EDM) Betriebsbereich	Startmodi EDM Betriebsbereich Beam coding (Strahlcodierung) Ausblendung (Blanking) ⁽²⁾ Muting (Stummschaltung) Kaskadierung
CIP-Sicherheit™- Funktionalität ⁽³⁾	Ja	Ja

(1) Nicht zutreffend für 450L PAC, basierend auf der 450L-E-Handauflösung.

(2) Bei den Modellen des Sicherheitslichtgitters 450L PAC ist eine Ausblendung nicht verfügbar.

(3) Nur mit entsprechendem Steckmodul und Modul. CIP-Sicherheit ist bei den 450L PAC-Modellen nicht verfügbar

Die beiden 450L-Sicherheitslichtgitter-Ausführungen unterscheiden sich nicht im Querschnitt, in den Schutzfeldhöhen und Auflösungen, in der Abdichtung, in der Betriebs- und Lagertemperatur und in der Länge der passiven Zonen an den Enden jedes Stabs sowie in den Montagemöglichkeiten. Auch das Sicherheitslichtgitter 450L PAC verfügt über den gleichen Querschnitt, die gleiche Abdichtung, die gleichen Betriebs- und Lagertemperaturen sowie die gleichen Montagemöglichkeiten.

Was jedes GuardShield-Lichtgittersystem von anderen Sicherheitslichtgitter-Sender- und -Empfängerlösungen unterscheidet, ist, dass es aus zwei identischen Transceiver-Stäben besteht. Diese Sicherheitslichtgitter sind nicht von vornherein als Sender oder Empfänger konzipiert. Die Konfiguration eines Stabs als Sender oder Empfänger erfolgt durch Anschließen:

- Eines speziellen Sender- oder Empfänger-Steckmoduls an den Transceiver-Stäben
- Eines universellen Steckmoduls an jedem Transceiver-Stab, wodurch die Auswahl der Sender- oder Empfängerfunktion über die Verdrahtung ermöglicht wird.

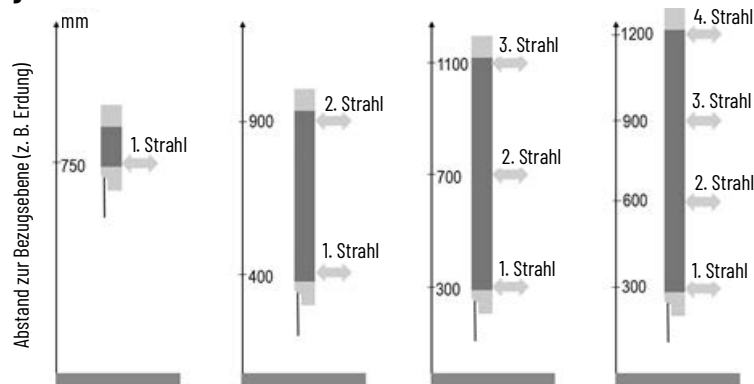
Die GuardShield-Sicherheitslichtgitter 450L POC sind als zweiteiliges System ohne inaktiven Erfassungsbereich bzw. tote/blinde Zonen am oberen und unteren Ende jedes Stabs konzipiert. Dieser Aufbau ermöglicht eine perfekte und einfache Integration in individuelle Maschinenkonzepte.

Die GuardShield Sicherheitslichtgitter 450L PAC sind ebenfalls als zweiteiliges System konzipiert. Konstruktionsbedingt werden PAC-Systeme mit mehreren Einstrahl-Lichtschranken oder bei den Sicherheitslichtgittern 450L PAC mit einer Kombination aus aktiven und passiven Elementen gemäß EN ISO 13855 [2010] hergestellt.

Abbildung 1 – 450L PAC Vorderansicht – Aktive und passive Zonen (Abbildung zeigt das Modell mit zwei Lichtstrahlen)



Abbildung 2 – 450L PAC Lichtstrahlhöhen



Die Funktionsauswahl hängt vom installierten Empfänger-Steckmodul ab, das mit dem Transceiver-Stab eines GuardShield-Sicherheitslichtgitters verbunden werden kann. Über den DIP-Schalter an den Empfänger-Steckmodulen können verschiedene Betriebsarten gewählt werden.

Je nach Art des Steckmoduls, das in einem GuardShield-Stab installiert wird, bietet das System:

- Konnektivität mit ArmorBlock® Guard I/O™ (5-poliger M12-Steckverbinder) für die Netzwerk-Verbindungs-fähigkeit zur Bereitstellung von CIP Safety™ über DeviceNet™ oder EtherNet/IP™ (nicht zutreffend für die Modelle des Sicherheitslichtgitters 450L PAC).
- Automatische oder manuelle Startmodi
- Externe Geräteüberwachung (EDM)
- Beam coding (Strahlcodierung)
- Muting-, Blanking- und Kaskadierungs-Funktionen (nur für das Sicherheitslichtgitter 450L-E)



LASERLICHT DER GEFAHRENKLASSE 2: Nicht in den Lichtstrahl schauen. Die Sicherheitslichtgitter 450L-E sind mit einer integrierten Laserausrichthilfe ausgestattet (siehe [Laserausrichtung auf Seite 23](#)).

Die Entwicklung und Produktion von Allen-Bradley® GuardShield-Produkten erfolgt unter sorgfältiger Anwendung anerkannter technischer Richtlinien und Verfahren zur Qualitätssicherung gemäß ISO 9001.

WICHTIG Der Transceiver-Stab des Sicherheitslichtgitters 450L-B kann nicht mit einem Transceiver-Stab des Sicherheitslichtgitters 450L-E betrieben werden. Der Transceiver-Stab des Sicherheitslichtgitters 450L PAC kann nicht zusammen mit einem Transceiver-Stab des Sicherheitslichtgitters 450L POC betrieben werden, unabhängig von der Art.

Abbildung 3 - Einschränkungen der Kompatibilität

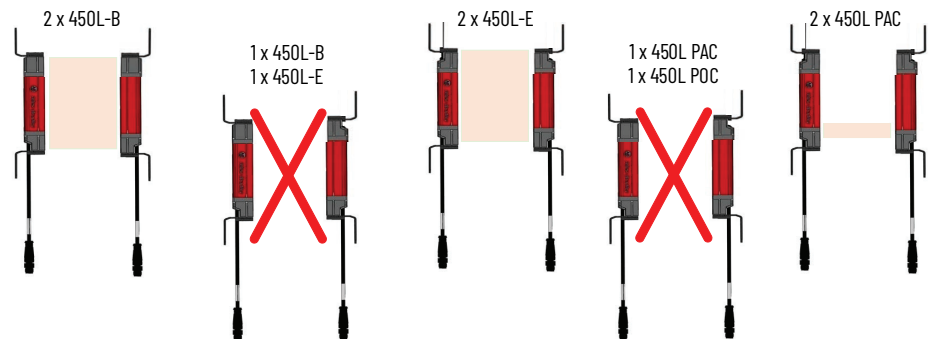


Abbildung 4 - Montageübersicht für das Sicherheits-Lichtgittersystem 450L-B

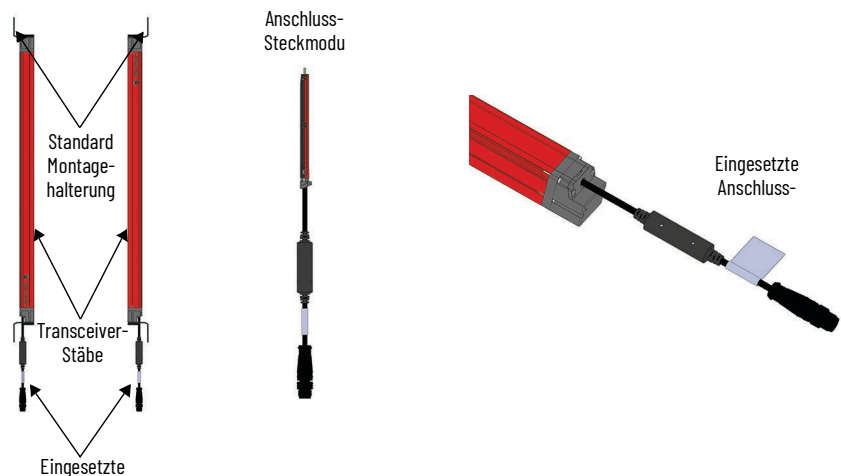
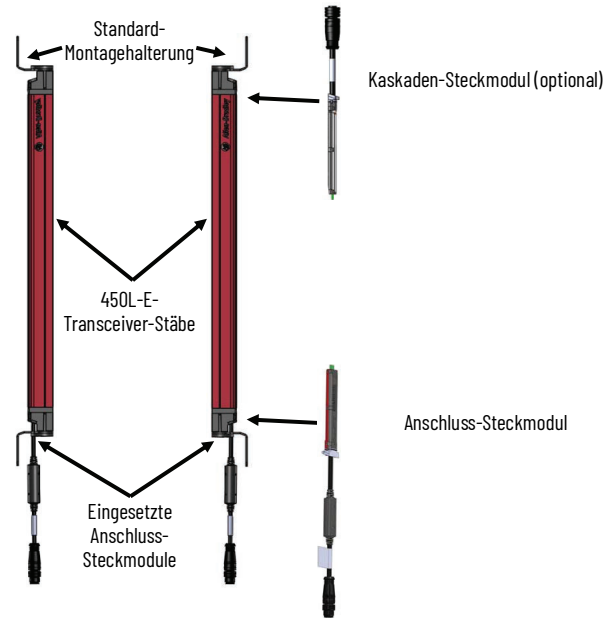


Abbildung 5 - Montageübersicht für das Sicherheits-Lichtgittersystem 450L PAC und 450L-E POC



Ein Sicherheitslichtgitter 450L-E und 450L PAC bietet zusätzlich die Möglichkeit, ein Kaskaden-Steckmodul am gegenüberliegenden Ende des Stabs an der grauen Steckplatzabdeckung einzusetzen (siehe [Kaskadierung auf Seite 43](#) und [Abbildung 7 auf Seite 15](#)).

Lieferumfang

Ein GuardShield-Sicherheitslichtgitter wird normalerweise als Einzelkomponente (einzeln Transceiver) ausgeliefert. Ein funktionsfähiges System umfasst vier einzelne Kisten.

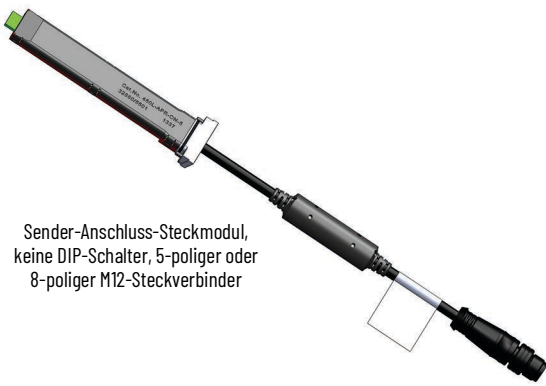
Tabelle 2 - Liste für ein komplettes System

Pos.	Erforderliche Menge	Beschreibung	Anmerkung
1	2	450L GuardShield-Sicherheitslichtgitter Transceiver-Stab	Jede Kiste enthält: <ul style="list-style-type: none"> • Einen Stab • Montagesatz (oben und unten) • Prüfstab • Kurze Bedienungsanleitung
2	1	Sender-Steckmodul	150-mm-Anschlusskabel mit M12 QD-Steckverbinder (Stecker)
3	1	Empfänger-Steckmodul	150-mm-Anschlusskabel mit M12 QD-Steckverbinder (Stecker)

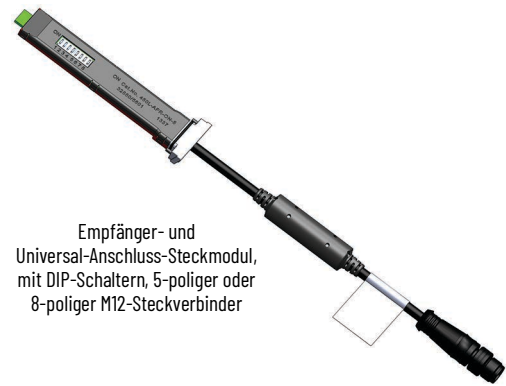
Abbildung 6 - Lieferumfang 450L POC Sicherheitslichtgitter-Transceiver-Stab



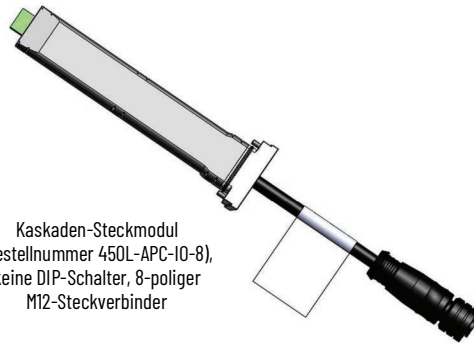
Abbildung 7 - Steckmodule



Sender-Anschluss-Steckmodul,
keine DIP-Schalter, 5-poliger oder
8-poliger M12-Steckverbinder



Empfänger- und
Universal-Anschluss-Steckmodul,
mit DIP-Schaltern, 5-poliger oder
8-poliger M12-Steckverbinder



Kaskaden-Steckmodul
(Bestellnummer 450L-APC-10-8),
keine DIP-Schalter, 8-poliger
M12-Steckverbinder

Firmwareversionen

Der Funktionsumfang des Sicherheitslichtgitters 450L-B und 450L-E wird ständig erweitert. [Tabelle 3 auf Seite 16](#) führt die Komponenten auf, die über Firmware verfügen, die mit der ControlFLASH™-Software aktualisiert werden kann.

Tabelle 3 – Firmwareversionen der 450L-Sicherheitslichtgitter

Familie	Version	Beschreibung
450L-B	1.001	Erste Version. Unterstützt nicht die Software Connected Components Workbench™.
	2.001	Unterstützt die Diagnose über die Connected Components Workbench-Software und die Verbindung mit dem T-Anschluss Kann als letztes Kaskaden-Paar verwendet werden.
	3.001	Gleiche Funktion wie 2.001, aber 4K-Sicherheitsschlüssel. Nur Engineering-Version - nicht für Anwender freigegeben.
	4.001	Unterstützt die Diagnose über die Connected Components Workbench-Software.
	5.001	Gleiche Funktion wie 4.001, aber 4K-Sicherheitsschlüssel.
	5.002	Erste Version zur Unterstützung der CIP-Sicherheitsfunktion.
	5.003	Nur Engineering-Version - nicht für Anwender freigegeben.
	5.004	Einführung der Störungsunterdrückungsoption.
450L-E	2.001	Erste Version und unterstützt die Diagnose über die Connected Components Workbench-Software. Unterstützt Sicherheitsüberbrückung, potenzialfreien Kontaktschalter und NOT-AUS. Auf der Tx-Seite kaskadierter Lichtgitter dürfen keine Universal-Steckmodule eingesetzt werden; für die Host-Paare dürfen jedoch Universal-Steckmodule genutzt werden.
	3.001	Gleiche Funktion wie 2.001. Nur Engineering-Version - nicht für Anwender freigegeben.
	4.001	Unterstützt die Diagnose und Konfiguration über die Connected Components Workbench-Software. Nicht kompatibel mit älteren 450L-APC-IO-8.
	5.001	Gleiche Funktion wie 4.001, aber 4K-Sicherheitsschlüssel.
	5.002	Erste Version zur Unterstützung der CIP-Sicherheitsfunktion.
	5.003	Nur Engineering-Version - nicht für Anwender freigegeben.
	5.004	Einführung der Störungsunterdrückungsoption.
450L PAC	1.001	Erste Version. Die Connected Components Workbench-Software, oder Studio 5000® (CIP Safety) wird nicht unterstützt.
450L-APC-IO-8	1.001	Erste Version.
	2.001	Ermöglicht den Einsatz von 450L-APU-UN-8 als Sender in einem kaskadierten Stab.
	3.001	Gleiche Funktion wie 2.001.
	4.001	Kompatibel mit älteren LG.
	5.001	Gleiche Funktion wie 4.001, aber 4K-Sicherheitsschlüssel.
450L-01D	1.001	Erste Version, unterstützt nicht das Sicherheitslichtgitter 450L-E. Wenn Sie die Meldung „Die Verbindung zum Sicherheitslichtgitter 450L wird aufgrund von wiederholt nicht übereinstimmenden Quersummenberechnungsfehlern abgebrochen“ erhalten, aktualisieren Sie die FW auf 1.002 oder höher.
	1.002	Unterstützt LG-Diagnose und FW-Update.
	3.001	Kompatibel mit älteren LG. Unterstützt Diagnose von LG mit FW 3.001, FW-Update, Rückstellung, Bestätigung und Blanking-Einlernbefehl. Unterstützung für 4K-Schlüssel-Zertifikat hinzugefügt.
	4.001	Kompatibel mit älteren LG. Beispiel: LG 2.001, 3.001, 4.001 können mit 01D 5.001 arbeiten, aber 01D 3.001, 4.001 können nicht mit LG 5.001 arbeiten.
	5.001	Kompatibilität mit älteren Produkten mit LC 4K-Sicherheitsschlüssel.

Aus Wartungsgründen kann ein 450L Sicherheitslichtgitter-Stab mit einer alten Firmwareversion mit einem 450L Sicherheitslichtgitter-Stab mit neuerer Firmware betrieben werden.

Sicherheitskonzepte

In diesem Abschnitt wird das Performance Level-Sicherheitskonzept beschrieben und erläutert, wie die Sicherheitslichtgitter 450L die Anforderungen für SIL 3 und PLe für Kategorie 4-Architekturen erfüllen.

Für GuardShield geltende Sicherheitsstandards

Das Sicherheitslichtgitter 450L erfüllt die anwendbaren Anforderungen der folgenden Normen in Bezug auf die funktionale und die Maschinenmontage:

- IEC 61496-1/-2 (Typ 4)
- IEC 61508 (SIL 3)
- IEC 62061 (SIL CL 3)
- EN/ISO 13849-1 (Performance Level e (PLe), Kategorie 4)
- UL 508

Das Sicherheitslichtgitter 450L-E erfüllt die anwendbaren Anforderungen, die in der Norm IEC 60825-1 für die integrierte Laserausrichthilfe vorgesehen sind (siehe [Laserausrichtung auf Seite 23](#)).

Erscheinungsdaten der einzelnen Normen sind in der Konformitätserklärung angegeben (siehe rok.auto/certifications).

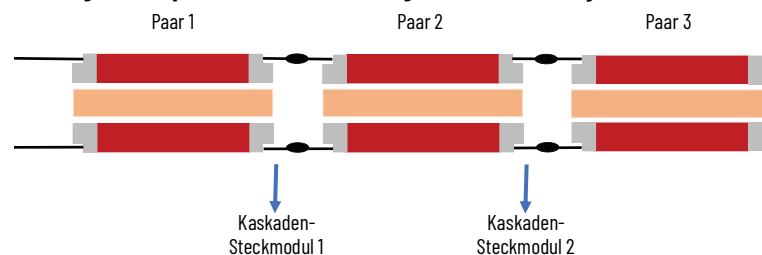
Daten zur funktionalen Sicherheit

Die Daten zur funktionalen Sicherheit sind in [Tabelle 72 auf Seite 167](#) aufgeführt. Diese Werte beziehen sich auf die größte Lichtgittersystemlänge (1950 mm) mit der kleinsten Auflösung (14 mm).

Bei kaskadierten 450L-E-Sicherheitslichtgitteranwendungen ergibt sich der endgültige PFH-Wert des Gesamtsystems aus der Summe der einzelnen PFH-Werte jedes Paares plus der Summe der PFH-Werte des Kaskaden-Steckmoduls.

Das folgende Beispiel ([Abbildung 8](#)) zeigt die Berechnung der PFH (Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls pro Stunde) eines kaskadierten Systems mit einem Sicherheitslichtgitter 450L-E und zwei Kaskaden-Steckmodulen.

Abbildung 8 - Beispiel und PFH-Berechnung für kaskadierte Systeme



$$\text{PFH (gesamt)} = 3 \times \text{PFH (450L-Paar)} + 2 \times \text{PFH (Kaskaden-Steckmodul)}$$

WICHTIG Bei Sicherheitslichtgittern 450L-E muss bei Kaskadierung die PFH jeder Kaskade und jedes Kaskaden-Steckmoduls berücksichtigt werden.

Sicherheitszertifizierung

Jedes Sicherheitslichtgitter der Serie 450L ist eine berührungslos wirkende Schutzvorrichtung (ESPE) vom Typ 4 gemäß IEC 61496-1 und CLC/TS 61496-2. Die Sicherheitslichtgitter sind für die Verwendung mit Steuerungen in Übereinstimmung mit diesen Zertifizierungen zugelassen.

- PLe (in einer Architektur der Kategorie 4) nach EN ISO 13849
- SIL CL3 entsprechend EN 62061
- SIL 3 entsprechend IEC 61508

Die Sicherheitsanforderungen basieren auf den zum Zeitpunkt der Zertifizierung geltenden Normen mit einem Intervall für die Wiederholungsprüfung von 20 Jahren.

Das Gerät ist für Folgendes geeignet:

- Gefahrstellenabsicherung durch Finger- und Handerkennung
- Absicherung von Gefahrenbereichen
- Zugangsschutz

Der Zugang zur Gefahrenstelle darf nur über das Schutzfeld möglich sein. Die Maschine bzw. das System darf nicht starten, solange sich Personen innerhalb des gefährlichen Bereichs befinden (siehe [Korrekte Installation auf Seite 70](#)).

Je nach Anwendung sind eventuell zusätzlich zum Sicherheitslichtgitter mechanische Schutzvorrichtungen erforderlich.

Der TÜV Rheinland hat die GuardShield™-Sicherheitslichtgitter der Serie 450L für den Einsatz in sicherheitsbezogenen Anwendungen zugelassen, bei denen Performance Level (PL) bis e und Sicherheits-Integritätslevel bis SIL 3 erforderlich sind.

Der TÜV Rheinland hat bestätigt, dass die integrierte Laserausrichthilfe in GuardShield-Sicherheitslichtgittern 450L-E der Klassifizierung der Laserklasse zwei gemäß IEC 60825-1 entspricht.

WICHTIG Beachten Sie die folgenden Richtlinien, Regeln und Vorschriften, um eine ordnungsgemäße und sichere Verwendung des GuardShield-Sicherheitslichtgitters zu gewährleisten.

Die folgenden nationalen/internationalen Regeln und Vorschriften gelten für die Installation, Verwendung und für regelmäßige technische Überprüfungen des Sicherheitslichtgitters:

- Maschinenrichtlinie
- Niederspannungsrichtlinie
- Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie
- Bestimmungen zur Arbeitssicherheit/Sicherheitsrichtlinien
- Weitere relevante Gesundheits- und Sicherheitsrichtlinien

Erscheinungsdaten der einzelnen Normen sind in der Konformitätserklärung angegeben (siehe [Übereinstimmung mit EU--Richtlinien auf Seite 171](#)).

Hersteller und Bediener der Maschine, mit der das Sicherheitslichtgitter eingesetzt wird, sind für die Einhaltung und die Beachtung aller geltenden Sicherheitsrichtlinien und -bestimmungen verantwortlich:

- Die Hinweise, insbesondere die Prüfanweisungen in diesem Benutzerhandbuch (z. B. bei Verwendung, Montage, Installation oder Integration in die bestehende Maschinensteuerung), müssen beachtet werden.
- Die Prüfungen werden durch Fachpersonal oder eigens qualifiziertes und autorisiertes Personal ausgeführt und müssen aufgezeichnet und dokumentiert werden, um sicherzustellen, dass sie jederzeit nachvollziehbar und rückverfolgbar sind.
- Das Benutzerhandbuch muss dem Bediener der Maschine dort zur Verfügung stehen, wo das GuardShield-Sicherheitslichtgitter installiert ist. Der Maschinenbediener ist durch Fachpersonal in die Verwendung des Geräts einzuweisen.

Installationsanforderungen

Die GuardShield-Sicherheitslichtgitter müssen in Übereinstimmung mit den geltenden Vorschriften und Normen installiert werden.

Die GuardShield-Sicherheitslichtgitter können zwar für SIL 3-, PL- und Kategorie 4-Anwendungen eingesetzt werden, der Installierende muss jedoch die Anforderungen an einen (sicheren) Mindestabstand einhalten. Zum Beispiel gemäß EN ISO 13855, wenn die Installation in der Europäischen Union erfolgt.

Das installierte System muss einschließlich des Sicherheitssteuerungssystems und der Einrichtungen zum Stoppen der Maschine das erforderliche Performance Level für Sicherheit erfüllen. Die GuardShield-Sicherheitslichtgitter sind nur ein Element des Sicherheitssystems. Weitere Leitlinien finden Sie in der Publikation [SAFEBK-RM002](#).

Mögliche Fehlanwendung

GuardShield-Sicherheitslichtgitter werden als berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen im Sinne der Maschinenrichtlinie eingesetzt. Diese Geräte kommen nur in Anwendungen zum Einsatz wie:

- Gefahrstellenabsicherung
- Zugangskontrolle
- Kontrolle von Gefahrenbereichen



ACHTUNG: Die folgenden Anwendungen und/oder Umgebungseinflüsse können zu einer unsachgemäßen Verwendung führen und schwere oder tödliche Verletzungen verursachen (weitere Informationen siehe IEC 62046).

- Maschinen mit Auswurfmaterialien, Feinstaub oder Komponententeilen
- Verletzungsgefahr durch Wärme- oder andere Strahlung
- Unzulässige Geräuschpegel
- Erkennung transparenter Objekte
- Eine Umgebung, die außerhalb der Spezifikation liegt; Grenzwerte finden Sie in den [Spezifikationen auf Seite 167](#).

Zu den möglichen einschränkenden Faktoren gehören elektrostatische Entladung, Funkfrequenzstörungen, Vibration/Stöße, Umgebungslicht, Verschmutzung, Temperatur und Luftfeuchtigkeit.

Ohne zusätzliche Maßnahmen (IEC 62998) sind GuardShield-Sicherheitslichtgitter nicht für folgende Anwendungen geeignet:

- Anwendungen im Freien
- Anwendungen unter Wasser
- Anwendungen in explosionsfähiger Atmosphäre
- Anwendungen in Höhen über 3000 m (1.86 Meilen) über NN
- Anwendungen mit starker ionisierender oder Radarstrahlung.

Notizen:

Betrieb

Dieses Kapitel enthält Informationen zu den speziellen Leistungsmerkmalen und Eigenschaften des Sicherheitslichtgitters 450L. Es enthält auch eine Beschreibung der Struktur und Funktionen der Einheit, insbesondere der verschiedenen Betriebsarten.

Funktionsprinzip

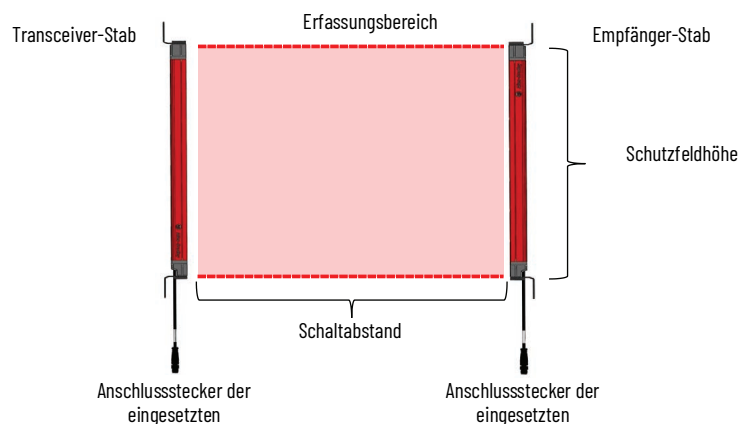
Ein funktionsfähiges GuardShield™-Sicherheits-Lichtgittersystem umfasst:

- Zwei Transceiver-Stäbe (gleiches Modell, Länge und Auflösung)
- Ein Sender-Steckmodul
- Ein Empfänger-Steckmodul

Die Art des Steckmoduls bestimmt die Funktionsweise des Transceiver-Stabs: als Sender-Stab oder als Empfänger-Stab. Die maximale Entfernung zwischen Sender- und Empfänger-Stäben wird als Schaltabstand oder Betriebsbereich bezeichnet (siehe [Abbildung 9](#)). Für die GuardShield-Systeme ist ebenfalls ein Mindestschaltabstand erforderlich. Wenn dieser Abstand bei der Installation eines Systems unterschritten wird, schalten sich die Sicherheitsausgänge nicht ein. Der maximale Betriebsbereich wird durch die Verwendung von Umlenkspiegeln und/oder Schweißschilden reduziert.

Die Schutzfeldhöhe eines GuardShield-Sicherheitslichtgitters entspricht der Gesamtlänge des Stabs.

Abbildung 9 - Funktionsprinzip eines 450L-Sicherheits-Lichtgittersystems



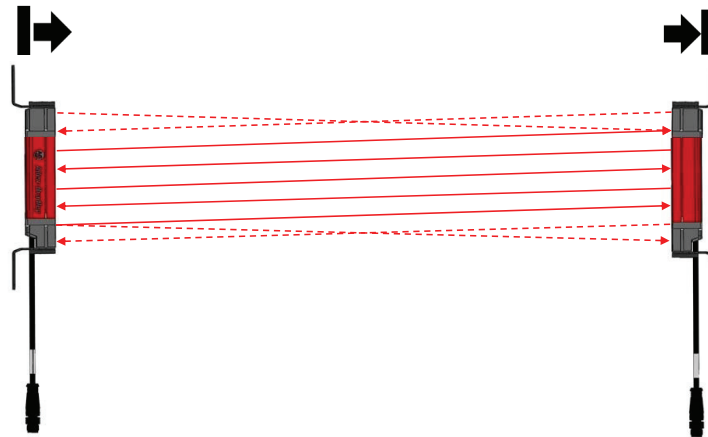
Kurze Zeit nach dem Einschalten und Ausrichten eines Systems bauen nicht sichtbare Infrarot-Lichtstrahlen eine Erfassungsebene (Schutzfeld) zwischen den beiden Stäben auf. Die Achse des Erfassungsbereichs ist senkrecht zur Frontscheibe des Lichtgitterstabs.

Sequenzielle Infrarotlichtimpulse werden zwischen den beiden Stäben gesendet. Die Analyse des Strahlenstatus und die Verarbeitung werden vom Empfänger durchgeführt. Wenn ein Lichtstrahl oder mehrere Lichtstrahlen unterbrochen werden, schalten die beiden Ausgangsschalteteile (OSSDs) ab. Eine Sicherheitssteuerung, ein Sicherheitsrelais oder ein Sicherheitsschutz wertet das Signal aus, um den gefährlichen Zustand der Maschine zu stoppen.

Der erste oder der letzte Lichtstrahl in der Nähe des Stab-Endes synchronisiert optisch den Zeitpunkt der Aussendung und des Empfangs von Infrarotlichtimpulsen. Diese Lichtstrahlen werden auch als Synchronisierungsstrahlen bezeichnet. Da die GuardShield-Systeme optisch synchronisiert werden, ist keine elektrische Verbindung zwischen Sender und Empfänger erforderlich.

Das einzigartige Design der GuardShield-Plattform ermöglicht es jedem 450L-Sicherheitslichtgitter-Transceiver, Infrarotlicht zu senden und zu empfangen. Im Gegensatz zur klassischen Architektur von herkömmlichen reinen Sender- und Empfänger-Lichtgittersystemen tauschen die GuardShield-Transceiver-Stäbe Schutzfeldinformationen über Infrarotlicht aus. Infrarotlicht wird daher nicht nur von einem als Sender fungierenden Transceiver zu einem Empfänger gesendet. Wie in [Abbildung 10](#) gezeigt, sendet ein als Empfänger konfigurierter Transceiver-Stab etwas Infrarotlicht an den Sender. Die gestrichelten Linien in [Abbildung 10](#) stellen die Synchronisierungsstrahlen dar.

Abbildung 10 - Schematische Darstellung der Strahlmittellinien



Die leicht schrägen Lichtstrahlen und der maximale Betriebswinkel des IR-Lichts erfordern, dass ein Sender- und ein Empfänger-Stab unter Einhaltung eines Mindestschaltabstands installiert werden. Das 450L-Sicherheitslichtgittersystem ist manipulationssicher, da ein Sender-Stab nicht direkt vor einem Empfänger-Stab installiert werden kann.

Ein GuardShield-Transceiver, der als Empfänger fungiert, verfügt über zwei OSSD-Sicherheitsausgänge und, je nach verwendetem Steckmodul, über einen zusätzlichen nicht sicherheitsrelevanten Hilfsausgang. Wenn GuardShield-Sender und -Empfänger ordnungsgemäß mit Strom versorgt werden, ausgerichtet sind, keine Hindernisse vorhanden sind und der Start-/Neustartmodus korrekt initiiert wurde, sind sowohl die OSSDs als auch der Hilfsausgang eingeschaltet (Ausgangsspannung = +24 V DC). Die beiden Sicherheits-OSSDs überwachen sich gegenseitig und sind kurzschlussgeschützt.



ACHTUNG: Der Hilfsausgang ist nur ein Statusausgang für Diagnosezwecke, zum Beispiel zum Anschließen einer Anzeigeleuchte. Verwenden Sie diesen Ausgang nicht für Sicherheitszwecke.

Bei einer Unterbrechung des Schutzfelds schaltet das Empfänger-OSSD aus (Quellenstrom 0 mA DC, Quellenspannung 0 V DC).

Für den automatischen Neustart: Weist das GuardShield-Schutzfeld kein Hindernis auf, führt dies dazu, dass die beiden Sicherheitsausgänge (OSSD) in den High-aktiv-Zustand (Ein) schalten (+24 V DC).

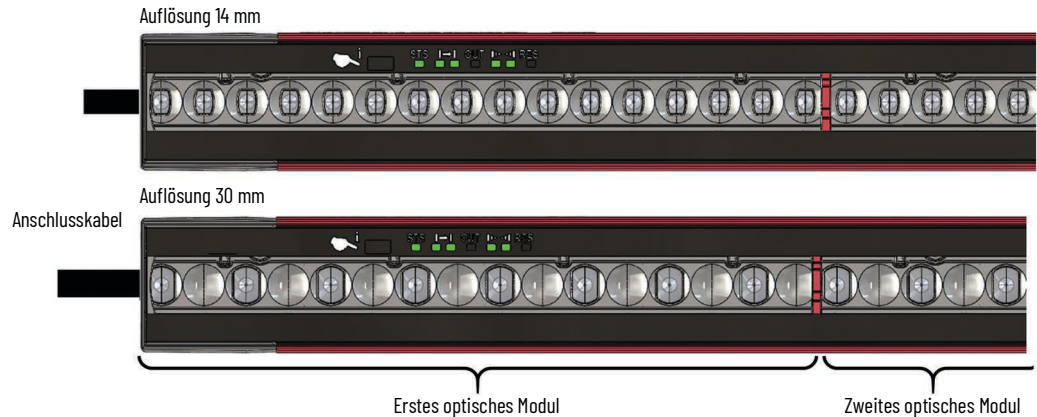
Mit der entsprechenden Auflösung bietet das GuardShield-Sicherheitslichtgittersystem Finger- oder Handschutz. Die Auflösung entspricht dem Durchmesser des mit dem Sicherheitslichtgitter gelieferten Prüfstabs. Der Prüfstab wird bei Positionierung im Schutzfeld sicher erkannt. Die Auflösung eines GuardShield-Stabs ist auf dem Produktetikett aufgedruckt.



ACHTUNG: Die Auflösung eines Sicherheits-Lichtgittersystems 450L-E, das mit Ausblendung (Blanking) konfiguriert ist, ändert sich je nach Konfiguration (siehe [Ausblendung und reduzierte Auflösung auf Seite 28](#)). Jede Änderung der Auflösung muss bei der Berechnung des Sicherheitsabstands und bei der Installation berücksichtigt werden (siehe [Bestimmen des Sicherheitsabstands auf Seite 62](#)).

[Abbildung 11](#) zeigt die aktiven Linsen für die beiden Auflösungen des Sicherheitslichtgitters.

Abbildung 11 – Aktive Linsen für unterschiedliche Auflösungen



Auflösung [mm (Zoll)]	Linsenanzahl pro Modul															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
14 (0,56)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
30 (1,19)	X	–	X	–	X	–	X	–	X	–	X	–	X	–	X	–

WICHTIG Die Lücke (ca. 1,5 mm) zwischen benachbarten Modulen, die rot markiert sind (gezeigt in [Abbildung 11](#) für die Hand- und Fingerauflösung), hat keinen Einfluss auf die Auflösung.

Laserausrichtung

Alle Sicherheitslichtgitter-Transceiver-Stäbe der Serie 450L-E und 450L PAC verfügen über ein integriertes Laserausrichtungssystem (ILAS). Der Laser arbeitet mit sichtbarem Licht, was die Ausrichtung eines Sicherheits-Lichtgittersystems 450L-E und 450L PAC erheblich erleichtert.



GEFAHR DURCH LASERLICHT: Nicht in den Lichtstrahl schauen. Jedes Sicherheitslichtgitter 450L-E und 450L PAC verfügt über ein integriertes Laserausrichtungssystem.
LASERKLASSE 2 (IEC 60825-1).
Entspricht 21 CFR 1040.10.

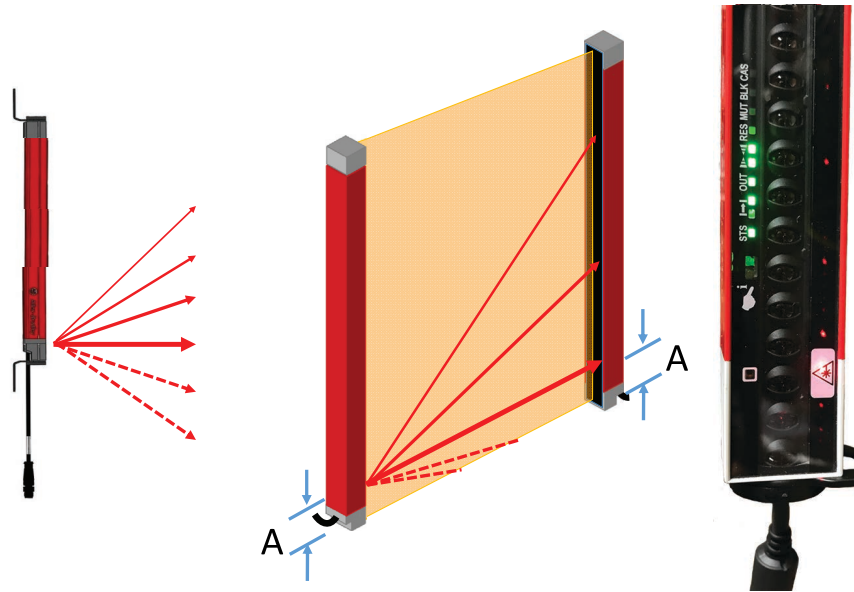
Das ILAS kann durch einfaches Auflegen eines Fingers auf die optische Drucktaste, die sich in der Nähe des Handsymbols auf der Frontscheibe befindet, ein- und ausgeschaltet werden (siehe [Abbildung 33 auf Seite 59](#)). Sobald der Laser aktiviert ist, werden mehrere rote Laserstrahlen von einer Quelle ausgesendet (siehe [Abbildung 12 auf Seite 24](#)), die sich in der Nähe der optischen Drucktaste befindet.

[Abbildung 12 auf Seite 24](#) zeigt das Funktionsprinzip des ILAS. Der hellste Strahl wird senkrecht zur Frontscheibe ausgesendet, also parallel zum Infrarotlicht des Stabs. Der hellste Strahl muss am gegenüberliegenden Stab in der gleichen Höhe positioniert werden, wie mit Abstand A in [Abbildung 12 auf Seite 24](#) dargestellt. Die anderen schrägen Laserstrahlen müssen ebenfalls zwischen der Optikmitte und dem Gehäuse des gegenüberliegenden Stabs auf

der Frontscheibe ausgerichtet werden. Die Anzahl der schrägen Strahlen am gegenüberliegenden Stab hängt vom Installationsabstand ab. Für eine optimale Ausrichtung des Sicherheits-Lichtgittersystems 450L-E und 450L PAC muss der Laser jedes Stabs mit dem gegenüberliegenden Stab ausgerichtet werden.

WICHTIG Ein weißer Hintergrund (z. B. Papier) erleichtert das Erkennen des hellsten Strahls.

Abbildung 12 - Hauptfunktion des integrierten Laserausrichtungssystems



WICHTIG [Abbildung 12](#) zeigt weitere sichtbare Laserstrahlen (gestrichelt) zum Anschlussende des Stabs. Solche Strahlen müssen bei der Ausrichtung nicht berücksichtigt werden.

In einem Kaskadensystem arbeitet jedes integrierte Lasersystem unabhängig und kann einzeln ein- oder ausgeschaltet werden.

Die Stäbe des Sicherheitslichtgitters 450L-B sind nicht mit einem integrierten Laserausrichtungssystem ausgestattet. Für diese Stäbe wird eine optionale externe Ausrichthilfe (siehe [Abbildung 188 auf Seite 180](#)) mit einer Montageklemme ([Abbildung 189 auf Seite 180](#)) bereitgestellt.

Sicherheitsfunktion

Das Sicherheitslichtgitter 450L bietet eine Reihe von Funktionen, die in das Sicherheitssystem integriert sind. Die Auswahl der Funktionen erfolgt über DIP-Schaltereinstellungen am Empfänger-Steckmodul.

Die Bestätigung einer neuen Konfiguration am Empfänger-Stab ist nur dann erforderlich, wenn der Stab zuvor mit einer anderen DIP-Schaltereinstellung oder mit einem anderen Steckmodul betrieben wurde (siehe [Bestätigung einer neuen Systemkonfiguration auf Seite 59](#)).

Die Bestätigung einer neuen Konfiguration am Sender-Stab ist nur erforderlich, wenn der Stab zuvor mit einer anderen Strahlcodierung betrieben wurde (siehe [Strahlcodierung auf Seite 27](#)).



ACHTUNG: Das Schutzsystem muss nach jeder Konfigurationsänderung auf ordnungsgemäßen Betrieb getestet werden.

Einige Sicherheitsfunktionen können nur mit dem Sicherheitslichtgitter 450L-E ausgewählt werden. Eine vollständige Übersicht finden Sie in [Tabelle 1 auf Seite 11](#).

Startmodi

Die vier Startmodi sind für alle GuardShield™-Produktreihen (450L PAC und beide 450L-B und 450L-E POC-Sicherheitslichtgitter-Produktreihen) konfigurierbar. Optionen zur manuellen Rückstellung sind nur bei 8-poligen Anschluss-Steckmodulen verfügbar. 5-polige Steckmodule bieten nur die Option des automatischen (Neu-)Starts.

WICHTIG Die Start-Taste kann auch zum Aus- und Wiedereinschalten eines Empfänger-Stabs verwendet werden, wenn eine Verriegelung vorliegt. Ein Empfänger-Stab führt den Aus-/Einschaltzyklus durch, wenn der Eingang der Start-Taste für mindestens 10 Sekunden, aber nicht länger als 20 Sekunden aktiviert wird. Diese Funktion ist auch verfügbar, wenn der automatische Start für Empfänger-Steckmodule konfiguriert ist, die eine Auswahl des Startmodus erlauben, siehe [Neustart-Taste auf Seite 91](#) für zusätzliche Installationshinweise.

Automatischer (Neu-)Start (Standardeinstellung)

In der Betriebsart „Automatischer Start“ (auch als Nur-Schutz-Modus bezeichnet) übernimmt das Lichtgitter die Funktion eines Ein/Aus-Geräts. Die OSSD-Ausgänge schalten bei einer Unterbrechung des Schutzfelds ab und automatisch wieder ein, sobald das Schutzfeld frei ist. Die GuardShield-Paare, die mit bodenseitigen Steckmodulen und werkseitig voreingestellten DIP-Schaltern ausgestattet sind, arbeiten im Modus „Automatischer Start“.

Manueller (Neu-)Start

Die Betriebsart „Manueller Start“ (auch Wiederanlaufsperr genannt) verhindert, dass die OSSD-Ausgänge nach der Unterbrechung und den Freiräumen des Schutzfelds oder nach dem Einschalten automatisch auf EIN schalten. Das GuardShield-System muss manuell gestartet werden. Der Systemstart erfolgt über eine tastende Schließer-Drucktaste oder einen Schlüsselschalter. Eine orangefarbene Statusanzeige (RES) am 450L-Sicherheitslichtgitter-Empfänger zeigt an, dass das System für den manuellen Neustart bereit ist.

Ein manueller Start ist bei GuardShield-Lichtgittern mit ArmorBlock® Guard I/O™-Konnektivität (bodenseitiges 5-poliges Steckmodul) nicht verfügbar.

Die Start-Taste muss mindestens 50 ms lang gedrückt werden. Die maximale Zeit für die Annahme des Startimpulses beträgt 5 Sekunden. Bei einer zu langen oder zu kurzen Impulsdauer wird die Start-Funktion nicht ausgeführt. Der Start reagiert auf die fallende Flanke des Startimpulses.

Manueller Kaltstart

Der manuelle Kaltstart (auch Anlaufsperr genannt) verhindert, dass die OSSD-Ausgänge nach dem Einschalten des Systems auf EIN schalten, auch wenn das Schutzfeld nicht blockiert ist. Nach jedem Einschalten ist ein einmaliger manueller Start des Systems erforderlich, damit die OSSD-Ausgänge des GuardShield-Systems in den EIN-Zustand übergehen.

Die Start-Taste muss mindestens 50 ms lang gedrückt werden. Die maximale Zeit für die Annahme des Startimpulses beträgt 5 Sekunden. Bei einer zu langen oder zu kurzen Impulsdauer wird die Start-Funktion nicht ausgeführt. Der Start reagiert auf die fallende Flanke des Startimpulses.

Nach dem ersten Einschalten und dem manuellen Start arbeitet das Lichtgittersystem im automatischen Startmodus. Die Aktivierung dieser Betriebsart und die Auswahl der Startmethode erfolgt über DIP-Schaltereinstellungen. Eine orangefarbene Statusanzeige (RES) am GuardShield-Empfänger zeigt an, dass das System für den manuellen Start bereit ist.

Ein manueller Kaltstart ist bei GuardShield-Lichtgittern mit ArmorBlock Guard I/O-Konnektivität (bodenseitiges 5-poliges Steckmodul) nicht verfügbar.

Manueller (Neu-)Start mit Abschaltfunktion

Mit diesem Startmodus können die OSSD-Ausgänge (wenn das Schutzfeld frei ist) manuell eingeschaltet und manuell abgeschaltet werden. Die OSSD-Ausgänge können unter Verwendung der gleichen tastenden Schließer-Drucktaste oder des gleichen Schlüsselschalters wie für den manuellen Start manuell abgeschaltet werden. Wenn die OSSDs aufgrund einer Schutzfeldunterbrechung abgeschaltet wurden, muss das Schutzfeld freigeräumt und die Drucktaste oder der Schlüsselschalter erneut betätigt werden.

Die Konfiguration und Aktivierung dieser Betriebsart erfolgt über DIP-Schaltereinstellungen. Eine orangefarbene Statusanzeige (RES) am GuardShield-Empfänger zeigt an, dass das System für den manuellen Start bereit ist.

Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung

Wenn ein GuardShield-Empfänger verriegelt, muss die Stromversorgung aus- und wieder eingeschaltet werden, nachdem die Ursache für die Verriegelung behoben wurde. Das Start-Eingangssignal und die optische Drucktaste können zum Aus- und Wiedereinschalten verwendet werden. Halten Sie die Start-Taste oder die optische Drucktaste 10 bis 20 Sekunden lang gedrückt. Die Aus- und Einschalt-Funktion steht für alle Startmodi zur Verfügung, auch für den automatischen Start.

Externe Geräteüberwachung (EDM)

Die externe Geräteüberwachung (External Device Monitoring, EDM) ist für beide GuardShield-Produktlinien konfigurierbar.

EDM ist ein Eingangssignal für den GuardShield-Empfänger. Es dient zur Überwachung des Zustands der Primärsteuerungsschütze der geschützten Maschinen oder anderer Endschatgeräte (FSD). Der EDM-Eingang sucht nach einer Zustandsänderung der Schütze/Endschatgeräte innerhalb eines Zeitraums von 300 ms vor dem Auftreten des Systemfehlers. Ein Fehler führt dazu, dass das Sicherheitslichtgitter in einen Verriegelungszustand übergeht (OSSDs AUS und Fehleranzeige). Ein Grund für die Auswahl der EDM-Funktion kann die Erkennung eines unsicheren Zustands wie z. B. verschweißte Kontakte in einem der Endschatgeräte sein. Die Aktivierung dieses Betriebsmodus erfolgt über die DIP-Schaltereinstellung am GuardShield-Empfänger-Steckmodul oder durch Aktivierung dieser Funktion über die allgemeinen Einstellungen in der Connected Components Workbench™-Software.

Die externe Geräteüberwachung (EDM) ist bei GuardShield-Sicherheitslichtgittern mit ArmorBlock Guard I/O-Konnektivität (Steckmodul mit 5-poligem M12-Steckverbinder) nicht verfügbar.

Niedriger Betriebsbereich

Der niedrige Betriebsbereich dient dazu, den Einfluss benachbarter optischer Sensoren auf die Leistung des 450L-Sicherheitslichtgitters zu minimieren. Dieses Leistungsmerkmal ist für alle GuardShield-Sicherheitslichtgitter der Serie 450L verfügbar. Ein niedriger Betriebsbereich begrenzt den Schaltabstand. Der maximale Schaltabstand wird verringert und der minimale Schaltabstand erhöht.

Der niedrige Betriebsbereich wird durch Aktivieren des entsprechenden DIP-Schalters am Empfänger-Steckmodul oder durch Aktivieren der Funktion über die allgemeinen Einstellungen in der Connected Components Workbench-Software konfiguriert. In der Standardeinstellung ist die Auswahl deaktiviert.

Die Statusanzeigen für die lokale Intensität an Sender und Empfänger zeigen die Aktivierung der Funktion für den niedrigen Betriebsbereich an.

Strahlcodierung

Die Strahlcodierung ist nur für das Sicherheitslichtgitter 450L-E- und 450L PAC-Sicherheitslichtgitter konfigurierbar.

Werden mehrere Sicherheitslichtgitter in unmittelbarer Nähe zueinander betrieben, kann es passieren, dass ein Sicherheitslichtgittersystem 450L-E/450L PAC das Sender-Infrarotlicht eines anderen 450L-E/450L PAC-Sicherheitslichtgitter-Empfängers erkennen kann. Diese Situation wird auch optischer Crosstalk genannt (siehe [Montage mehrerer GuardShield-Sicherheitslichtgitter 450L auf Seite 72](#)) und kann zu einer unsicheren Installation führen. Um die Wahrscheinlichkeit einer solchen Situation zu verringern, ist das Sicherheitslichtgitter 450L-E/450L PAC in der Lage, die Adressen der gekoppelten Stäbe auszutauschen und unterschiedliche Sender-Impulsmuster zu erzeugen. Dieses Verfahren wird als Strahlcodierung bezeichnet.

Für das Sicherheitslichtgitter 450L-E und 450L PAC stehen zwei Einstellungen zur Verfügung – nicht codiert und codiert. Die Werkseinstellung ist nicht codiert.

Wenn die Strahlcodierung gewählt ist, muss für die Kopplung der beiden Stäbe einmalig ein Einlernvorgang (Teach-In) am Sender und am dazugehörigen Empfänger durchgeführt werden.

Das Kopplungsverfahren für gebrauchsfertige Systeme ist am Rx- und am Tx-Transceiver-Stab nur dann erforderlich, wenn die Strahlcodierungsfunktion ausgewählt ist. Es muss nur einmal nach dem ersten Einschalten durchgeführt werden.

Stellen Sie die Strahlcodierung mit dem entsprechenden DIP-Schalter am Steckmodul des Empfänger-Stabs (Rx) ein und schalten Sie das System ein. Wenn der Rx-Stab zuvor in Betrieb war, kann zunächst eine Bestätigung der Konfiguration am Empfänger (Rx) erforderlich sein. Führen Sie in diesem Fall zuerst die Bestätigung der Konfiguration am Rx und dann die der Kopplung durch.

Wenn die STS-Statusanzeige am Sender rot/grün blinkt, zeigt dies an, dass die Strahlcodierung des Tx-Stabs mit dem Rx-Stab gekoppelt werden muss. Gehen Sie dazu wie in [Bestätigung einer neuen Systemkonfiguration auf Seite 59](#) beschrieben vor.



ACHTUNG: Wenn sich mehrere Systeme in dem Bereich befinden, darf nur ein einzelner Sender mit einem bestimmten Empfänger gekoppelt werden. Stellen Sie sicher, dass jedes andere in der Nachbarschaft installierte Sicherheits-Lichtgittersystem während des Kopplungsvorgangs abgeschaltet ist. Die Einstellungen der Strahlcodierung wirken sich auf die Ansprechzeit aus (siehe [Ansprechzeit auf Seite 47](#)).

Störungsunterdrückung

Die Störungsunterdrückung ist nur für das 450L-E-Sicherheitslichtgitter konfigurierbar und für das Sicherheitslichtgitter 450L PAC dauerhaft aktiviert.

Die Störungsunterdrückung ist eine Verbesserung der Strahlcodierung, um optische Interferenzen und Crosstalk zu mindern. In Anwendungen, bei denen die Aktivierung der Strahlcodierung allein keine Störungsunterdrückung bewirkt, kann die Störungsunterdrückung aktiviert werden, um das Abtastmuster so zu ändern, dass Streulicht von einem benachbarten 450L-E Sicherheitslichtgitter den Betrieb nicht beeinträchtigt. Stellen Sie die Störungsunterdrückung mit dem entsprechenden DIP-Schalter^(a) am Steckmodul des Empfängers ein.

Eine weitere Anwendung für die Störungsunterdrückung sind kaskadierte Systeme, da die Stäbe dicht an dicht montiert werden können, ohne dass die Mindestabstände eingehalten werden müssen.

WICHTIG Die Verwendung der Störungsunterdrückung beeinträchtigt die Ansprechzeit, was sich auf den Sicherheitsabstand auswirken kann. Überprüfen Sie immer den Sicherheitsabstand, wenn Sie diese Funktion verwenden.

Ausblendung und reduzierte Auflösung

Ausblendung (Blanking) und reduzierte Auflösung sind nur für das Sicherheitslichtgitter 450L-E konfigurierbar.

In der Regel wird durch Ausblendung und reduzierte Auflösungen erreicht, dass Objekte, die breiter als die optische Auflösung sind, während des Normalbetriebs im Schutzfeld verbleiben oder es durchqueren können, ohne dass ein Fehler oder eine Stoppbedingung ausgelöst wird (für angewandte Ausblendung siehe [Fixed Blanking-Anwendung auf Seite 184](#)).

Beide Betriebsarten sind im Sicherheitslichtgitter 450L-E per DIP-Schalterkonfiguration einstellbar:

- Fixed Teach-In Blanking (siehe [Abbildung 195 auf Seite 184](#))
- Reduzierte Auflösung (siehe [Reduzierte Auflösung \(Objektanzahl begrenzt\) auf Seite 32](#)).

WICHTIG Sie müssen für alle Ausblendungs- und reduzierten Auflösungsmodi sicherstellen, dass über die gesamte Schutzfeldbreite (auch links und rechts vom ausgeblendeten Objekt) kein unerkanntes Betreten des Gefahrenbereichs über das ausgeblendete Schutzfeld möglich ist. Dies kann z. B. durch den Einsatz zusätzlicher mechanischer Barrieren gewährleistet werden. Die Blanking-Einstellungen wirken sich auf die Ansprechzeit aus (siehe [Ansprechzeit auf Seite 47](#)). Muting und Blanking können nicht gleichzeitig konfiguriert werden. Es ist möglich, Fixed Blanking und eine reduzierte Auflösung gleichzeitig zu aktivieren.

(a) Die Einstellung der Störungsunterdrückung per DIP-Schalter geht vom ungünstigsten Fall des Schutzes durch einen benachbarten 1950 mm (76,78 Zoll) langen Stab mit Fingerauflösung aus, unabhängig von der tatsächlichen Länge oder Auflösung der Stäbe. Siehe [Tabelle 18 auf Seite 49](#). Sie können die Ansprechzeit durch die Konfiguration der Störungsunterdrückung in der Software verfeinern und erheblich reduzieren, siehe [Tabelle 19 auf Seite 50](#).

Teach-In Fixed Blanking

Die Lichtstrahlen werden angelernt, bis zu vier statische Objekte im Erfassungsfeld zu ignorieren. Die ausgeblendeten Vorrichtungen oder Objekte müssen im Erfassungsfeld verbleiben; ansonsten geht das Sicherheitslichtgitter 450L-E in einen Fehlerzustand über (OSSDs aus).

Theoretisch kann der maximal ausgeblendete Umfang nahezu die gesamte Länge des Schutzfelds einnehmen. Lediglich die ersten beiden aktiven Linsen am Anschlussende oder die letzten beiden aktiven Linsen am Kaskadenende müssen frei sein ([Tabelle 4 auf Seite 29](#)).

WICHTIG Ausgeblendete Bereiche können eine zusätzliche Risikoanalyse erfordern. Wird keine mechanische oder sonstige trennende Schutzeinrichtung verwendet, um den Zugang zur Gefahrenquelle zu begrenzen, muss der ausgeblendete Bereich bei der Berechnung des Sicherheitsabstands berücksichtigt werden.

Der Fixed Teach-In Blanking-Betriebsmodus wird durch DIP-Schaltereinstellungen an folgenden Steckmodulen aktiviert:

- 450L-APR-BL-5 ([Tabelle 25 auf Seite 56](#)) oder
- 450L-APR-MU-8 ([Tabelle 26 auf Seite 56](#))

Beim Teach-In Blanking werden die auszublendenden Lichtstrahlen eingelernt, indem die optische Einlertaste, die in der Nähe des Handsymbols an der Frontscheibe des Sicherheitslichtgitters 450L-E angeordnet ist (siehe [Abbildung 14 auf Seite 31](#)), in einer bestimmten Abfolge (siehe [Abbildung 15 auf Seite 31](#)) betätigt wird, während sich das Objekt im Erfassungsfeld des Sicherheitslichtgitters 450L-E befindet. Der Betriebsmodus für die feste Ausblendung (Fixed Blanking) des Sicherheitslichtgitters wird erst nach Abschluss des Einlernvorgangs aktiviert.

Der Fixed Blanking-Betriebsmodus wird immer überwacht. Wenn ein Teil oder alle ausgeblendeten Objekte aus dem Schutzfeld entfernt werden, gehen die OSSD-Ausgänge des Sicherheitslichtgitters 450L-E in den AUS-Zustand über und der Rx-Stab zeigt einen Blanking-Fehler an (siehe [Tabelle 56 auf Seite 106](#)).

Aufgrund von Vibrationen, die in Industrieanwendungen häufig auftreten, darf die Anzahl der physisch unterbrochenen Lichtstrahlen um einen Strahl geringer als die angegebene Strahlenanzahl sein. Eine lokale Einstellung dieses Toleranzwertes -1 ist mit DIP-Schaltern nicht möglich.

Wenn das ausgeblendete unbewegliche Objekt nur einen Strahl blockiert hat, ist der Toleranzwert Null. Dieser Wert bedeutet, dass mindestens ein Strahl blockiert sein muss; es gibt keine Toleranz.

Das Sicherheitslichtgitter 450L-E kann eine feste Ausblendung eines oder mehrerer benachbarter Strahlen durchführen. Mindestens einer der beiden Synchronisierungsstrahlen ([Abbildung 10 auf Seite 22](#)) muss vor und während des Teach-In-Verfahrens frei sein.

Zu einem Teach-In-Fehler kommt es, wenn einer der Fälle auftritt, die in [Tabelle 4](#) (siehe zur Veranschaulichung [Abbildung 13](#)) beschrieben sind:

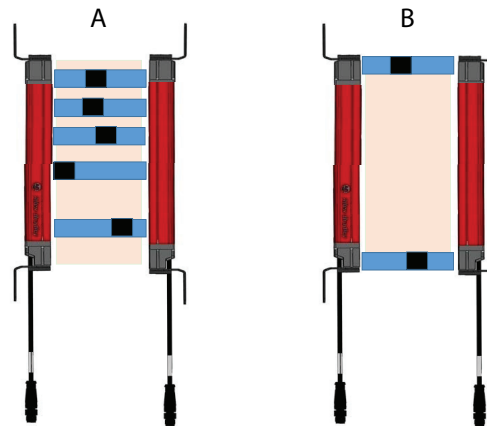
Tabelle 4 - Teach-In-Fehler und Verhalten

Fall	Beschreibung	Verhalten
1	Mehr als vier unabhängige Objekte befinden sich im Schutzfeld	In diesem Fall werden die ersten vier unterbrochenen Objekte ab dem Anschluss-Steckmodul eingelernt, alle anderen Objekte werden nicht eingelernt. Dadurch verbleiben die OSSDs im AUS-Zustand, solange sich die zusätzlichen Objekte im Schutzfeld befinden.
2	Die Lichtstrahlen oben und unten sind gleichzeitig blockiert	In diesem Fall wird der Teach-In-Befehl ignoriert und das Sicherheitslichtgitter 450L-E setzt den Betrieb mit den zuvor eingelernten Objekten fort.
3	Ein Objekt war während des Teach-In-Vorgangs in Bewegung	In diesem Fall wird der Teach-In-Befehl abgeschlossen, aber der Bediener wird durch eine Fehleranzeige am Ende des Teach-In-Vorgangs gewarnt, dass die eingelernten Grenzwerte zu sporadischen OSSD-Schaltungen führen können.

Zwei Anordnungen, die einen Fehler beim Teach-In-Blanking verursachen:

- Fall A: Anzahl der Objekte > 4
- Fall B: Oberes und unteres Ende unterbrochen.

Abbildung 13 – Fehler beim Teach-In Blanking



WICHTIG

Testen Sie das Schutzfeld vollständig mit den mitgelieferten Prüfstäben entsprechend den Anweisungen in [Regelmäßige Inspektion auf Seite 111](#). Durch die Konfiguration und Aktivierung von Fixed Blanking wird links und/oder rechts vom Objekt im Schutzfeld eine Lücke erzeugt. (Objekte sind in [Abbildung 13 auf Seite 30](#) schwarz dargestellt.) Wenn das unbewegte Objekt, das sich im Schutzfeld befindet, den Bereich zwischen GuardShield-Sender und -Empfänger nicht vollständig ausfüllt, ist es erforderlich, den Zugang zum Gefahrenbereich mit zusätzlichen Vorkehrungen zu versperren. Eine feststehende trennende Schutzvorrichtung für den offenen Bereich kann den Zugang verhindern. Offene Bereiche sind in [Abbildung 13 auf Seite 30](#) blau dargestellt. Mit feststehenden trennenden Schutzvorrichtungen sind mechanische Barrieren gemeint.



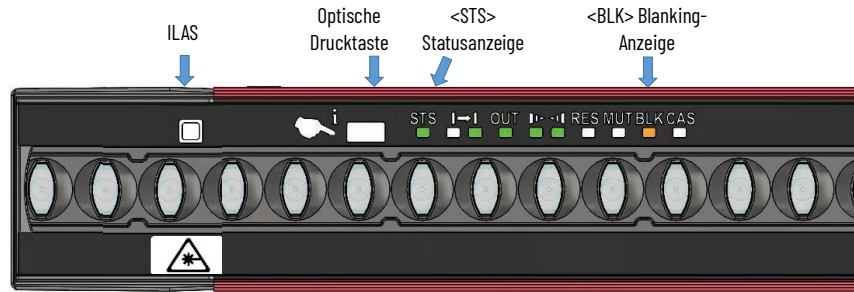
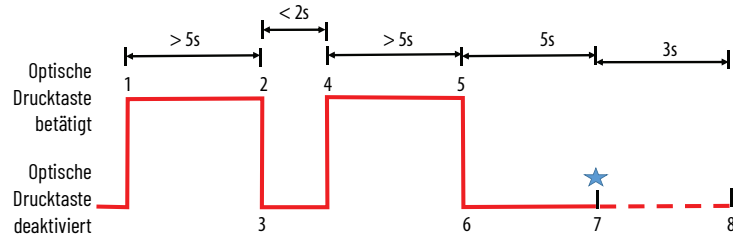
ACHTUNG: Eine Fixed Blanking-Zone verändert die Auflösung des Sicherheitslichtgitters 450L-E (siehe [Auflösung bei Ausblendung auf Seite 34](#)). Diese Änderung muss bei der Berechnung des Sicherheitsabstands berücksichtigt werden.

In [Tabelle 6 auf Seite 33](#) sind die Reaktionen der OSSD-Ausgänge bei deaktiviertem und aktiviertem Fixed Blanking für verschiedene Anwendungsfälle aufgeführt.

Teach-In Blanking-Verfahren

Die Vorgehensweise zum Einlernen eines neuen unbewegten Objekts, das ausgeblendet werden soll (Fixed Blanking), ist ähnlich wie die Vorgehensweise zum Bestätigen einer geänderten Konfiguration ([Bestätigung einer neuen Systemkonfiguration auf Seite 59](#)) mithilfe der optischen Drucktaste.

Die optische Drucktaste ([Abbildung 14 auf Seite 31](#)) muss zwei Mal für 5 Sekunden aktiviert werden ([Abbildung 15 auf Seite 31](#)). Zwischen den beiden Betätigungen ist eine Pause von maximal 2 Sekunden erlaubt. Die folgenden beiden Beschreibungen beziehen sich auf den gleichen Vorgang, der in [Abbildung 15 auf Seite 31](#) dargestellt ist.

Abbildung 14 - Position der optischen Drucktaste, der ILAS-Anzeige und der Statusanzeige

Abbildung 15 - Konfigurationsprozess für Teach-In Blanking


Konfigurationsprozess

1. Die Statusanzeige STS leuchtet grün, was einen normalen Betrieb (keine Störung) anzeigt.
2. Betätigen Sie die optische Drucktaste ([Abbildung 14](#)) für 5 Sekunden.
3. Die STS leuchtet dauerhaft grün.
4. Sobald die Statusanzeige STS grün zu blinken beginnt, lassen Sie die optische Drucktaste los.
5. Daraufhin wird eine Frequenzänderung von 10 auf 1 Hz angezeigt (Statusanzeige STS grün/aus blinkend und Arbeitszyklus von 50:50).
6. Betätigen Sie innerhalb von 2 Sekunden die optische Drucktaste.
7. Die Statusanzeige STS zeigt die Aktivierung durch grünes Blinken an und die Statusanzeige BLK zeigt die Aktivierung durch oranges Blinken mit einer Frequenz von 10 Hz und einem Arbeitszyklus von 50 % an.
8. Betätigen Sie die optische Drucktaste für mindestens 5 Sekunden.
9. Sobald die Statusanzeige und die Blanking-Anzeige die Frequenz von 10 zu 1 Hz ändern, lassen Sie die optische Drucktaste los.
10. Nach dem Loslassen der optischen Drucktaste leuchtet die Statusanzeige STS konstant grün und die Anzeige BLK blinkt 5 Sekunden lang weiter (orange/aus).
11. Entfernen Sie in diesen 5 Sekunden Ihre Hand und alle Objekte, die nicht eingelernt werden sollen.
12. Nach Ablauf dieser 5 Sekunden lernt das Sicherheitslichtgitter 450L-E alle unterbrochenen Strahlen ein.
13. Ein erfolgreiches Teach-In wird durch ein 3 Sekunden langes Blinken der BLK-Anzeige (orange/aus) und eine dauerhaft grün leuchtende STS angezeigt.
14. Ein fehlgeschlagenes Teach-In wird durch ein 3 Sekunden langes Blinken der BLK-Anzeige (orange/aus) und eine grün/rot leuchtende STS-Anzeige angezeigt.

WICHTIG Bei einem fehlerhaften Einlernvorgang werden die neuen Fixed Blanking-Zonenbegrenzungen nicht übernommen und das Lichtgitter arbeitet mit den zuvor eingelernten Zonengrenzen weiter. Wenn die Konfigurationsbestätigung abgeschlossen ist, überprüfen Sie die geänderte Auflösung.

Ein Teach-In-Verfahren kann auch über die Rockwell Automation Connected Components Workbench-Software und eine installierte optische Schnittstelle durchgeführt werden (siehe [Optische Schnittstelle \(OID\) auf Seite 108](#)).

Diese Optionen führen zum Löschen von eingelernten Fixed Blanking-Bereichen:

- DIP-Schaltereinstellung ändern und neue DIP-Einstellung bestätigen.
- Einen anderen Steckmodultyp einsetzen und bestätigen.

Reduzierte Auflösung (Objektanzahl begrenzt)

Reduzierte Auflösung ist eine Art der Ausblendung, bei der nicht überwacht wird, ob die Strahlen unterbrochen sind. Die vergleichbare Ausblendfunktion mit Überwachung wird als Floating Blanking (bewegliche Ausblendung) bezeichnet. Floating Blanking und reduzierte Auflösung haben also eine ähnliche Funktionalität, der Unterschied besteht gemäß der Norm IEC 61496 in der Objektüberwachung.

Reduzierte Auflösung wird immer in Kombination mit einer Anzahl von Lichtstrahlen angegeben. Es gibt verschiedene Arten der reduzierten Auflösung:

- Alle ausgeblendeten Lichtstrahlen müssen nebeneinander liegen. Die maximale Objektgröße ist gleich dem Strahlenwert. Dieser Typ ist nur für ein einzelnes Objekt geeignet (reduzierte Auflösung, Einzelobjekt).
- Ausgeblendete Strahlen können, müssen aber nicht benachbart sein. Die Summe der Größe aller Objekte im Schutzfeld ist nicht größer als der Strahlenwert (reduzierte Auflösung, mehrere Objekte, Objektanzahl begrenzt).
- Ausgeblendete Strahlen können, müssen aber nicht benachbart sein. Die Größe jedes Objekts im Schutzfeld ist nicht größer als der Strahlenwert (reduzierte Auflösung, mehrere Objekte, Objektanzahl begrenzt).

Die reduzierte Auflösung, die mit einem DIP-Schalter an einem Sicherheitslichtgitter 450L-E aktiviert werden kann, bezieht sich auf die Definition (b) mehrere Objekte, Objektanzahl begrenzt.

Bei den Sicherheitslichtgittern 450L PAC ist eine reduzierte Auflösung nicht verfügbar.

WICHTIG Die Ausblendungsmodi, die mit den DIP-Schaltern in einem 450L-E-Sicherheits-Lichtgittersystem aktiviert werden können, entsprechen den Ausblendungsmodi, die in einem 440L-Sicherheits-Lichtgittersystem aktiviert werden können.

Der Betriebsmodus „Reduzierte Auflösung“ wird über DIP-Schaltereinstellungen aktiviert, die auf den folgenden Steckmodulen vorgenommen werden können:

- 450L-APR-BL-5 ([Tabelle 32 auf Seite 79](#)) oder
- 450L-APR-MU-8 ([Tabelle 26 auf Seite 56](#))

Die reduzierte Auflösung eines Lichtstrahls oder die reduzierte Auflösung von zwei Lichtstrahlen ermöglicht es, einen oder zwei Strahlen, die sich an einer beliebigen Stelle im Schutzfeld befinden, auszublenden. Es können z. B. blockierte Lichtstrahlen ignoriert werden, sodass die OSSD-Ausgänge des Sicherheitslichtgitters 450L-E aktiviert bleiben. Die reduzierte Auflösung ermöglicht es, ein Objekt im Schutzfeld des Sicherheitslichtgitters 450L-E zu bewegen (innerhalb des Schutzfelds oder in dieses hinein und aus diesem heraus), ohne dass die Ausgänge des Lichtgitters in den AUS-Zustand wechseln. Einzelheiten finden Sie in [Tabelle 7 auf Seite 33](#) und in [Tabelle 8 auf Seite 34](#).

Bei der reduzierten Auflösung mit begrenzter Objektanzahl entspricht die maximale Anzahl der ausgeblendeten Objekte der Anzahl der Lichtstrahlen (siehe [Tabelle 6 auf Seite 33](#)).

Bei Aktivierung mit dem DIP-Schalter ist die reduzierte Auflösung über das gesamte Schutzfeld aktiv, mit Ausnahme der bereits mit einer anderen Ausblendungsart eingelernten Zonen.

WICHTIG Bei aktivierter reduzierter Auflösung können links und/oder rechts vom Schutzfeld Lücken entstehen. Dies bedeutet, dass zu Zeiten, in denen kein Objekt das Schutzfeld blockiert, die Gefahr besteht, dass der Bediener durch das Schutzfeld greifen kann, ohne die Maschine zu deaktivieren.

Tabelle 5 – Nomenklatur für [Tabelle 6](#) bis [Tabelle 8](#)

Symbol	Beschreibung
○	Lichtstrahl nicht unterbrochen
⊗	Lichtstrahl unterbrochen
□	Lichtstrahl ist für Fixed Blanking aktiviert und nicht unterbrochen
⊠	Lichtstrahl ist für Fixed Blanking aktiviert und unterbrochen

Tabelle 6 – Zustand der OSSDs in verschiedenen Situationen im Fall von Fixed Teach-In Blanking

Fall	1	2	3	4	5	6	7	8
IR-Strahl	Keine Ausblendung	Fixed Teach-In Blanking						
N	○	○	○	○	○	○	○	○
N+1	○	⊠	⊠	□	⊠	□	⊠	⊠
N+2	⊗	⊠	□	⊠	□	□	□	□
N+3	○	○	○	○	○	○	○	○
N+4	○	○	○	○	⊗	○	⊠	⊠
N+5	○	○	○	○	○	○	○	⊠
N+6	○	○	○	○	○	○	○	○
Zustand OSSDs	AUS	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	AUS

WICHTIG In Fall 3 und Fall 4 in [Tabelle 6](#) bleiben die OSSDs eingeschaltet, weil die Toleranz -1 ist.

Tabelle 7 – Zustand der OSSDs in verschiedenen Fällen mit reduzierter Auflösung

Fall	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IR-Strahl	Reduzierte Auflösung deaktiviert	Reduzierte Auflösung 1 Lichtstrahl aktiviert			Reduzierte Auflösung 2 Lichtstrahl aktiviert							
N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
N+1	○	○	⊗	⊗	⊗	○	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
N+2	⊗	○	○	○	⊗	○	○	○	⊗	⊗	⊗	○
N+3	○	○	○	⊗	○	○	○	⊗	○	⊗	○	⊗
N+4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	⊗	○
N+5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	⊗
N+6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Zustand OSSDs	AUS	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS

Tabelle 8 – Zustand der OSSDs in verschiedenen Fällen mit reduzierter Auflösung in Kombination mit Fixed Teach-In Blanking

Fall	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IR-Strahl	Reduzierte Auflösung deaktiviert	Reduzierte Auflösung 1 Lichtstrahl und Fixed Teach-In Blanking				Reduzierte Auflösung 2 Lichtstrahlen und Fixed Teach-In Blanking						
N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
N+1	○	○	⊗	⊗	⊗	○	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
N+2	⊗	⊗	⊗	⊗	□	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	□	⊗
N+3	○	○	○	⊗	○	○	○	⊗	○	○	○	⊗
N+4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	⊗	○
N+5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	⊗
N+6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	⊗	○	○
Zustand OSSDs	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS	EIN	EIN	EIN	EIN	AUS	AUS	AUS

Auflösung bei Ausblendung



ACHTUNG: Durch Aktivierung des Modus „Reduzierte Auflösung“ wird die Auflösung des Sicherheitslichtgitters 450L-E geändert.

[Tabelle 9](#) zeigt die Auflösung eines Sicherheitslichtgitters 450L-E bei verschiedenen kombinierten Arten der Ausblendung.

Tabelle 9 – Auflösung

GuardShield-Auflösung (Keine Ausblendung)	Konfigurierte Art der Ausblendung	Konfigurierte Auflösung
14 mm (0,56 Zoll)	Keine Ausblendung	14 mm (0,56 Zoll)
	Fixed Blanking	Einzelnes Objekt: 28 mm (1,11 Zoll) Mehrere Objekte: 42 mm (1,66 Zoll)
	Reduzierte Auflösung ein Lichtstrahl	23 mm (0,91 Zoll)
	Reduzierte Auflösung, ein Lichtstrahl in Kombination mit Fixed Teach-In Blanking	42 mm (1,66 Zoll)
	Reduzierte Auflösung, zwei Lichtstrahlen	33 mm (1,30 Zoll)
	Reduzierte Auflösung, zwei Lichtstrahlen in Kombination mit Fixed Teach-In Blanking	52 mm (2,05 Zoll)
30 mm (1,19 Zoll)	Keine Ausblendung	30 mm (1,19 Zoll)
	Fixed Blanking	Einzelnes Objekt: 53 mm (2,09 Zoll) Mehrere Objekte: 82 mm (3,2 Zoll)
	Reduzierte Auflösung ein Lichtstrahl	44 mm (1,74 Zoll)
	Reduzierte Auflösung, ein Lichtstrahl in Kombination mit Fixed Teach-In Blanking	82 mm (3,23 Zoll)
	Reduzierte Auflösung, zwei Lichtstrahlen	63 mm (2,49 Zoll)
	Reduzierte Auflösung, zwei Lichtstrahlen in Kombination mit Fixed Teach-In Blanking	100 mm (3,94 Zoll)

WICHTIG Nach jeder Konfiguration oder Neukonfiguration eines GuardShield-Sicherheitslichtgitters wird die Konfiguration des Sicherheitslichtgitters mit einem geeigneten Teststück überprüft.

Besonders kritisch für die Auflösungen sind die Grenzen zwischen zwei benachbarten Ausblendungszonen. [Tabelle 9](#) gibt die größte Auflösung für ein komplettes Lichtgittersystem bei verschiedenen DIP-Schaltereinstellungen an.

Zur Ausblendung bei Kaskadierung siehe [Kaskadierung und Ausblendung auf Seite 46](#).

Muting

Die Kaskadierungsfunktion ist nur beim Sicherheitslichtgitter 450L-E und 450L PAC verfügbar. Um die Muting-Funktionalität zu aktivieren, muss das Empfänger-Steckmodul 450L-APR-MU-8 installiert sein.

WICHTIG Eine detaillierte Beschreibung zum Muting und zu Muting-Einschränkungen sowie Hinweise für die Installation finden Sie in der Norm IEC 62046. Weitere Hinweise enthält Anhang A7 der Norm IEC 61496-1. Die Muting-Funktion ist nur nach einer gründlichen Sicherheitsanalyse gemäß EN 13849-1 und ISO EN 12100 zulässig.

Bestimmte praktische Anwendungen erfordern, dass das Schutzfeld des Sicherheitslichtgitters 450L-E und 450L PAC automatisch stummgeschaltet wird, ohne dass die Sicherheitsausgänge abschalten. Ein typisches Beispiel für eine solche Anwendung ist ein Förderband. Es ist möglich, Ware auf einer Palette durch das Schutzfeld zu transportieren, ohne die Bewegung der Palette zu stoppen.

Muting ist die vorübergehende automatische Aufhebung der Schutzfunktion einer Schutzeinrichtung wie z. B. eines Lichtgitters. Die Muting-Funktion ermöglicht den Transport von Material durch ein Lichtgitter, ohne das Förderband anzuhalten. Um zwischen Material und Personen zu unterscheiden, wird eine bestimmte Reihenfolge von Ereignissen und Zeitpunkten verwendet. Muting-Sensoren werden in einem bestimmten Muster montiert, und das Material muss innerhalb bestimmter Zeitgrenzen an den Sensoren und dem Lichtgitter vorbeigeführt werden. Wenn die Muting-Sensor-Reihenfolge nicht korrekt ist oder die Timing-Parameter verletzt werden, stoppt die Sicherheitseinrichtung das Förderband. Ein Überbrückungssignal ermöglicht nach einem Verstoß die Beförderung des Materials durch das Lichtgitter.

Das Sicherheitslichtgitter 450L-E oder 450L PAC bietet drei verschiedene Arten von Muting, die es erlauben, dass über die Reihenfolge und das Timing der vom Lichtgitter überwachten Signale Objekte das Lichtgitter passieren können, ohne dass die Maschine abgeschaltet wird. Die drei verfügbaren Arten sind:

- Zwei Sensoren, T-Typ-Muting (bidirektionaler Betrieb)
- Vier Sensoren, T-Typ-Muting (bidirektionaler Betrieb)
- Zwei Sensoren, L-Typ-Muting (unidirektionaler Betrieb)

Die Zwei-Sensor-Muting-Typen können mit dem Anschluss-Steckmodul (siehe [Abbildung 74 auf Seite 96](#)) oder am Kaskaden-Steckmodul 450L-APC-IO-8 (siehe [Abbildung 80 auf Seite 101](#)) verbunden werden. Der Vier-Sensor-Muting-Typ kann nur mit dem Kaskaden-Steckmodul 450L-APC-IO-8 verbunden werden.

Zum Aktivieren der gewünschten Muting-Funktionalität wählen Sie die DIP-Schalter des Empfänger-Steckmoduls 450L-APR-MU-8 gemäß [Tabelle 26 auf Seite 56](#) und [Tabelle 28 auf Seite 58](#).

Jede dieser Funktionen kann mit manueller oder automatischer Rückstellung konfiguriert werden.

WICHTIG Der Sicherheitsfunktionsblock für Muting muss auf Rückstellung von Hand eingestellt sein. Falls das Sicherheitslichtgitter auf automatischen Start eingestellt ist, verwaltet das Sicherheitsrelais oder die Sicherheits-SPS die Rückstellung von Hand.

Muting-Leuchte

Je nach Gefährdungsbeurteilung der Anwendung ist eine Muting-Leuchte erforderlich, um einen Bediener zu warnen, wenn das Lichtgitter stummgeschaltet ist (siehe Details in IEC 62046). Die Muting-Leuchte ist an, wenn das Lichtgitter stummgeschaltet ist.

Kommt es zu einem Fehler bei der Muting-Reihenfolge, zeigt die Muting-Leuchte durch Blinken (siehe [Fehlerbehebung auf Seite 105](#)) an, dass die Muting-Bedingung nicht initiiert oder unterbrochen wurde.

Muting-Sensoren

WICHTIG Detaillierte Informationen zu den Muting-Sensoren (z. B. zur Positionierung) finden Sie in der Norm IEC 62046.

Mechanische Muting-Sensoren müssen einen Öffnerkontakt haben. Für einen ordnungsgemäßen Betrieb sind die Muting-Sensoren eingeschaltet (Öffner), wenn das Sicherheitslichtgitter nicht stummgeschaltet ist.

Das Sicherheitsrelais, das Sicherheitslichtgitter 450L-E oder 450L PAC und die Muting-Sensoren müssen für einen ordnungsgemäßen Betrieb ein gemeinsames Bezugspotenzial haben (24 V Com).

Optoelektronische Muting-Sensoren müssen nicht gemäß Sicherheitstyp 2 oder 4 der Norm IEC 61496-1/-2 zertifiziert werden. Der Erfassungsbereich der Muting-Sensoren muss innerhalb von 30° der Horizontalen liegen und sich in einer Höhe befinden, die geeignet ist, das Bein einer Person zu erkennen (siehe IEC 62046).

Durch verschiedene Positionen und Größen von Materialien auf der Palette kann es schwierig sein, ein ununterbrochenes Muting-Signal während der gesamten Durchquerung des gesicherten Bereichs zu gewährleisten. Aus diesem Grund ist eine Abschaltverzögerungszeit $t(\text{msdel})$ für die Muting-Sensoreingänge und das Lichtgitter von 50 ms eingestellt.

WICHTIG Die Muting-Sensoren erkennen das Material auf einer Palette und nicht die Palette selbst.

Muting-abhängige Überbrückungsfunktion (MDO)

Die normale Betätigung der Taste für den manuellen Start ist nur zulässig, wenn keine Muting-Sensoren aktiviert sind und das Lichtgitter nicht unterbrochen ist.

Ein Fehler in der Muting-Reihenfolge lässt eine Muting-Bedingung nicht zu. Wird das Sicherheitslichtgitter unterbrochen, schalten die OSSD-Sicherheitsausgänge des Sicherheitslichtgitters 450L-E ab. Dieser Fehler führt typischerweise zum Ende der Bewegung.

In einem solchen Fall ist es möglicherweise nicht einfach, das Material aus dem geschützten Bereich zu entfernen. Wenn diese Situation zu erwarten ist (ein Fehler in der Muting-Reihenfolge oder im Timing), ermöglicht die Reset-Taste eine Muting-abhängige Überbrückung (abhängig von den DIP-Schaltereinstellungen). Die OSSD-Sicherheitsausgänge können durch Betätigen der Reset-Taste vorübergehend wieder aktiviert werden (manueller Start). Die für die einzelnen Muting-Typen maximal zulässige Dauer t_{mdo} der Muting-abhängigen Überbrückung finden Sie in [Tabelle 10 auf Seite 38](#), in [Tabelle 11 auf Seite 39](#) und in [Tabelle 13 auf Seite 43](#).

WICHTIG Vergewissern Sie sich, ob die Muting-abhängige Überbrückung entsprechend der Gefährdungsbeurteilung der Anwendung möglich ist. Bei einigen Anwendungen kann ein federbelasteter Schlüsselschalter für die Rückstellung erforderlich sein.

Wenn der automatische Start konfiguriert ist, kann die Muting-abhängige Überbrückung am gleichen Stift erfolgen. In diesem Fall führt das angeschlossene Sicherheitsrelais oder die Sicherheitslogik die Rückstellung von Hand durch.

WICHTIG Bei Muting-Anwendungen muss die Rückstellung des Muting-Funktionsblocks von Hand erfolgen. Die manuelle Rückstellung erfolgt entweder durch das Lichtgitter und/oder das Sicherheitsrelais, das am Lichtgitter angeschlossen ist.

Die Muting-abhängige Überbrückung wird über eine Drucktaste oder einen federbelasteten Schüsselschalter aktiviert. Die Drucktaste/der Schüsselschalter ist an einer Stelle montiert, von der aus der Gefahrenbereich eingesehen werden kann.

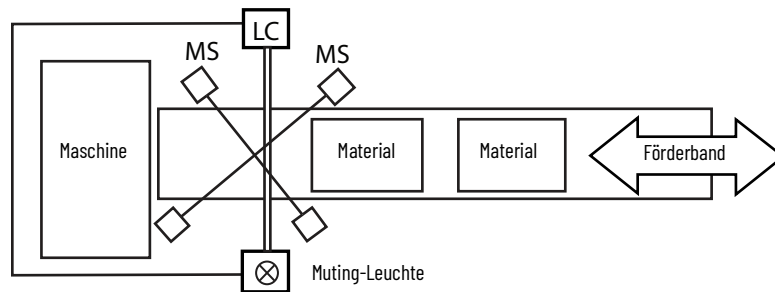
Die Muting-abhängige Überbrückungsfunktion wird automatisch nach Ablauf der Muting-abhängigen Überbrückungsdauer ($t_{m\text{do}}$) beendet oder, wenn das Sicherheitslichtgitter nicht mehr unterbrochen ist, egal was zuerst eintritt.

Die Muting-Funktionalität wirkt sich nicht auf die Ansprechzeit des Sicherheitslichtgitters 450L-E oder 450L PAC aus.

T-Typ-Muting mit zwei Sensoren

Die Sensoren und das Lichtgitter bilden, von der Seite betrachtet, die Form eines umgedrehten „T“. Die Muting-Sensoren (MS) sind so montiert, dass sie ein „X“-förmiges Abtastmuster bilden, bei dem sich die Sensorstrahlen nahe der Mitte des Lichtgitters (LG) kreuzen.

Abbildung 16 – T-Typ-Muting-Anordnung mit zwei Sensoren



Die Muting-Sensoren können symmetrisch (gleicher Abstand zum Lichtgitter) oder asymmetrisch (ungleicher Abstand zum Lichtgitter) montiert werden.

Das Material kann entweder zuerst MS1 (oder zuerst MS2), dann den anderen Sensor und dann das Lichtgitter unterbrechen. Wenn das Material das Lichtgitter passiert, muss es zuerst MS2 (oder MS1) und dann den anderen Sensor freigeben. Die Muting-Leuchte schaltet sich kurz nachdem der zweite Sensor blockiert wird ein, und das Lichtgitter wird stummgeschaltet.

Jedes dieser beiden Muster ist akzeptabel:

- MS1↑ MS2↓ LG↓ LG↑ MS2↑ MS1↑
- MS2↓ MS1↑ LG↓ LG↑ MS1↑ MS2↑

Der Kreuzungspunkt der beiden Lichtstrahlen befindet sich hinter dem Erfassungsfeld des Sicherheitslichtgitters in Richtung des Gefahrenbereichs.

Die Höhe des Kreuzungspunktes der beiden Muting-Sensoren liegt auf gleicher Höhe wie oder höher als der unterste Strahl des Lichtgitters.

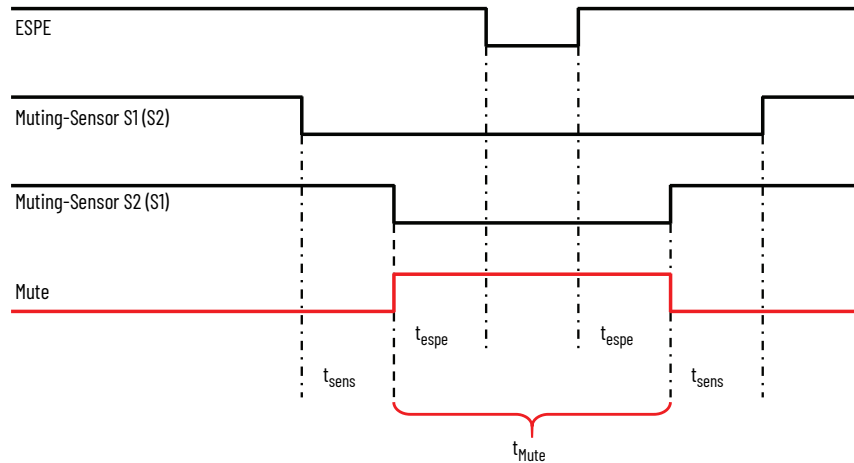
Achten Sie darauf, dass der Abstand zwischen dem Kreuzungspunkt und dem Schutzfeld des Sicherheitslichtgitters so gering wie möglich ist.

Während des Muting-Vorgangs ist es für eine Person nicht möglich, den unerkannten Gefahrenbereich links oder rechts vom Objekt zu betreten.

Bei richtiger Anordnung der Sensoren kann sich das Förderband in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung bewegen, ohne die Integrität der Schutzeinrichtung zu beeinträchtigen.

Zum Verbinden der Sensoren siehe [Tabelle 39 auf Seite 84](#) und [Tabelle 43 auf Seite 86](#) für das Kaskaden-Steckmodul.

Abbildung 17 – Muting-Dauer für die T-Typ-Muting-Anordnung mit zwei Sensoren



Für den ordnungsgemäßen Betrieb müssen MS1 und MS2 innerhalb der Zeit (t_{sens}) aktiviert/deaktiviert werden, und das Lichtgitter muss vor Ablauf der Muting-Dauer (t_{Mute}) wieder frei sein.

Das Muting des Sicherheitslichtgitters wird nur erreicht, wenn Muting-Sensor MS1 und MS2 innerhalb der vorgegebenen Zeit (t_{sens}) aktiviert werden.

Da dieser Muting-Modus bidirektional ist, funktioniert die Muting-Reihenfolge auch in umgekehrter Richtung (z. B. Muting von Sensor eins vor Muting von Sensor zwei oder Sensor zwei vor Sensor eins ist beides zulässig). Beide Signale dürfen jedoch nicht gleichzeitig eintreffen (t_{sens} Minimum).

Die Muting-Bedingung endet, wenn einer der Muting-Sensoren nicht aktiviert ist oder wenn die maximale Muting-Dauer (t_{Mute}) überschritten wird (Muting-Timeout).

Die Mindestdauer zwischen den Sensoren (t_{sens} Minimum) ist abhängig von der Position der Muting-Sensoren und der Geschwindigkeit des Objekts, das stummgeschaltet werden soll. Sie müssen für einen zuverlässigeren Betrieb mindestens eine Verzögerung von t_{sens} Minimum einhalten.

In [Tabelle 10](#) sind die Standard-Timing-Werte für T-Typ-Muting angegeben. Diese Werte können über die Connected Components Workbench-Software angepasst werden.

Tabelle 10 – Standardeinstellungen für T-Typ-Muting mit zwei Sensoren

Parameter	Standardwert	Parameter	Standardwert
t_{sens}	4 s	t_{mdo}	20 s
$t_{sens\ min}$	50 ms	t_{espe}	5 s
t_{Mute}	5 Minuten		

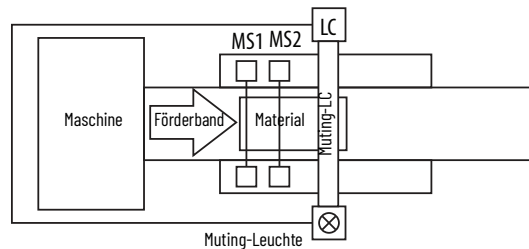
Werden t_{sens} , t_{espe} oder t_{Mute} überschritten, blinken die Anzeigen STS und MUT ([Tabelle 56 auf Seite 106](#)). Der Ausgang der Muting-Leuchte hat die gleichen Eigenschaften wie die MUT-Anzeige. Wenn das Material von den Sensoren wegbefördert wird, wird der Fehler gelöscht und die Muting-Leuchte schaltet sich aus. Wenn das Material weiter durch das Lichtgitter hindurch befördert wird, schaltet sich der OSSD-Ausgang aus. Die STS- und MUT-Anzeige blinken weiter. Verwenden Sie den Befehl zur Muting-Überbrückung, um die OSSD-Ausgänge vorübergehend einzuschalten und das Material aus dem Schutzfeld zu entfernen.

WICHTIG Es darf nicht möglich sein, dass eine Person während des Muting-Vorgangs unbemerkt links oder rechts am Objekt vorbeigeht.

L-Typ-Muting mit zwei Sensoren

Die Sensoren und das Lichtgitter bilden, von der Seite betrachtet, die Form des Buchstaben „L“. Die Muting-Sensoren (MS) werden auf einer Seite des Lichtgitters montiert.

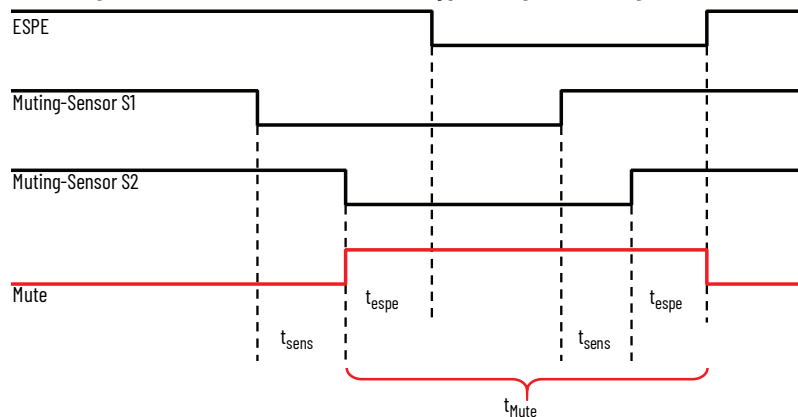
Abbildung 18 - L-Typ-Muting-Anordnung mit zwei Sensoren



Mit diesem Muting-Modus wird ermöglicht, dass eine Last den Gefahrenbereich verlässt, während gleichzeitig der Zugang zum Gefahrenbereich von außen verhindert wird. Das aus dem Gefahrenbereich kommende Objekt unterbricht die beiden Muting-Sensoren, wodurch das Muting des Sicherheitslichtgitters eingeleitet wird. Während sich das Objekt weiter durch das Schutzfeld bewegt, bleibt die Muting-Funktion aktiv, bis das Lichtgitter nicht mehr unterbrochen ist.

Zum Verbinden der Sensoren siehe [Tabelle 39 auf Seite 84](#) und [Tabelle 43 auf Seite 86](#) für das Kaskaden-Steckmodul.

Abbildung 19 - Zeitlicher Ablauf bei einer L-Typ-Muting-Anordnung mit zwei Sensoren



Das Muting des Sicherheitslichtgitters erfolgt erst, nachdem Muting-Sensor MS1 und MS2 innerhalb der vorgegebenen Zeit (t_{sens}) aktiviert wurden. Die Muting-Bedingung endet, wenn t_{espe} überschritten wird, das Lichtgitter nicht mehr unterbrochen ist oder die maximale Muting-Dauer (t_{Mute}) abgelaufen ist (Muting-Timeout), unabhängig davon, was zuerst eintritt.

[Tabelle 11](#) zeigt die Standard-Muting- und Synchronisierungszeiten an. Diese Werte können über die Connected Components Workbench-Software angepasst werden.

Tabelle 11 - Standardeinstellungen für L-Typ-Muting mit zwei Sensoren

Parameter	Standardwert	Parameter	Standardwert
t_{sens}	3 s	t_{mdo}	20 s
$t_{sens\ min}$	50 ms	t_{espe}	3 s
t_{Mute}	5 min		

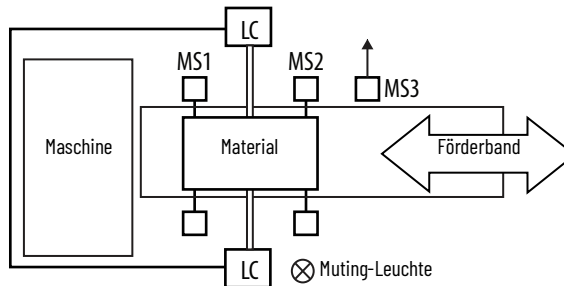
Die L-Typ-Muting-Anordnung mit zwei Sensoren darf nur für Material verwendet werden, das den Gefahrenbereich verlässt. Sie darf nicht für das Einführen von Material in den Gefahrenbereich verwendet werden.

Es darf nicht möglich sein, dass eine Person während des Muting-Vorgangs unbemerkt links oder rechts am Objekt vorbeigeht.

Zwei-Sensor-T-Typ-Muting mit Aktivierung

Dieser Muting-Modus kann nur mit der Connected Components Workbench-Software konfiguriert werden. Dieser Muting-Modus eignet sich für Anwendungen, bei denen Muting nur zu bestimmten Zeiten möglich sein soll, z. B. nur bei laufendem Förderband. Er kommt auch in Betracht, wenn die Ladung auf der Palette unterschiedlich groß oder unregelmäßig verteilt ist oder die Palette wesentlich kleiner ist als die Breite des Förderbands. Da sich nur ein optischer Sensor auf jeder Seite des Lichtgitters befindet, ist in diesem Modus ein zusätzliches Aktivierungssignal erforderlich, um die Muting-Abfolge einzuleiten (z. B. ein Signal für den Förderbandbetrieb). Nur bei einem Low-Signal kann das Muting eingeleitet werden.

Abbildung 20 - Zwei-Sensor-T-Typ-Muting-Anordnung mit Aktivierung

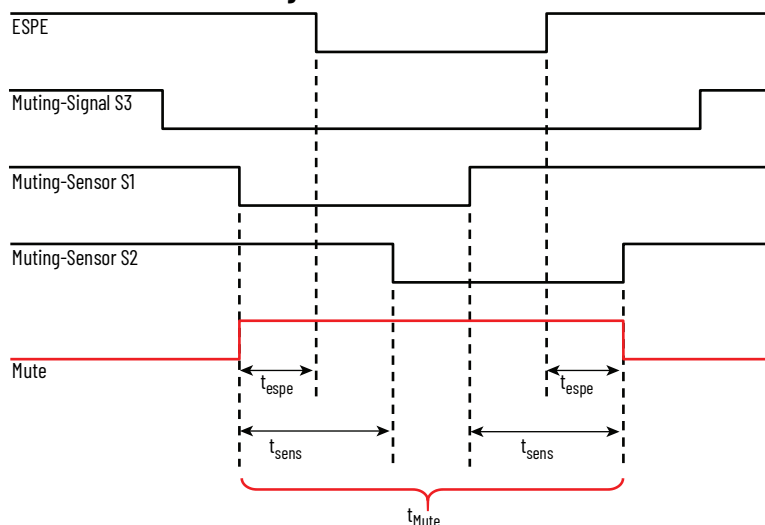


Die beiden Muting-Sensoren müssen sich auf gleicher Höhe mit dem untersten Lichtstrahl des Lichtgitters befinden oder höher sein.

Der Abstand der Sensoren S1 oder S2 zum Lichtgitter muss so groß sein, dass sie nicht gleichzeitig durch das Bein einer Person aktiviert werden können (>250 mm [9,8 Zoll]).

Es darf nicht möglich sein, dass eine Person während des Muting-Vorgangs unbemerkt links oder rechts am Objekt vorbeigeht. [Abbildung 21](#) zeigt die entsprechende Zeitfolge für eine solche Anordnung.

Abbildung 21 - Zeitlicher Ablauf bei einer T-Typ-Muting-Anordnung mit zwei Sensoren und Aktivierung



Das Muting des Lichtgitters ist nur aktiv, wenn gleichzeitig das Aktivierungssignal S3 und der Sensor S1 in einer Richtung oder das Aktivierungssignal S3 und der Sensor S2 in der Gegenrichtung aktiviert werden. Es gibt keine zeitlichen Beschränkungen zwischen dem Zeitpunkt,

an dem das S3-Signal auf LO geht, und dem Zeitpunkt, an dem der entsprechende Muting-Sensor auf LO schaltet.

Das Objekt muss so lang sein, dass es beide Sensoren blockiert.

Der Muting-Zustand bleibt nur erhalten, wenn Muting-Sensor S1 und S2 innerhalb der vorgegebenen Zeit (t_{sens}) aktiviert werden und die Muting-Dauer (t_{Mute}) nicht überschritten wird.

Der Muting-Zustand wird beendet, wenn eine der folgenden Bedingungen eintritt:

- S3 und S1 sind nicht mehr aktiviert (eine Richtung)
- S3 und S2 sind nicht mehr aktiviert (andere Richtung)
- Die maximale Muting-Dauer (t_{Mute}) wird überschritten (Muting-Timeout)

Erst nachdem eine Muting-Reihenfolge beendet ist, darf eine neue Muting-Reihenfolge gestartet werden. Das Aktivierungssignal S3 muss zuerst auf HI gehen, bevor es auf LO zurückkehrt, damit ein zweites Objekt das Lichtgitter passieren kann (z. B. das Äquivalent zu einem Förderbandstopp und -wiederanlauf).

In [Tabelle 12](#) sind die Standardeinstellungen für das Zwei-Sensor-L-Typ-Muting mit Aktivierung angegeben. Über die Connected Components Workbench-Software können Sie die Einstellungen ändern.

Tabelle 12 - Standardeinstellungen für T-Typ-Muting mit zwei Sensoren und Aktivierung

Parameter	Standardwert
t_{sens}	4 s
t_{Mute}	5 min
t_{mdo}	20 s
t_{espe}	4 s

Bei einem Timing-Fehler blinkt die Muting-Leuchte mit 1 Hz und der Muting-Timing-Fehlerausgang wird eingeschaltet.

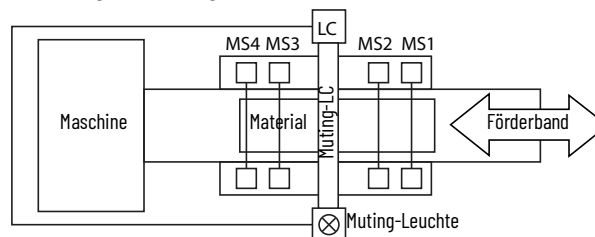
Wenn das Objekt vor dem ersten Sensor anhält und das Lichtgitter nicht blockiert, wechselt der Muting-Timing-Fehler zu HI und die Muting-Leuchte blinkt mit 1 Hz. Die OSSD-Ausgänge bleiben eingeschaltet, wodurch Sie das Förderband umkehren und die Muting-Abfolge neu starten können.

Verwenden Sie das Muting-Signal S3, um die Fehler zu löschen. Wenn S3 auf HI geht, löscht es den Muting-Timing-Fehler, den Muting-Abfolge-Fehler und die Muting-Fehlerausgänge.

Muting mit vier Sensoren

Die Sensoren und das Lichtgitter bilden, von der Seite betrachtet, die Form eines umgedrehten „T“. Die Muting-Sensoren (MS) werden auf beiden Seiten des Lichtgitters montiert.

Abbildung 22 - Muting mit vier Sensoren



Das Material kann sich in beide Richtungen bewegen und dabei zuerst MS1 und zuletzt MS4 durchbrechen oder zuerst MS4 und zuletzt MS1. Die Muting-Leuchte schaltet sich ein und das Lichtgitter wird stummgeschaltet, sobald der

zweite Sensor blockiert wurde. Das Objekt muss groß genug sein, um alle vier Sensoren zu unterbrechen.

Zum Verbinden der Muting-Sensoren siehe [Tabelle 44 auf Seite 87](#).

Dieser Muting-Modus kommt in Betracht, wenn die Ladung auf der Palette unterschiedlich groß oder unregelmäßig verteilt ist oder die Palette wesentlich kleiner ist als die Breite des Förderbands. Dieser Modus kann mehr Platz erfordern als der T-Typ-Muting-Modus mit zwei Sensoren und Aktivierungssignal.

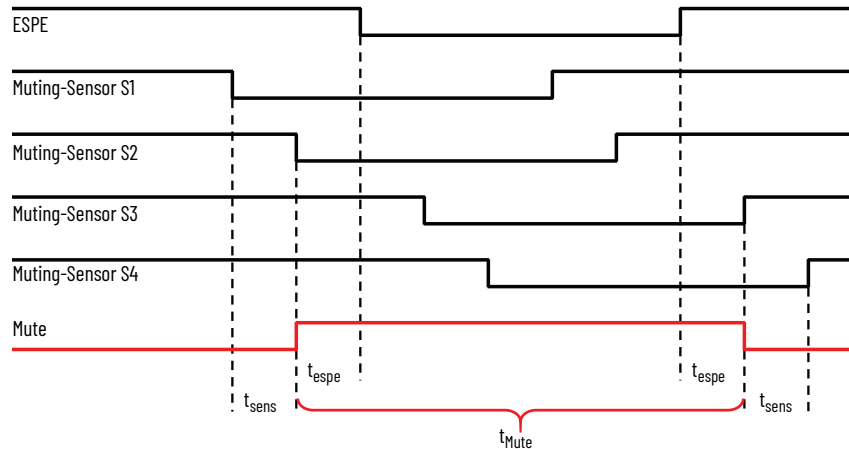
Die Sensoren zwei und drei (am nächsten zum Lichtgitter) werden innerhalb von 200 mm (7,87 Zoll) vom Lichtgitter montiert. Diese Position erschwert es einer Person, unerkannt in die Gefahrenzone einzudringen, indem sie die Gefahrenzone vor einem Lastsystem betritt oder diesem in die Gefahrenzone folgt.

Der Abstand zwischen zwei beliebigen Muting-Sensoren muss größer als 250 mm (9,84 Zoll) sein, damit diese nicht gleichzeitig durch das Bein einer Person aktiviert werden können.

Der Abstand zwischen den Sensoren MS1 und MS4 ist so gewählt, dass ein zylindrisches Objekt mit einem Durchmesser von 500 mm (19,68 Zoll) mit seiner Achse parallel zum Schutzfeld die Muting-Funktion nicht auslösen kann, wenn es an einem beliebigen Punkt des Schutzgitters mit einer Geschwindigkeit von bis zu 1,6 m/s bewegt wird (siehe IEC 62064).

Die Muting-Sensoren MS1 bis MS4 erkennen die Objekte auf den Paletten und nicht die Palette selbst. Wenn dieses Vorgehen nicht praktikabel ist, können zusätzliche Maßnahmen erforderlich sein, um Personen davon abzuhalten, in die Zone einzudringen, indem sie sich auf die Palette setzen.

Abbildung 23 - Zeitlicher Ablauf beim Muting mit vier Sensoren



Das Muting des Sicherheitslichtgitters 450L-E wird nur erreicht, wenn Muting-Sensor MS1 und MS2 innerhalb der vorgegebenen Zeit (t_{sens}) aktiviert werden. Die Verzögerung zwischen den Sensoren muss größer sein als t_{sens} Minimum. Für eine erfolgreiche Muting-Abfolge müssen alle vier Sensoren gleichzeitig für eine bestimmte Zeitspanne aktiviert werden.

Der Muting-Zustand endet, wenn entweder der Sensor MS3 oder MS4 deaktiviert wird oder die maximale Muting-Dauer (t_{Mute}) überschritten wird (Muting-Timeout). Da dieser Muting-Modus bidirektional ist, funktioniert die Muting-Sensorfolge auch in umgekehrter Richtung (z. B. MS4 =>MS1).

[Tabelle 13](#) zeigt die Standardzeitbegrenzungen an. Diese Werte können über die Connected Components Workbench-Software angepasst werden.

Tabelle 13 - Standardmäßige Zeitbegrenzungseinstellungen für T-Typ-Muting mit vier Sensoren

Parameter	Standardwert
t_{sens}	4 s
$t_{\text{sens min}}$	50 ms
t_{Mute}	5 Minuten
t_{mdo}	20 s
t_{espe}	5 s

Eine (t_{sens})-Dauer von 4 s wird in der Norm IEC 62046 empfohlen.

Die Muting-Leuchte verhält sich analog zu dem in [T-Typ-Muting mit zwei Sensoren auf Seite 37](#) beschriebenen Verhalten.

Es ist nicht möglich, dass eine Person während des Muting-Vorgangs unbemerkt links oder rechts am Objekt vorbeigeht.

Kaskadierung

Die Kaskadierungsfunktion ist nur beim Sicherheitslichtgitter 450L-E und 450L PAC verfügbar. Ein Sicherheitslichtgitter 450L-B kann nur als letztes Paar eines kaskadierten 450L-E-Sicherheits-Lichtgittersystems verwendet werden.

Das Einsetzen eines zusätzlichen Kaskaden-Steckmoduls (450L-APC-IO-8) am oberen Kaskadenende des Stabs ermöglicht die Kaskadierung. Je nach Konfiguration der DIP-Schalter am Anschluss-Steckmodul können die Funktionen der E/A am Kaskaden-Steckmodul verändert werden (z. B. für Muting-Anwendungen). Die verschiedenen Einstellungen für die Stifte des Kaskaden-Steckmoduls finden Sie in [Tabelle 41 auf Seite 85](#) ... [Tabelle 44 auf Seite 87](#).

WICHTIG Sofern Sie nicht die 450L-E-Firmware 5.004 (min) mit aktivierter Schnittstellenunterdrückung oder 450L PAC verwenden, erfordert die Kaskadierung mit dem 450L-APC-IO-8-Kaskaden-Steckmodul einen Mindestabstand zwischen zwei benachbarten kaskadierten Paaren ([Abbildung 26 auf Seite 45](#)).

Weitere Informationen zur Störungsunterdrückung finden Sie unter [450L-Sicherheitslichtgitter mit Störungsunterdrückung auf Seite 75](#).

Sobald das Kaskaden-Steckmodul 450L-APC-IO-8 eingesetzt ist, bieten die E/A des Kaskaden-Steckmoduls die Möglichkeit, ein weiteres Sicherheitslichtgitter der Serie 450L mit 8-poligem Anschluss in Reihe zu schalten (siehe [Abbildung 25 auf Seite 44](#)). Mit dieser Funktion können bis zu vier Sender- und Empfängerpaare des Sicherheitslichtgitters 450L-E oder 450L PAC in Reihe geschaltet werden.

[Abbildung 24](#) und [Abbildung 25 auf Seite 44](#) geben die Nomenklatur an, die für kaskadierte Systeme verwendet wird.

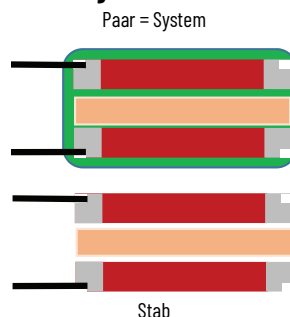
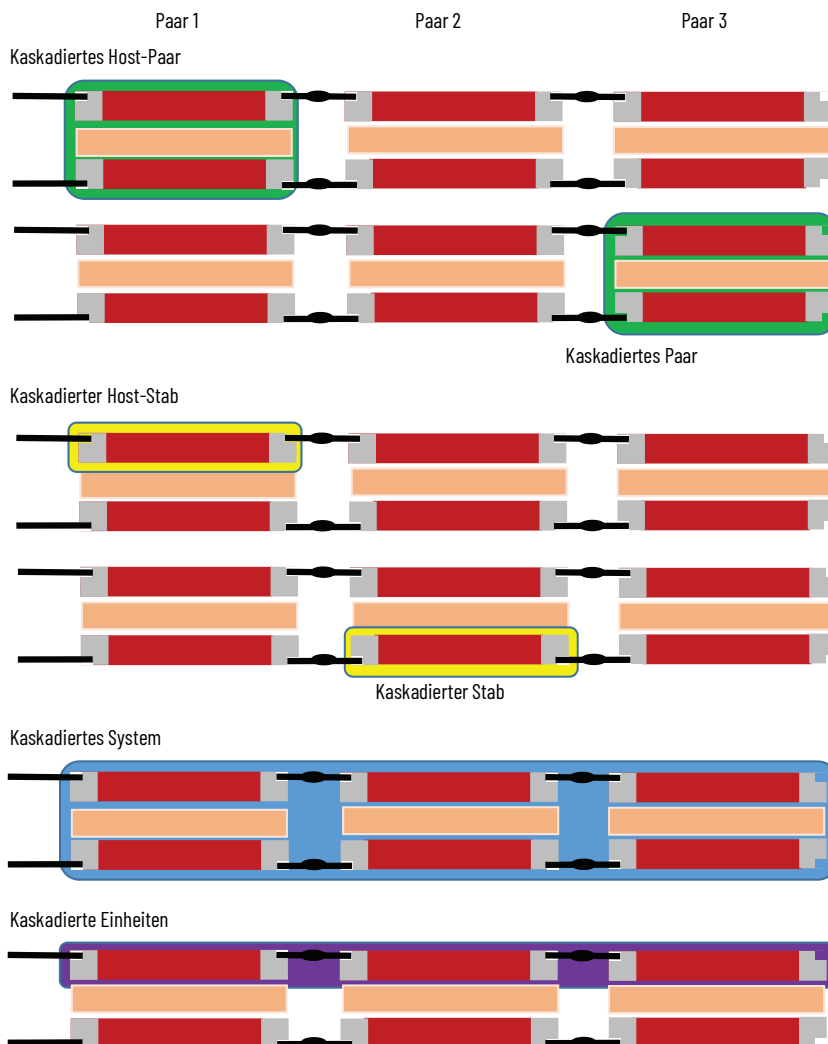
Abbildung 24 - Verwendete Nomenklatur für einen nicht kaskadierten Aufbau

Abbildung 25 - Nomenklatur für kaskadierten Aufbau

Nomenklatur, die für einen kaskadierten Aufbau verwendet wird (Beispiel eines kaskadierten Systems mit drei kaskadierten Paaren).



Das erste Paar in einem kaskadierten System wird als Host-Paar bezeichnet. Die OSSD-Ausgänge des Host-Paares werden mit Sicherheitsschützen, einem Sicherheitsrelais oder einer Sicherheits-SPS verbunden.

Durch Kaskadierung kann das Sicherheitslichtgitter 450L-E oder 450L PAC zur Absicherung mehrerer Seiten einer Maschine genutzt werden und die komplette Konstruktion über nur zwei OSSD-Sicherheitsausgänge an die Sicherheitssteuerung der Maschine anschließen.

Siehe [Kaskadenanwendung auf Seite 185](#) für eine typische Anwendung mit Kaskadierung.



ACHTUNG: Sofern Sie nicht entweder die 450L-E-Firmware 5.004 (min) mit aktivierter Schnittstellenunterdrückung oder 450L PAC verwenden, muss zur Vermeidung von optischem Crosstalk (siehe [Montage mehrerer GuardShield-Sicherheitslichtgitter 450L auf Seite 72](#)) oder optischer Störung zwischen den beiden benachbarten Paaren ein Mindestabstand eingehalten werden. Dieser Mindestabstand ist eine Funktion des Schaltabstands D zwischen Sender und Empfänger. Der Abstand, S , muss größer sein als $0,026 \times D$. [Abbildung 26](#) zeigt den Mindestabstand und den Schaltabstand eines kaskadierten Paares. [Tabelle 14](#) zeigt Beispiele für den Abstand, S , bei typischen Schaltabständen, wenn keine zusätzlichen optischen Barrieren zwischen den Paaren installiert sind.

Weitere Informationen zur Störungsunterdrückung finden Sie unter [450L-Sicherheitslichtgitter mit Störungsunterdrückung auf Seite 75](#).

Der Mindestabstand gilt nicht für 450L-E mit aktivierter Störungsunterdrückung oder 450L PAC.

[Abbildung 26](#) zeigt den Mindestabstand und den Schaltabstand eines kaskadierten Lichtgitterpaares.

Abbildung 26 - Bestimmung von Mindestabstand (S) und Schaltabstand (D)

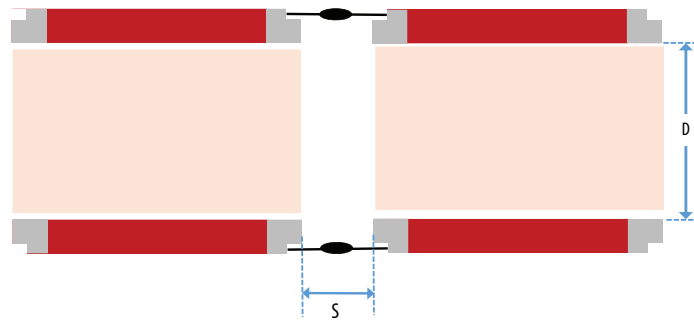


Tabelle 14 - Mindestabstand (S) zwischen kaskadierten Paaren ohne optische Barrieren

D [m (Fuß)]	S [mm (Zoll)]
1 (3,28)	26 (1,02)
5 (16,4)	132 (5,2)
10 (32,8)	264 (10,4)
15 (49,2)	393 (15,5)

Die Kaskadenfunktion ist ab einer Schutzfeldhöhe von 300 mm (11,81 Zoll) verfügbar. 450L-Sicherheitslichtgitter-Transceiver-Stäbe mit einer Länge von 150 mm (5,9 Zoll) können nicht als Host-Paar oder als mittleres Paar in einem kaskadierten System verwendet werden. Ein 150 mm (5,95 Zoll) langes Ein 450L-E oder 450L PAC-Sicherheitslichtgitter kann jedoch als letztes Paar eines kaskadierten Systems verwendet werden.

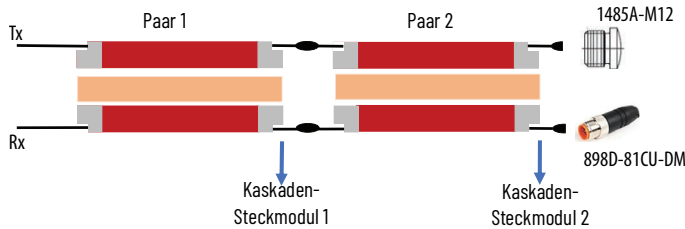
Es können maximal vier 450L-E- oder 450L PAC-Sicherheitslichtgitter mit einem gemeinsamen OSSD-Paar verbunden werden. Bei POC-Systemen kann jedes kaskadierte Paar eine Auflösung von 14 mm (0,56 Zoll) oder 30 mm (1,19 Zoll) und eine Schutzfeldhöhe von bis zu 1950 mm (76,77 Zoll) haben. Alle PAC-Systeme haben eine Auflösung von 30 mm (1,19 Zoll) und alle 4 Ausführungen (Einstrahl-, Zweistrahl-, Dreistrahl- und Vierstrahldetektoren) können kaskadiert werden. Eine Ausnahme gilt für einen einzelnen Lichtstrahl, der nur als letztes Paar in einem kaskadierten System verwendet werden kann. Jedes Kaskadenpaar dient als unabhängiges Lichtgitter.

Die Kabellänge zwischen zwei kaskadierten Stäben darf 10 m (32,8 Zoll) nicht überschreiten.

Wenn der Transceiver eines Sicherheitslichtgitters 450L-E oder 450L PAC mit einem installierten Kaskaden-Steckmodul 450L-APC-IO-8 als eigenständiges Lichtgitterpaar oder als letztes Segment in einem kaskadierten System eingesetzt wird, muss das Kaskaden-Steckmodul einen Abschluss erhalten:

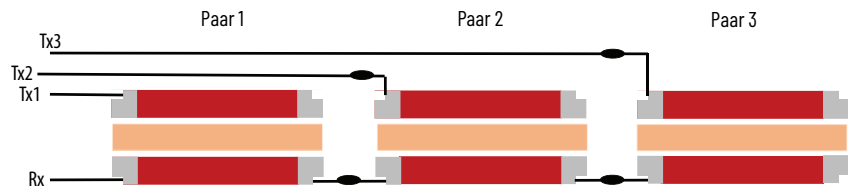
- Verwenden Sie den Abschlussstecker 898D-81CU-DM^(a) am Kaskaden-Steckmodul eines Transceivers, der als Rx genutzt wird.
- Verwenden Sie den Abschlussstecker 898D-81CU-DM oder die M12-Dichtungskappe (1485A-M12) am Kaskaden-Steckmodul eines Transceivers, der als Tx arbeitet.

Abbildung 27 - Kaskadiertes System mit 450L-APC-IO-8 als letztem Modul



Wenn ein 450L-E- oder 450L PAC-Stab als Empfänger mit einem Kaskaden-Steckmodul 450L-APC-IO-8 eingesetzt wird, kann für den entsprechenden Sender ein Kaskaden-Steckmodul 450L-APC-IO-8 installiert werden (siehe [Abbildung 28](#)); dies muss jedoch nicht sein.

Abbildung 28 - Kaskadiertes System



Ein kaskadiertes System mit drei Paaren und nur zwei 450L-APC-IO-8 versorgt alle Sender, die separat verdrahtet sind, mit Strom.

Manuelle Startmodi und Relaisüberwachung (EDM) sind bei kaskadierten Mittel- und Endpaaren eines 450L-Sicherheitslichtgitter-Kaskadensystems mit DIP-Schalterkonfiguration nicht verfügbar. Es ist jedoch möglich, diese Betriebsarten am Empfänger des Host-Paares zu konfigurieren und das gesamte Kaskadensystem in diesen Modi zu betreiben.

Für Funktionen wie Strahlcodierung oder Ausblendung muss jedes kaskadierte Paar separat konfiguriert werden.

Bei Zwei-Sensor-Muting-Anwendungen gilt die Muting-Funktion für das kaskadierte System. Vier-Sensor-Muting kann nicht auf kaskadierte Systeme angewendet werden.

Kaskadierung und Ausblendung

Wenn ein Sicherheitslichtgitter 450L-E kaskadierend installiert wird, fungiert jedes 450L-E-Kaskadenpaar als eigenständiges Sicherheitslichtgitterpaar, dessen OSSDs mit den OSSDs des Host-Paares in Reihe geschaltet sind. Daher ist es erforderlich, falls gewünscht, in jedem kaskadierten Paar eine feste Ausblendung (Fixed Blanking) und/oder eine reduzierte Auflösung zu konfigurieren. Diese Konfiguration wird erreicht, indem in jeden 450L-E-Sicherheitslichtgitter-Empfänger ein 8-poliges Steckmodul 450L-APR-MU-8 eingesetzt wird, das die Ausblendfunktionalität bereitstellt. Stellen Sie zunächst die DIP-Schalter für die gewünschte Ausblendfunktion ein.

(a) Der Abschlussstecker verfügt über drei Stifte, die miteinander kurzgeschlossen sind (Stifte 2, 5 und 6). Sie werden nur auf der Empfängerseite benötigt.

bevor Sie mit der Montage der Lichtgitterstäbe beginnen. Richten Sie dann alle Paare aus und befestigen Sie die Halterungen. Anschließend ist es möglich, jeden Lichtgitterpaar-Empfänger mit dem Teach-In-Verfahren anzulernen. Ein erfolgreicher Abschluss des Einlernvorgangs ändert nur die Betriebsart dieses Paares. Während des Teach-In-Vorgangs sind die OSSDs dieses Paares und die OSSDs des Host-Segments ausgeschaltet (0 V). Die Ausblendfunktion jedes kaskadierten Paares kann auch über die Connected Components Workbench-Software konfiguriert werden.

Die Ausblendfunktion ist bei 450L PAC-Sicherheitslichtgittern nicht verfügbar.

Ansprechzeit

Die Ansprechzeit, (T_r) des Lichtgitters ist die Zeit von der Unterbrechung des Schutzfelds des Lichtgitters bis zum Abschalten der Sicherheitsausgänge. Die in der Anwendung verwendeten Lichtgitterfunktionen beeinflussen die Ansprechzeit.

Standard-Ansprechzeit, T_s

Die Standard-Ansprechzeit ist die Ansprechzeit für eine standardmäßige Ein/Aus-Anwendung. Die Standardanwendung umfasst Folgendes:

- Einen beliebigen Startmodus
- Alle Betriebsbereiche
- Alle Einstellungen für die externe Geräteüberwachung (EDM)

In der Standardanwendung sind die folgenden erweiterten Funktionen nicht enthalten:

- Beam coding (Strahlcodierung)
- Störungsunterdrückung
- Blanking (Fixed oder Floating)
- Kaskadierung
- Mehrere Zonen
- Muting (Stummschaltung)
- Reduzierte Auflösung
- Mehrfachabtastung
- Kurze Ignorierzeit bei Unterbrechungen

Bei der Bestimmung der Ansprechzeit entspricht die bewegliche Ausblendung (Floating Blanking) einer reduzierten Auflösung.

Obwohl Muting als erweiterte Funktion gilt, wirkt sich Muting nicht auf die Ansprechzeit aus.

Die Standard-Ansprechzeit hängt ab von:

- der Art des Lichtgitter-Typs (PAC oder POC [B oder E])
- der Auflösung (Finger oder Hand)
- der Schutzfeldhöhe

Die Standard-Ansprechzeit für das 450L-B-Sicherheitslichtgitter ist in [Tabelle 15 auf Seite 48](#) angegeben. Die Standard-Ansprechzeit für das Sicherheitslichtgitter 450L-E ist in [Tabelle 16 auf Seite 48](#) angegeben. In diesen Tabellen, $T_r = T_s$.

Tabelle 15 - Standard-Ansprechzeit für 450L-B

Schutzfeldhöhe [mm (Zoll)]	Ansprechzeit (T _s)	
	Finger [14 mm (0,55 Zoll)] Auflösung [ms]	Hand [30 mm (1,18 Zoll)] Auflösung [ms]
150 (5,91)	14	14
300 (11,81)	14	14
450 (17,72)	14	14
600 (23,62)	14	14
750 (29,53)	14	14
900 (35,43)	14	14
1050 (41,34)	16	14
1200 (47,24)	17	14
1350 (53,15)	19	14
1500 (59,06)	20	14
1650 (64,96)	22	14
1800 (70,87)	23	14
1950 (76,77)	25	15

Tabelle 16 - Standard-Ansprechzeit für 450L-E

Schutzfeldhöhe [mm (Zoll)]	Ansprechzeit (T _s)	
	Finger [14 mm (0,55 Zoll)] Auflösung [ms]	Hand [30 mm (1,18 Zoll)] Auflösung [ms]
150 (5,91)	9	8
300 (11,81)	10	9
450 (17,72)	11	9
600 (23,62)	12	10
750 (29,53)	14	11
900 (35,43)	14	11
1050 (41,34)	14	12
1200 (47,24)	15	12
1350 (53,15)	16	13
1500 (59,06)	17	13
1650 (64,96)	18	13
1800 (70,87)	19	13
1950 (76,77)	20	13

Tabelle 17 - Standard-Ansprechzeit für 450L PAC

Anzahl der Lichtstrahlen	Schutzfeldhöhe [mm (Zoll)]	Ansprechzeit (T _s) Auflösung [ms]
1	150 (5,91)	<20
2	600 (23,62)	<20
3	900 (35,43)	<20
4	1050 (41,34)	<20

Ansprechzeit für erweiterte Funktionen, T_a

Die Ansprechzeit für erweiterte Funktionen erfordert einen komplexen Algorithmus. Die Ansprechzeit hängt auch davon ab, ob die Funktionen über die DIP-Schalter am Steckmodul oder über die Connected Components Workbench-Software konfiguriert werden.

Tabelle 18 zeigt die Ansprechzeiten, wenn die DIP-Schalter am Steckmodul zur Einstellung der erweiterten Funktionen verwendet werden. Die Beschreibung der einzelnen Säulen lautet:

Säule	Beschreibung
1	Standardbetrieb mit Strahlcodierung
2	Fixed Blanking, bis zu vier Zonen
3	Fixed Blanking, bis zu vier Zonen mit Strahlcodierung
4	Reduzierte Auflösung, Einzelstrahl
5	Reduzierte Auflösung, Einzelstrahl mit Strahlcodierung
6	Reduzierte Auflösung, zwei Lichtstrahlen
7	Reduzierte Auflösung, zwei Lichtstrahlen mit Strahlcodierung

Säule	Beschreibung
8	Fixed Blanking, bis zu vier Zonen + reduzierte Auflösung, Einzelstrahl
9	Fixed Blanking, bis zu vier Zonen + reduzierte Auflösung, Einzelstrahl mit Strahlcodierung
10	Fixed Blanking, bis zu vier Zonen + reduzierte Auflösung, zwei Lichtstrahlen
11	Fixed Blanking, bis zu vier Zonen + reduzierte Auflösung, zwei Lichtstrahlen mit Strahlcodierung
12	Standardbetrieb mit Störungsunterdrückung

Tabelle 18 - Ansprechzeit, T_a (Eingestellt mit DIP-Schaltern)

Schutzfeldhöhe [mm (Zoll)]	Ansprechzeit, T _a (ms)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fingerauflösung												
150 (5,91)	9	14	16	12	13	15	16	17	19	18	20	83
300 (11,81)	11	15	17	13	14	17	18	19	20	20	21	83
450 (17,72)	13	17	19	15	16	18	19	20	22	21	23	83
600 (23,62)	14	18	20	16	18	19	21	21	23	22	24	83
750 (29,53)	15	19	21	17	18	20	21	23	24	24	25	83
900 (35,43)	15	19	21	17	18	20	21	23	24	24	25	83
1050 (41,34)	16	19	22	17	20	20	23	23	26	24	27	83
1200 (47,24)	18	20	24	18	21	21	24	23	27	24	28	83
1350 (53,15)	19	21	26	19	23	22	26	24	29	25	30	83
1500 (59,06)	21	22	27	20	24	23	27	25	30	27	31	83
1650 (64,96)	22	23	29	21	26	24	29	27	32	28	33	83
1800 (70,87)	24	25	30	23	27	26	30	28	33	29	34	83
1950 (76,77)	25	26	32	24	29	27	32	29	35	30	36	83
Handauflösung												
150 (5,91)	9	12	13	12	12	15	15	16	16	17	17	83
300 (11,81)	9	14	16	12	13	15	16	17	19	18	20	83
450 (17,72)	10	15	16	13	14	16	17	18	19	19	21	83
600 (23,62)	11	15	17	13	14	17	18	19	20	20	21	83
750 (29,53)	12	16	18	14	15	17	18	19	21	20	22	83
900 (35,43)	13	17	19	15	16	18	19	20	22	21	23	83
1050 (41,34)	13	17	19	15	17	18	20	20	23	21	24	83
1200 (47,24)	14	18	20	16	18	19	21	21	23	22	24	83
1350 (53,15)	14	19	21	17	18	20	21	22	24	23	25	83
1500 (59,06)	14	19	21	17	18	20	21	22	24	23	25	83
1650 (64,96)	14	19	21	17	18	20	21	22	24	23	25	83
1800 (70,87)	15	19	21	17	18	20	21	22	24	23	25	83
1950 (76,77)	16	19	22	17	19	20	22	22	25	23	26	83

Tabelle 19 auf Seite 50 zeigt die Worst-Case-Ansprechzeiten, wenn die Konfiguration in der Connected Components Workbench-Software verwendet wird, um die verschiedenen erweiterten Funktionen einzustellen. In der Regel werden kürzere Ansprechzeiten erreicht. Die tatsächliche Ansprechzeit kann in der Diagnosetabelle abgelesen werden, die von der Connected Components Workbench-Software gemeldet wird.

Die anfängliche Auslösung des Sicherheitslichtgitters 450L PAC unterstützt nicht die Connected Components Workbench-Software.

Tabelle 19 - Ansprechzeit, T_a (Bei Konfiguration über Connected Components Workbench-Software)

Schutzfeldhöhe [mm (Zoll)]	Ansprechzeit, T _a , (ms)		
	Reduzierte Auflösung (Floating Blanking), Einzelstrahl Reduzierte Auflösung, ein Objekt außerhalb der ausgeblendeten Zonen	Reduzierte Auflösung (Floating Blanking), Einzelstrahl Reduzierte Auflösung, ein Objekt außerhalb der ausgeblendeten Zonen, mit Strahlcodierung	Standardbetrieb mit Störungsunterdrückung ⁽¹⁾
Fingerauflösung			
150 (5,91)	23	24	22
300 (11,81)	26	28	27
450 (17,72)	32	35	32
600 (23,62)	33	36	37
750 (29,53)	48	51	42
900 (35,43)	48	51	47
1050 (41,34)	49	53	52
1200 (47,24)	50	54	57
1350 (53,15)	55	60	63
1500 (59,06)	57	62	68
1650 (64,96)	72	78	73
1800 (70,87)	73	79	78
1950 (76,77)	74	81	83
Handauflösung			
150 (5,91)	21	22	19
300 (11,81)	23	24	22
450 (17,72)	25	27	24
600 (23,62)	26	28	27
750 (29,53)	31	34	29
900 (35,43)	32	35	32
1050 (41,34)	32	35	34
1200 (47,24)	33	36	37
1350 (53,15)	47	51	40
1500 (59,06)	47	51	42
1650 (64,96)	47	51	45
1800 (70,87)	47	51	47
1950 (76,77)	48	52	50

(1) Wenn die Störungsunterdrückung verwendet und über die Software konfiguriert wird, wird die Ansprechzeit für beide Systeme von dem System abgeleitet, das die größte Ansprechzeit hat. Die Aktivierung der Störungsunterdrückung bei zwei Systemen, von denen ein System eine Fingerauflösung von 1200 mm (47,24 Zoll) und das andere System eine Handauflösung von 1650 mm (64,96 Zoll) hat, würde beispielsweise dazu führen, dass beide Systeme eine Ansprechzeit von 57 ms haben.

Mehrfachabtastung

Wenn die Mehrfachabtastung aktiviert ist, erhöht sich die Ansprechzeit um ca. 33 %. Die tatsächliche Ansprechzeit finden Sie in der Diagnoseeigenschaft 3.30 in der Connected Components Workbench-Software.

Nicht zutreffend für Sicherheitslichtgitter 450L PAC.

Kurze Unterbrechungszeit

Das Sicherheitslichtgitter 450L-E kann so konfiguriert werden, dass es Unterbrechungen von bis zu 174 ms ignoriert. Dieser Wert wird zur Ansprechzeit hinzugefügt. Die tatsächliche Ansprechzeit finden Sie in der Diagnoseeigenschaft 3.30 in der Connected Components Workbench-Software.

Nicht zutreffend für Sicherheitslichtgitter 450L PAC.

Ansprechzeit bei Kaskadierung, Tc

Die Ansprechzeit eines kaskadierten Lichtgitters wird aufgrund des Kaskaden-Steckmoduls (450L-APC-IO-8) einfach aufgeschlagen. Beim Aufschlag muss die Gesamtzahl der Kaskaden-Steckmodule zwischen dem kaskadierten Stab und dem Host-Stab berücksichtigt werden. Daher berechnet sich die Gesamt-Ansprechzeit wie folgt:

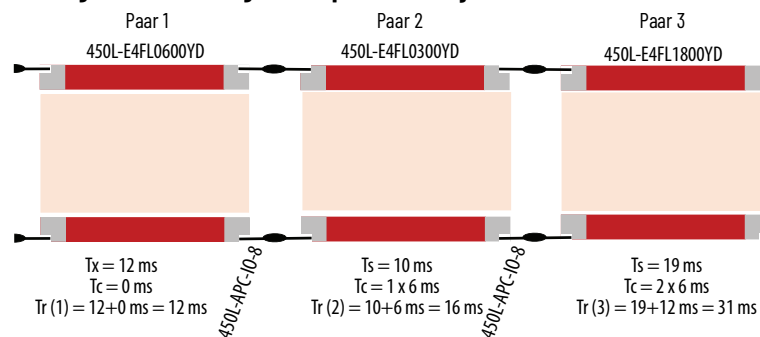
$$T_c = 6 \text{ ms}$$

$$\text{Standardfunktionen: } T_r = T_s + (n \times T_c)$$

$$\text{Erweiterte Funktionen: } T_r = T_a + (n \times T_c)$$

Abbildung 29 zeigt ein Beispiel mit drei Lichtgitterpaaren. Der Kaskadenaufschlag für Paar 1 ist Null, da Paar 1 der Host ist. Bei Paar 2 befindet sich ein Kaskaden-Steckmodul zwischen dem Paar und dem Host; daher werden 6 ms aufgeschlagen. Bei Paar 3 befinden sich zwei Kaskaden-Steckmodule zwischen dem Paar und dem Host; daher werden 12 ms zur Ansprechzeit hinzugefügt.

Abbildung 29 - Berechnung der Ansprechzeit für jedes kaskadierte Paar

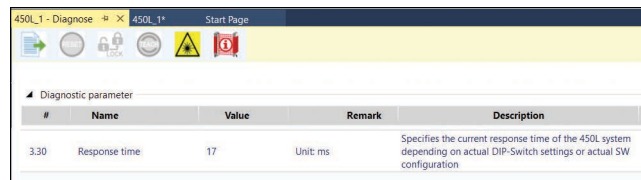


Ansprechzeit in Connected Components Workbench

Die Connected Components Workbench-Software meldet die Ansprechzeit, wenn die Konfiguration gesperrt ist. Abbildung 30 zeigt ein Beispiel für die von der Connected Components Workbench-Software gemeldete Ansprechzeit. Blättern Sie auf dem Diagnosebildschirm im Diagnoseparameter nach unten zu 3.30.

Die Connected Components Workbench-Software unterstützt die erste Auslösung der Sicherheitslichtgitter 450L PAC nicht.

Abbildung 30 - Ansprechzeit in Connected Components Workbench, Diagnoseparameter 3.30















WICHTIG Bestimmung der Stoppzeit: Bei der Stoppzeitberechnung müssen die Ansprechzeiten aller Geräte im Stoppschaltkreis berücksichtigt werden (siehe [Bestimmen des Sicherheitsabstands auf Seite 62](#)). Wenn Sie beim Berechnen der Stoppzeit nicht alle Geräte und Elemente des Steuerungssystems berücksichtigen, kann dies zu einem falschen Ergebnis für den Sicherheitsabstand führen.

Produktetiketten

Abbildung 31 zeigt Beispiele für die auf den GuardShield-Stäben aufgedruckte Ansprechzeit. Diese Ansprechzeit darf nicht zur Berechnung des Sicherheitsabstands herangezogen werden. Verwenden Sie die Informationen in diesem Benutzerhandbuch, um die Ansprechzeit zu ermitteln. Bei zukünftigen Änderungen des Etiketts werden diese Informationen entfernt.

Abbildung 31 – Ansprechzeit auf dem Produktetikett

 GuardShield™ Cat. No. <u>450L-B4HN0150YD</u> Ser A FW PN-250474 PRODUCT OF GERMANY Rockwell Automation, 1201 S 2nd St, Milwaukee, WI 53204, USA	Prot. Height/Res: 150/30mm Operating Range: 0.9 ... 7m Enclosure Rating: IP65 Ambient Temp: -10°...+55°C Resp Time: < 13ms + Ta (See User Manual: 450L-UM001)	Safety Category: Type4, Cat4, PL e/ SILd3 Power: Class 2, 24VDC ±15% SN 00887172376788 4040 2018/11/06	   
 GuardShield™ Cat. No. <u>450L-E4FL0150YD</u> Ser A FW PN-412764 PRODUCT OF GERMANY Rockwell Automation, 1201 S 2nd St, Milwaukee, WI 53204, USA	Prot. Height/Res: 150/14mm Operating Range: 0.5 ... 9m Enclosure Rating: IP65 Ambient Temp: -10°...+55°C Resp Time: 9 ... 30ms + Ta (See User Manual: 450L-UM001)	Safety Category: Type4, Cat4, PL e/ SILd3 Power: Class 2, 24VDC ±15% SN 00889508563404 4040 2018/11/06	   
 CAT <u>450L-E4A3L0900YD</u> SER A GuardShield™ PN-593967 4040 PRODUCT OF GERMANY Rockwell Automation, 1201 S 2nd St, Milwaukee, WI 53204, USA	Prot. Height/Res: 900/400mm Operating Range: 0.9 ... 16.2m Enclosure Rating: IP65 Ambient Temp: -10°...+55°C Resp Time: <20ms + Ta (See User Manual: 450L-UM001)	Safety Category: Type4, Cat4, PL e/ SILd3	    

Systemkonfiguration

Eine autorisierte Person muss die Systemkonfiguration durch Einstellen der DIP-Schalter am Empfänger-Steckmodul vornehmen. Stellen Sie zuerst die DIP-Schalter ein und montieren Sie dann das Lichtgitter und stellen Sie die elektrischen Anschlüsse her.

[Tabelle 20 auf Seite 53](#)...[Tabelle 22 auf Seite 54](#) zeigen, welche Steckmodule verfügbar sind und welche Funktionalität mit dem Empfänger-Steckmodul ausgewählt werden kann.

Ein Sicherheitslichtgitter 450L-B kann mit dem Blanking- und dem Muting-Steckmodul betrieben werden; die Auswahl einer Muting-, Blanking- oder Strahlcodierungsfunktionalität ist jedoch nicht möglich.

Tabelle 20 – Verfügbare Funktionalitäten für Sicherheitslichtgitter 450L-B

Beschreibung	Sender-Steckmodul		Empfänger-Steckmodul				Universal-Steckmodul
	450L-APT-PW-5	450L-APT-PW-8	EIN/AUS 450L-APR-ON-5	EDM 450L-APR-ED-8	Blanking 450L-APR-BL-5	Muting 450L-APR-MU-8	450L-APU-UN-8
Anzahl der Anschlussstifte	5	8 ⁽¹⁾	5	8	5	8	8
Anzahl der DIP-Schalter	0	0	4	8	8	8	12
Aktivierung niedriger Bereich	–	–	✓	✓	✓	✓	✓
Auswahl des Startmodus	–	–	–	✓	–	✓	✓
EDM	–	–	–	✓	–	✓	✓
Sender- und Empfängerfunktionalität	–	–	–	–	–	–	✓
Blanking ⁽²⁾	–	–	–	–	–	–	–
Muting ⁽²⁾	–	–	–	–	–	–	–
Störungsunterdrückung	–	–	–	–	–	–	–
Strahlcodierung	–	–	–	–	–	–	–

(1) Der 8-polige M12 für den Sender dient lediglich zur bequemen Spezifikation von zwei Anschlusskabeln mit 8 Leitern für das System.

(2) Nicht verfügbar für 450L-B-Sicherheitslichtgitter.

Tabelle 21 – Verfügbare Funktionalitäten für Sicherheitslichtgitter 450L-E

Beschreibung	Sender-Steckmodul		Empfänger-Steckmodul				Universal-Steckmodul
	450L-APT-PW-5	450L-APT-PW-8	EIN/AUS 450L-APR-ON-5	EDM 450L-APR-ED-8	Blanking 450L-APR-BL-5	Muting 450L-APR-MU-8	450L-APU-UN-8
Anzahl der Anschlussstifte	5	8 ⁽¹⁾	5	8	5	8	8
Anzahl der DIP-Schalter	0	0	4	8	8	8	12
Aktivierung niedriger Bereich	–	–	✓	✓	✓	✓	✓
Auswahl des Startmodus	–	–	–	✓	–	✓	✓
EDM	–	–	–	✓	–	✓	✓
Sender- und Empfängerfunktionalität	–	–	–	–	–	–	✓
Blanking	–	–	–	–	✓	✓	–
Muting (Stummschaltung)	–	–	–	–	–	✓	–
Störungsunterdrückung	–	–	✓	✓	✓	✓	✓
Strahlcodierung	–	–	✓	✓	✓	✓	✓

(1) Der 8-polige M12 für den Sender dient lediglich zur bequemen Spezifikation von zwei Anschlusskabeln mit 8 Leitern für das System.

Tabelle 22 – Verfügbare Funktionalitäten für Sicherheitslichtgitter 450L PAC

Beschreibung	Sender-Steckmodul		Empfänger-Steckmodul			Universal-Steckmodul
	450L-APT-PW-5	450L-APT-PW-8	EIN/AUS 450L-APR-ON-5	EDM 450L-APR-ED-8	Muting 450L-APR-MU-8	450L-APU-UN-8
Anzahl der Anschlussstifte	5	8 ⁽¹⁾	5	8	8	8
Anzahl der DIP-Schalter	0	0	4	8	8	12
Aktivierung niedriger Bereich	–	–	✓	✓	✓	✓
Auswahl des Startmodus	–	–	–	✓	✓	✓
EDM	–	–	–	✓	✓	✓
Sender- und Empfängerfunktionalität	–	–	–	–	–	✓
Blanking	–	–	–	–	–	–
Muting (Stummschaltung)	–	–	–	–	✓	–
Störungsunterdrückung ⁽²⁾	–	–	✓	✓	✓	✓
Strahlcodierung	–	–	✓	✓	✓	✓

(1) Der 8-polige M12 für den Sender dient lediglich zur bequemen Spezifikation von zwei Anschlusskabeln mit 8 Leitern für das System.

(2) Bei den 450L PAC-Modellen ist IR immer aktiviert, dies ist nicht vom Benutzer konfigurierbar.

Das Universal-Steckmodul kann so eingestellt werden, dass es als Sender oder Empfänger fungiert. Wenn die Stifte 4 und 8 der Steckverbinder beim Einschalten kurzgeschlossen werden, verhält sich der Stab wie ein Sender. In diesem Fall haben die DIP-Schalter keine Funktion. Auch die Strahlcodierungsfunktionalität wird weiterhin am 450L-E Empfänger (Rx) eingestellt. Für die Bestätigung der Strahlcodierungskonfiguration und das Kopplungsverfahren siehe [Bestätigung einer neuen Systemkonfiguration auf Seite 59](#). Wenn Stift 4 und Stift 8 des Steckmoduls beim Einschalten nicht kurzgeschlossen sind, verhält sich der entsprechende Stab wie ein Empfänger. In diesem Fall haben die DIP-Schalter die gleiche Funktionalität wie beim Empfänger-Steckmodul 450L-APR-ED-8.

DIP-Schaltereinstellungen bei Empfänger-Steckmodulen

Die Sender-Steckmodule und die Kaskaden-Steckmodule haben keine DIP-Schalter.

Identifizieren Sie die DIP-Schalter und stellen Sie mit den entsprechenden Schaltern die gewünschte Konfiguration ein. [Abbildung 32](#) zeigt die Identifikation der DIP-Schalter. Die Anzahl der DIP-Schalter variiert je nach Art des Steckmoduls.

Abbildung 32 – Anordnung der DIP-Schalter am Empfänger-Steckmodul



WICHTIG Die DIP-Schalter müssen ausgeschaltet sein, wenn die Schaltfunktion nicht definiert ist. Andernfalls kommt es zu einer Fehlerbedingung (siehe [Fehler-Statusanzeige auf Seite 105](#)).

Testen Sie nach jeder Neukonfiguration eines Sicherheitslichtgitters das System auf ordnungsgemäße Konfiguration und Funktion, bevor Sie die geschützte Maschine in Betrieb nehmen.



ACHTUNG: Jede Änderung der DIP-Schalter muss nach dem ersten Einschalten im Rahmen eines Konfigurationsbestätigungsverfahrens bestätigt werden (siehe [Bestätigung einer neuen Systemkonfiguration auf Seite 59](#)).

Nach der Installation des Steckmoduls am 450L-B-Sicherheitslichtgitter-Sender-Stab und dem Einschalten kann eine Konfigurationsbestätigung durchgeführt werden (signalisiert durch rot/grünes Blinken der STS-Statusanzeige). Die Bestätigung der Konfiguration kann ohne Ausrichtung von Empfänger und Sender erfolgen.

[Tabelle 23 auf Seite 55...Tabelle 29 auf Seite 58](#) beschreiben die Schalterfunktionen und Standardeinstellungen für die Empfängersteckmodule.

Anschluss-Steckmodul 450L-APR-ON-5

Tabelle 23 - Funktion und Standardeinstellungen

Schaltnummer	Schalterfunktion	Standardeinstellung	Beschreibung
1	Nur 450L-E: Softwarekonfiguration	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
2	Aktivierung niedriger Bereich	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
3	Nur 450L-E und 450L PAC: Aktiviert die Strahlcodierung	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
4	Nur 450L-E: Aktiviert die Störungsunterdrückung	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert

Anschluss-Steckmodul 450L-APR-ED-8

[Tabelle 24](#) zeigt die Funktion und Standardeinstellungen des 8-poligen M12-EDM-Empfänger-Steckmoduls (450L-APR-ED-8), das in ein Transceiver-Steckmodul des Sicherheitslichtgitters 450L (450L-APR-BL-5) eingesetzt wird.

Tabelle 24 - Funktion und Standardeinstellungen

Schaltnummer	Schalterfunktion	Standardeinstellung	Beschreibung
1	Nur 450L-E: Softwarekonfiguration	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
2	Aktivierung niedriger Bereich	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
3	Nur 450L-E und 450L PAC: Aktiviert die Strahlcodierung	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
4	Nur 450L-E: Aktiviert die Störungsunterdrückung	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
5	Kombination aktiviert die folgenden Startmodi: • Automatischer Start • Manueller (Neu-)Start • Manueller Kaltstart • Manueller Start mit Abschaltfunktion	AUS	<ul style="list-style-type: none"> • DIP 5: AUS, DIP 6: AUS: Automatischer Start (Standardeinstellungen) • DIP 5: EIN, DIP 6: AUS: Manueller (Neu-)Start • DIP 5: AUS, DIP 6: EIN: Manueller Kaltstart • DIP 5: EIN, DIP 6: EIN: Manueller Start mit Abschaltfunktion
6		AUS	
7	Externe Geräteüberwachung	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
8	—	AUS	—

Anschluss-Steckmodul 450L-APR-BL-5

[Tabelle 25](#) zeigt die Funktion und Standardeinstellungen für das in einen 450L-Transceiver-Stab eingesetzte 5-polige M12-Blanking-Empfänger-Steckmodul (450L-APR-BL-5). Nicht zutreffend für 450L PAC Sicherheitslichtgitter.

Tabelle 25 - Funktion und Standardeinstellungen

Schaltnummer	Schalterfunktion	Standardeinstellung	Beschreibung
1	Nur 450L-E: Softwarekonfiguration	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
2	Aktivierung niedriger Bereich	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
3	Nur 450L-E und 450L PAC: Aktiviert die Strahlcodierung	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
4	Nur 450L-E: Aktiviert die Störungsunterdrückung	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
5	Nur 450L-E: Teach-in-Ausblendung (Blanking)	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
6		AUS	<ul style="list-style-type: none"> DIP 6: AUS, DIP 7: AUS: Reduzierte Auflösung deaktiviert (Standardeinstellungen) DIP 6: AUS, DIP 7: EIN: Reduzierte Auflösung, 2 Lichtstrahlen DIP 6: EIN, DIP 7: AUS: Reduzierte Auflösung, 1 Lichtstrahl DIP 6: EIN, DIP 7: EIN: Ungültige Auswahl (Fehler)
7	Nur 450L-E: Kombination aktiviert die folgenden Startmodi: <ul style="list-style-type: none"> Keine reduzierte Auflösung Reduzierte Auflösung, 1 Linse Reduzierte Auflösung, 2 Linsen 	AUS	
8	–	AUS	–

Anschluss-Steckmodul 450L-APR-MU-8

[Tabelle 26](#) führt die Funktion und die Standardeinstellungen für das 8-polige M12-Muting-Empfänger-Steckmodul (450L-APR-MU-8) auf, das in einen 450L-Sicherheitslichtgitter-Transceiver-Stab eingesetzt ist.

Tabelle 26 - Funktion und Standardeinstellungen

Schaltnummer	Schalterfunktion	Standardeinstellung	Beschreibung
1	Nur 450L-E: Softwarekonfiguration	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
2	Aktivierung niedriger Bereich	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
3	Nur 450L-E und 450L PAC: Aktiviert die Strahlcodierung	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
4	Nur 450L-E: Aktiviert die Störungsunterdrückung	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
5		AUS	<ul style="list-style-type: none"> DIP 5: AUS, DIP 6: AUS: Automatischer Start (Standardeinstellungen) DIP 5: EIN, DIP 6: AUS: Manueller (Neu-)Start DIP 5: AUS, DIP 6: EIN: Manueller Kaltstart DIP 5: EIN, DIP 6: EIN: Manueller Start mit Abschaltfunktion
6	Kombination aktiviert einen der folgenden Startmodi: <ul style="list-style-type: none"> Automatischer Start Manueller (Neu-)Start Manueller Kaltstart Manueller Start mit Abschaltfunktion 	AUS	
7	Externe Geräteüberwachung	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
8	Nur 450L-E: Muting oder Blanking	AUS	AUS: siehe Blanking-Modi in Tabelle 27 auf Seite 57 EIN: siehe Muting-Modi in Tabelle 28 auf Seite 58

Tabelle 26 - Funktion und Standardeinstellungen

Schaltnummer	Schalterfunktion	Standardeinstellung	Beschreibung
9	Nur 450L-E: Teach-in-Ausblendung (Blanking)	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
10	Kombination aktiviert die folgenden Startmodi: <ul style="list-style-type: none"> Keine reduzierte Auflösung Reduzierte Auflösung, 1 Linse Reduzierte Auflösung, 2 Linsen 	AUS	<ul style="list-style-type: none"> DIP 10: AUS, DIP 11: AUS: Reduzierte Auflösung deaktiviert (Standardeinstellungen) DIP 10: EIN, DIP 11: AUS: Reduzierte Auflösung, 1 Lichtstrahl DIP 10: AUS, DIP 11: EIN: Reduzierte Auflösung, 2 Lichtstrahlen DIP 10: EIN, DIP 11: EIN: Ungültige Auswahl (Fehler)
11		AUS	
12	–	AUS	–

Nur für Sicherheitslichtgitter 450L-E: Wenn DIP 8 auf AUS gesetzt ist: Das Blanking (Ausblendung) kann aktiviert werden und DIP 9 bis DIP12 bieten eine Auswahl verschiedener Ausblendungskonfigurationen, siehe [Tabelle 27](#).



Das Sicherheitslichtgitter 450L PAC unterstützt keine Ausblendung. Die Einstellung des DIP-Schalters 8 auf AUS bei einem Sicherheitslichtgitter 450L PAC führt zu einer Verriegelung.

Wenn Stift 8 auf EIN gesetzt ist: Muting wird aktiviert und DIP 9 bis DIP 12 bieten eine Auswahl verschiedener Muting-Konfigurationen, siehe [Tabelle 28](#).

[Tabelle 27](#) führt die Funktion und die Standardeinstellungen für das 8-polige M12-Muting-Empfänger-Steckmodul (450L-APR-MU-8) auf, das in einen 450L-E-Sicherheitslichtgitter-Transceiver-Stab eingesetzt ist; DIP 8 = AUS.

Tabelle 27 - Funktion und Standardeinstellungen

Schaltnummer	Schalterfunktion	Standardeinstellung	Beschreibung
9	Nur 450L-E Teach-In-Blanking	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
10	Kombination aktiviert eine der folgenden Konfigurationen: <ul style="list-style-type: none"> Keine reduzierte Auflösung Reduzierte Auflösung, 1 Linse Reduzierte Auflösung, 2 Linsen 	AUS	<ul style="list-style-type: none"> DIP 10: AUS, DIP 11: AUS: Reduzierte Auflösung deaktiviert (Standardeinstellungen) DIP 10: EIN, DIP 11: AUS: Reduzierte Auflösung, 1 Lichtstrahl DIP 10: AUS, DIP 11: EIN: Reduzierte Auflösung, 2 Lichtstrahlen DIP 10: EIN, DIP 11: EIN: Ungültige Auswahl (Fehler)
11		AUS	
12	–	AUS	–

[Tabelle 28](#) führt die Funktion und die Standardeinstellungen für das 8-polige M12-Muting-Empfänger-Steckmodul (450L-APR-MU-8) auf, das in einen 450L-E- oder 450L PAC-Sicherheitslichtgitter-Transceiver-Stab eingesetzt ist; DIP 8 = EIN.

Tabelle 28 - Funktion und Standardeinstellungen

Schalternummer	Schalterfunktion	Standardeinstellung	Beschreibung
9	Nur 450L-E Kombination aktiviert eine der folgenden Muting-Konfigurationen:	AUS	<ul style="list-style-type: none"> DIP 9: AUS, DIP 10: AUS, DIP 11: AUS, Kein Muting DIP 9: AUS, DIP 10: EIN, DIP 11: AUS 2L Muting-Sensoren an Anschluss-Steckmodul angeschlossen DIP 9: AUS, DIP 10: EIN, DIP 11: EIN 2L Muting-Sensoren, die an ein E/A-Kaskaden-Steckmodul angeschlossen sind DIP 9: EIN, DIP 10: AUS, DIP 11: AUS 2T Muting-Sensoren sind am Anschluss-Steckmodul angeschlossen DIP 9: EIN, DIP 10: AUS, DIP 11: EIN 2T Muting-Sensoren an Kaskaden-Steckmodul angeschlossen DIP 9: EIN, DIP 10: EIN, DIP 11: EIN 4T Muting-Sensoren an Kaskaden-Steckmodul angeschlossen
10		AUS	
11		AUS	
12	–	AUS	–

Anschluss-Steckmodul 450L-APR-UN-8

[Tabelle 29](#) führt die Funktion und die Standardeinstellungen für das 8-polige M12-Muting-Empfänger-Steckmodul (450L-APR-UN-8) auf, das in einen 450L-Sicherheitslichtgitter-Transceiver-Stab eingesetzt ist.

Tabelle 29 - Funktion und Standardeinstellungen

Schalternummer	Schalterfunktion	Standardeinstellung	Beschreibung
1	Nur 450L-E: Softwarekonfiguration	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
2	Aktivierung niedriger Bereich	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
3	Nur 450L-E und 450L PAC: Aktiviert die Strahlcodierung	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
4	Nur 450L-E: Aktiviert die Störungsunterdrückung	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
5	Kombination aktiviert einen der folgenden Startmodi: <ul style="list-style-type: none"> Automatischer Start Manueller (Neu-)Start Manueller Kaltstart Manueller Start mit Abschaltfunktion 	AUS	<ul style="list-style-type: none"> DIP 5: AUS, DIP 6 AUS: Automatischer Start (Standardeinstellungen) DIP 5: EIN, DIP 6 AUS: Manueller (Neu-)Start DIP 5: AUS, DIP 6 EIN: Manueller Kaltstart DIP 5: EIN, DIP 6 EIN: Manueller Start mit Abschaltfunktion
6		AUS	
7	Externe Geräteüberwachung	AUS	AUS: Deaktiviert EIN: Aktiviert
8	–	AUS	–
9	–	AUS	–
10	–	AUS	–
11	–	AUS	–
12	–	AUS	–

Für das UNIV-Steckmodul: Wenn Stift 4 und Stift 8 kurzgeschlossen sind (Sendermodus), haben die DIP-Schaltereinstellungen keinen Einfluss auf die Senderfunktionalität.

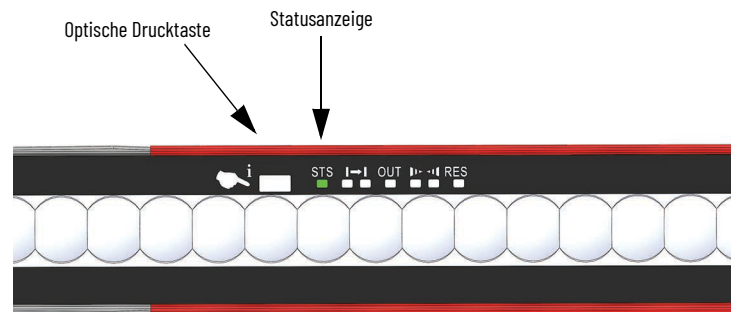
Bestätigung einer neuen Systemkonfiguration

WICHTIG Das Bestätigungsverfahren ist nicht erforderlich, wenn der Empfänger-Stab das erste Mal zum Einsatz kommt (fabrikneuer Empfänger). Die STS-Statusanzeige blinkt rot/grün, wenn eine Bestätigung erforderlich ist. Die Bestätigung einer Systemkonfiguration muss nur dann erfolgen, wenn der Empfänger-Stab zuvor mit einer anderen Konfiguration betrieben wurde oder wenn der Empfänger-Stab zuvor mit einem anderen Sender betrieben wurde. Wird das Empfänger-Steckmodul gegen ein neues Steckmodul des gleichen Typs und mit den gleichen DIP-Schaltereinstellungen wie das ursprüngliche Steckmodul ausgetauscht, ist kein Bestätigungsverfahren erforderlich. Auch für ein komplettes gebrauchsfertiges Paar 450L-Sicherheitslichtgitter-Transceiver-Stäbe ist kein Konfigurationsbestätigungsverfahren notwendig.

Führen Sie ein Bestätigungsverfahren einer neuen Konfiguration durch, wenn Sie das Steckmodul mit einer geänderten DIP-Schaltereinstellung wieder in den Lichtgitter-Stab einsetzen. Die Aufforderung zu einer solchen Bestätigung wird über eine mit 1 Hz rot/grün blinkende STS-Statusanzeige angezeigt ([Abbildung 33](#)).

Dieser Vorgang muss nur einmal, nach dem ersten Einschalten eines Steckmoduls mit neuen Einstellungen, durchgeführt werden. Er wird bei darauf folgenden Einschaltvorgängen nicht mehr benötigt (nur wenn die DIP-Schalter erneut geändert werden).

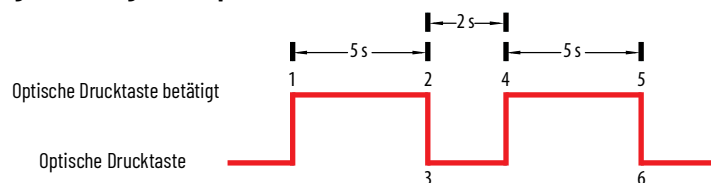
Abbildung 33 - Position der optischen Drucktaste und der Statusanzeige



Bestätigung

[Abbildung 34](#) zeigt die zeitliche Abfolge der Konfiguration. Die optische Drucktaste muss zwei Mal 5 Sekunden lang betätigt werden. Zwischen den beiden Betätigungen ist eine Pause von maximal 2 Sekunden erlaubt.

Abbildung 34 - Konfigurationsprozess



Konfigurationsverfahren

Um eine neue Konfiguration zu bestätigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Die Statusanzeige STS blinkt grün/rot (1 Hz, einmal rot und einmal grün pro Sekunde, Arbeitszyklus 50:50), wodurch angezeigt wird, dass sich der Stab im Konfigurationsmodus befindet.
2. Betätigen Sie die optische Drucktaste 5 Sekunden lang.

3. STS blinkt grün/rot, um die Betätigung mit einer Frequenz von 10 Hz und einem Arbeitszyklus von 50:50 anzuzeigen.
4. Sobald die Statusanzeige STS von grün/rot blinkend zu grün/aus blinkend wechselt, lassen Sie die optische Drucktaste los.
5. Daraufhin wird eine Frequenzänderung von 10 auf 1 Hz angezeigt (Statusanzeige STS grün blinkend und Arbeitszyklus von 50:50).
6. Betätigen Sie innerhalb von 2 Sekunden die optische Drucktaste.
7. Die Statusanzeige STS zeigt die Aktivierung durch eine neue Grün/Rot-Frequenz von 10 Hz und einen Arbeitszyklus von 50 % an.
8. Betätigen Sie die optische Drucktaste 5 Sekunden lang.
9. Sobald die Statusanzeige von grün/rot blinkend zu grün/aus blinkend wechselt, lassen Sie die Taste los.
10. Nach dem Loslassen leuchtet die Statusanzeige STS konstant grün.

Wenn bei diesem Vorgang ein Fehler auftritt, wird die neue Konfiguration nicht gespeichert und die STS-Anzeige beginnt erneut zu blinken (1 Hz, grün/rot und Arbeitszyklus 50:50). Beispiel:

- Wenn die Drucktaste vor Ablauf der 5 Sekunden losgelassen wird.
- Wenn sie nicht innerhalb der darauf folgenden 2 Sekunden betätigt wird.

WICHTIG Überprüfen Sie nach Abschluss der Konfigurationsbestätigung, ob die Betriebsart in die vorgesehene Konfiguration geändert wurde.

Installation und Verdrahtung



ACHTUNG Das GuardShield™-Sicherheitslichtgitter darf nicht mit Maschinen verwendet werden, die im Notfall nicht elektrisch gestoppt werden können. Der erforderliche Sicherheitsabstand (siehe [Bestimmen des Sicherheitsabstands auf Seite 62](#)) zwischen dem GuardShield-Sicherheitslichtgitter und gefährlichen Maschinenbewegungen muss immer eingehalten werden.

Es müssen zusätzliche mechanische Schutzgeräte installiert werden, falls gefährliche Maschinenelemente ohne Passieren des Schutzfelds erreicht werden können.

Eine unsachgemäße Installation kann schwere Verletzungen zur Folge haben. Schließen Sie die Sicherheitsausgänge (OSSDs) niemals an +24 V DC an. Wenn die Sicherheitsausgänge an +24 V DC angeschlossen werden, befinden sie sich im EIN-Zustand und können gefährliche Maschinen-/Anwendungsbewegungen nicht stoppen.

Setzen Sie das GuardShield-Sicherheitslichtgitter niemals entflammbar oder explosiven Gasen aus. Installieren Sie GuardShield-Sicherheitslichtgitter nicht ohne zusätzliche Maßnahmen in Außen- oder Unterwasseranwendungen.

Regelmäßige Sicherheitsprüfungen sind zwingend erforderlich (siehe [Instandhaltung auf Seite 111](#)).

Öffnen Sie das GuardShield-Sicherheitslichtgitter nicht und versuchen Sie nicht, es zu reparieren oder zu ändern. Das Abnehmen einer der grauen Abschlusskappen oder der transparenten Frontscheibe des GuardShield-Sicherheitslichtgitters führt zum Verfall der Gewährleistung für dieses Produkt.



LASERLICHT DER GEFAHRENKLASSE 2: Nicht in den Lichtstrahl schauen. Die GuardShield-Sicherheitslichtgitter 450L-E und 450L PAC sind mit einer integrierten Laserausrichthilfe ausgestattet (siehe [Laserausrichtung auf Seite 23](#)).

WICHTIG

Setzen Sie keine Steckmodule ein bzw. entfernen Sie keine Steckmodule, wenn diese mit Strom versorgt werden.

Das GuardShield-Sicherheitslichtgitter darf nur wie in [Produktübersicht auf Seite 11](#) definiert eingesetzt werden.

Wenn das Gerät zu anderen Zwecken eingesetzt oder auf irgendeine Weise verändert wird, verfallen die Gewährleistungsansprüche gegenüber Rockwell Automation.

Die Installation muss entsprechend dem vorliegenden Handbuch erfolgen und darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Ein GuardShield-Sicherheits-Lichtgittersystem ist als Teil des Sicherheits-Steuerungssystems einer Maschine vorgesehen. Vor der Installation muss durch eine sorgfältige Gefährdungsbeurteilung ermittelt werden, ob die technischen Daten dieses Geräts für alle vorhersehbaren betrieblichen und umweltbezogenen Eigenschaften der Anwendung geeignet sind.

Siehe [Spezifikationen auf Seite 167](#) für Zertifizierungsinformationen und Werte. Die in diesem Anhang definierten Anforderungen, wie z. B. Stromversorgung, Kabel und Umgebungsbedingungen, müssen beachtet und eingehalten werden, um die Sicherheitsfunktion zu ermöglichen.

Verwenden Sie geeignete Schrauben, Bolzen und/oder Muttern für die Montage der Stäbe und Steckmodule, um Beschädigungen zu vermeiden.

Ziehen Sie die Montageelemente nicht zu fest an:

- Der benötigte Schraubendreher für die Installation der Steckmodule ist ein Kreuzschlitzschraubendreher für Kreuzschlitzschrauben M2 x 8. Das maximale Drehmoment beträgt 0,38 Nm.
- Der benötigte Schraubendreher für die Installation des oberen/unteren Standard-Montagesatzes ist ein Kreuzschlitzschraubendreher für Kreuzschlitzschrauben M3 x 10. Das maximale Drehmoment beträgt 0,7 Nm.

Verwenden Sie nur die vorgesehenen Montagebohrungen der Montagehalterung.

Verwenden Sie nur feste, stabile und robuste Montagepfosten oder -rahmen zur Montage eines GuardShield-Sicherheits-Lichtgittersystems 450L-B.

Zur Installation der Steckmodule siehe [Elektrische Installation auf Seite 81](#).

Bestimmen des Sicherheitsabstands

Das Lichtgitter muss mit dem richtigen Sicherheitsabstand montiert werden:

- Zur Gefahrstelle
- Zu reflektierenden Oberflächen

Um zu verhindern, dass eine Person durch das Schutzfeld hindurch in einen Gefahrenbereich greifen kann (während die Maschine noch in Bewegung ist), müssen beide Punkte bei einer Installation berücksichtigt werden.

Die Berechnung von Punkt eins variiert je nach Region (Land), in der das Lichtgitter betrieben wird.

US-Formel für den Sicherheitsabstand

Dieser Abstand, der auch als Sicherheitsabstand bezeichnet wird, muss vor dem Bestimmen der Schutzfeldhöhe der Sicherheitslichtgitter und vor der Montage der Lichtgitter an der Maschine richtig berechnet werden. Bei Nichtberechnung dieses Sicherheitsabstands kann es zu Verletzungen der Bediener kommen.



ACHTUNG Die GuardShield-Sicherheitslichtgitter müssen in ausreichendem Abstand zum Quetschpunkt oder zur Gefahrstelle montiert werden. Dieser Abstand stellt sicher, dass die Maschine anhält, bevor ein Finger, eine Hand, ein Arm oder der gesamte Körper die Gefahr erreicht.

Unabhängig vom berechneten Sicherheitsabstand darf das Schutzfeld eines GuardShield-Sicherheitslichtgitters niemals mit einem geringeren Abstand als 152,4 mm zur Gefahrstelle oder zum Quetschpunkt montiert werden.

In den USA werden zur Berechnung des Sicherheitsabstands üblicherweise zwei Formeln verwendet.

- Die OSHA-Formel stellt die Mindestanforderung für die Berechnung des Sicherheitsabstands dar.
- Die von uns empfohlene ANSI-Formel enthält zusätzliche Faktoren, die bei der Berechnung des Sicherheitsabstands zu berücksichtigen sind.

OSHA-Formel für den Sicherheitsabstand

Die OSHA-Formel zur Berechnung des Sicherheitsabstands gemäß CFR29, Teilabschnitt O1910.217, lautet wie folgt:

$$D_s = 63 \times T$$

D _s	Sicherheitsabstand in Zoll (1 Zoll = 25,4 mm)
63	Die von der OSHA empfohlene Handgeschwindigkeitskonstante in Zoll pro Sekunde (63 Zoll/s = 1600 mm/s)
T	Die gesamte Stoppzeit aller Geräte im Sicherheitsschaltkreis, gemessen in Sekunden. Dieser Wert muss alle Komponenten berücksichtigen, die das Stoppen der gefährlichen Maschinenbewegung beeinflussen. Bei einer mechanischen Presse ist dies die Stoppzeit, die in etwa an der 90°-Position der Kurbelwellenrotation gemessen wird.

WICHTIG Der „T“-Wert muss die Ansprechzeiten aller Geräte berücksichtigen, einschließlich der Ansprechzeit des Sicherheitslichtgitters, der Steuerung des Sicherheitslichtgitters (sofern verwendet), des Steuerstromkreises der Maschine und aller anderen Geräte, die reagieren, um die gefährliche Bewegung der Maschine zu stoppen. Wenn die Ansprechzeit eines Geräts oder mehrerer Geräte bei der Berechnung der Stoppzeit nicht berücksichtigt wird, ergibt sich für die Anwendung ein nicht ausreichender Sicherheitsabstand, was zur Verletzung des Bedieners führen kann.

ANSI-Formel für den Sicherheitsabstand

Die von uns für die USA empfohlene ANSI-Formel für den Sicherheitsabstand B11.19 lautet wie folgt:

$$D_s = K \times (T_{st} + T_c + T_t + T_{bm}) + D_{pf}$$

D _s	Minimaler Sicherheitsabstand zwischen dem Schutzgerät und der nächsten Gefahrstelle (in Zoll).
K	Handgeschwindigkeitskonstante in Zoll pro Sekunde. Der ANSI-Standardwert lautet 63 Zoll pro Sekunde, wenn der Bediener beginnt, sich der Gefahrstelle aus der Ruheposition zu nähern.

WICHTIG In ANSI B11.19 1990 E4.2.3.3.5 heißt es: „Der Wert der Handgeschwindigkeitskonstante, K, wird in verschiedenen Studien ermittelt. Obwohl in diesen Studien Geschwindigkeiten von 63 Zoll/Sekunde bis über 100 Zoll/Sekunde genannt werden, sind diese nicht endgültig. Der Arbeitgeber muss alle Faktoren berücksichtigen, auch die körperlichen Fähigkeiten des Bedieners, wenn er den einzusetzenden Wert von K bestimmt.“

T _{st}	Stoppzeit der Werkzeugmaschine, gemessen am letzten Steuerelement.
T _c	Ansprechzeit des Steuerungssystems
T _t	Ansprechzeit des Objektsensors (Sicherheitslichtgitter) und seiner Schnittstelle, sofern vorhanden. Diesen Wert gibt der Gerätehersteller an oder Sie können ihn messen.

WICHTIG Ein Stoppzeitgerät wird zur Messung von T_{st} + T_c + T_r verwendet.

- Tbm Zusätzliche Zeit, um die Kompensation der Abweichungen von der normalen Stoppzeit durch die Bremsüberwachung zu ermöglichen.
- Dpf Faktor für die Eindringtiefe. Dieser zusätzliche Abstand berücksichtigt, wie weit ein Objekt, z. B. ein Finger oder eine Hand, in das Schutzfeld eindringen kann, bevor es erkannt wird. Dpf ist von der Objektempfindlichkeit des Sicherheitslichtgitters abhängig. Die Objektempfindlichkeit ist der kleinste Objektdurchmesser, der irgendwo im Erfassungsfeld erkannt wird (allgemein auch als Auflösung bezeichnet).

Beispiel für Dpf

Der Dpf kann in einer senkrechten Sicherheitslichtgitter-Anwendung mit einer Objektempfindlichkeit (effektive Auflösung) von weniger als 63,5 mm (2,5 Zoll) angenähert werden:

$$Dpf \text{ (Zoll)} = 3,4 \times (\text{Objektempfindlichkeit [Zoll]} - 0,276 \text{ [Zoll]}),$$

doch nicht kleiner als 0.

Tabelle 30 - Faktor für die Eindringtiefe

Beschreibung	Faktor für die Eindringtiefe
Fingerauflösung (14 mm [0,56 Zoll])	23,7 mm (0,935 Zoll)
Handauflösung (30 mm [1,19 Zoll])	78,1 mm (3,077 Zoll)

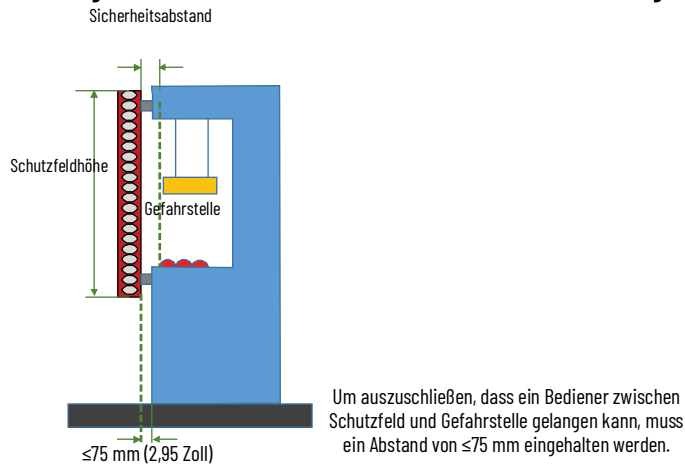
Europäische Formel für den Sicherheitsabstand

Zwischen dem Lichtgitter und der Gefahrstelle muss, wie in IEC/TS 62046 beschrieben, ein Sicherheitsabstand eingehalten werden ([Abbildung 38 auf Seite 66](#)). Dieser Sicherheitsabstand soll sicherstellen, dass die Gefahrstelle erst erreicht werden kann, nachdem der gefährliche Zustand der Maschine ausgeschaltet wurde.

Der Sicherheitsabstand wie in EN ISO 13855 und EN ISO 13857 definiert hängt von folgenden Faktoren ab:

- Maschinenstoppzeit
- Ansprechzeit der Schutzeinrichtung (Sicherheitslichtgitter + Steuerstromkreis)
- Auflösung des Sicherheitslichtgitters
- Annäherungsgeschwindigkeit an die Gefahrstelle
- Position der aktiven optoelektronischen Schutzeinrichtung (AOPD)

Abbildung 35 - Sicherheitsabstand zwischen Gefahrstelle und Lichtgitter



Berechnung des Sicherheitsabstands (S) für 450L POC Sicherheitslichtgittersysteme gemäß EN ISO 13855 und EN ISO 13857:

- Berechnen Sie zunächst S mithilfe der folgenden Formel:

$$S = 2000 \text{ [mm/s]} \times T + 8 \times (d - 14) \text{ [mm]}$$

Wobei:

- T = Stopp-/Abschaltzeit der Maschine [s] + Ansprechzeit T_t des Sicherheitslichtgitters [s] + Ansprechzeit des Steuerstromkreises [s]
- d = Auflösung des Sicherheitslichtgitters [mm]
- S = Sicherheitsabstand [mm]

Die Erreichungs-/Annäherungsgeschwindigkeit ist in der Formel bereits enthalten.

- Wenn das Ergebnis $S \leq 500 \text{ mm}$ ist, verwenden Sie den bestimmten Wert als Sicherheitsabstand.
- Wenn das Ergebnis $S > 500 \text{ mm}$ ist, berechnen Sie S wie folgt neu:

$$S = 1600 \times T + 8 \times (d - 14) \text{ [mm]}$$
- Wenn der neue Wert $S > 500 \text{ mm}$ ist, verwenden Sie den neu berechneten Wert als minimalen Sicherheitsabstand.
- Wenn der neue Wert $S \leq 500 \text{ mm}$ ist, verwenden Sie 500 mm als Sicherheitsabstand.

BEISPIEL:

Stopp-/Abschaltzeit der Maschine = 290 ms

Ansprechzeit Sicherheitslichtgitter $T_t < 20 \text{ ms}$

Ansprechzeit des Steuerstromkreises = 10 [ms]

$T = 290 \text{ [ms]} + 20 \text{ [ms]} + 10 \text{ [ms]} = 320 \text{ [ms]} = 0,32 \text{ [s]}$

Auflösung des Sicherheitslichtgitters = 14 mm (0,56 Zoll)

$S = 2000 \times 0,32 + 8 \times (14 - 14) = 640 \text{ mm (25,1 Zoll)}$ $S > 500 \text{ mm}$, daher gilt:

$S = 1600 \times 0,32 + 8 \times (14 - 14) = 512 \text{ mm (20,1 Zoll)}$

[Abbildung 35 auf Seite 64](#) gibt auch den Abstand an, der verhindert, dass eine Person hinter dem Sicherheitslichtgitter steht. Wenn das Lichtgitter mehr als 75 mm von der Maschine entfernt installiert ist:

- Mit automatischem Neustart
- Wenn der Gefahrenbereich von der Reset-Taste aus nicht einsehbar ist, müssen weitere Schutzmaßnahmen in Betracht gezogen werden (z. B. ein zusätzliches horizontal angebrachtes Lichtgitter).

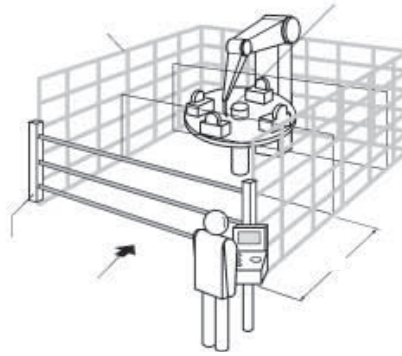
Berechnung des Sicherheitsabstands (S) 450L PAC Sicherheitslichtgittersysteme gemäß EN ISO 13855 und EN ISO 13857:

Bei Perimetersystemen oder Lichtgitter mit einer Auflösung $d > 40 \text{ mm}$ (1,57 Zoll) wird der Sicherheitsabstand bei vertikal montierten Lichtgittern und horizontaler Annäherung gemäß folgender Formel berechnet:

$$S = (1600 \times T) + 850 \text{ mm (33,46 Zoll)}$$

Ausführlichere Informationen zu Sicherheitsabständen und Sicherheitshöhen finden Sie in der Norm EN ISO 13855 (2010).

Abbildung 36 - Sicherheitsabstand zwischen Gefahrstelle und Lichtgitter



Mindestabstand zu reflektierenden Oberflächen

Das von den beiden Transceivern ausgesendete Infrarotlicht kann von glänzenden Oberflächen reflektiert werden. In diesem Fall wird das Objekt eventuell nicht erkannt, wenn es in das Schutzfeld des GuardShield-Sicherheitslichtgitters eindringt.

Alle reflektierenden Oberflächen und Objekte (z. B. Metallbehälter) müssen daher einen Mindestabstand (A) vom Schutzfeld des Systems aufweisen. Der Mindestabstand (A) ist abhängig von der Entfernung (D) zwischen den beiden Transceivern.

Abbildung 37 - Mindestabstand A zu reflektierenden Oberflächen (Draufsicht)

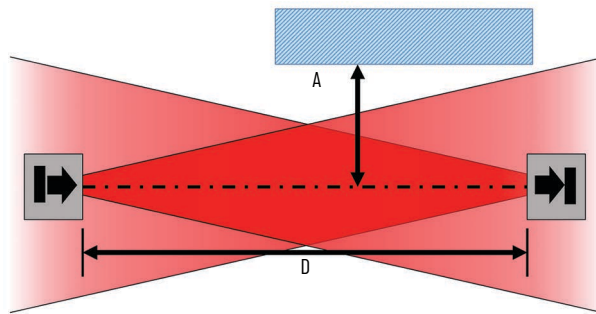
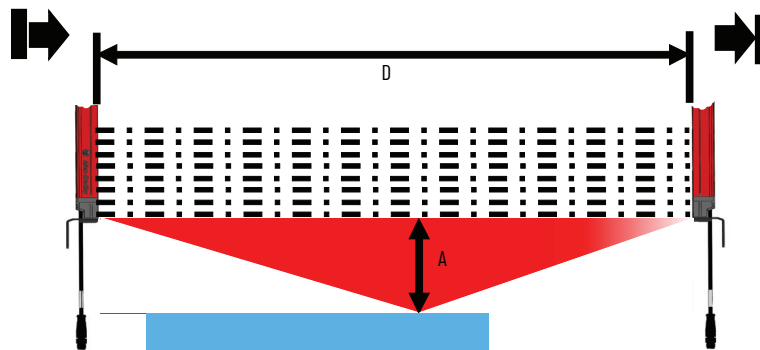
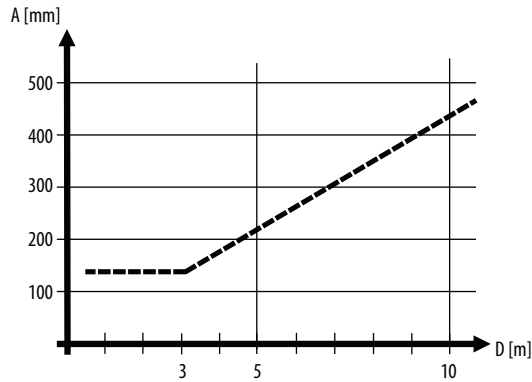


Abbildung 38 - Mindestabstand A zu reflektierenden Oberflächen (Seitenansicht)



Der Mindestabstand zu reflektierenden Oberflächen kann wie folgt ermittelt werden:

- Bestimmen Sie die Entfernung D [m] zwischen Sender und Empfänger
- Lesen Sie den Mindestabstand A [mm] vom Diagramm ab:

Abbildung 39 - Mindestabstand A zu reflektierenden Oberflächen (D = Entfernung zwischen Sender und Empfänger)


Der effektive Öffnungswinkel für das Sicherheits-Lichtgittersystem 450L beträgt $\pm 2,5^\circ$ bei einem Montageabstand von $\geq 3,0$ m. Berechnen Sie den Mindestabstand zu reflektierenden Oberflächen abhängig von der Entfernung zwischen dem Sender und dem Empfänger mit einem Öffnungswinkel von $2,5^\circ$.

WICHTIG Formel: $A \text{ [mm]} = \tan 2,5^\circ \times D = 43,7 \times D \text{ [m]}$

A = Mindestabstand zu reflektierenden Oberflächen

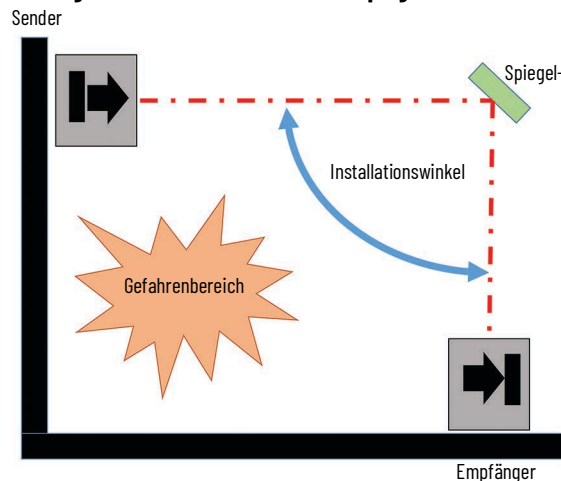
D = Entfernung zwischen Sender und Empfänger oder Sie entnehmen den entsprechenden Wert der [Tabelle 31](#).

Tabelle 31 - Mindestabstand für verschiedene Entfernungen D zwischen Sender und Empfänger

Abstand zwischen Sender und Empfänger (Bereich X/D) [m (ft)]	Mindestabstand A [mm (in.)]
0,5 bis 3,0 (1,64 bis 9,8)	135 (5,31)
4,0 (13,1)	175 (6,88)
5,0 (16,4)	220 (8,66)
6,0 (19,6)	265 (10,43)
7,0 (22,9)	310 (12,2)
10,0 (32,8)	440 (17,32)

Spiegel

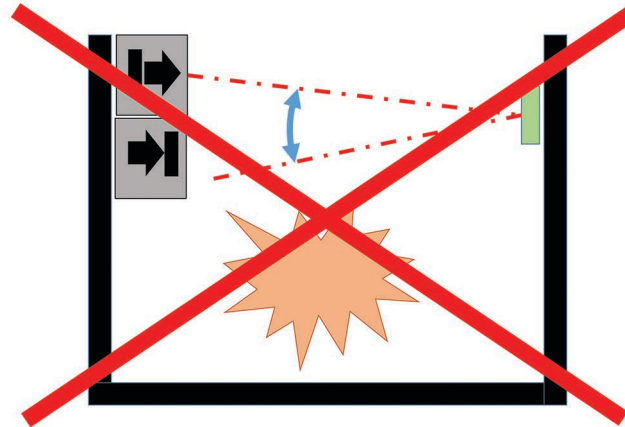
Die GuardShield-Sicherheitslichtgitter können mit Eckspiegeln verwendet werden (siehe [Eckspiegel auf Seite 177](#)). Spiegel sind nur für Anwendungen ohne unbemerkten Zugang zum geschützten Bereich zulässig.

Abbildung 40 - Installationswinkel für Spiegel (Ansicht von oben)




ACHTUNG Bei Verwendung von Spiegeln müssen alle Seiten des Schutzfelds die Anforderungen an den Mindestsicherheitsabstand und den Mindestabstand zu den reflektierenden Oberflächen erfüllen. Der Installationswinkel (IA) muss zwischen $70^\circ < IA < 110^\circ$ liegen, andernfalls kann es zu schweren oder tödlichen Verletzungen kommen.

Abbildung 41 – Möglicher Missbrauch des Spiegels

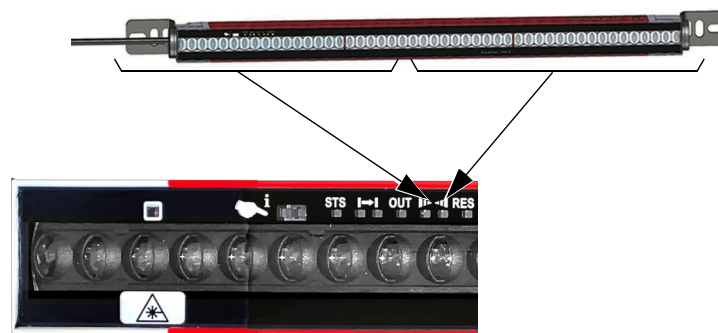


Installation und Montage

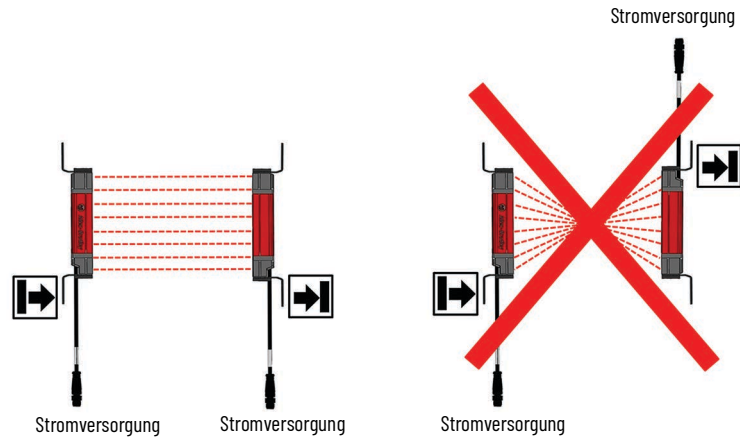
In diesem Abschnitt sind Vorbereitung, Auswahl und Installation des GuardShield-Sicherheits-Lichtgittersystems beschrieben.

- Ein GuardShield-Sicherheits-Lichtgittersystem kann in allen Montageausrichtungen eingesetzt werden.
- Das GuardShield-Sicherheitslichtgitter verfügt über zwei Statusanzeigen in jedem Stab, um den Status der Intensität anzuzeigen ([Abbildung 42](#)). Die eine Statusanzeige bezieht sich auf die erste Hälfte des Schutzfelds, die andere Statusanzeige auf die zweite Hälfte des Schutzfelds. Diese Statusanzeigen beginnen grün zu blinken, wenn der Empfänger das Infrarotlicht des Senders erkennt. Die Statusanzeigen leuchten dauerhaft grün, wenn eine optimale Ausrichtung erreicht ist. Diese beiden Statusanzeigen können als Ausrichthilfe verwendet werden.

Abbildung 42 – Statusanzeigen zur Anzeige der Intensität



- Montieren Sie beide Stäbe so, dass der Abstand des Schutzfelds mindestens dem berechneten Sicherheitsabstand entspricht (siehe [Bestimmen des Sicherheitsabstands auf Seite 62](#)).
- Montieren Sie beide Stäbe in ausreichender Entfernung zu reflektierenden Oberflächen (siehe [Abbildung 37 auf Seite 66](#)).
- Sie müssen parallel zueinander ausgerichtet und auf derselben Höhe positioniert sein. Die Sender- und Empfänger-Anschluss-Steckmodule müssen in die gleiche Richtung zeigen ([Abbildung 43 auf Seite 69](#)).

Abbildung 43 - Richtige Positionierung und falsche Positionierung von Sender- und Empfänger-Stäben

- Das optische Linsensystem von Sender- und Empfänger-Stab muss einander exakt gegenüberliegen.
- Treffen Sie geeignete Maßnahmen zur Schwingungsdämpfung.
- Das Sicherheitslichtgitter muss so montiert werden, dass die Gefahrenstelle nicht von unterhalb, oberhalb oder hinter dem Sicherheitslichtgitter erreicht werden kann und dass das Lichtgitter nicht umpositioniert werden kann (siehe [Korrekte Installation auf Seite 70](#) und [Unsachgemäße Installation auf Seite 71](#)).
- Schließen Sie beide Stäbe an.
- Schalten Sie die Stromversorgung des GuardShield-Sicherheits-Lichtgittersystems ein.
- Wenn die STS-Statusanzeige am Empfänger-Stab eine Konfigurationsänderung anzeigt (rot/grün blinkend), ist zunächst eine Bestätigung erforderlich, siehe [Bestätigung einer neuen Systemkonfiguration auf Seite 59](#).
- Drehen Sie die Sender- und Empfänger-Stäbe, während Sie dabei die beiden Statusanzeigen für die regionale Intensität an den Stäben beobachten. Suchen Sie den Punkt, an dem die beiden Anzeigen für die Intensität dauerhaft grün leuchten.
- Bestimmen Sie die maximalen Einstellwinkel nach links und rechts und positionieren Sie jede Einheit in der Mitte. Ziehen Sie alle Teile fest, bis die (Intensitäts-)Anzeigen für die Ausrichtung nicht mehr blinken.
- Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein, um zu erreichen, dass das System hochfährt, in den EIN-Zustand übergeht (STS-Statusanzeige leuchtet dauerhaft grün) und die Statusanzeigen für die Intensität dauerhaft grün leuchten.

Ein externes Laserausrichtungswerkzeug (440L-ALAT) und eine spezielle Montagehalterung (450L-ALAT-C) werden als Zubehör angeboten (siehe [Ausrichtungswerkzeug und Halterung auf Seite 180](#)). Verwenden Sie diese Hilfsmittel zum Ausrichten des Sicherheitslichtgitters 450L-B bei größeren Schaltabständen oder wenn in der Anwendung Eckspiegel verwendet werden.

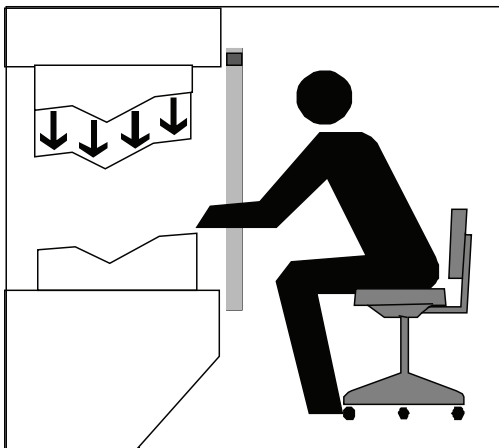
WICHTIG Wenn Funktionen für die externe Geräteüberwachung oder den manuellen Start über DIP-Schaltereinstellungen konfiguriert sind, stellen Sie sicher, dass die richtigen Empfänger-Kabelverbindungen hergestellt sind.

Der Mindestschaltabstand muss immer eingehalten werden (siehe [Tabelle 73 auf Seite 167](#)). Wird dieser Abstand unterschritten, kann ein stabiler Betrieb nicht garantiert werden. Wenn der Sender- und der Empfänger-Stab näher als angegeben zueinander positioniert sind, führt dies zu einer Unterbrechung des Schutzfelds und zum Abschalten der beiden OSSDs.

WICHTIG Wir empfehlen Ihnen, nur die von uns angebotenen Montagehalterungen zu verwenden.
Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen zur Schwingungsdämpfung, wenn die Schwingungs- und Stoßanforderungen über den angegebenen Werten und Testbedingungen liegen.

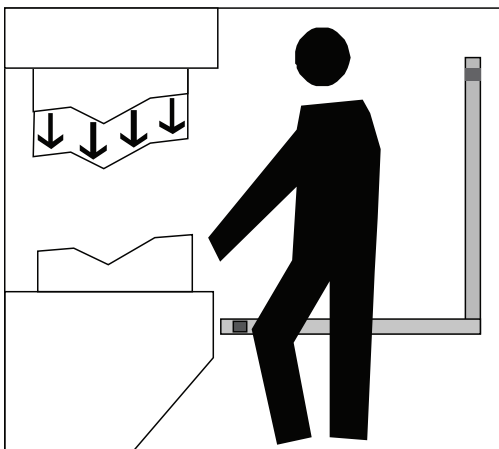
Korrekte Installation

Abbildung 44 - Bediener können gefährliche Maschinenteile nicht erreichen, ohne das Schutzfeld zu durchdringen



ACHTUNG Die Installation des GuardShield-Sicherheitslichtgitters muss so erfolgen, dass der Zugang zur Gefahr nur durch das Erfassungsfeld des GuardShield-Sicherheitslichtgitters möglich ist. Um diese Anforderung zu erfüllen, kann zusätzlich zum GuardShield-Sicherheitslichtgitter eine weitere Schutzeinrichtung erforderlich sein.

Abbildung 45 - Bediener dürfen nicht zwischen das Schutzfeld und gefährliche Maschinenteile gelangen (Umgehungsschutz).



Unsachgemäße Installation

Abbildung 46 - Bediener können gefährliche Maschinenteile erreichen, ohne das Schutzfeld zu durchdringen

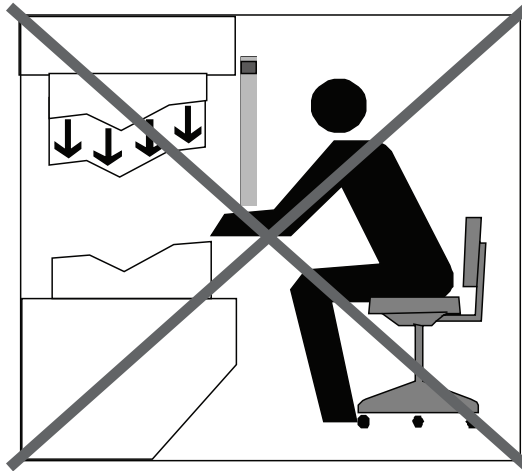
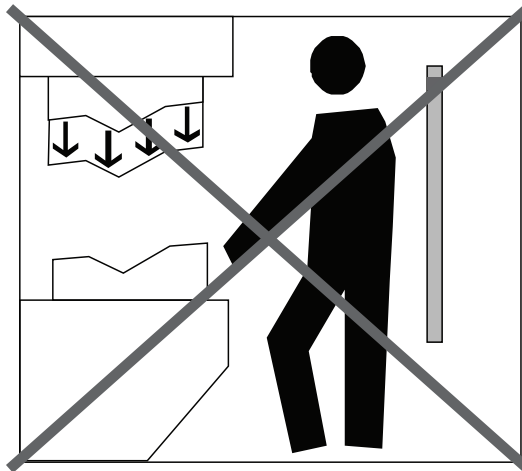
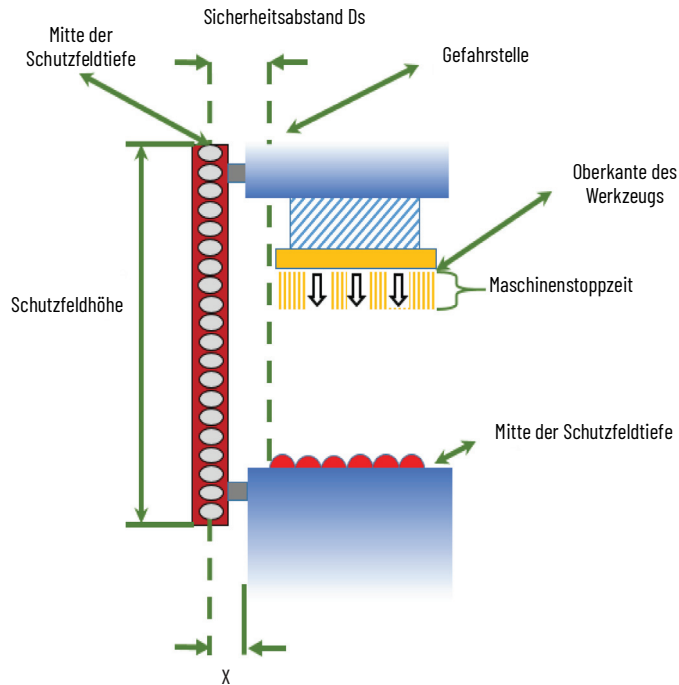


Abbildung 47 - Bediener können zwischen das Schutzfeld und gefährliche Maschinenteile gelangen



Das GuardShield-Sicherheitslichtgitter muss im richtigen Abstand zur Gefahrstelle montiert werden. Dieser Abstand wird auch als Sicherheitsabstand bezeichnet. Wenn die Berechnung des Sicherheitsabstands so ausfällt, dass eine Person zwischen ein vertikal montiertes Sicherheitslichtgitter und die Maschinengefahr treten kann, sind weitere Schutzmaßnahmen erforderlich.

Abbildung 48 - Begriffe für die Definition des Sicherheitsabstands zur Vermeidung, dass sich eine Person zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle aufhält



WICHTIG Stellen Sie sicher, dass ein Bediener nicht zwischen das Schutzfeld und die Gefahrstelle treten kann. Die EN ISO 13855 fordert einen Mindestabstand X bei einer Montagehöhe von 300 mm. Weitere Montagehöhen finden Sie in EN ISO 13855.

Montage mehrerer GuardShield-Sicherheitslichtgitter 450L

Wenn zwei oder mehr 450L-Sicherheitslichtgitterpaare dicht nebeneinander montiert werden, kann es zu Folgendem kommen:

1. Optische Interferenz: Der Empfänger des einen Paares „sieht“ sporadisch Infrarotlicht vom Sender eines anderen Paares. Optische Interferenzen zwischen benachbarten 450L-Sicherheitslichtgittersystemen können die Zuverlässigkeit des Lichtgittersystems durch sporadisches Abschalten der OSSDs beeinträchtigen.
2. Optischer Crosstalk (siehe [Abbildung 50 auf Seite 73](#)): Der Empfänger des einen Paares kommuniziert ständig mit dem Sender des anderen Paares. Optischer Crosstalk zwischen benachbarten 450L-Sicherheitslichtgittersystemen verursacht Lücken im Schutzfeld und stellt damit eine unsichere Installation dar. Optischer Crosstalk kann nur auftreten, wenn:
 - a. Beide Systeme die gleiche Auflösung und die gleiche Schutzfeldhöhe aufweisen.
 - b. Die Höhe des Schutzfelds geringer ist als der Mindestabstand S, der in [Tabelle 14 auf Seite 45](#) aufgeführt ist.
 - c. Die Entfernung zwischen beiden Paaren geringer ist als der Mindestabstand S, der in [Tabelle 14 auf Seite 45](#) aufgeführt ist.



ACHTUNG Crosstalk zwischen benachbarten installierten Paaren kann zu einer unsicheren Situation führen.

Maßnahmen zur Vermeidung von optischen Interferenzen oder optischem Crosstalk sind:

1. Mindestinstallationsabstand S zwischen benachbarten Paaren (siehe [Tabelle 14 auf Seite 45](#)).
2. Installation von optischen Barrieren (siehe [Abbildung 51 auf Seite 74](#)).

Bei den Sicherheitslichtgittern 450L-E besteht eine Maßnahme zur Vermeidung von optischem Crosstalk auch in der Strahlcodierungsfunktion (siehe [Strahlcodierung auf Seite 27](#)). Durch die Strahlcodierung kann optischer Crosstalk verhindert werden. Sie reduziert auch die Wahrscheinlichkeit optischer Interferenzen, kann diese aber nicht vollständig abschalten. Sie können auch die Störungsunterdrückung verwenden, siehe [Störungsunterdrückung auf Seite 28](#).

Abbildung 49 – Zwei nebeneinander installierte Paare ohne optischen Crosstalk

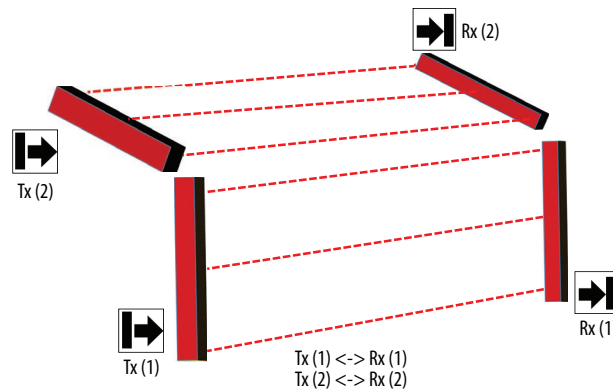
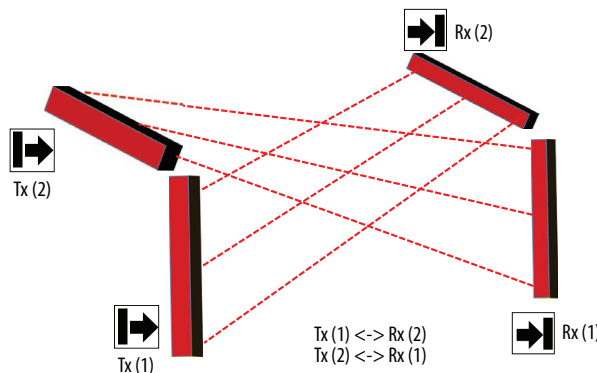


Abbildung 50 – Zwei nebeneinander installierte Paare mit optischem Crosstalk



[Abbildung 51 auf Seite 74](#) zeigt eine Reihe von Installationstechniken, durch die optische Interferenzen oder optischer Crosstalk zwischen benachbarten Lichtgittern unterbunden werden können.

- Prüfen Sie, ob der maximale Betriebsbereich reduziert werden kann (siehe [Niedriger Betriebsbereich auf Seite 27](#)).
- Vertikale benachbarte Paare.
- Installieren Sie mechanische (optische) Barrieren, um optische Interferenzen zu verhindern ([Abbildung 51 auf Seite 74](#)).
- Nur bei 450L-E-Sicherheitslichtgitter: Prüfen Sie, ob die Strahlcodierungsfunktion eine Möglichkeit darstellt (siehe [Strahlcodierung auf Seite 27](#)).

Abbildung 51 - Optische Barrieren (Ob) sind für benachbarte Lichtgitterinstallationen erforderlich

Horizontale benachbarte Paare

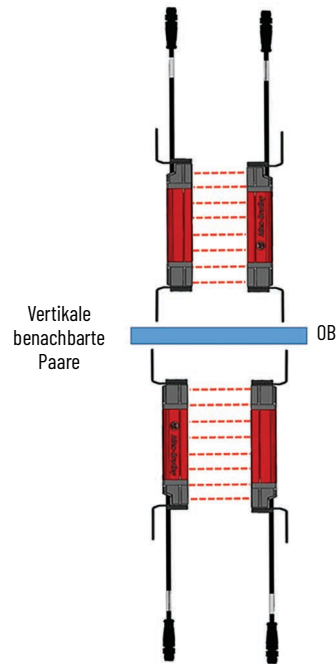
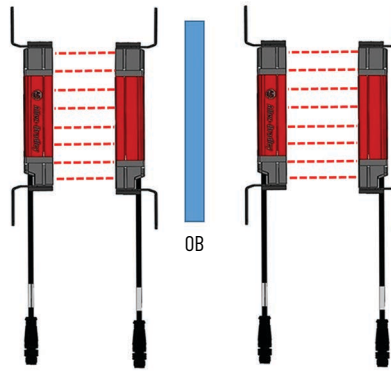
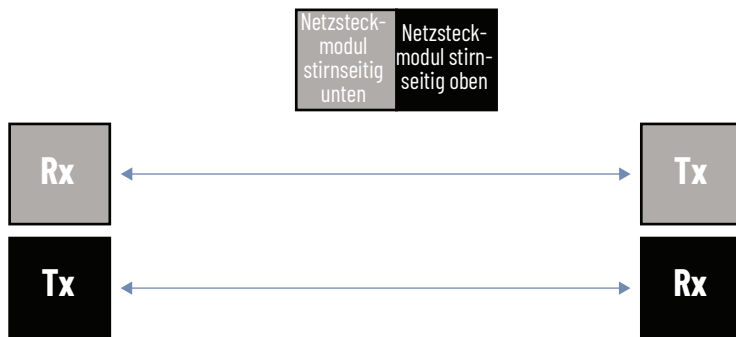
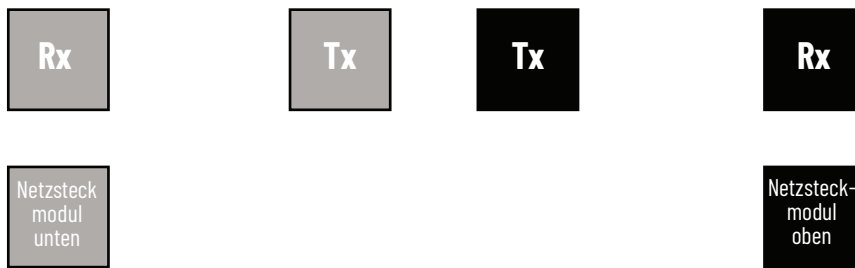


Abbildung 52 - Vertikale benachbarte Paare


1. Rx des ersten und Rx des zweiten Paares liegen nicht nebeneinander
2. Erstes Paar nach oben, zweites Paar nach unten
3. Verwenden Sie „Reduce Range“ (Reichweite verringern). Schalten Sie den zweiten DIP-Schalter am LLC ein

Drehen Sie die Stäbe in benachbarten Paaren um, sodass sich die „Oberseite“ und „Unterseite“ der Stäbe gegenüberliegen: Je genauer die 450L-Sicherheitslichtgitter ausgerichtet sind, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit von Crosstalk/optischen Störungen.

Die Transceiver-Architektur von Sicherheitslichtgittern erlaubt es nicht, benachbarte Sender hintereinander zu installieren, wie es bei Sicherheitslichtgittersystemen mit reiner Sender- und Empfängerarchitektur üblich ist.

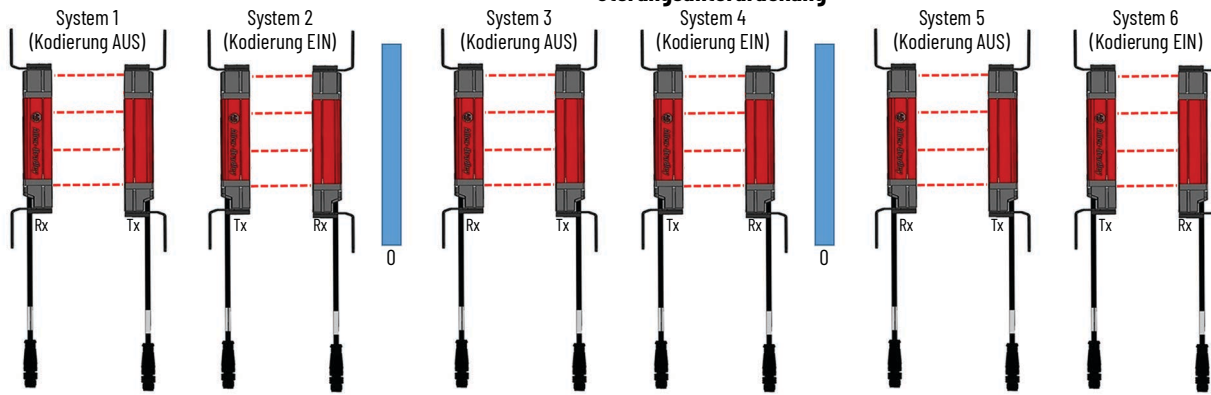
Abhängig vom Installationsabstand kann die Funktion für den reduzierten Betrieb (siehe [Niedriger Betriebsbereich auf Seite 27](#)) anstelle einer optischen Barriere verwendet werden, um optische Interferenzen benachbarter GuardShield-Sicherheits-Lichtgittersysteme zu verhindern.

Nur bei Sicherheitslichtgittern 450L-E: Um zu verhindern, dass optische Interferenzen zwischen benachbarten 450L-E-Systemen zu einem Sicherheitsproblem führen, kann zusätzlich zu einer optischen Barriere die Strahlcodierungsfunktion (siehe [Strahlcodierung auf Seite 27](#)) ausgewählt werden. Die Strahlcodierung ändert das Impulsmuster des Infrarotlichts, das ein Sicherheitslichtgitter-Stab 450L-E aussendet.

450L-Sicherheitslichtgitter mit Störungsunterdrückung

450L PAC-Sicherheitslichtgitter haben die Störungsunterdrückung dauerhaft aktiviert. Diese Funktion ist eine vom Benutzer konfigurierbare Option für 450L-E-Sicherheitslichtgitter. Dieses Schema ermöglicht es, mehrere Sicherheits-Lichtgittersysteme 450L PAC nebeneinander oder auf der gleichen Ebene zu montieren. Wenn nur zwei Paare montiert sind, muss die Lichtstrahlcodierung nur für eines der Paare aktiviert werden, und sie müssen so ausgerichtet werden, dass beide Sender-Stäbe (Tx) Rückseite an Rückseite oder beide Empfänger-Stäbe (Rx) Rückseite an Rückseite liegen, wie in [Abbildung 53 auf Seite 76](#) dargestellt. Wenn beide Paare ohne diese Ausrichtung gleichzeitig eingeschaltet werden, ist es möglich, dass der Rx des einen Systems versucht, sich mit dem Tx des anderen Systems zu koppeln, was dazu führt, dass beide Stäbe zum Teach-In aufgefordert werden.

Abbildung 53 – Montageanordnung für Sicherheitslichtgitter 450L PAC und 450L-E mit Störungsunterdrückung



Montagehalterungen

Oberer/unterer Standard-Montagesatz

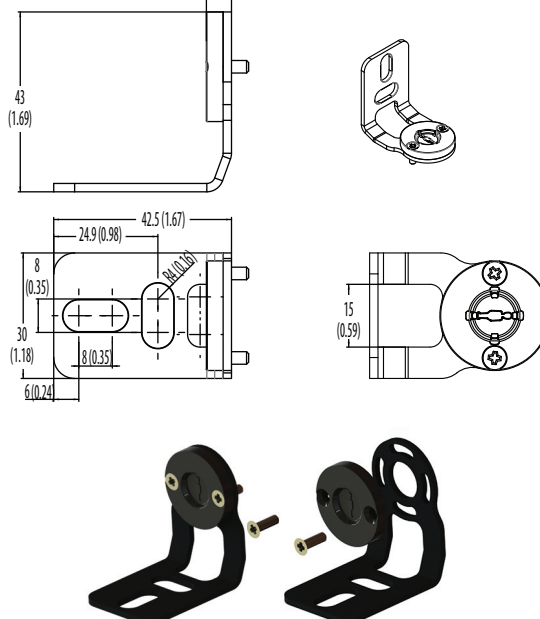
Das GuardShield-Sicherheitslichtgitter kann mithilfe rechtwinkliger Halterungen an den Abschlusskappen der Sender- und Empfänger-Stäbe montiert werden. Mit jedem Stab wird ein Paar Abschlusskappen-Montagehalterungen geliefert.

Der benötigte Schraubendreher Typ für die Installation des oberen/unteren Standard-Montagesatzes ist ein Kreuzschlitzschraubendreher für DIN 965 A-Kreuzschlitzschrauben M3 x 10. Das maximale Drehmoment darf 0,7 Nm nicht überschreiten, da sonst das Lichtgitter beschädigt werden könnte.

Der obere/untere Montagesatz ermöglicht eine Drehung des Aluminiumprofils des GuardShield-Sicherheitslichtgitters um $\pm 20\%$.

Die Länge des Transceiver-Stabs und die Schwingungs- und Stoßbedingungen der Anwendung erfordern häufig die Verwendung zusätzlicher seitlicher Montagehalterungen.

Abbildung 54 – Standard-Montagehalterungssatz, der mit jedem Stab mitgeliefert wird (Bestellnummer 450L-AM-TBM: Enthält zwei Halterungen für einen Stab) (mm [Zoll])



Für die ordnungsgemäße Montage jedes Stabs werden zwei DIN 912-Schrauben M6 (nicht mitgeliefert) benötigt.

[Abbildung 55](#) stellt verschiedene Kabelführungsoptionen dar. Das Anschlusskabel des Steckmoduls hat einen so kleinen Biegeradius, dass das Kabel in einem 90°-Winkel verlegt werden kann. Der minimale Biegeradius ist in [Tabelle 79 auf Seite 170](#) angegeben.

Abbildung 55 - Möglichkeiten der Anschlusskabelführung



[Abbildung 56](#) und [Abbildung 57](#) zeigen Befestigungsmöglichkeiten für die Anbringung an Aluminiumprofilen.

Abbildung 56 - Sicherheitslichtgitter 450L, montiert an einem Aluminiumprofil unter Verwendung der oberen/unteren Standard-Montagehalterung

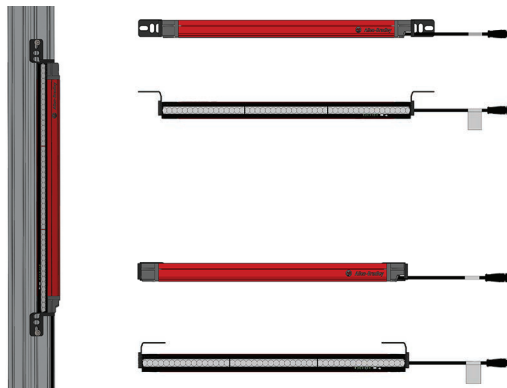
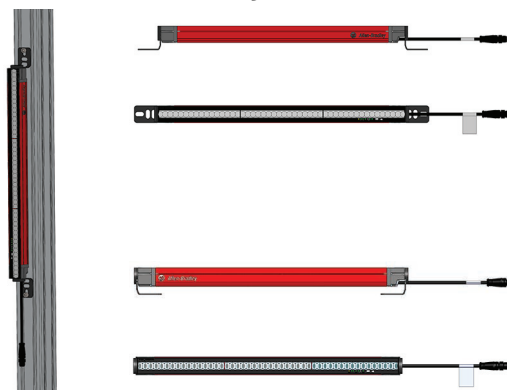


Abbildung 57 - Sicherheitslichtgitter 450L, rückseitig montiert an einem Aluminiumprofil unter Verwendung der oberen/unteren Standard-Montagehalterung



Seitliche Montagehalterung

Die seitliche Montagehalterung ermöglicht eine Drehung des eingerasteten GuardShield-Sicherheitslichtgitterprofils von $\pm 5^\circ$ ([Abbildung 58](#)).

Abbildung 58 - Abmessungen der seitlichen Montagehalterung 450L-AM-SM (enthält zwei Halterungen) (mm [Zoll])

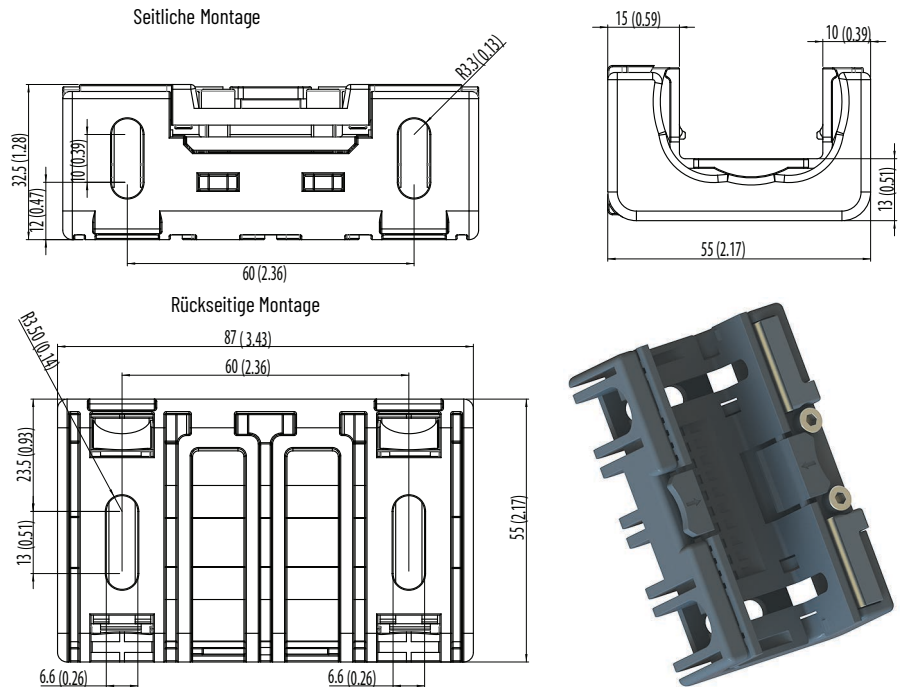
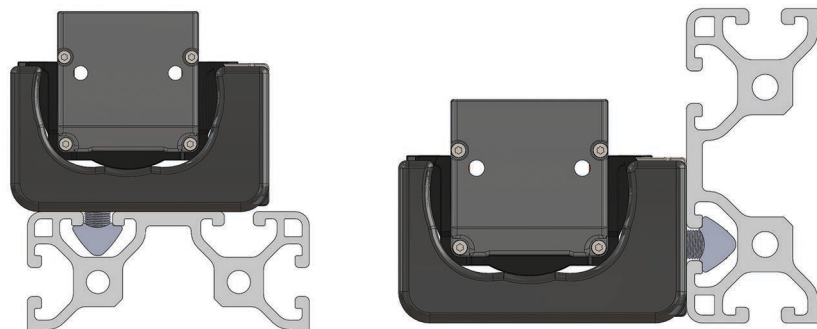


Abbildung 59 - Sicherheitslichtgitter 450L, in einen seitlichen Montagesatz eingerastet (mm [Zoll])



Abbildung 60 - Sicherheitslichtgitter 450L, mit seitlichem Montagehalterungssatz (450L-AM-SM: enthält zwei Halterungen) an einem Aluminiumprofil montiert



Für die ordnungsgemäße Montage jeder Halterung werden (mindestens) zwei DIN 912-Schrauben M6 (nicht mitgeliefert) benötigt.

WICHTIG Verwenden Sie in schwingungsintensiven Anwendungen seitliche Montagehalterungen mit oder anstelle der oberen/unteren Montagesätze.

In Anwendungen mit Schwingungsbeanspruchung und Schutzfeldhöhen von 1050 mm und mehr müssen zusätzliche seitliche Montagehalterungen eingesetzt werden. Positionieren und montieren Sie die zusätzliche Halterung in der Mitte jedes Stabs.

Tabelle 32 - Anzahl der seitlichen Montagehalterungen ohne obere/untere Halterungen

Stablänge	Anzahl der seitlichen Halterungen pro Stab
150 mm (5,9 Zoll)	1
300 bis 900 mm (11,8 bis 35,43 Zoll)	2
1050 bis 1950 mm (41,34 bis 76,77 Zoll)	2 (3 für schwingungsintensive Anwendungen)

Tabelle 33 - Anzahl der seitlichen Montagehalterungen mit oberen/unteren Halterungen

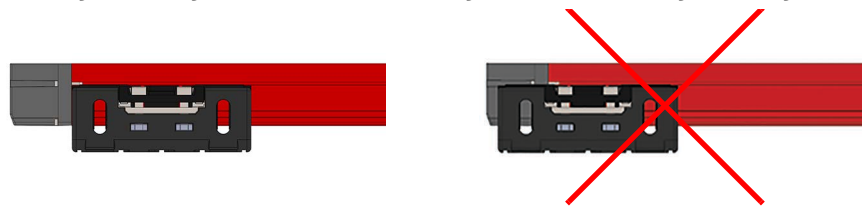
Stablänge	Anzahl der seitlichen Halterungen pro Stab
150 bis 900 mm (5,9 bis 35,43 Zoll)	0
1050 bis 1950 mm (41,34 bis 76,77 Zoll)	1 für schwingungsintensive Anwendungen

Der benötigte Schraubendreher für die Installation des seitlichen Montagesatzes ist ein Sechskantschraubendreher für M6-Schrauben.



ACHTUNG Das Lichtgitter kann beschädigt werden, wenn das maximale Drehmoment von 11 Nm überschritten wird. Klemmen Sie die graue Kunststoff-Abschlusskappe nicht ein ([Abbildung 61](#)).

Abbildung 61 - Richtige und falsche Positionierung der seitlichen Montagehalterung

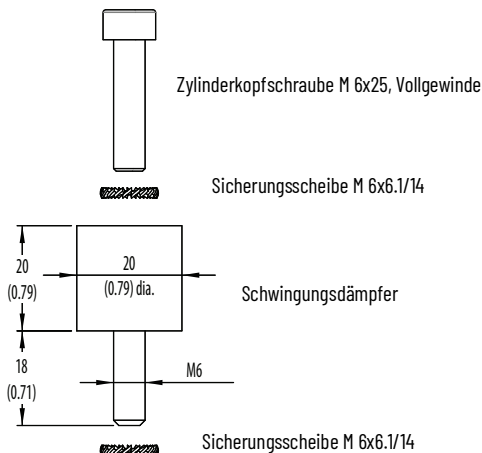


Positionieren Sie die seitlichen Montagehalterungen in der Nähe der grauen Abschlusskappe. Positionieren Sie zusätzliche Halterungen so, dass der Abstand zwischen den einzelnen Halterungen gleich ist (symmetrisch). Die optische Schnittstelle 450L-AD-OID (siehe [Optische Schnittstelle \(OID\) auf Seite 108](#)) kann auch in Kombination mit den seitlichen Montagehalterungen installiert werden.

Stoßdämpfender Montagesatz

Für Anwendungen mit Stoß- und Schwingungsbeanspruchung werden besondere stoßdämpfende Halterungen angeboten ([Abbildung 62 auf Seite 80](#)). Für vertikale Installationen kann der Schwingungsdämpfer (445L-AF6142) in Kombination mit der standardmäßigen L-förmigen oberen/unteren Montagehalterung und der seitlichen Montage verwendet werden.

Abbildung 62 - Stoßdämpfende Montagehalterungen 445L-AF6142 (mm [Zoll])



Austausch-Montagesatz

Der Austausch-Montagesatz ermöglicht eine einfachere mechanische Umrüstung von installierten Sicherheitslichtgittern auf GuardShield-Sicherheitslichtgitter, wenn die vorhandenen Montagebohrungen verwendet werden müssen. Der Transceiver-Stab des GuardShield-Sicherheitslichtgitters kann direkt an der Halterung des Austauschsatzes montiert werden. Die Halterung des Austauschsatzes kann auch in Kombination mit dem Standard-Montagesatz (Bestellnummer 450L-AM-TBM) oder dem optionalen seitlichen Montagesatz (Bestellnummer 450L-AM-SM) verwendet werden. Siehe [Abbildung 64 auf Seite 81](#).

Abbildung 63 - Austausch-Montagesatz (450L-AM-RK) (mm [Zoll])

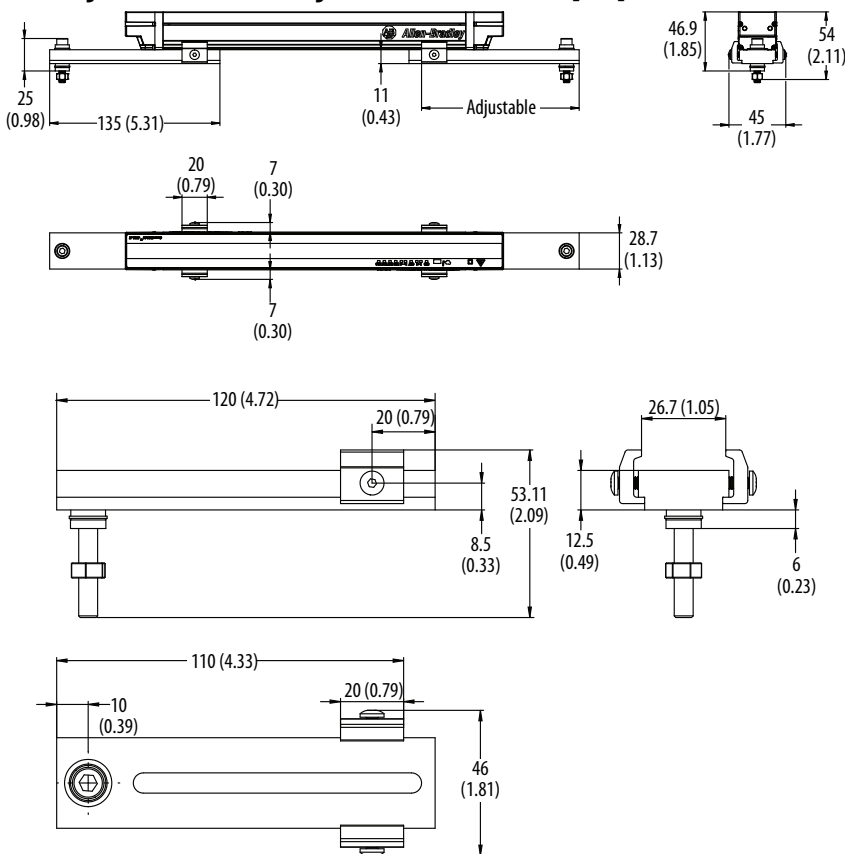
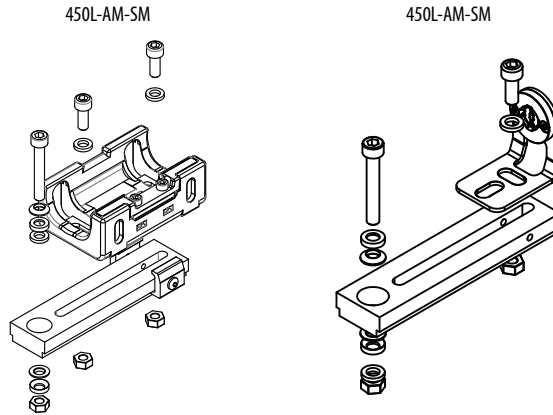


Abbildung 64 - Austausch-Bausatz in Kombination mit der Standard-L-Halterung (450L-AM-TBM) und der seitlichen Montagehalterung (450L-AM-SM) (mm [Zoll])



Elektrische Installation



ACHTUNG Unterbrechen Sie die Stromzufuhr der gesamten Maschinen-/Systemlinie.

Das Maschinensystem könnte versehentlich beim Anschließen der Geräte anlaufen, wenn die Stromversorgung nicht unterbrochen wird.



ACHTUNG Stellen Sie sicher, dass das gesamte System während der elektrischen Installation ausgeschaltet ist.

Steckmodule

Zur Montage eines Sicherheits-Lichtgittersystems der Serie 450L werden zwei 450L-Sicherheitslichtgitter-Stäbe (zwei 450L-B-Stäbe, zwei 450L-E-Stäbe oder zwei 450L PAC-Stäbe) – ein Sender- und ein Empfänger-Stab – benötigt. Anstelle eines Sender- und eines Empfänger-Steckmoduls können auch zwei Universal-Steckmodule eingesetzt werden. Packen Sie die Steckmodule aus und stellen Sie die DIP-Schalter je nach gewünschten Funktionen ein. Entfernen Sie die rote Steckplatzabdeckung des Sicherheitslichtgitter-Stabs 450L und schließen Sie das Anschluss-Steckmodul an. Entfernen Sie die graue Steckplatzabdeckung des Sicherheitslichtgitters 450L-E oder 450L PAC, um, sofern erforderlich, ein Kaskaden-Steckmodul einzusetzen.

WICHTIG Das Anschluss-Steckmodul und das Kaskaden-Steckmodul sind mechanisch kodiert. Versuchen Sie nicht, ein Anschluss-Steckmodul in den Steckplatz für das Kaskaden-Steckmodul einzusetzen und umgekehrt. Wenn Sie beim Einsetzen eines Steckmoduls in das Sicherheitslichtgitter einen Widerstand spüren, entfernen Sie das Steckmodul sofort und überprüfen Sie, ob es sich um den richtigen Typ/ das richtige Ende handelt.
Setzen Sie nicht öfter als 100 Mal Steckmodule in einen GuardShield-Sicherheitslichtgitter-Stab ein.




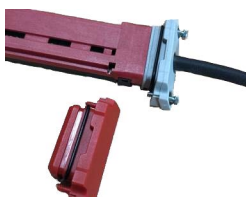




ACHTUNG Um Verschmutzung oder Verunreinigungen zu vermeiden, muss das Steckmodul in einem trockenen und sauberen Bereich im Stab installiert werden. Stellen Sie sicher, dass die Gummidichtung am Steckmodul nicht verrutscht, wenn das Steckmodul in das Lichtgitter eingesetzt wird.

Installation der Steckmodule

Um Schutzart IP65 zu gewährleisten, müssen die Steckplatzabdeckungen vollständig in das Lichtgitter hineingesteckt werden. Wenn die Steckplatzabdeckung entfernt wurde, ist sie durch ein Steckmodul zu ersetzen, das ordnungsgemäß in das Lichtgitter eingesetzt werden muss. [Abbildung 65](#) zeigt Beispiele für die richtige und falsche Installation.

Abbildung 65 - Beispiele für die Steckmodulinstallation

Korrekt ✓	Falsch ✗
 <p data-bbox="708 659 899 684">Kappe sitzt vollständig auf</p>	 <p data-bbox="1224 659 1318 684">Kappe fehlt</p>
 <p data-bbox="626 900 984 953">Dichtung in der Rille Keine Kerben, Risse oder flachgedrückten Stellen</p>	 <p data-bbox="1195 911 1341 936">Dichtung verrückt</p>
 <p data-bbox="659 1220 951 1245">Vollständig eingesetzt, fest verschraubt</p>	 <p data-bbox="1162 1220 1373 1245">Schrauben nicht angezogen</p>

Sender-Steckmodul

[Abbildung 66](#) zeigt die Steckmodule, die aus einem Transceiver einen Sender machen können. [Tabelle 34](#) bis [Tabelle 36 auf Seite 83](#) sind die Stiftbelegungsanschlüsse für die einzelnen Steckmodule aufgeführt.

Abbildung 66 - Sender-Steckmodule

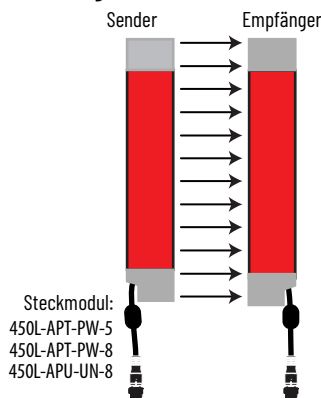


Tabelle 34 - Anschlussbelegung - Best.- Nr. 450L-APT-PW-5

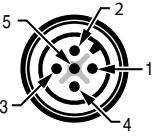

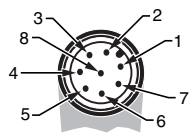
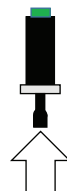
Vorderansicht des 5-poligen M12-Steckverbinders	Ansicht	Stiftnr.	Signalgeber
		1	24 V DC
		2	Keine Verbindung
		3	0 V (Erdung)
		4	Keine Verbindung
		5	Funktionserde, FE

Tabelle 35 - Anschlussbelegung - Best.-Nr. 450L-APT-PW-8

Vorderansicht des 8-poligen M12-Steckverbinders	Ansicht	Stiftnr.	Signalgeber
		1	Nicht anschließen
		2	+24 V DC
		3	Funktionserde, FE
		4	Nicht anschließen
		5	Nicht anschließen
		6	Hilfsausgang (Verriegelung Stab) (EIN=24 V DC)
		7	0 V (Erdung)
		8	Nicht anschließen

Empfänger-Steckmodul

Jeder Empfänger-Steckmodultyp funktioniert mit jedem Sender-Steckmodultyp und umgekehrt (siehe [Abbildung 66 auf Seite 82](#)).

Tabelle 36 - Anschlussbelegung - Best.-Nr. 450L-APR-ON-5 und 450L-APR-BL-5

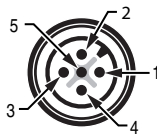
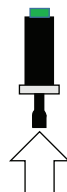
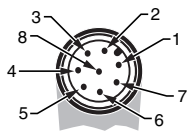

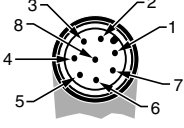
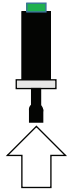
Unteres Empfänger-Steckmodul, Vorderansicht des 5-poligen M12-Steckverbinders (DC-Mikro)	Ansicht	Stiftnr.	Signalempfänger
		1	+24 V DC
		2	OSSD1
		3	0 V (Erdung)
		4	OSSD2
		5	Funktionserde, FE

Tabelle 37 - Anschlussbelegung - Best.-Nr. 450L-APR-ED-8

Unteres Empfänger-Steckmodul, Vorderansicht des 8-poligen M12-Steckverbinders (DC-Mikro)	Ansicht	Stiftnr.	Signalempfänger
		1	Hilfsausgang (OSSD-Emulation)
		2	+24 V DC
		3	Funktionserde, FE
		4	EDM (Eingang) ⁽¹⁾
		5	OSSD1
		6	OSSD2
		7	0 V (Erdung)
		8	Start ⁽¹⁾

(1) Bei Einrichtung mit DIP-Schaltern.

Tabelle 38 - Anschlussbelegung - Best.-Nr. 450L-APR-MU-8 (Konfiguriert für (a) Kein Muting, oder für (b) Muting-Sensoren an Kaskaden-Steckmodul 450L-APC-IO-8 angeschlossen)

Unteres Empfänger-Steckmodul, Vorderansicht des 8-poligen M12-Steckverbinders (DC-Mikro)	Ansicht	Stiftnr.	Signalempfänger
		1	Hilfsausgang (OSSD-Emulation)
		2	+24 V DC
		3	Funktionserde, FE
		4	EDM (Eingang) ⁽¹⁾
		5	OSSD1
		6	OSSD2
		7	0 V (Erdung)
		8	Start ⁽¹⁾ /Muting-abhängige Überbrückung

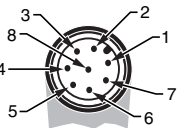
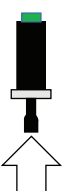
(1) Bei Einrichtung mit DIP-Schaltern.

Siehe [Tabelle 39](#) für eine Konfiguration von Muting-Sensoren, die mit dem Anschluss-Steckmodul 450L-APR-MU-8 verbunden sind.



ACHTUNG Der Hilfsausgang ist nur ein Statusausgang für Diagnosezwecke, zum Beispiel zum Anschließen einer Anzeigeleuchte. Verwenden Sie diesen Ausgang nicht für Sicherheitszwecke.

Tabelle 39 - Anschlussbelegung - Best.-Nr. 450L-APR-MU-8 bei Konfiguration von Zwei-Sensor-Muting am Anschluss-Steckmodul (nur 450L-E-Sicherheitslichtgitter)

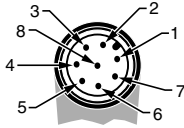

Unteres Empfänger-Steckmodul, Vorderansicht des 8-poligen M12-Steckverbinders (DC-Mikro)	Ansicht	Stiftnr.	Signalempfänger
		1	Sensor 1
		2	+24 V DC
		3	Funktionserde, FE
		4	Sensor 2
		5	OSSD1
		6	OSSD2
		7	0 V (Erdung)
		8	Start ⁽¹⁾ /Muting-abhängige Überbrückung

(1) Bei Einrichtung mit DIP-Schaltern.



ACHTUNG Der Hilfsausgang ist nur ein Statusausgang für Diagnosezwecke, zum Beispiel zum Anschließen einer Anzeigeleuchte. An diesen Ausgang dürfen keine Sicherheitsfunktionen angeschlossen werden.

Tabelle 40 - Anschlussbelegung - Best.-Nr. 450L-APU-UN-8

Unteres Empfänger-Steckmodul, Vorderansicht des 8-poligen M12-Steckverbinders (DC-Mikro)	Ansicht	Stiftnr.	Signalgeber	Signalempfänger
		1	Nicht anschließen	Hilfsausgang (OSSD-Emulation)
		2	+24 V DC	+24 V DC
		3	Funktionserde, FE	Funktionserde, FE
		4	(1)	EDM (Eingang) (2)
		5	Nicht anschließen	OSSD1
		6	Hilfsausgang (Verriegelung)	OSSD2
		7	0 V (Erdung)	0 V (Erdung)
		8	(1)	(2)

(1) Stift 4 an Stift 8 (Kurzschluss)

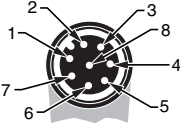
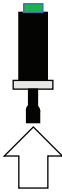
(2) Bei Einrichtung mit DIP-Schaltern.

WICHTIG Wird Stift 4 mit Stift 8 verbunden, verhält sich der entsprechende 450L-Sicherheitslichtgitter-Stab wie ein Sender.

Kaskadierung

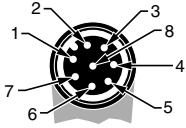

Das Kaskaden-Steckmodul kann in den Transceiver eines Sicherheitslichtgitters 450L-E POC oder 450L PAC eingesetzt werden, der als Sender ([Tabelle 41](#)) oder als Empfänger fungiert ([Tabelle 42](#) bis [Tabelle 46 auf Seite 88](#))

Tabelle 41 - Anschlussbelegung des Kaskaden-Steckmoduls (8-polige M12-Buchse), Best.-Nr. 450L-APC-IO-8, angeschlossen an ein 450L-E POC oder 450L PAC Sicherheitslichtgitter, das als Tx fungiert

Unteres Empfänger-Steckmodul, Vorderansicht des 8-poligen M12-Steckverbinders (DC-Mikro)	Ansicht	Stiftnr.	Signalempfänger
		1	Keine Verbindung
		2	+24 V DC
		3	Funktionserde, FE
		4	Keine Verbindung
		5	Keine Verbindung
		6	Keine Verbindung
		7	0 V (Erdung)
		8	Keine Verbindung

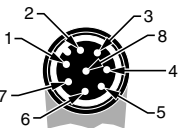
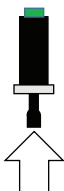
Das Kaskaden-Steckmodul 450L-APC-IO-8, das an einen GuardShield-Sicherheitslichtgitter-Transceiver angeschlossen ist, der als Sender fungiert, ermöglicht die Kaskadierung eines weiteren GuardShield-Sicherheitslichtgitter-Transceivers, der als Sender fungiert (siehe [Kaskadierung auf Seite 43](#)). In einem kaskadierten System für den als Sender arbeitenden Transceiver können, müssen aber nicht, die Kaskaden-Steckmodule 450L-APC-IO-8 verwendet werden ([Abbildung 28 auf Seite 46](#)).

Tabelle 42 – Anschlussbelegung des Kaskaden-Steckmoduls (8-polige M12-Buchse), Best.-Nr. 450L-APC-IO-8, angeschlossen an ein 450L-E POC oder 450L PAC Sicherheitslichtgitter, das als Rx fungiert (DIP-Schalter-StandardEinstellung am Anschluss-Steckmodul)

Unteres Empfänger-Steckmodul, Vorderansicht des 8-poligen M12-Steckverbinders (DC-Mikro)	Ansicht	Stiftnr.	Signalempfänger
		1	Keine Verbindung
		2	+24 V DC
		3	Funktionserde, FE
		4	Keine Verbindung
		5	OSSD-Eing. 1
		6	OSSD-Eing. 2
		7	0 V (Erdung)
		8	Nicht angeschlossen

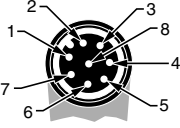
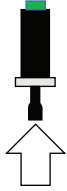
Bei den meisten DIP-Schalterkonfigurationen ermöglicht das Kaskaden-Steckmodul 450L-APC-IO-8 die Kaskadierung eines zusätzlichen Lichtgitters. Es gibt keinen DIP-Schalter, der die Kaskadenoption aktiviert. Bei einigen DIP-Schalter-Einstellungen, die Muting-Funktionen ermöglichen, werden die Stifte des Steckmoduls 450L-APC-IO-8 für den Anschluss von Muting-Sensoren verwendet. In diesen Fällen ist die Kaskadierungsfunktion nicht aktiviert (siehe [Tabelle 43](#) und [Tabelle 44](#)).

Tabelle 43 – Anschlussbelegung des Kaskaden-Steckmoduls (8-polige M12-Buchse), Best.-Nr. 450L-APC-IO-8, angeschlossen an ein 450L-E Sicherheitslichtgitter (DIP-Schalter des Anschluss-Steckmoduls ist für Zwei-Sensor-Muting eingestellt, Muting-Sensoren sind an Kaskaden-Steckmodul angeschlossen)

Unteres Empfänger-Steckmodul, Vorderansicht des 8-poligen M12-Steckverbinders (DC-Mikro)	Ansicht	Stiftnr.	Signalempfänger
		1	MFO-Ausg.
		2	+24 V DC
		3	Funktionserde, FE
		4	Nicht angeschlossen
		5	Eing. Muting-Sensor S1
		6	Eing. Muting-Sensor S2
		7	0 V (Erdung)
		8	Muting-Leuchte

Die Anschlussbelegung von [Tabelle 43](#) gehört zu einer Zwei-Sensor-Muting-Konfiguration. Für DIP-Schalter-Einstellungen siehe [Tabelle 28 auf Seite 58](#).

Tabelle 44 - Anschlussbelegung des Kaskaden-Steckmoduls (8-polige M12-Buchse), Best.-Nr. 450L-APC-IO-8, angeschlossen an ein 450L-E Sicherheitslichtgitter (DIP-Schalter des Anschluss-Steckmoduls ist für Vier-Sensor-Muting eingestellt)

Unteres Empfänger-Steckmodul, Vorderansicht der 8-poligen M12-Buchse (DC-Mikro)	Ansicht	Stiftnr.	Signalempfänger
		1	Eing. Muting-Sensor S3
		2	+24 V DC
		3	Funktionserde, FE
		4	Eing. Muting-Sensor S4
		5	Eing. Muting-Sensor S1
		6	Eing. Muting-Sensor S2
		7	0 V (Erdung)
		8	Muting-Leuchte

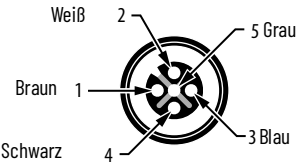
Die Anschlussbelegung von [Tabelle 44 auf Seite 87](#) gehört zu einer Vier-Sensor-Muting-Konfiguration. Für DIP-Schalter-Einstellungen siehe [Tabelle 28 auf Seite 58](#).

Sender-Kabelanschluss

Je nach ausgewähltem Steckmodul hat das Sender-Steckmodul des GuardShield-Sicherheitslichtgitters entweder einen 5-poligen oder 8-poligen M12-Stecker (DC-Mikro). Anschlusskabelzubehör wird in 2 bis 30 m (6,6 bis 98 Fuß) Länge angeboten.

Alle Sicherheitslichtgitter-Sender 450L mit 5-poligem M12-Steckmodul (Bestellnummer 450L-APT-PW-5) kann mit ArmorBlock® Guard I/O™-Konnektivität oder GuardLink®-Systemen verwendet werden.

Tabelle 45 - Steckerbelegung des Kabels bei Anschluss an ein 5-poliges unteres M12-Sender-Steckmodul (Best.-Nr. 450L-APT-PW-5)

Sender-Anschlusskabel, Vorderansicht der 5-poligen M12-Buchse (DC-Mikro)	Farbe (Bestellnummer 889D-F5BC-x) (1)	Stiftnr.	Signalgeber
	Braun	1	+24 V DC
	Weiß	2	Nicht angeschlossen
	Blau	3	0 (Erdung)
	Schwarz	4	Nicht angeschlossen
	Grau	5	Funktionserde, FE

(1) Ersetzen Sie x durch 2, 5, 10, 15, 20 oder 30 für verfügbare Längen in Metern.

WICHTIG Es wird nicht erwartet, dass der Sender selbst mit dem ArmorBlock Guard I/O-Modul oder einem GuardLink-Anschluss verbunden wird. Ziehen Sie ein separates Anschlusskabel in Betracht oder verwenden Sie den 5-poligen T-Anschluss für die Implementierung eines Senders (siehe [T-Anschluss auf Seite 96](#)).

Tabelle 46 - Anschlussbelegung des Kabels bei Anschluss an ein 8-poliges unteres M12-Sender-Steckmodul (Best.-Nr. 450L-APT-PW-8)

Sender-Anschlusskabel, Vorderansicht der 8-poligen M12-Buchse (DC-Mikro)	Farbe (Bestellnummer 889D-F8AB-x) ⁽¹⁾	Stiftnr.	Signalgeber
	Weiß	1	Nicht anschließen
	Braun	2	+24 V DC
	Grün	3	Funktionserde, FE
	Gelb	4	Nicht anschließen
	Grau	5	Nicht anschließen
	Rosa	6	Hilfsausgang (Verriegelung Stab) (24 V = Normalbetrieb, 0 V = Verriegelung Stab)
	Blau	7	0 V (Erdung)
	Rot	8	Nicht anschließen

(1) Ersetzen Sie x durch 2, 5, 10, 15, 20 oder 30 für verfügbare Längen in Metern.

Empfänger-Kabelanschluss

Je nach ausgewähltem Steckmodul hat das Empfänger-Steckmodul des GuardShield-Sicherheitslichtgitters entweder eine 5-polige oder 8-polige M12-Buchse (DC-Mikro). Anschlusskabelzubehör wird in 2 bis 30 m (6,6 bis 98 Fuß) Länge angeboten.

Tabelle 47 - Anschlussbelegung des Kabels bei Anschluss an ein 5-poliges M12-Empfänger-Steckmodul (Bestellnummer 450L-APR-ON-5 oder 450L-APR-BL-5)

Empfänger-Anschlusskabel, Vorderansicht der 5-poligen M12-Buchse (DC-Mikro)	Farbe (Bestellnummer 889D-F5BC-x) ⁽¹⁾	Stiftnr.	Signalgeber
	Braun	1	+24 V DC
	Weiß	2	OSSD1
	Blau	3	0 V (Erdung)
	Schwarz	4	OSSD2
	Grau	5	Funktionserde, FE

(1) Ersetzen Sie x durch 2, 5, 10, 15, 20 oder 30 für verfügbare Längen in Metern.

Tabelle 48 - Anschlussbelegung des Kabels bei Anschluss an ein achtpoliges M12-Empfänger-Steckmodul (Bestellnummer 450L-APR-ED-8 oder 450L-APR-MU-8)

Empfänger-Anschlusskabel, Vorderansicht der 8-poligen M12-Buchse (DC-Mikro)	Farbe (Bestellnummer 889D-F8AB-x) ⁽¹⁾	Stiftnr.	Signalempfänger
	Weiß	1	Hilfsausgang (OSSD hoch = 24 V)
	Braun	2	+24 V DC
	Grün	3	Funktionserde, FE
	Gelb	4	EDM (Eingang) ⁽²⁾
	Grau	5	OSSD1
	Rosa	6	OSSD2
	Blau	7	0 V (Erdung)
	Rot	8	Start ⁽²⁾

(1) Ersetzen Sie x durch 2, 5, 10, 15, 20 oder 30 für verfügbare Längen in Metern.

(2) Bei Einrichtung mit DIP-Schaltern.



ACHTUNG Der Hilfsausgang ist nur ein Statusausgang für Diagnosezwecke, zum Beispiel zum Anschließen einer Anzeigeluchte. An diesen Ausgang dürfen keine Sicherheitsfunktionen angeschlossen werden.

Tabelle 49 - Anschlussbelegung des Kabels bei Anschluss an ein 8-poliges M12-Universal-Steckmodul; (kann je nach Verdrahtung entweder ein Sender oder ein Empfänger sein) (Best.-Nr. 450L-APU-UN-8)

Anschlusskabel, Vorderansicht des 8-poligen M12-Buchse (DC-Mikro)	Farbe (Bestellnummer 889D-F8AB-x) ⁽¹⁾	Stiftnr.	Signalgeber	Signalempfänger
	Weiß	1	–	Hilfsausgang (OSSD High = 24 V)
	Braun	2	+24 V DC	+24 V DC
	Grün	3	Funktionserde, FE	Funktionserde, FE
	Gelb	4	(2)	EDM (Eingang) ⁽³⁾
	Grau	5	Nicht anschließen	OSSD1
	Rosa	6	Hilfsausgang (Verriegelung) (24 V = Normalbetrieb, 0 V = Verriegelung)	OSSD2
	Blau	7	0 V (Erdung)	0 V (Erdung)
	Rot	8	(2)	(3)

(1) Ersetzen Sie x durch 2, 5, 10, 15, 20 oder 30 für verfügbare Längen in Metern.

(2) Stift 4 an Stift 8 (Kurzschluss)

(3) Bei Einrichtung mit DIP-Schaltern.

Kaskadierender Kabelanschluss

Die Anschlussbelegung des Kabels, das an ein Kaskaden-Steckmodul (Bestellnummer 450L-APC-IO-8) angeschlossen ist, hängt davon ab, ob das Kaskaden-Steckmodul in einen Transceiver-Stab des 450L-E-Sicherheitslichtgitters eingesetzt ist, der als Sender oder als Empfänger fungiert. Sie hängt auch von den Einstellungen der DIP-Schalter am RX-Steckmodul ab.

Tabelle 50 - Anschlussbelegung des Kabels bei Anschluss an ein 8-poliges M12-E/A-Kaskaden-Steckmodul; (Best.-Nr. 450L-APC-IO-8)

Anschlusskabel, Vorderansicht des 8-poligen M12-Steckverbinders (DC-Mikro)	Farbe (Bestellnummer 889D-M8AB-x) ⁽¹⁾	Stiftnr.	Signalgeber	Signalempfänger (4-Sensor-Muting) ⁽²⁾
	Weiß	1	–	Eing. Muting-Sensor S3
	Braun	2	+24 V DC	+24 V DC
	Grün	3	Funktionserde, FE	Funktionserde, FE
	Gelb	4	–	Eing. Muting-Sensor S4
	Grau	5	–	Eing. Muting-Sensor S1
	Rosa	6	–	Eing. Muting-Sensor S2
	Blau	7	0 V (Erdung)	0 V (Erdung)
	Rot	8	–	Muting-Leuchte

(1) Ersetzen Sie x durch 2 [2 m (6,6 Fuß)], 5 [5 m (16,4 Fuß)], 10 (10 m (32,8 Fuß)) für die gewünschte Länge.

(2) Bei Einrichtung mit DIP-Schaltern.

Netzteil

Die externe Spannungsversorgung (+24 V DC) muss die Anforderungen von IEC 61496-1 erfüllen. Achten Sie besonders auf die folgenden Anforderungen:

- Ein kurzfristiger Netzausfall von 20 ms muss vom Netzteil überbrückt werden können (gemäß IEC 60204-1).

- Die Abweichung der Spannungspegel darf maximal 24 V DC +/-15 % betragen.
- Stellen Sie sicher, dass das Netzteil mit einem Überlastschutz versehen ist (NEC-Klasse 2 oder Sicherung mit 4 A im 24-V-DC-Schaltkreis verwenden).
- Die Lichtgittergeräte müssen über ein Netzteil mit 24 V DC-Schutz-Kleinspannung (PELV) oder Sicherheits-Kleinspannung (SELV) versorgt werden, das die Anforderungen von 414-3 oder IEC 60364-4-41 erfüllt. Diese Vorkehrungen wurden getroffen, um zu gewährleisten, dass die Spannung an den abgehenden Klemmen auch bei Auftreten eines internen Fehlers 60 V DC nicht überschreitet.

Zur Einhaltung der UL-Beschränkungen muss die Stromversorgung der GuardShield-Sicherheitslichtgitter-Stäbe über DC-Quellen erfolgen, deren sekundäre Schaltkreise vom primären Schaltkreis mit einer doppelten oder verstärkten Isolierung abgeschirmt sind. Das DC-Netzteil muss die Anforderungen für National Electric Code (NEC), Klasse 2, erfüllen.

Im Folgenden sind die Netzteile von Rockwell Automation aufgeführt, die NEC-Klasse 2 und PELV bieten. Sie erfüllen auch die Anforderungen an die Isolierung und die Ausgangshaltezeit von zwei GuardShield-Sicherheitslichtgitter-Transceiver-Stäben (GuardShield-Sicherheitslichtgitter-Ausgänge nicht geladen):

- 2080-PS120-240V AC
- 1606-XLP15E
- 1606-XLP30E
- 1606-XLP50E
- 1606-XLP50EZ
- 1606-XLP72E
- 1606-XLP95E
- 1606-XLSDNET4

Erdung

Es gibt zwei Arten der empfohlenen Erdung für 450L-Sicherheitslichtgitter:

- Schutzerdung (PE)
- Funktionserdung (FE)

Die Schutzerdung dient dazu, das Personal vor einem elektrischen Schlag zu schützen. Die Schutzerdung wird auch als schmutzige Erde bezeichnet, da sie viele Arten von Störimpulsen und Streuströmen ableiten kann. Die 24-V-Bezugspotenzial-Seite des 24-V-Netzteils muss an einer Stelle mit der Schutzerdung verbunden werden.

Die Funktionserdung dient zur Reduzierung des Hochfrequenzrauschens (RF) und wird auch als saubere Erdung bezeichnet. Die Funktionserde dürfen nur zurückfließende RF-Störströme führen. Erdungsschemata müssen eine Funktionserdung enthalten, um Gleichtaktstörungen, die möglicherweise kapazitiv zwischen Kabeln gekoppelt wurden, Einschwingvorgänge am 24-V-Bezugspotenzial oder abgestrahlte Störungen zu minimieren. Die Funktionserde muss von anderen Erden getrennt sein und sollte an einem Punkt mit der Schutzerdung verbunden werden.

Die 450L-Sicherheitslichtgitter-Steckmodule haben einen Stift mit der Bezeichnung Funktionserde und einen Stift mit der Bezeichnung 0 V (Erdung). 0 V (Erdung) muss mit dem 24-V-Bezugspotenzial verbunden werden. An einem bestimmten Punkt ist das 24-V-Bezugspotenzial mit der Schutzerdung verbunden. Liegt kein elektrisches Rauschen vor, kann die Funktionserde am 24-V-Bezugspotenzial oder direkt am Schutzerdungspunkt angeschlossen werden. Ist elektrisches Rauschen vorhanden, kommt der Funktionserdverbindung eine entscheidende Bedeutung zu; die Verbindung muss so hergestellt werden, dass das Rauschen auf möglichst kurzem Weg zu seiner Quelle zurückgeführt wird.

Abbildung 67 zeigt die Symbole, die zur Kennzeichnung von Funktions- und Schutz Erde verwendet werden.

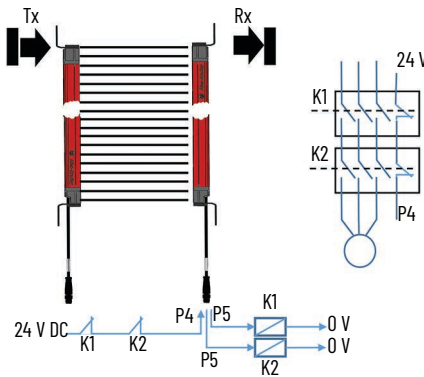
Abbildung 67 - Erdungssymbole



Anschluss für externe Geräteüberwachung (EDM)

Der External Device Monitor (EDM) beschreibt die EDM-Funktion. Die EDM-Funktion kann mit den Empfänger-Steckmodulen gemäß [Tabelle 20 auf Seite 53](#) und [Tabelle 21 auf Seite 53](#) durchgeführt werden.

Abbildung 68 - Anschließen der Kontaktelemente an den EDM-Eingang



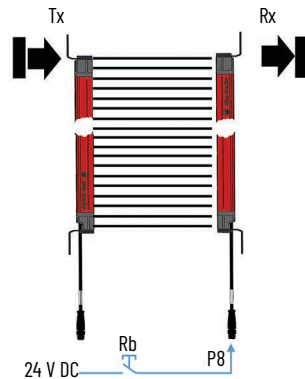
WICHTIG

Die EDM-Funktion steht für das GuardShield-Sicherheitslichtgitter mit 5-poligem M12-Empfänger-Steckmodul nicht zur Verfügung (ArmorBlock Guard I/O-Konnektivität). Für die Schütze sind je nach Schütz oft Überspannungsschutzelemente erforderlich.

Neustart-Taste

[Startmodi auf Seite 25](#) beschreiben die Optionen für die einzelnen Startmodi.

Abbildung 69 - Anschließen der Neustart-Taste an Stift 8



Die Start-Taste muss mindestens 50 ms lang gedrückt werden. Die maximale Zeit für die Start-Annahme beträgt 5 Sekunden. Der Start reagiert auf die fallende Flanke des Startimpulses.

Beim manuellen Start muss die Start-Taste außerhalb des Gefahrenbereichs angebracht sein, sodass sie nicht von einer Person betätigt werden kann, die im Gefahrenbereich arbeitet. Der manuelle Start ist bei GuardShield-Sicherheitslichtgittern mit 5-poligen M12-Anschluss-Steckmodulen (ArmorBlock Guard I/O-Konnektivität) nicht verfügbar.

WICHTIG Die Start-Funktion steht für das GuardShield-Sicherheitslichtgitter mit 5-poligem M12-Steckmodul nicht zur Verfügung (ArmorBlock Guard I/O-Konnektivität).
Die Start-Taste kann auch zur Rückstellung des Systems verwendet werden, wenn eine Verriegelung vorliegt. Der Stab führt einen manuellen Start aus, wenn die Taste mindestens 10 Sekunden und nicht länger als 20 Sekunden gedrückt wird.

Für Informationen zur Erdung siehe [Erdung auf Seite 90](#).

OSSD-Ausgang

OSSD-Signalverarbeitung

Die gefährliche Bewegung der Maschine muss zu jedem Zeitpunkt einen sicheren Zustand erreichen, wenn mindestens einer der beiden OSSDs abschaltet (OV).

In der Anwendung müssen die Signale beider Ausgangsschaltenelemente (OSSD) getrennt verarbeitet werden. Beide Signale müssen immer entweder an eine Sicherheitssteuerung, ein Sicherheitsrelais oder an Sicherheitsschütze angeschlossen werden. Bei der Verwendung von Sicherheitsschützen (zwangsgeführte Schütze) muss eine Überprüfung des Zustands der einzelnen Schütze durchgeführt werden (siehe [Anschluss für externe Geräteüberwachung \(EDM\) auf Seite 91](#), [Abbildung 68 auf Seite 91](#) und [Abbildung 70 auf Seite 93](#)).

OSSD-Neustartzeit (von AUS zu EIN)

Folgende Zeiten werden zum Einschalten der Ausgangsschaltenelemente (OSSD) nach Freigabe einer Schutzfeldunterbrechung bei automatischer Rückstellung benötigt:

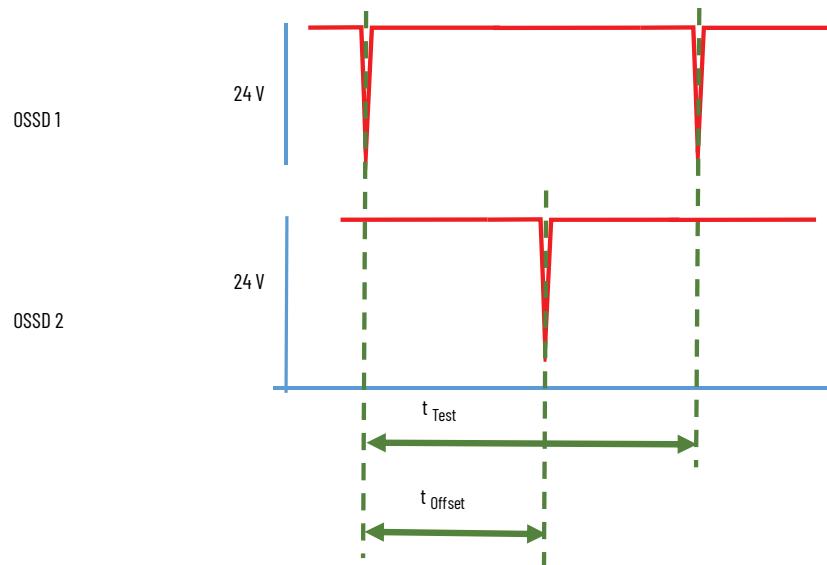
- Beide Synchronisierungsstrahlen vor Freigabe unterbrochen: <math><210\text{ ms}</math>
- Keiner oder ein Synchronisierungsstrahl vor Freigabe unterbrochen: <math><33\text{ ms}</math>

Jedes GuardShield-Sicherheitslichtgittersystem verfügt über zwei Synchronisierungsstrahlen: Ein Lichtstrahl befindet sich am unteren und ein Strahl am oberen Rand des Schutzfelds.

Testimpulse

Die Sicherheitsausgänge eines GuardShield-Sicherheits-Lichtgittersystems verwenden Testimpulse zur Überprüfung auf OSSD-Ausgangsfehler. Dieses Verfahren wird in [Abbildung 70](#) grafisch dargestellt.

Abbildung 70 - Testimpuls-Charakteristik für OSSD-Sicherheitsausgänge



$t_{\text{Test}} = 100$ bis 125 ms. Der tatsächliche Wert hängt von der Stablänge ab. OSSD2 hat die gleiche Zeiteinteilung zwischen den Impulsen wie OSSD1, mit einem Offset von etwa der Hälfte von t_{Test} .

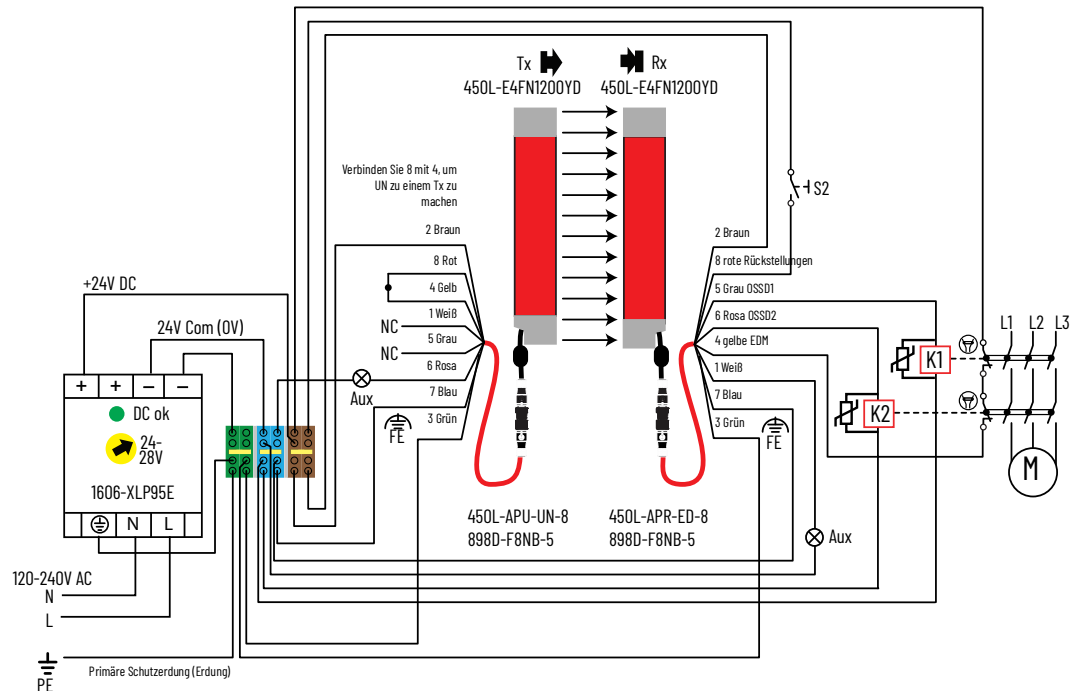
Der Impuls ist möglichst kurz und abhängig von der Last. 50 ms sind typisch bei Widerstandslast und länger bei Verwendung einer kapazitiven Last.

Die Testimpulse können dazu führen, dass das angeschlossene Gerät sporadisch abgeschaltet wird, wenn das Gerät die Testimpulse nicht richtig filtert.

Typischer Verdrahtungsplan

Direkt mit Schützen

Abbildung 71 – Beispiel für die Verbindung mit externen Schützen über ein Steckmodul 450L-APR-ED-8 für den Empfänger und ein Steckmodul 450L-APT-PW-8 für den Sender



S2 = manueller Neustart; K1/K2 = Sicherheitsschütze (Schütze der Serie 100S-C mit elektronischen Spulen). Bei motorlosen Lasten können K1/K2 Hilfsschütze der Serie 700S-CF mit elektronischen Spulen sein.

WICHTIG EDM muss im GuardShield-Sicherheitslichtgitter aktiviert werden und die Anwendung erfordert Sicherheitsschütze (K1 und K2). EDM-Feedback ist nur bei 8-poligen Steckmodulen verfügbar.

Zum Schutz und zur Verlängerung der Nutzungsdauer der OSSD-Ausgänge ist die Verwendung eines Überspannungsschutzes erforderlich. Die potenziell hohen Stromstöße, die beim Schalten von induktiven Lastgeräten, wie z. B. Motorstartern und Magnetspulen, entstehen, erfordern diesen zusätzlichen Schutz. Durch das Hinzufügen eines Überspannungsschutzes direkt an der Spule eines induktiven Geräts wird die Nutzungsdauer der Ausgänge verlängert. Dies verringert auch die Auswirkungen der Spannungseinschwingvorgänge und elektrischen Störungen auf die benachbarten Systeme.

Abbildung 71 zeigt einen Ausgang mit einer Überspannungsschutzeinrichtung dargestellt. Es wird empfohlen, die Überspannungsschutzeinrichtung so nahe wie möglich am Lastgerät zu positionieren. Bei den Ausgängen mit 24 V DC werden die Dioden 1N4001 (50 V Sperrspannung) bis 1N4007 (1000 V Sperrspannung) für den Überspannungsschutz der OSSD-Sicherheitsausgänge empfohlen. Die Diode wird so nah wie möglich an der Lastspule angeschlossen. Schütze der Serie 100S und Hilfsschütze 700S mit elektronischen Spulen verfügen über integrierte Schutzvorrichtungen; zusätzliche Komponenten für den Überspannungsschutz sind nicht erforderlich.



ACHTUNG Die Ansprechzeit der Sicherheitsschütze erhöht sich oft erheblich, wenn Überspannungsschutzdioden eingesetzt werden. Installieren Sie Schutzvorrichtungen niemals direkt an:

- Den OSSD-Ausgängen oder
 - Kontakten des Sicherheitsgeräts oder -moduls.
- Der Kurzschluss eines Überspannungsschutzelements führt zu einem unsicheren Zustand und verursacht schwere oder tödliche Verletzungen.

Guardmaster SI-Sicherheitsrelais

Abbildung 72 zeigt ein Beispiel für die Verbindung eines Sicherheitslichtgitters 450L-B mit einem 5-poligen Sender-Steckmodul (Bestellnummer 450L-APT-PW-5) und einem 5-poligen Empfänger-Steckmodul (Bestellnummer 450L-APR-ON-5) zu einem SI-Sicherheitsrelais (Bestellnummer 440R-S12R2).

Abbildung 72 - Beispiel für die Verbindung mit einem Sicherheits-Lichtgittersystem 450L-B

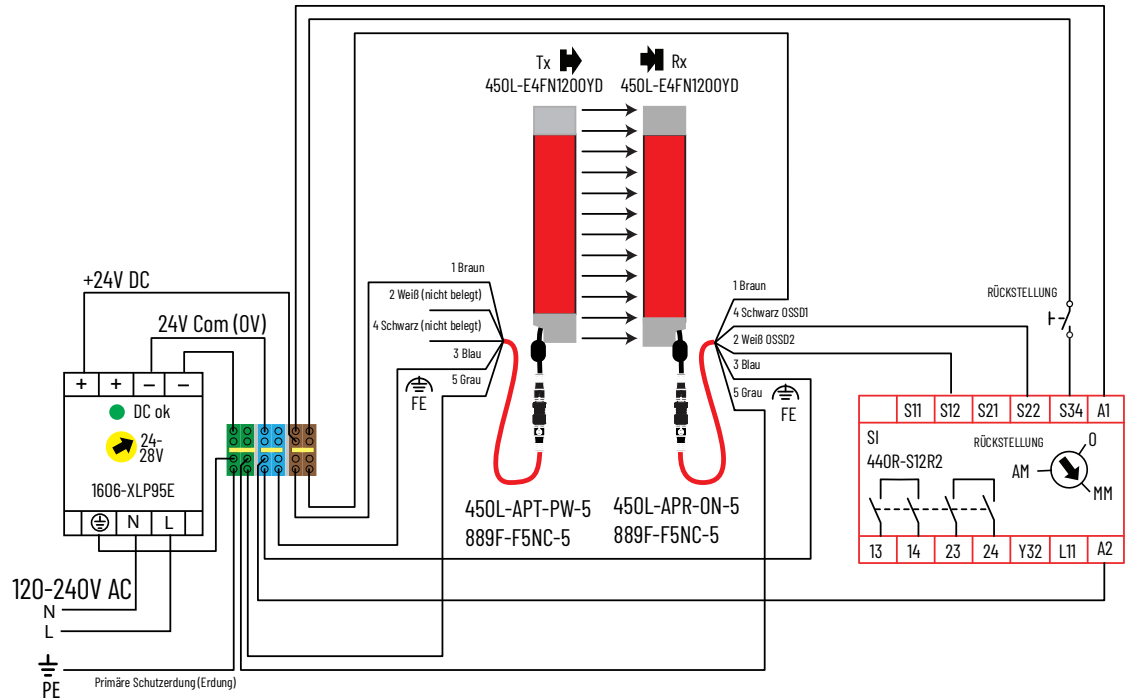
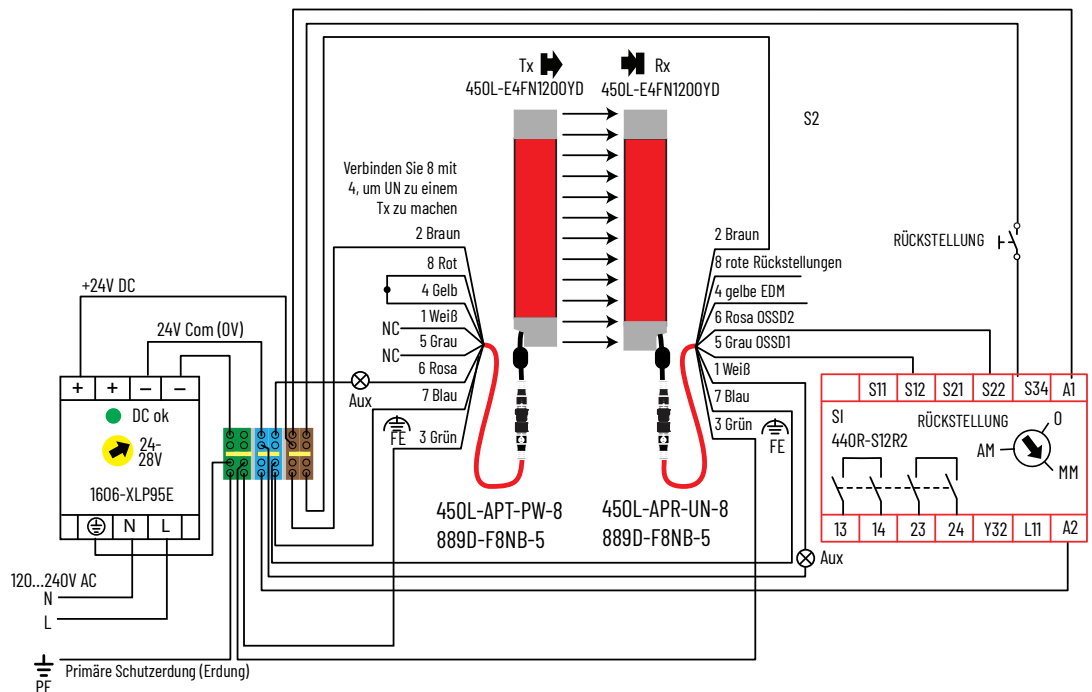


Abbildung 73 zeigt ein Anschlussbeispiel eines Sicherheitslichtgitters 450L-B mit zwei Universal-Steckmodulen (Bestellnummer 450L-APU-UN-8) an ein SI-Sicherheitsrelais (Bestellnummer 440R-S12R2).

Abbildung 73 - Verbindungsbeispiel

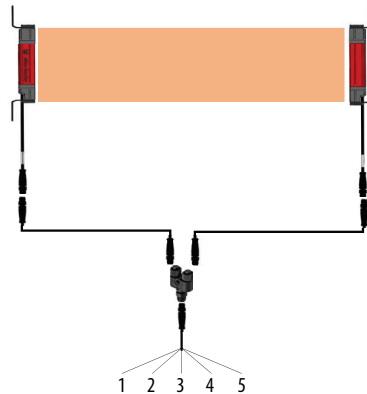


[Abbildung 74](#) zeigt ein Beispiel einer Muting-Anwendung, bei der das Lichtgitter 450L-E mit einem 5-poligen Sender-Steckmodul (Bestellnummer 450L-APT-PW-5) und einem 8-poligen Empfänger-Steckmodul (Bestellnummer 450L-APR-MU-8) mit einem SI-Sicherheitsrelais (Bestellnummer 440R-S12R12) verbunden ist.

T-Anschluss

Wenn ein Sicherheits-Lichtgittersystem über ein Rx- und ein Tx-Steckmodul mit 5-poligen M12-Steckverbindern verfügt, dann können Aufbau und Verbindung des Systems auch über einen T-Anschluss erfolgen (siehe [Abbildung 74](#)).

Abbildung 74 - Verdrahtung mit T-Anschluss 1485P-RDR5.



Für die Beschreibung der Stifte siehe [Tabelle 47 auf Seite 88](#).



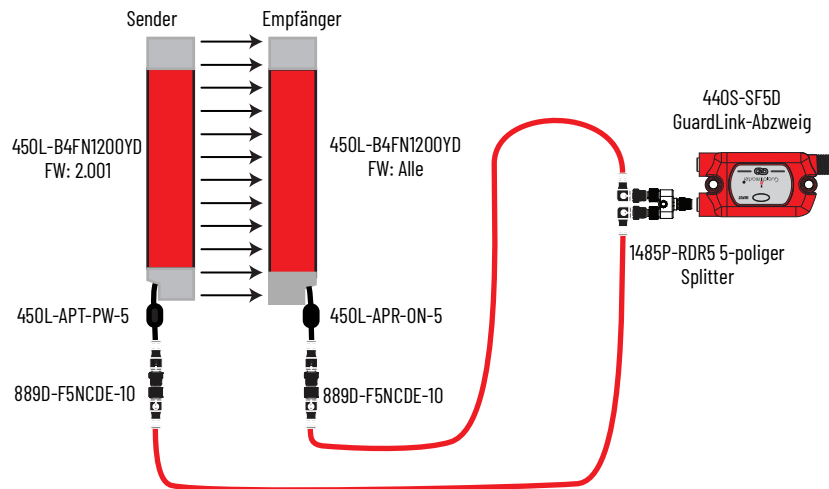
ACHTUNG Stellen Sie sicher, dass das angeschlossene Netzteil in der Lage ist, die beiden angeschlossenen Stäbe gleichzeitig mit Strom zu versorgen (Leistungsaufnahme siehe [Tabelle 73 auf Seite 167](#)). Der als Sender fungierende 450L-Sicherheitslichtgitter-Transceiver-Stab muss die Firmware 2.001 oder höher haben.

Der T-Anschluss kann auch verwendet werden, um ein 450L-Sicherheits-Lichtgittersystem mit GuardLink-Technologie zu verbinden (siehe www.rockwellautomation.com/en-us/products/hardware/allen-bradley/safety-products/guardlink-technology.html).

GuardLink-Anschlüsse

[Abbildung 75 auf Seite 97](#) zeigt ein Beispiel für die Verbindung eines Sicherheitslichtgitters 450L-B mit 5-poligen Sender- und 5-poligen Empfänger-Steckmodulen zum GuardLink-Anschluss 440S-SF5D. Ein 1485P-RDR5-Splitter (siehe [T-Anschluss](#)) ermöglicht es, sowohl den Empfänger als auch den Sender mit einem Anschluss zu verbinden. Die Firmware des als Sender fungierenden 450L-Sicherheitslichtgitter-Transceiver-Stabs muss 2.001 oder höher sein. Sie finden die Firmware-Version auf dem Produktetikett (siehe [Produktetiketten auf Seite 113](#)).

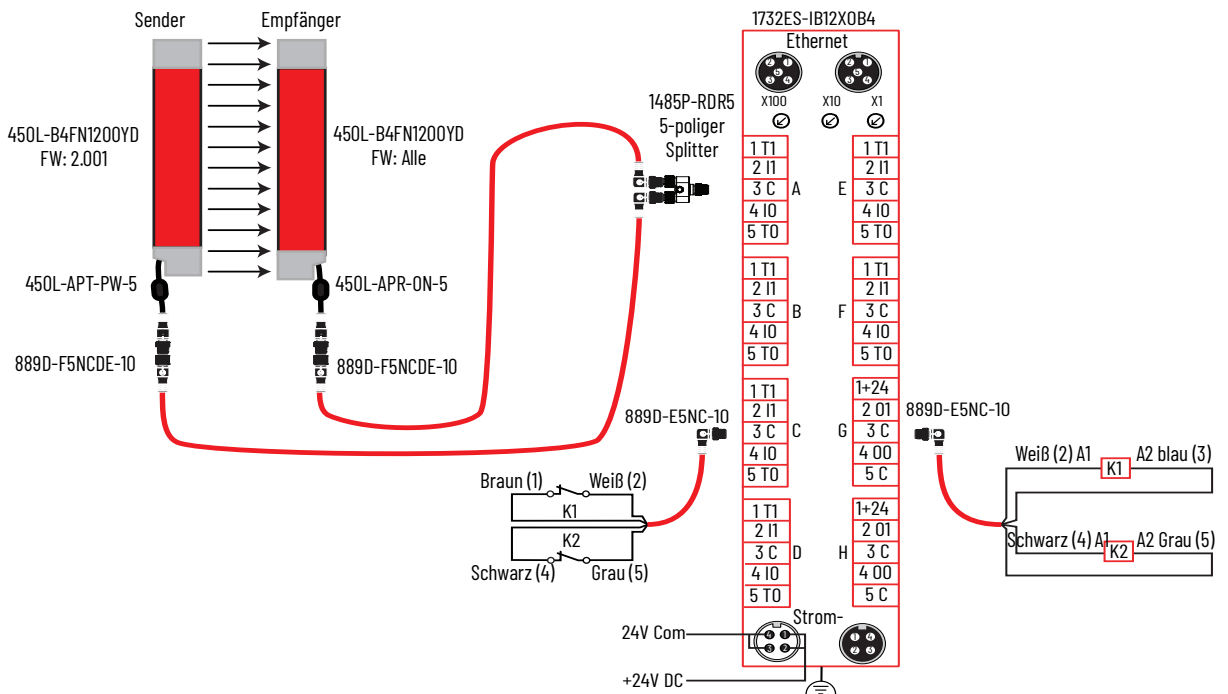
Abbildung 75 - Beispielschaltplan für die Verbindung eines Sicherheitslichtgitters 450L-B mit GuardLink Tap



1732 ArmorBlock-Anschlüsse

[Abbildung 76](#) ist ein Beispiel für die Verbindung eines Sicherheitslichtgitters 450L-B mit 5-poligen Sender- und Empfänger-Steckmodulen zu einem ArmorBlock-Modul 1732ES-IB12XOB4. Ein 1485P-RDR5-Splitter (siehe [T-Anschluss auf Seite 96](#)) ermöglicht es, sowohl den Empfänger als auch den Sender mit einem Eingangsanschluss zu verbinden. Die Firmware des als Sender fungierenden 450L-Sicherheitslichtgitter-Transceiver-Stabs muss 2.001 oder höher sein. Sie finden die Firmware-Version auf dem Produktetikett, siehe Beispiele der [Produktetiketten auf Seite 113](#).

Abbildung 76 - Beispielschaltplan für die Verbindung zu einem Sicherheits-Lichtgittersystem 450L-B



Die DIP-Schalter-Einstellungen für das Empfänger-Steckmodul sind in [Tabelle 51 auf Seite 98](#) dargestellt. Die Schalter 2 und 3 können auf EIN gestellt werden, wenn dies für die Anwendung erforderlich ist. Das Sender-Steckmodul hat keine DIP-Schalter.

Tabelle 51 - DIP-Schaltereinstellungen

Schalter	450L-APR-ON-5	Beschreibung	Kommentar
1	AUS	Softwarekonfiguration deaktiviert	Optional
2	AUS	Niedriger Bereich deaktiviert	Optional
3	AUS	Strahlcodierung deaktiviert	Optional
4	AUS	Störungsunterdrückung deaktiviert	Optional

Abbildung 77 zeigt die Bildschirmabbildungen der ArmorBlock-Moduleigenschaften für den Beispielschaltplan.

Registerkarte	Beschreibung
General (Allgemein)	Konfigurieren Sie die Moduldefinition.
Input Configuration (Eingangskonfiguration)	Punkte 0 und 1 überwachen die OSSD-Ausgänge des Lichtgitters. Punkte 4 und 5 überwachen den Zustand der Ausgangsschütze K1 und K2 durch Impulstests. Die Betriebspunktarten (Point Operation Types) sind auf Einfach (Simple) eingestellt, damit der Logikfunktionsblock Fehler erkennen kann.
Test Output (Testausgang)	Punkt 0 muss auf Nicht verwendet (Not Used) eingestellt werden, da Anschlussstift 5 mit dem Lichtgittergehäuse verbunden ist. Punkt 1 wird auf Standard eingestellt, damit das Programm die Stromzufuhr zu den Lichtgittern schalten kann, wenn das Lichtgitter aus- und wieder eingeschaltet werden muss. Punkte 4 und 5 sind die Testimpulse zur Überwachung der Schütze K1 und L2.
Output Configuration (Ausgangs-konfiguration)	Punkte 0 und 1 schalten die Ausgangsschütze, K1 und K2, ein und aus.

Abbildung 77 - ArmorBlock-Moduleigenschaften

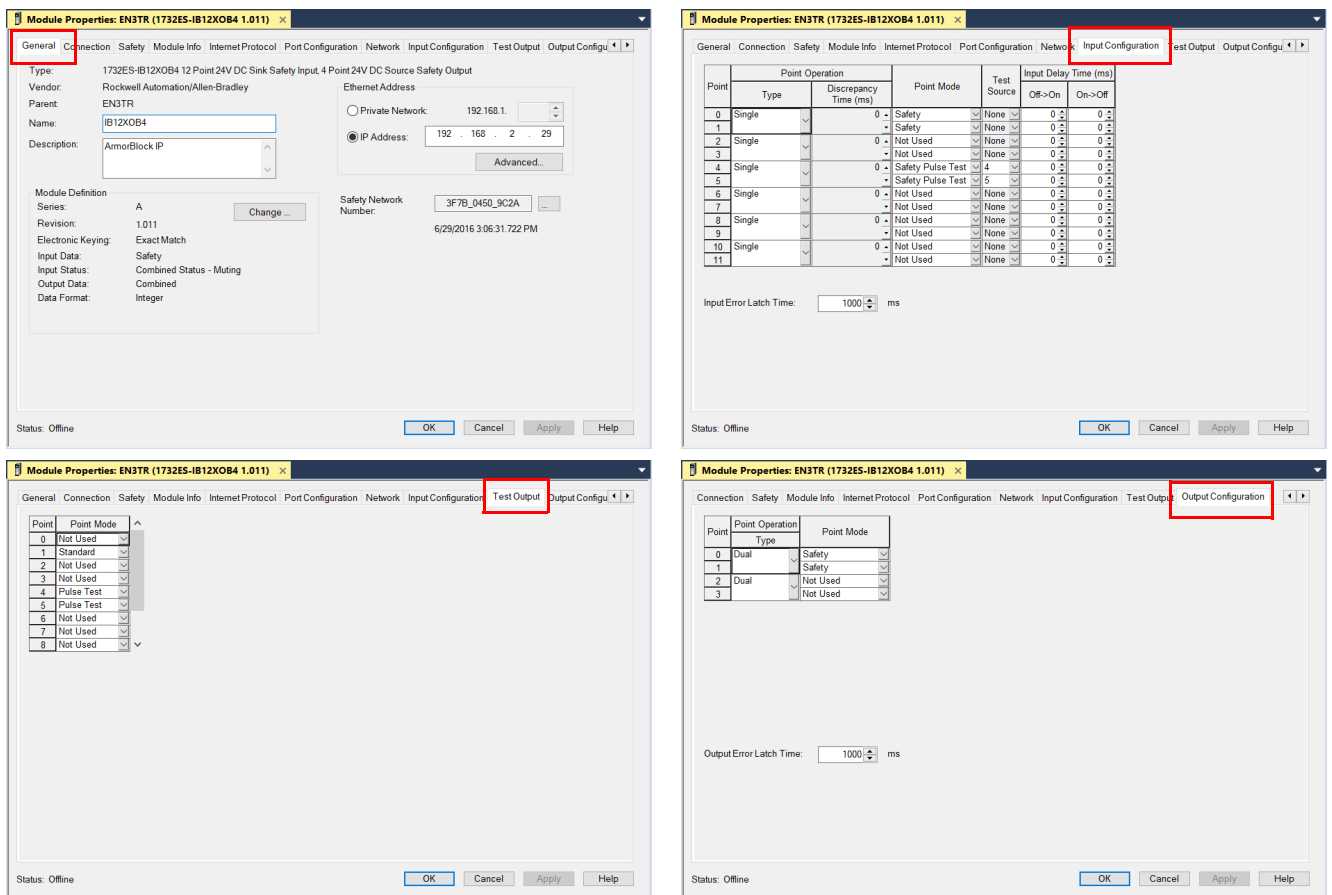
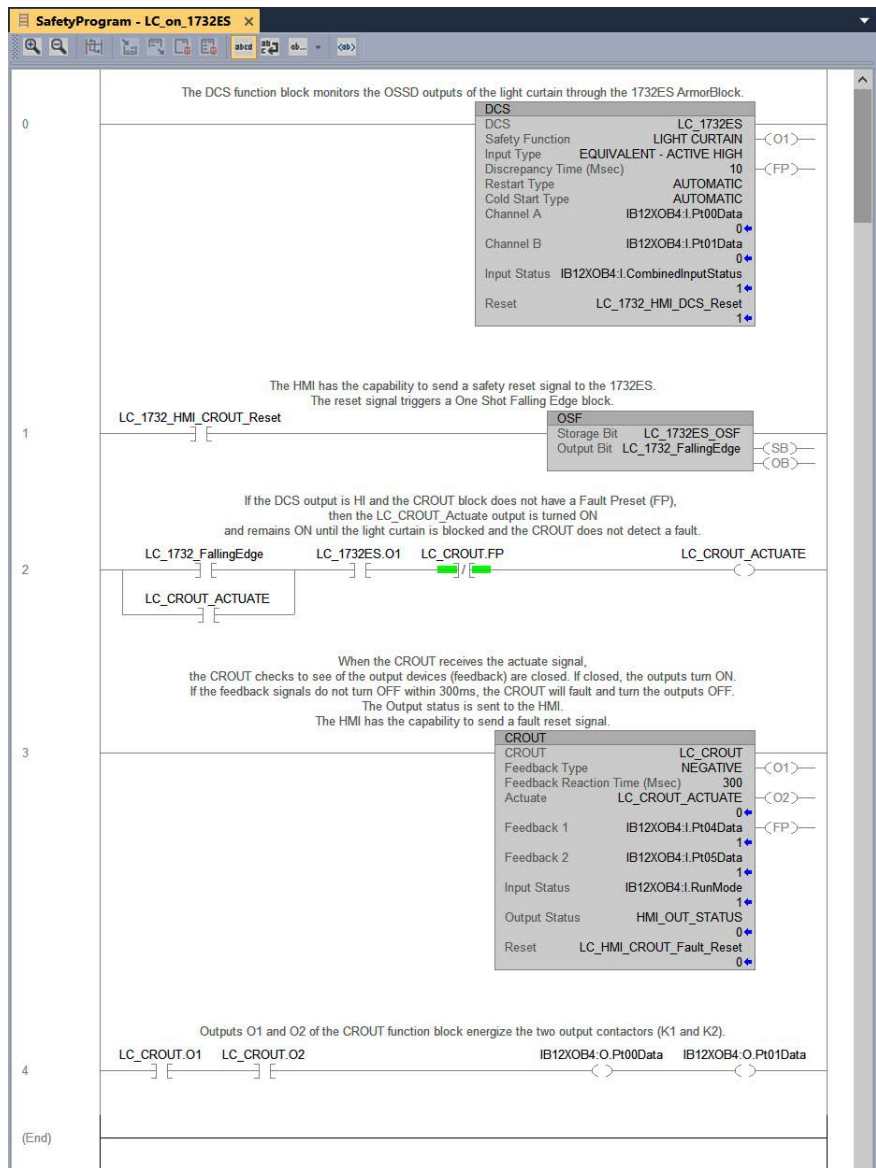


Abbildung 78 auf Seite 99 zeigt ein typisches Beispiel für eine Kontaktplanprogrammierung, die mit dem Beispielschaltplan verwendet werden könnte. Die Kommentare, die in das Programm eingebettet sind, erklären die Verwendung der einzelnen Strompfade.

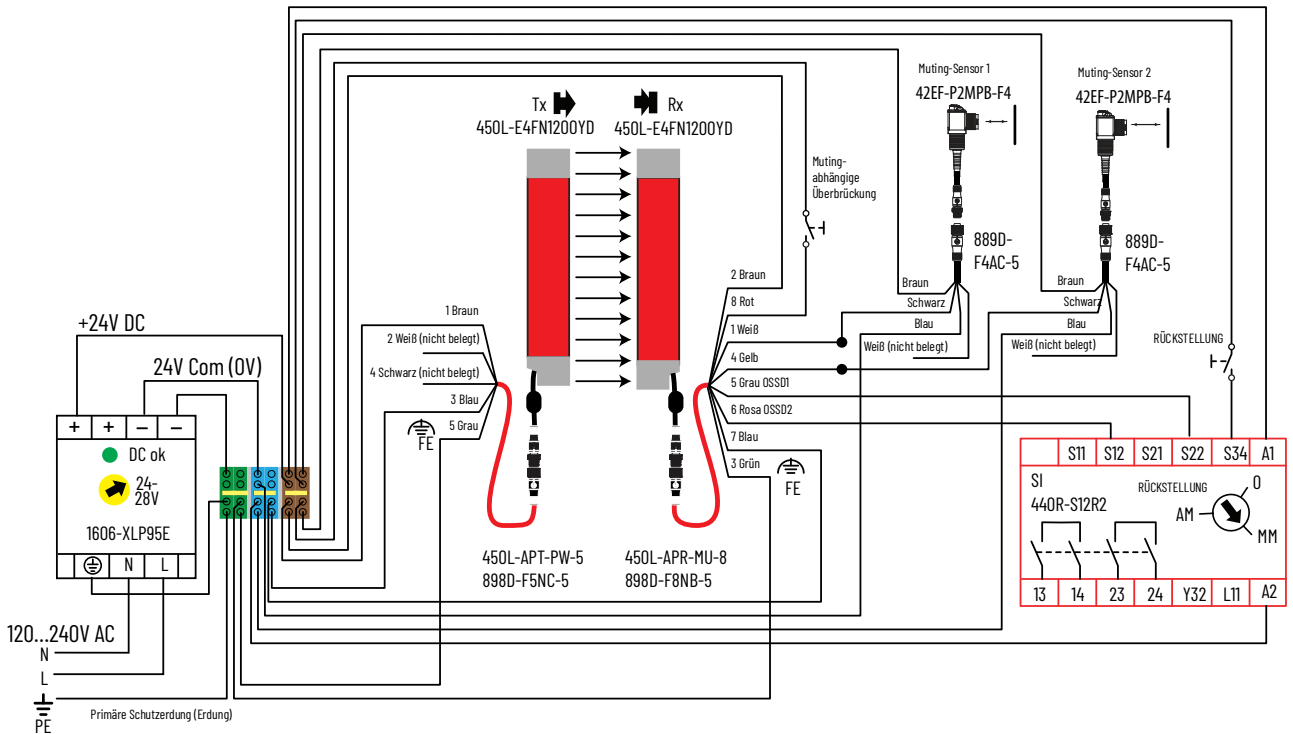
Abbildung 78 - ArmorBlock-Kontaktplanprogramm



Zwei-Sensor-Muting mit Muting-Steckmodul

[Abbildung 79 auf Seite 100](#) ist ein Beispiel für Zwei-Sensor-Muting mit dem Sicherheitslichtgitter 450L-E. Der Sender verwendet das 5-polige Sender-Steckmodul und der Empfänger das 8-polige Muting-Steckmodul.

Abbildung 79 - Beispielschaltplan für Zwei-Sensor-Muting eines Sicherheitslichtgitters 450L-E



Die DIP-Schalter-Einstellungen für das Empfänger-Muting-Steckmodul sind in [Tabelle 52](#) dargestellt. Schalter 2, 3, 5 und 6 können auf EIN umgestellt werden, wenn dies für die Anwendung erforderlich ist. Schalter 7 muss auf AUS und Schalter 8 auf EIN eingestellt sein. Schalter 9, 10 und 11 bestimmen die Art des Muting. Das Sender-Steckmodul hat keine DIP-Schalter.

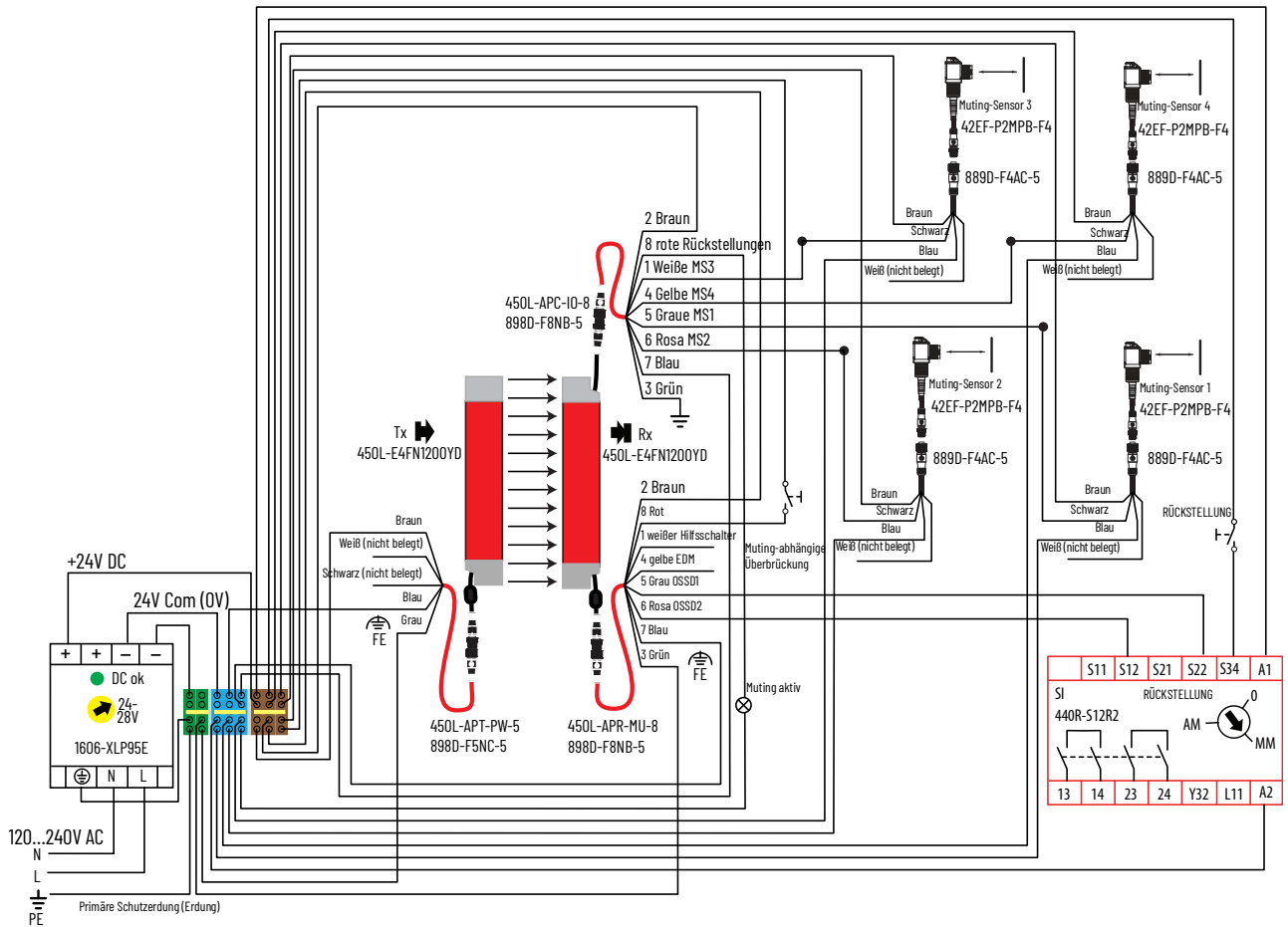
Tabelle 52 - DIP-Schaltereinstellungen des Empfängers

Schalter	450L-APR-MU-8	Beschreibung	Kommentar
1	AUS	—	—
2	AUS	Niedriger Bereich deaktiviert	Optional
3	AUS	Strahlcodierung deaktiviert	Optional
4	AUS	—	—
5	AUS	Automatischer Start	Optional
6	AUS		Optional
7	AUS	EDM deaktiviert	—
8	EIN	Muting (Stummschaltung)	Erforderlich
9	AUS oder EIN	DIP 9: AUS, DIP 10: EIN, DIP 11: AUS, 2L-Muting DIP 9: EIN, DIP 10: AUS, DIP 11: AUS, 2T-Muting	Bestimmt die Muting-Art
10	AUS oder EIN		
11	AUS		
12	AUS	—	—

Vier-Sensor-Muting mit Muting-Steckmodul

[Abbildung 80 auf Seite 101](#) ist ein Beispiel für Vier-Sensor-Muting mit dem Sicherheitslichtgitter 450L-E. Der Sender verwendet das 5-polige Sender-Steckmodul. Der Empfänger verwendet unten das 8-polige Muting-Steckmodul und oben das 8-polige E/A-Steckmodul.

Abbildung 80 - Beispielschaltplan für Vier-Sensor-Muting eines Sicherheitslichtgitters 450L-E



Die DIP-Schalter-Einstellungen für das Empfänger-Muting-Steckmodul sind in [Tabelle 53 auf Seite 101](#) dargestellt. Schalter 2, 3, 5 und 6 können auf EIN umgestellt werden, wenn dies für die Anwendung erforderlich ist. Schalter 7 muss auf AUS und Schalter 8 auf EIN eingestellt sein. Schalter 9, 10 und 11 müssen für Vier-Sensor-Muting auf EIN gestellt werden. Das Sender- und E/A-Steckmodul haben keine DIP-Schalter.

Tabelle 53 - DIP-Schaltereinstellungen des Empfänger-Muting-Steckmoduls

Schalter	450L-APR-MU-8	Beschreibung	Kommentar
1	AUS	–	–
2	AUS	Niedriger Bereich deaktiviert	Optional
3	AUS	Strahlcodierung deaktiviert	Optional
4	AUS	–	–
5	AUS	Automatischer Start	Optional
6	AUS		Optional
7	AUS	EDM deaktiviert	–
8	EIN	Muting (Stummschaltung)	Erforderlich
9	AUS oder EIN	DIP 9: AUS, DIP 10: EIN, DIP 11: AUS, 2L-Muting DIP 9: EIN, DIP 10: AUS, DIP 11: AUS, 2T-Muting DIP 9: EIN, DIP 10: EIN, DIP: 11 EIN, 4T-Muting.	Bestimmt die Muting-Art
10	AUS oder EIN		
11	AUS oder EIN		
12	AUS	–	–

Notizen:

Statusanzeigen und Fehlerbehebung

Statusanzeigen

Das Lichtgitter führt nach dem Start einen internen Selbsttest aus. Wenn ein Fehler auftritt, zeigt eine entsprechende Signalkombination den Anzeigenstatus an. Wenn ein GuardShield™-Sicherheitslichtgitter als Sender oder Empfänger fungiert, wird dies auch auf dem Etikett des Steckmoduls angezeigt.



WICHTIG Wenn Sie ein Universal-Steckmodul verwenden, können nur die Statusanzeigen oder die Verdrahtung Aufschluss darüber geben, ob ein Lichtgitter ein Sender oder ein Empfänger ist.

Eine schnelle Einordnung eines Fehlers ist durch Überprüfung der Statusanzeige STS möglich (siehe [Tabelle 55 auf Seite 105](#) und [Tabelle 56 auf Seite 106](#)).

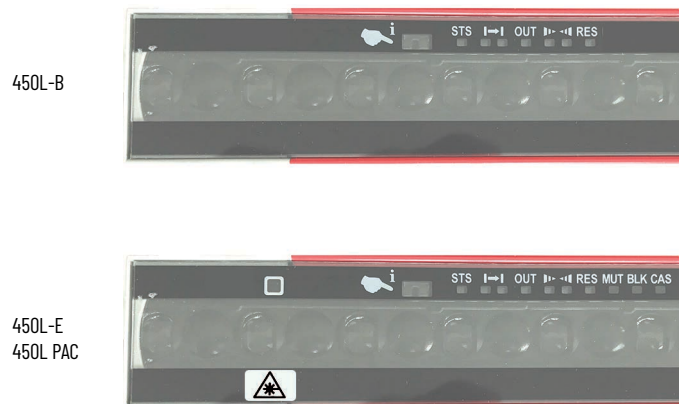
Systemstatusanzeigen

In dem Bereich, der dem Anschluss-Steckmodul am nächsten liegt, befinden sich verschiedene Statusanzeigen. Die Anzahl der Anzeigen hängt von der Art des Stabs ab:

- 450L-B: Sieben Anzeigen
- 450L-E und 450L PAC: 10 Anzeigen

Die Statusanzeigen STS und OUT sind zweifarbig. Die Funktionen und Farben sind in [Tabelle 54 auf Seite 104](#) definiert.

Abbildung 81 – Statusanzeigen eines Sicherheitslichtgitters der Serie 450L



Die Transceiver-Architektur von 450L-Sicherheitslichtgitter führt dazu, dass Rx und Tx die gleichen Statusanzeigen haben.

Statusanzeige für Normalbetrieb

In [Tabelle 54](#) sind die Statusanzeigen eines Sicherheitslichtgitters 450L-Sicherheitslichtgitter (Farben und Funktionen) für den Normalbetrieb aufgelistet.

Tabelle 54 – Statusanzeigen

Nr.	Kennzeichnung	Name der Statusanzeige	Farbe	Verhalten	Beschreibung	System status	
1	STS	Statusanzeige	Grün		Ein	Eingeschaltet und System OK	Nein
			Grün	Rot	Blinkt	Konfiguration wurde geändert oder Empfänger wurde zuvor mit einem anderen Sender betrieben	Nein
			Grün	Aus	Blinkt (98:2)	Störungsunterdrückung ist aktiviert	Nein
			Grün	Rot	Blinkt (90:10)	Optische Störung wird erkannt (dieser Status wird angezeigt, auch wenn die Störungsunterdrückung bereits aktiviert ist)	Nein
			Grün	Aus	Blinkt	Siehe Fehlerbehebung auf Seite 105	Nein
			Aus	Rot	Blinkt		Nein
			Rot		Ein		Nein
2		Sender	Grün		Ein	Steckmodul erkennt Stab als Sender	Nein
					Blinkt – 1 Hz (50:50)	Siehe Fehlerbehebung auf Seite 105	Nein
					Blinkt – 1 Hz (98:2)	Reduzierter Bereich und/oder Strahlcodierung ist aktiviert	Nein
					Aus	Stab ist der Empfänger	Nein
3		Empfänger	Grün		Ein	Steckmodul erkennt Stab als Empfänger	Nein
					Blinkt – 1 Hz (98:2)	Reduzierter Bereich und/oder Strahlcodierung ist aktiviert	Nein
					Aus	Stab ist der Sender	Nein
4	AUS	Sicherheitsausgänge	Grün	Ein	Sicherheitsausgänge sind eingeschaltet (Empfänger)	Nein	
			Rot	Ein	Sicherheitsausgänge sind ausgeschaltet (Empfänger)	Nein	
			–	Aus	Sender	Nein	
5		Lokale Lichtintensität Level 1	Grün		Ein	Untere Zonenhälfte nicht unterbrochen und Intensität OK	Ja
					Blinkt – 1 Hz (50:50)	Intensität in der unteren Zonenhälfte am Grenzwert	Ja
					–	Aus	Untere Zonenhälfte unterbrochen
6		Lokale Lichtintensität Level 2	Grün		Ein	Obere Zonenhälfte nicht unterbrochen und Intensität OK	Ja
					Blinkt – 1 Hz (50:50)	Intensität in der oberen Zonenhälfte am Grenzwert	Ja
					–	Aus	Obere Zonenhälfte unterbrochen
7	RES	Start	Gelb		Ein	Start erforderlich (Empfänger)	Nein
			–		Aus	Kein Start erforderlich (Empfänger)	Nein
8	MUT	Muting (Stummschaltung)	Orange		Aus	Muting des Lichtgitters nicht aktiviert	Nein
					Ein	Muting des Lichtgitters aktiviert	Nein
			Orange	Aus	Blinkt	Muting-Fehler	Nein
9	BLK	Ausblendung (Blanking)	Orange		Aus	Keine Ausblendfunktion (Blanking) ausgewählt	Nein
			Orange		Ein	Ausblendfunktion (Blanking) ausgewählt	Nein
			Orange	Aus	Blinkt	Blanking-Fehler	Nein
10	CAS	Kaskadierung	Rot		Aus	Kein Kaskaden-Steckmodul eingesetzt oder Tx-OSSDs von angeschlossener Kaskade im EIN-Zustand (nur Rx)	Nein
					Ein	OSSDs von angeschlossener Kaskade im AUS-Zustand (nur Rx)	Nein
			Rot	Aus	Blinkt	Fehler am Kaskaden-Steckmodul	Nein

Die letzte Spalte von [Tabelle 54](#) beschreibt, ob das Signal an beiden Stäben gleichzeitig angezeigt wird.

- „Nein“ bedeutet, dass die Statusanzeige nur den Zustand des einzelnen Stabs anzeigt.
- „Ja“ bedeutet, dass die Statusanzeige den Zustand des gesamten Systems anzeigt.

Optische Drucktaste

Die optische Drucktaste befindet sich auf der Frontscheibe neben den Statusanzeigen. Zur Aktivierung legen Sie den Finger auf das Quadrat ([Abbildung 82](#)). Die Taste wird mit Infrarotlicht betrieben und kann wie folgt verwendet werden:

- Zum Bestätigen einer neuen Konfiguration (siehe [Bestätigung einer neuen Systemkonfiguration auf Seite 59](#)).
- Zum Ein-/Ausschalten des integrierten Laserausrichtungssystems (nur 450L-E Sicherheitslichtgitter) ([Laserausrichtung auf Seite 23](#)).
- Zum Starten des Aus-/Einschaltzyklus, wenn eine Verriegelung vorliegt. Zum Aus- und Wiedereinschalten muss die optische Drucktaste für 10 bis 20 Sekunden betätigt werden. Andernfalls wird der Aus-/Einschalt-Befehl ignoriert (siehe [Tabelle 56 auf Seite 106](#)).
- Kommunikation mit der optischen Schnittstelle (siehe [Optische Schnittstelle \(OID\) auf Seite 108](#)).

Abbildung 82 - Optische Drucktaste



Fehlerbehebung

Fehler-Statusanzeige

Wenn die STS-Statusanzeige rot leuchtet, rot ein/aus blinkt oder grün blinkt, ist ein Fehler aufgetreten, der das System am normalen Betrieb hindert.

Abbildung 83 - Statusanzeige



Gemäß [Tabelle 55](#) wird zwischen den Fehlertypen unterschieden.

Tabelle 55 - Fehlertypen

Nummer	STS-Code	Fehlertyp
1	Rot, ein	Interner Fehler
2	Rot/AUS, blinkend	Externer Fehler
3	Grün/AUS, blinkend	Ungültige DIP-Schaltereinstellungen
4	Grün/rot, blinkend	Konfiguration geändert

Fehler können extern (STS = rot ein/aus blinkend) und intern (STS = rot ein) verursacht werden. Beispiele für externe behebbare Fehler sind das Umgebungslicht und/oder Fehler der Starttaste.

Im Falle eines Fehlers liefert die zweite Statusanzeige weitere Informationen über die Ursache ([Tabelle 56 auf Seite 106](#)).



ACHTUNG: Um anzuzeigen, dass sich ein System im Konfigurationsmodus befindet, blinkt die STS-Statusanzeige abwechselnd rot/grün (50:50; 1 Hz). Der Konfigurationsmodus ist kein Fehler, sondern zeigt an, dass die Konfiguration des DIP-Schalters und/oder des Steckmoduls geändert wurde und bestätigt werden muss. Für den normalen Betrieb muss die Konfiguration zuerst bestätigt werden. Dieses Verfahren ist in [Bestätigung einer neuen Systemkonfiguration auf Seite 59](#) beschrieben.

Die Blinkzeit der Statusanzeige bestimmt Frequenz und Arbeitszyklus. Die Frequenz definiert eine Ein-/Aus-Abfolge, da als Standardfrequenz 1 Hz verwendet wird, wenn nichts anderes angegeben ist. Der Arbeitszyklus definiert das Verhältnis zwischen der Einschaltdauer und der Ausschaltdauer der Statusanzeige. Wenn nicht anders angegeben, ist der Standardwert für den Arbeitszyklus 50:50, d. h. 50 % ein, 50 % aus.

Tabelle 56 – Statusanzeigen für externe Fehler und Systemfehler

Nr.	Fehler	Erste Status-Anzeige				Zweite Statusanzeige			
	Kurzbeschreibung	Kennzeichnung (Name)	Farbe	Blinkfrequenz	Arbeitszyklus (Ein/Aus)	Kennzeichnung (Name)	Farbe	Blinkfrequenz	Arbeitszyklus ⁽¹⁾
0	Konfiguration geändert ⁽²⁾	STS	Rot/Grün	1 Hz	50:50	–	–	–	–
1	Interne Verriegelung ⁽³⁾	STS	Rot	EIN	100:0	–	–	–	–
2	EDM-Fehler ⁽¹⁾	STS	Rot	1 Hz	50:50	RES	Gelb	1 Hz	10:90
3	Start-Fehler ⁽³⁾	STS	Rot	1 Hz	50:50	RES	Gelb	1 Hz	90:10
4	Umgebungslicht oder EMV-Störungen	STS	Rot	1 Hz	50:50	–	–	–	–
5	Kurzschluss zwischen Ausgangsschaltelement (OSSD) gegen 24 V DC (Verriegelung) ⁽¹⁾	STS	Rot	1 Hz	50:50	AUS	Rot	1 Hz	50:50
6	Netzspannungsfehler ⁽³⁾	STS	Rot	1 Hz	50:50	Art des Stabs (Sender oder Empfänger)	Grün	1 Hz	50:50
7	24 V DC an Eingang des Sender-Steckmoduls angeschlossen ⁽³⁾	STS (Tx)	Grün	EIN	100:0	Stab ist der Sender	Grün	1 Hz	50:50
8	Gemischter Einsatz von 450L-B- und 450L-E-Stäben oder fehlende Übereinstimmung bei der Stab-Identifikation bei Verwendung der Strahlcodierung	STS (Tx)	Rot	1 Hz	50:50	Lokale Lichtintensität Level 1 und Level 2	Grün	1 Hz	50:50
9	Ungültige DIP-Schaltereinstellung	STS	Grün	1 Hz	50:50	Stab ist der Empfänger	Grün	1 Hz	50:50
10	Fehler beim Muting-Timing (nur 450L-E)	STS (Rx)	Rot	1 Hz	50:50	MUT	Gelb	1 Hz	90:10
11	Fehler bei der Muting-Reihenfolge (nur 450L-E)	STS (Rx)	Rot	1 Hz	50:50	MUT	Gelb	1 Hz	10:90
12	Blanking-Fehler (nur 450L-E)	STS	Rot	1 Hz	50:50	BLK	Gelb	1 Hz	50:50
13	Kaskadenfehler (nur 450L-E)	STS	Rot	1 Hz	50:50	CAS	Rot	1 Hz	50:50
14	Ausfall in einer Sicherheitskomponente oder Logik, die mit einem oberen E/A-Steckmodul verbunden ist	STS	Rot	1 Hz	50:50	Lokale Lichtintensität Level 2	Grün	1 Hz	50:50
15	Ausfall in einer Sicherheitskomponente oder Logik, die mit einem unteren Steckmodul verbunden ist	STS	Rot	1 Hz	50:50	Lokale Lichtintensität Level 1	Grün	1 Hz	50:50

(1) Dies ist so zu verstehen: erster Wert Einschaltzeit, zweiter Wert Ausschaltzeit, z. B. 10:90 bedeutet 10 % ein, 90 % aus.

(2) Fehler: Wenn ein Fehler vorliegt, beseitigen Sie die Fehlerquelle. Für einen manuellen Neustart betätigen Sie die Neustart-Taste.

(3) Wenn eine Verriegelung vorliegt, entfernen Sie die Verriegelungsquelle. Die Verriegelung erfordert das Aus- und Wiedereinschalten der Stromversorgung oder andere geeignete Maßnahmen (siehe [Tabelle 57 auf Seite 107](#), [Manueller \(Neu-\)Start auf Seite 26](#) und [Optische Drucktaste auf Seite 105](#)).



ACHTUNG: Wenn der automatische Neustart verwendet wird, startet das System sofort.

Für Fehlerzustände 0 bis 13 und erforderliche Maßnahmen siehe [Tabelle 57 auf Seite 107](#).

Tabelle 57 – Fehler, Verriegelungen und Maßnahmen

Zustand	Fehlerbeschreibung	Aktion
0	Bestätigung geändert	Siehe Bestätigung einer neuen Systemkonfiguration auf Seite 59 .
1	Interne Verriegelung	Vergewissern Sie sich, dass das richtige Steckmodul eingesetzt ist und dass die DIP-Schaltereinstellungen des Steckmoduls in der richtigen Position sind. Mit einer der folgenden Methoden wird der Verriegelungsmodus eines Sender-Stabs aufgehoben: 1. Schalten Sie das System aus und dann wieder ein. Besteht der Fehler weiterhin, verriegelt das Modul erneut. 2. Ein Rückstellungssignal, das länger als 10 Sekunden und kürzer als 20 Sekunden dauert, hat dieselbe Wirkung wie ein Einschaltvorgang. 3. Drücken Sie den Finger länger als 10 Sekunden und kürzer als 20 Sekunden auf die optische Drucktaste (Optische Drucktaste auf Seite 105) Wenn der Fehler weiterhin besteht, tauschen Sie den Transceiver-Stab des Sicherheitslichtgitters 450L-B aus. Weitere Diagnosemöglichkeiten sind mit der Software Connected Components Workbench™ in Kombination mit dem USB-Gerät/der optischen Schnittstelle (OID; Best.-Nr. 450L-AD-OID) möglich. Bei einer Verriegelung der Sicherheitslichtgitter-Einheit 450L-B lässt sich die genaue Fehlerbeschreibung auf diesem Weg bestimmen.
2	EDM-Rückführungssignal am Empfänger-Steckmodul nicht OK (externer Fehler)	Kurzschluss zwischen oder gegen Erde oder Überstrom an OSSDs 1. Überprüfen Sie die Verdrahtung und Funktion des externen Schützes 2. Überprüfen Sie das angeschlossene Relais auf geschlossenen Kontakt (wenn OSSD-EIN-Eingang „Relaisüberwachung“ einen Erdpegel aufweisen muss, wenn OSSD-AUS-Eingang „Relaisüberwachung“ +24 V aufweisen muss) 3. Schalten Sie das System aus und wieder ein oder ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, nachdem die Verriegelungsquelle entfernt wurde.
3	Start-Signal nicht ok	Überprüfen Sie Signalstatus und Signaltiming am Empfänger-Steckmodul für den manuellen Start
4	Umgebungslicht kann zum kurzzeitigen sporadischen Abschalten des OSSD führen.	Prüfen Sie die Systemkonfiguration und entfernen Sie die fremde Umgebungslichtquelle. Mögliche Umgebungslichtquellen: • Stark blinkende Warnleuchte • Infrarot-Fernsteuerungen • Laser-Pointer • Infrarot-Lichtsensoren
5	Kurzschluss zwischen oder gegen Erde oder Überstrom an OSSDs	Überprüfen Sie die Verdrahtung und angeschlossene Komponenten an den beiden OSSDs
6	Netzspannungsfehler	Prüfen Sie die 24-V-DC-Spannung, mit der der Stab versorgt wird
7	Spannung, die am Steckmoduleingang des Senders anliegt	Vergewissern Sie sich, dass der DIP-Schalter 4 auf die Standardposition (aus) eingestellt ist. Stellen Sie sicher, dass an Stift 4 des Bauteils 450L-APT-PW-5 bzw. an Stift 1 des Steckmodulanschlusses 450L-APT-PW-8 keine 24-V-DC-Spannung anliegt.
8	Fehlende Übereinstimmung bei der Stab-Identifikation bei Verwendung der Strahlcodierung	Prüfen Sie die Auslegung gemäß Kapitel: Strahlcodierung auf Seite 30
9	Ungültige DIP-Schaltereinstellung	Vergewissern Sie sich, dass die DIP-Schaltereinstellungen des eingesetzten Steckmoduls mit denen übereinstimmen, die in DIP-Schaltereinstellungen bei Empfänger-Steckmodulen auf Seite 54 beschrieben sind
10	Fehler beim Muting-Timing (nur 450L-E)	Stellen Sie sicher, dass die Muting-Zeiten nicht über den Maximal- oder Minimalgrenzen liegen (siehe Muting auf Seite 35)
11	Fehler bei der Muting-Reihenfolge (nur 450L-E)	Achten Sie darauf, dass die angeschlossenen Muting-Sensoren in der richtigen Reihenfolge unterbrochen werden (siehe Muting auf Seite 35)
12	Blanking-Fehler (nur 450L-E)	Stellen Sie sicher, dass Lichtstrahlen von fest ausgeblendeten Objekten immer unterbrochen sind (siehe Teach-In Fixed Blanking auf Seite 29)
13	Kaskadenfehler (nur 450L-E)	Stellen Sie sicher, dass die Ausgangsschaltelemente der angeschlossenen Sicherheitskomponente keinen Fehler aufweisen (siehe Kaskadierung auf Seite 43).
14	System kann nicht ausgerichtet werden	Stellen Sie sicher, dass beide Kanten parallel und auf gleicher Höhe montiert sind. Stellen Sie sicher, dass die transparente Stirnblende sauber, staubfrei und nicht verkratzt ist. Stellen Sie sicher, dass die Entfernung zwischen Sender und Empfänger größer als der Mindestabstand ist. Stellen Sie sicher, dass die Entfernung zwischen Sender und Empfänger geringer als der Maximalabstand ist. Stellen Sie sicher, dass „niedriger Betriebsbereich“ nicht aktiviert wird, wenn der Betrieb über dem Maximalbereich der Funktion „niedriger Betriebsbereich“ erfolgt
15	OSSD-Ausgänge schalten sporadisch ab	Prüfen Sie zunächst alle Hinweise auf den Zustand 14 Vergewissern Sie sich, dass kein Umgebungslicht von anderen Sensoren oder der Sonne oder einem benachbarten Lichtgittersystem die Leistung eines GuardShield-Sicherheits-Lichtgittersystems beeinträchtigt. Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung ausreichend ist und die Geräte, die an den OSSD-Ausgängen angeschlossen sind, innerhalb der Grenzwerte liegen. Stellen Sie sicher, dass die Anschlusskabel des GuardShield-Sicherheitslichtgitters nicht parallel zu Starkstromversorgungskabeln der Anwendung verlaufen

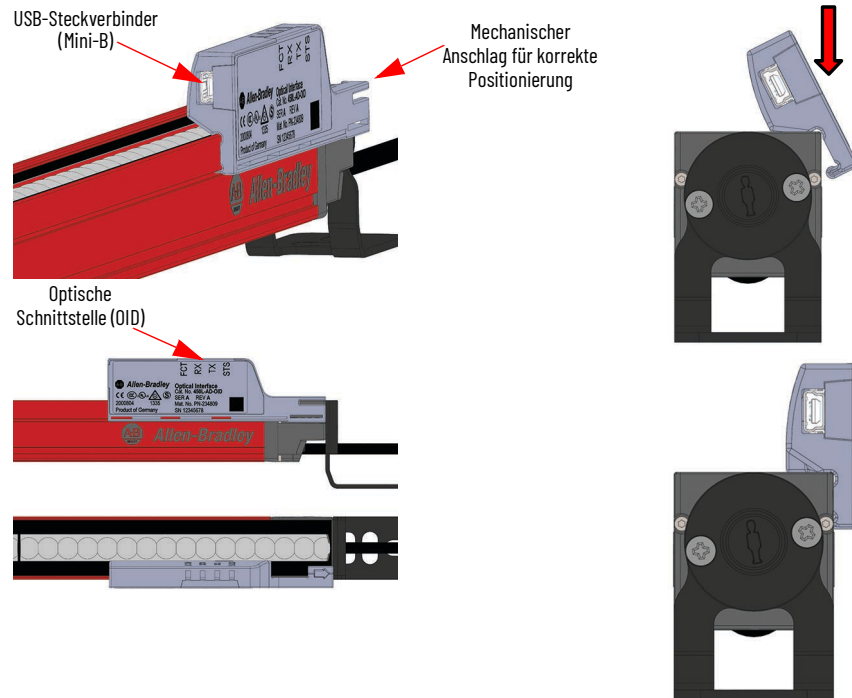
WICHTIG In [Tabelle 56 auf Seite 106](#) sind für die Zustände 0 bis 13 die Statusanzeigen für die Zustandsnummern 0 bis 13 in [Tabelle 57](#) angegeben.

Optische Schnittstelle (OID)

Weitere Serviceinformationen sind über die optische Schnittstelle (450L-AD-OID) und das Rockwell Automation Connected Components Workbench-Paket verfügbar. Dieses Gerät kann auf einem Stab eingerastet werden und zur Visualisierung (z. B.) des Schutzfeldstatus verwendet werden, wenn es über eine USB-Schnittstelle mit einem Computer verbunden ist. Die erforderliche Connected Components Workbench-Software ist erhältlich unter rok.auto/ccw.

Die anfängliche Auslösung des Sicherheitslichtgitters 450L PAC unterstützt nicht die Connected Components Workbench-Software.

Abbildung 84 - Optische Schnittstelle auf einem GuardShield-Sicherheitslichtgitter eingerastet



Die optische Schnittstelle (OID) kann für Diagnosezwecke über eine USB-Schnittstelle an einen PC angeschlossen werden. Verwenden Sie für den Anschluss an das OID ein USB-Standardkabel (Stecker A zu Stecker Mini-B). Das OID wird inklusive eines 1 m langen USB-Anschlusskabels (Typ A <-> Typ Mini-B) geliefert (Bestellnummer 2711C-CBL-UU02). Das Gerät muss für die Kommunikation korrekt am Ende des Schutzfelds (2) über den Statusanzeigen positioniert sein. Schieben Sie zunächst das OID bis zum Anschlag an die untere Abschlusskappe. Drehen Sie die das OID, bis es einrastet.

Das OID kann verwendet werden, wenn das Lichtgitter mit dem oberen/unteren Montagesatz und/oder dem seitlichen Montagesatz montiert ist. Wenn ein Schweißschild vorhanden ist, muss das Schweißschild entfernt werden, bevor die OID installiert werden kann.

WICHTIG Wir verbessern und erweitern kontinuierlich die Funktionalität der GuardShield-Sicherheitslichtgitter-Produktlinie. Daher können neue Firmwareversionen verfügbar sein. Stellen Sie zu Diagnosezwecken sicher, dass beide Stäbe (Rx und Tx) und die OID mit der neuesten verfügbaren Firmwareversion betrieben werden.

Fehlerbehebung mit Connected Component Workbench-Software

Wenn das GuardShield-Sicherheitslichtgitter über den USB-Anschluss mit der optischen Schnittstelle verbunden ist, zeigt die Diagnosefunktion von Connected Component Workbench den Zustand des angeschlossenen Stabs an. Im Falle eines Fehlers werden detaillierte Diagnoseinformationen des entsprechenden Stabs bereitgestellt.

WICHTIG Wir verbessern und erweitern kontinuierlich die Funktionalität der Connected Component Workbench-Software. Daher könnten neue Softwareversionen verfügbar sein. Stellen Sie zu Diagnosezwecken sicher, dass die Connected Component Workbench-Software und die OI2 mit der neuesten Firmwareversion betrieben werden. Aktualisieren Sie die Connected Components Workbench-Software auf die neueste Version.

Notizen:

Sicherheitsbefehle



LASERLICHT DER GEFAHRENKLASSE 2: Nicht in den Lichtstrahl schauen. Die GuardShield-Sicherheitslichtgitter 450L-E und 450L PAC sind mit einer integrierten Laserausrichthilfe ausgestattet (siehe [Laserausrichtung auf Seite 23](#)).

Instandhaltung



ACHTUNG: Betreiben Sie ein Sicherheitslichtgitter der Serie 450L niemals, ohne zuvor die [Regelmäßige Inspektion](#) durchzuführen. Eine unzureichende Überprüfung kann zu schweren oder sogar tödlichen Verletzungen führen. Stellen Sie sicher, dass die Maschine und das Sicherheitssystem während der elektrischen Installation spannungsfrei geschaltet sind.

Vor dem Einschalten des Sicherheits-Lichtgittersystems Serie 450L muss die verantwortliche Person die Checkliste durchsehen:

- Aus Sicherheitsgründen werden alle Ergebnisse der Inspektion aufgezeichnet.
- Nur Personen, die mit der Funktionsweise des Sicherheitslichtgitters 450L und der Maschine gut vertraut sind, können die Inspektion durchführen.

Handelt es sich bei dem Installierenden, dem Ingenieur und dem Bediener um unterschiedliche Personen, so müssen allen ausreichende Informationen für die Inspektion zur Verfügung stehen.

Regelmäßige Inspektion

Im Rahmen der Inspektion muss regelmäßig Folgendes überprüft werden. Die Überprüfungen müssen z. B. täglich oder entsprechend der Risikobeurteilung erfolgen.

1. Es ist nur über das Schutzfeld des GuardShield-Sicherheitslichtgitters möglich, sich gefährlichen Maschinenteilen zu nähern.
2. Bediener können nicht durch das Schutzfeld treten, während sie an gefährlichen Maschinenteilen arbeiten.
3. Der Sicherheitsabstand der Anwendung ist größer als der berechnete Wert.
4. Die optische Stirnblende ist weder verkratzt noch verschmutzt.

Das Prüfintervall für [Schritt 1](#) bis [Schritt 4](#) ist:

- Täglich oder bei jeder Änderung der Maschineneinstellung (elektrisch oder mechanisch).
- Immer, wenn eine Lichtgitterkomponente (Stab und/oder Steckmodul) ausgetauscht wird.
- Gemäß den Anforderungen der örtlichen Vorschriften oder einer anwendungsspezifischen Norm.
- Entsprechend der Prüfanweisung und der Risikobeurteilung der Anwendung.

Bedienen Sie die Maschine und überprüfen Sie, ob die gefährliche Bewegung unter folgenden Bedingungen stoppt.

- Das Schutzfeld ist unterbrochen.
- Wenn der Prüfstab direkt vor dem Sender oder Empfänger oder zwischen Sender und Empfänger das Schutzfeld unterbricht, stoppt die gefährliche Maschinenbewegung sofort ([Abbildung 85](#)).
- Es erfolgt keine gefährliche Maschinenbewegung, während sich der Prüfstab an einer beliebigen Stelle innerhalb des Schutzfelds befindet.
- Überprüfen Sie, dass sich innerhalb des berechneten Abstands keine reflektierenden Oberflächen befinden (siehe [Mindestabstand zu reflektierenden Oberflächen auf Seite 66](#)).

Stellen Sie vor dem Einführen des Prüfstabs sicher, dass das Schutzfeld frei ist. Beide Intensitätsanzeigen leuchten am Stab, der als Empfänger fungiert, grün (siehe [Abbildung 42 auf Seite 68](#)). Wenn die beiden Intensitätsanzeigen nicht grün leuchten, richten Sie die Stäbe aus, bis dies der Fall ist. Bewegen Sie den Prüfstab wie in [Abbildung 85](#) dargestellt durch das Schutzfeld. Verwenden Sie den Prüfstab 450L-AT-14 für das Lichtgitter mit Fingerauflösung (14 mm [0,56 Zoll]) und den Prüfstab 450L-AT-30 für das Lichtgitter mit Handauflösung (30 mm [1,19 Zoll]). Die Bestellnummer des Prüfstabs ist auf einem Etikett an jedem Stab aufgedruckt. Das Schutzfeld muss immer unterbrochen werden:

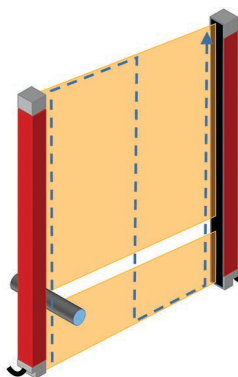
- Wenn der Prüfstab in einem beliebigen Winkel irgendwo in das Schutzfelds gehalten wird (statisch).
- Wenn der Prüfstab (wie in [Abbildung 85](#) dargestellt) mit der Achse des Prüfstabs senkrecht zur Fläche des Erfassungsbereichs bei einer beliebigen Geschwindigkeit von 0 bis 0,3 m/s (dynamisch) bewegt wird.

Die Unterbrechung des Schutzfeldes wird an den Anzeigedioden angezeigt. Vergewissern Sie sich, dass mindestens eine Intensitätsanzeige ([Abbildung 42 auf Seite 68](#)) ausgeschaltet ist, solange sich der Prüfstab im Schutzfeld befindet. Wenn beide Intensitätsanzeigen während der statischen und dynamischen Prüfung gleichzeitig grün leuchten oder grün blinken, ist die Auflösung für die Ausführung der Anwendung nicht geeignet.



ACHTUNG: Wenn eine der vorherigen Bedingungen die gefährliche Bewegung der Maschine nicht stoppt oder dazu führt, dass gleichzeitig beide Intensitätsanzeigen grün leuchten (siehe [Abbildung 42 auf Seite 68](#)), darf die Maschine nicht in Betrieb genommen werden.

Abbildung 85 - Ordnungsgemäßes Testen des Schutzfelds mithilfe des Prüfstabs



WICHTIG Bei Verwendung eines oder mehrerer Spiegel (siehe [Spiegel auf Seite 67](#)) überprüfen Sie jedes Schutzfeld separat. Die Bewegung des Prüfstabs wird auch direkt vor den Spiegeln durchgeführt.

Zusätzlich muss eine genauere Überprüfung erfolgen.

- Wann immer eine Maschineneinstellung geändert wird.

- Wenn die örtlichen Vorschriften oder eine anwendungsspezifische Norm eine Inspektion erfordern.
- Entsprechend der Prüfanweisung und der Risikobeurteilung der Anwendung.
- Häufig (z. B. alle sechs Monate).

Eine genauere Überprüfung muss folgende Aspekte berücksichtigen:

- Die Maschine stoppt oder behindert keine Sicherheitsfunktion.
- Die letzten Änderungen an der Maschine oder an den Anschlüssen haben keinerlei Auswirkungen auf das Steuerungssystem.
- Die Ausgänge des GuardShield-Sicherheitslichtgitters sind ordnungsgemäß mit der Maschine verbunden.
- Die gesamte Ansprechzeit der Maschine ist kürzer als der berechnete Wert.
- Kabel und Steckverbinder des GuardShield-Sicherheitslichtgitters sind in einwandfreiem Zustand.
- Montagehalterungen, Kappen und Kabel sind gut befestigt.
- Optische Fenster und Komponenten (Spiegel oder Schweißschilder) sind sauber.

WICHTIG Dokumentieren Sie die Prüfergebnisse, unterschreiben Sie sie und legen Sie sie ordnungsgemäß ab.

Überprüfen von 450L-PAC

Das Sicherheitslichtgitter 450L PAC ist ein Sicherheitslichtgitter für die Zugangsabsicherung (Perimeter Access Control), das für die Ganzkörperdetektion entwickelt wurde, um einen Sicherheitsbereich um eine Maschine oder einen explosionsgefährdeten Bereich zu schaffen. Um den ordnungsgemäßen Betrieb zu überprüfen, bringen Sie die Maschine oder die Gefahrenstelle zunächst in einen sicheren Zustand. Unterbrechen Sie dann die Lichtstrahlen, siehe [Abbildung 2 auf Seite 12](#) für die Positionen der Lichtstrahlen der verschiedenen Modelle. Bestätigen Sie, dass der OSSD-Sicherheitsausgang in den AUS-Zustand schaltet (siehe [Abbildung 80 auf Seite 172](#) für den Anzeigestatus) und so lange AUS bleibt, wie die Lichtstrahlen unterbrochen sind.

Saubere optische Frontscheibe

Die Effektivität und Zuverlässigkeit des Sicherheits-Lichtgittersystems werden verringert, wenn die optische Frontscheibe des GuardShield-Sicherheitslichtgitters verschmutzt ist. Führen Sie die Reinigung des Fensters mit einem weichen Tuch durch, wobei Sie ohne Druck reiben sollten. Verwenden Sie keine aggressiven oder abrasiven Reinigungsmittel, die die Oberfläche angreifen können.



LASERLICHT DER GEFAHRENKLASSE 2: Nicht in den Lichtstrahl schauen. Die GuardShield-Sicherheitslichtgitter 450L-E und 450L PAC sind mit einer integrierten Laserausrichtungshilfe ausgestattet (siehe [Laserausrichtung auf Seite 23](#)).

Entsorgung

Das GuardShield-Sicherheitslichtgitter wurde gemäß den wichtigsten Umweltschutzrichtlinien (z. B. RoHS) entwickelt. Entsorgen Sie nicht mehr gebrauchsfähige Geräte immer in Übereinstimmung mit den örtlichen/nationalen Vorschriften.

Produktetiketten

Auf dem Stab und auf den Steckmodulen und Verpackungsetiketten ist die globale Adresse von Rockwell Automation aufgedruckt. Die Adressen der regionalen Standorte sind auf der Rückseite dieser Publikation aufgelistet.

Etiketten für Stäbe

Die folgenden Etiketten sind nur zur Veranschaulichung und können geändert werden.

Abbildung 86 - Erläuterung des Datumscodes auf einem Stab [1335: Jahr 2013, Woche: 35; Seriennummer 450L-B ist 1068700055; 450L-E ist 1068800055] (Gedruckt vor November 2018)

GuardShield™ 450L-B			Prot. Height/Res.: 150/30mm Resp. Time: < 13ms + Ta (See User Manual: 445L-UM001)		
	Cat. No. 450L-B4HN0150YD Ser A Rev A 2.001 Mat. No. PN-250474 IDN: 1068700055 Rockwell Automation, S. 2nd St. Milwaukee, WI 53204, USA	Safety Category: Type4, Cat4, PL e/SILcl3 2000804 1335 Product of Germany	Operating Range: 0.9...6.5m Enclosure Rating: IP65 Ambient Temp.: -10°...+55°C Power: Class 2, 24VDC ±15%		
GuardShield™ 450L-E			Prot. Height/Res.: 150/14mm Resp. Time: < 9 ... 30ms + Ta (See User Manual: 450L-UM001)		
	Cat. No. 450L-E4FL0150YD Ser A Rev A 2.001 Mat. No. PN-412764 IDN: 1068800055 Rockwell Automation, S. 2nd St. Milwaukee, WI 53204, USA	Safety Category: Type4, Cat4, PL e/SILcl3 2000804 1335 Product of Germany	Operating Range: 0.5 ... 9m Enclosure Rating: IP65 Ambient Temp.: -10°...+55°C Power: Class 2, 24VDC ±15%		

Abbildung 87 - 450L POC Transceiver Stab-Etikett (Gedruckt ab November 2018) Herstellungsdatum: jjjj/mm/tt

	GuardShield™	Prot. Height/Res: 150/30mm Operating Range: 0.9 ... 7m Enclosure Rating: IP65 Ambient Temp: -10°...+55°C Resp Time: < 13ms + Ta (See User Manual: 450L-UM001)	Safety Category: Type4, Cat4, PL e/ SILcl3 Power: Class 2, 24VDC ±15%			
	Cat. No. 450L-B4HN0150YD Ser A FW PN-250474 PRODUCT OF GERMANY Rockwell Automation, 1201 S 2nd St, Milwaukee, WI 53204, USA		SN 00887172376788 4040 2018/11/06			
	GuardShield™	Prot. Height/Res: 150/14mm Operating Range: 0.5 ... 9m Enclosure Rating: IP65 Ambient Temp: -10°...+55°C Resp Time: 9 ... 30ms + Ta (See User Manual: 450L-UM001)	Safety Category: Type4, Cat4, PL e/ SILcl3 Power: Class 2, 24VDC ±15%			
	Cat. No. 450L-E4FL0150YD Ser A FW PN-412764 PRODUCT OF GERMANY Rockwell Automation, 1201 S 2nd St, Milwaukee, WI 53204, USA		SN 00889508563404 4040 2018/11/06			

Abbildung 88 - Etikett des 450L PAC-Transceiver-Stabs (Gedruckt ab November 2021). Produktionsdatumscode: jjjj/mm/tt

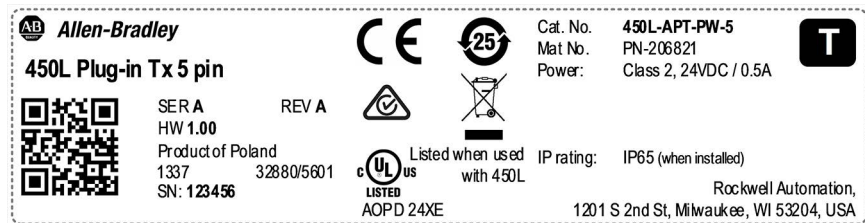
	CAT 450L-E4A3L0900YD	SER A		Prot. Height/Res: 900/400mm Operating Range: 0.9 ... 16.2m Enclosure Rating: IP65 Ambient Temp: -10°...+55°C Resp Time: <20ms + Ta (See User Manual: 450L-UM001)					
	GuardShield™ PN-593967 4040 PRODUCT OF GERMANY Rockwell Automation, 1201 S 2nd St, Milwaukee, WI 53204, USA		2010025954 2021/10/27	Power: Class 2, 24VDC ±15%					
				Safety Category: Type4, Cat4, PL e/ SILcl3					

Abbildung 89 - 450L-E- und 450L PAC-Laserwarnschild (auf der Rückseite des Aluminiumprofils angebracht)



Etikett für Steckmodul

Abbildung 90 – Erläuterung des Datumcodes an einem 450L-Steckmodul [1337: Jahr 2013, Woche: 37; Seriennummer ist 123456]



Ein schwarzes Quadrat mit einem grauen Buchstaben zeigt schnell den Haupttyp des Steckmoduls an ([Abbildung 90](#)).

- C = Kaskadierend
- R = Empfänger
- T = Sender
- U = Universell

WICHTIG Die Bestellnummer ist auch auf das Gehäuse des Steckmoduls aufgedruckt, das sich im Inneren des Transceiver-Stabs befindet.

Notizen:

Connected Components Workbench-Software

Überblick

Die Connected Components Workbench™-Software kann zur Überwachung der 450L POC-Sicherheitslichtgitter und zur Konfiguration der 450L-E-Version des Sicherheitslichtgitters verwendet werden. Das POC-Sicherheitslichtgitter der Serie 450L gibt es in zwei Ausführungen:

- 450L-B: Basis EIN/AUS
- 450L-E: Erweiterte Funktionen

Die Connected Components Workbench-Software kann nur die Ausführung 450L-B von Sicherheitslichtgittern überwachen; die -Sicherheitslichtgitter-Ausführung 450L-B hat keine konfigurierbaren Parameter. Das Sicherheitslichtgitter 450L-E bietet den Vorteil, dass es mit der Software Connected Components Workbench überwacht und konfiguriert werden kann. Über die Connected Components Workbench-Software können Sie folgende Aufgaben durchführen:

- Konfiguration
 - Muting (Stummschaltung)
 - Floating Blanking (gleitende Ausblendung)
 - Reduzierte Auflösung
 - Fixed Blanking (feste Ausblendung)
 - Eine Kombination aus Floating Blanking, reduzierter Auflösung und Fixed Blanking
- Diagnose
 - Ermittlung, welche Strahlen ausgeblendet oder blockiert sind
 - Überprüfung der letzten 10 Verriegelungscodes
- Export der Konfiguration in eine Datei

Die Connected Components Workbench-Software erfüllt ihre Funktion mit der optischen Schnittstelle (OID) 450L-OID. Weitere Informationen zur OID finden Sie in [Optische Schnittstelle \(OID\) auf Seite 108](#).

Die erste Version des Sicherheitslichtgitters 450L PAC unterstützt nicht die Connected Components Workbench-Software.

Mehrere Unterkonfigurationen

Dieses Handbuch setzt voraus, dass die Connected Components Workbench-Software, Version 12 oder höher, geladen wurde.

Ein neues Projekt beginnen

Im folgenden Beispiel wird die Connected Components Workbench-Software (Version 12) genutzt, die auf einer Windows® 10-Umgebung geladen ist.

[Abbildung 91 auf Seite 118](#) zeigt das Windows-Symbol „Start“.

1. Klicken Sie auf das Windows-Symbol „Start“ in der Ecke unten links.
2. Blättern Sie nach unten zu Rockwell Automation. Erweitern Sie die Auswahl und klicken Sie auf Connected Components Workbench.

Abbildung 91 – Menü „Start“

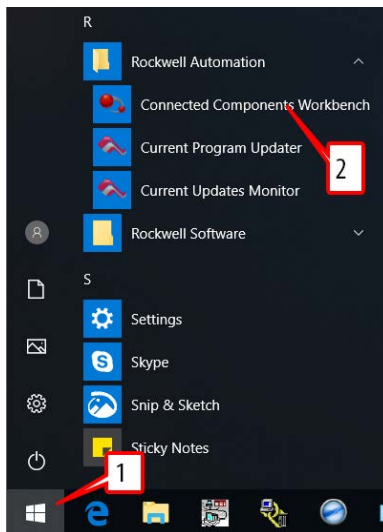


Abbildung 92 zeigt die Start-Seite (Start Page). Auf dieser Seite können Sie Folgendes tun:

- Ein Projekt erstellen
 - Ein bestehendes Projekt öffnen
 - Ein aktuelles Projekt öffnen
 - Online-Schulungsvideos öffnen (erfordert eine Internetverbindung)
- Sie können diese Seite umgehen, indem Sie das Kontrollkästchen bei „Show page on startup“ (Seite beim Starten anzeigen) deaktivieren.
3. Starten Sie ein neues Projekt auf drei Arten:
 - Klicken Sie unter der Überschrift „Project“ auf „New...“.
 - Klicken Sie im Hauptmenü auf „File“ (Datei) und dann auf „New“ (Neu).
 - Drücken Sie Strg-N auf Ihrer Tastatur.

Abbildung 92 – Neues Projekt

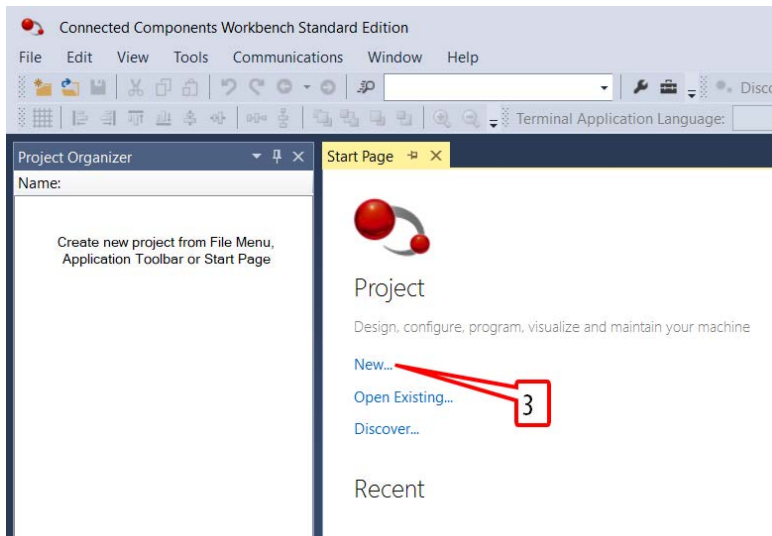


Abbildung 93 auf Seite 119 zeigt das Fenster „Neues Projekt“. Die Connected Components Workbench-Software verwaltet eine Projektliste, um zu verhindern, dass Sie ein bestehendes Projekt überschreiben. Der Name jedes neuen Projekts wird jeweils um eins erhöht (z. B. Projekt90). In diesem Fenster können Sie den Namen anpassen und nach einem Speicherort für die Datei suchen.

4. Geben Sie einen neuen Namen ein, z. B. „My 450L Project“.
5. Klicken Sie auf „Create“ (Erstellen).

Abbildung 93 - Projektname

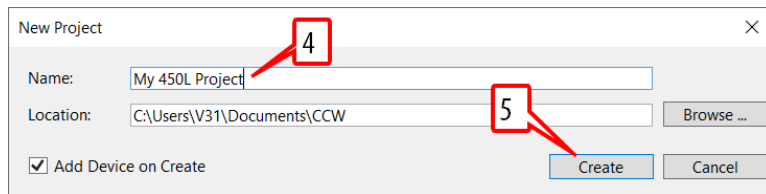
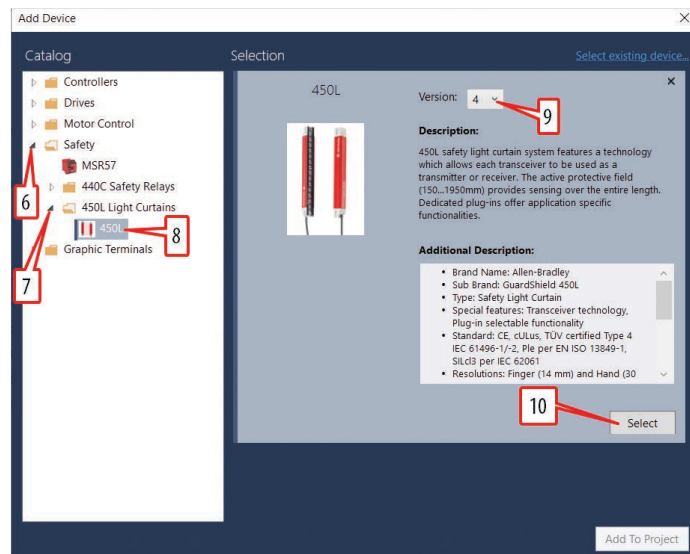


Abbildung 94 zeigt das Fenster „Add Device“ (Gerät hinzufügen).

6. Erweitern Sie das Verzeichnis „Safety“ (Sicherheit).
7. Erweitern Sie das Bulletin „450L Light Curtains“ (450L-Sicherheitslichtgitter).
8. Klicken Sie auf Serie „450L“.
9. Wählen Sie die Versionsnummer aus, die mit der Firmware des Stabs übereinstimmt.
10. Klicken Sie auf „Select“ (Auswählen).

Abbildung 94 - Ein Gerät hinzufügen



Um die aktuelle Firmwareversion des Sicherheitslichtgitters zu bestimmen, öffnen Sie die Software RSLinx®, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf Serie 450L und dann auf „Device Properties“ (Geräteeigenschaften). Ein Beispiel ist in [Abbildung 95](#) dargestellt.

Abbildung 95 - Firmwareversion



Der Firmware-Auswahlvorgang wird in [Abbildung 96 auf Seite 120](#) bestätigt.

11. Überprüfen Sie, ob die Auswahl und die Firmwareversion korrekt sind, und klicken Sie auf „Add to Project“ (Zum Projekt hinzufügen).

Abbildung 96 - Zum Projekt hinzufügen

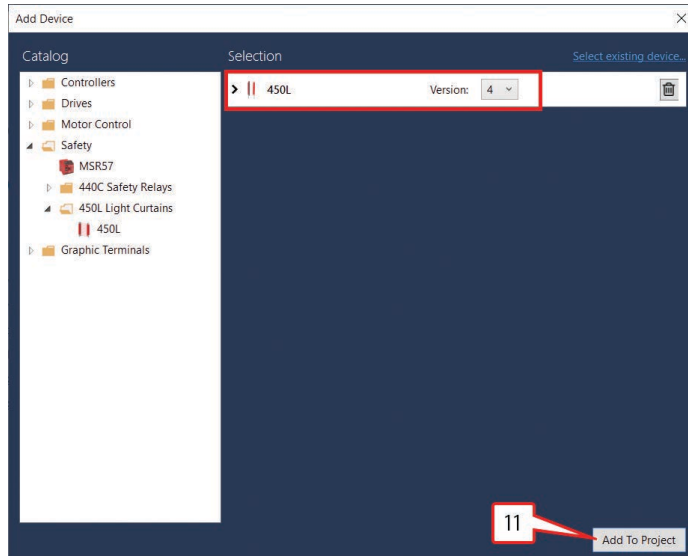


Abbildung 97 zeigt das Sicherheitslichtgittergerät der Serie 450L im „Project Organizer“ (Projektorganisator).

Der Projektname erscheint im Titel des Fensters und im „Project Organizer“. In diesem Beispiel lautet der Sicherheitslichtgitter-Projektname „My 450L Project“.

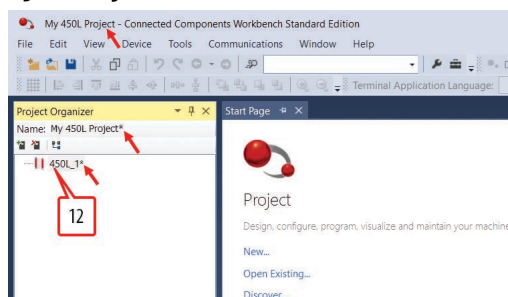
Das Gerät der Serie 450L wird im „Project Organizer“ mit dem Standardnamen „450L_1“ angezeigt. Auf Wunsch kann der Name der Sicherheitssteuerung geändert werden. Klicken Sie zum Ändern des Sicherheitslichtgitter-Namens auf den Namen (oder klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie „Rename“ (Umbenennen)). Dieser Schritt ist nicht erforderlich, um die Konfiguration abzuschließen oder das 450L-Lichtgitter zu betreiben. Der von Ihnen gewählte Name muss diesen Regeln entsprechen:

- Keine Sonderzeichen, außer Unterstrich
- Kein doppelter Unterstrich
- 1–32 Zeichen

Ein Sternchen hinter dem Namen der Steuerung und dem Projektnamen zeigt an, dass noch kein gültiges Projekt gespeichert wurde.

12. Doppelklicken Sie im „Project Organizer“ auf den Gerätenamen oder das Symbol zum Öffnen der Registerkarte zur Produktkonfiguration.

Abbildung 97 - Projekt erstellt



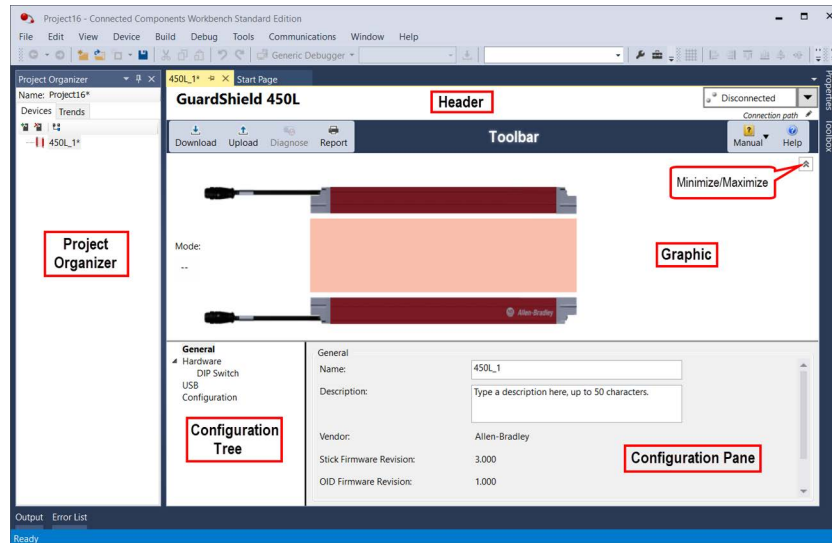
Workbench-Layout

Abbildung 98 auf Seite 121 zeigt die sechs Hauptabschnitte des Workbench-Layouts.

- Project Organizer – zeigt alle Geräte an, die im Projekt enthalten sind.
- Titel – zeigt die Geräteidentität und die Verbindungsinformationen an.

- Symbolleiste – zeigt die Operationen/Befehle für das 450L-Gerät an. Die Operationen für Serie 450L-B und Serie 450L-E (DIP-Schalter 1=AUS) sind: Diagnose, Bericht, Manuell, Hilfe. Die Operationen für Serie 450L-E (DIP-Schalter 1=EIN) sind: Herunterladen, Hochladen, Diagnose, Bericht, Manuell und Hilfe.
- Grafik – zeigt eine grafische Darstellung des Sicherheitslichtgittergeräts und den Status des Systemmodus. Das Grafikfenster kann minimiert werden, um das Konfigurationsfenster und die Diagnoseinformationen zu erweitern.
- Konfigurationsbaum – ermöglicht die Navigation zur Konfiguration eines Lichtgitters.
- Konfigurationsbereich – ermöglicht die Festlegung der Konfigurationsdetails des Sicherheitslichtgitters 450L-E. Der Inhalt dieses Fensters stimmt mit der Auswahl im Konfigurationsbaum überein.

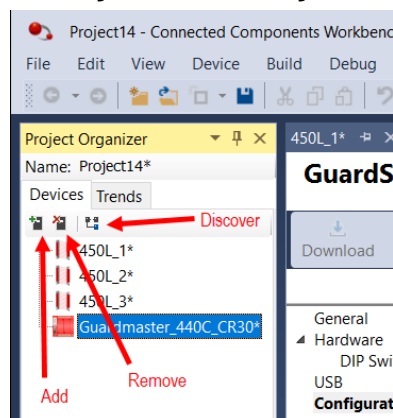
Abbildung 98 - Projekt geöffnet - Workbench-Layout



Project Organizer

Abbildung 99 zeigt ein Beispiel mit mehreren Geräten, die im Projekt verwendet werden. Klicken Sie im Fenster „Project Organizer“ auf die Symbole zum Hinzufügen (Add), Entfernen (Remove) und Auffinden (Discover) von Geräten.

Abbildung 99 - Geräte hinzufügen, entfernen und auffinden



Allgemein

Abbildung 100 auf Seite 122 zeigt die allgemeine Konfiguration (General). Dem Gerät wird automatisch der Name 450L_1 zugewiesen; dieser Name kann angepasst werden. Es kann auch eine 50-stellige Beschreibung eingegeben werden. Diese Beschreibung gibt Aufschluss auf den Hersteller, die

Firmwareversion des Stabs, die Firmwareversion der OID. Die Firmwareversion des Kaskaden-Steckmoduls, sofern installiert, wird ebenfalls angezeigt.

Abbildung 100 – Allgemeine Konfiguration

Hardware

[Abbildung 101](#) zeigt die Hardware-Konfiguration. Wählen Sie die passenden Werte für das verwendete Lichtgitter.

Abbildung 101 – Hardware-Konfiguration

DIP-Schalter

[Abbildung 102](#) zeigt die Hardware-DIP-Schaltereinstellungen für das Anschluss-Steckmodul. Die Grafik wird entsprechend der tatsächlichen Schaltereinstellungen aktualisiert, sobald eine Verbindung zum Gerät hergestellt wird.

Um die Connected Components Workbench-Software zur Konfiguration der Sicherheitslichtgitter 450L-E zu verwenden, müssen Schalter 1 auf EIN und alle anderen Schalter auf AUS gestellt werden. Wenn Schalter 1 auf AUS steht, zeigt die Connected Components Workbench-Software den Status des Sicherheitslichtgitters an.

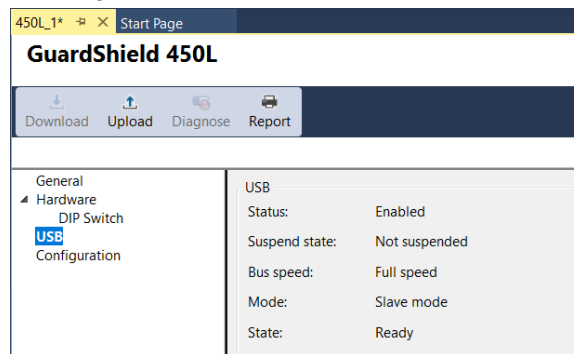
Abbildung 102 – DIP-Schaltereinstellungen der Hardware

DIP-#	Function	Setting
1	SW configuration activation	ON
2	--	OFF
3	--	OFF
4	--	OFF
5	--	OFF
6	--	OFF
7	--	OFF
8	--	OFF
9	--	OFF
10	--	OFF
11	--	OFF
12	--	OFF

USB-Status

[Abbildung 103](#) zeigt den Status der USB-Verbindung an. Der Status ist schreibgeschützt.

Abbildung 103 - USB-Status



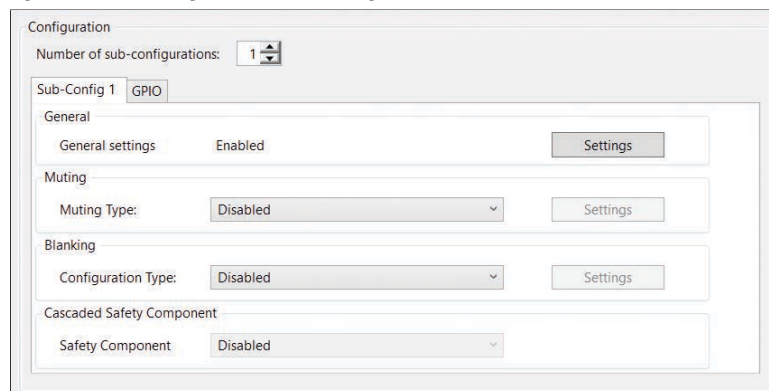
Unterkonfigurationen

[Abbildung 104](#) zeigt die Unterkonfigurationseinstellungen. Die Unterkonfigurationseinstellungen sind nur verfügbar, wenn die OID an einen Empfänger angeschlossen ist; der Sender benötigt keine Konfiguration.

Hauptelemente der Unterkonfigurationen sind:

- Wenn der DIP-Schalter 1 auf EIN steht, können bis zu vier Unterkonfigurationen erstellt werden.
- Die „General“- , „Muting“- und „Blanking“-Einstellungen können für jede Unterkonfiguration angepasst werden.
- Wenn ein Kaskaden-Steckmodul installiert ist, wird die kaskadierte Sicherheitskomponente automatisch aktualisiert, sobald eine Konfiguration vom Lichtgitter hochgeladen wird.
- Die vier Konfigurationen verwenden denselben GPIO.
- Beim Zurückstellen des DIP-Schalters von 1 auf 0 wird die Konfiguration über die Connected Components Workbench-Software gelöscht.

Abbildung 104 - Einstellungen der Unterkonfiguration



Allgemeine Einstellungen

[Abbildung 105 auf Seite 124](#) zeigt die allgemeinen Standardeinstellungen. Die allgemeinen Einstellungen gelten sowohl für die Muting- als auch für die Blanking-Funktion, sofern diese Funktionen aktiviert sind. Die einzelnen Einstellungen sind in [Tabelle 58 auf Seite 124](#) beschrieben.

Abbildung 105 – Allgemeine Einstellungen

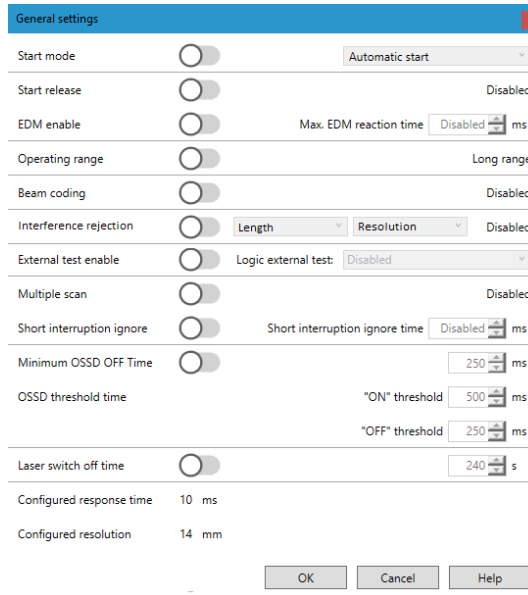



Tabelle 58 – Beschreibungen der allgemeinen Einstellungen

Einstellung	Beschreibung
Start mode (Startmodus)	<p>Kann nur für 8-poliges Rx-Steckmodul oder für 5-poliges Rx-Steckmodul mit E/A-Kaskaden-Steckmodul ausgewählt werden. Die Auswahlmöglichkeiten sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> Automatic start (Automatischer Start) – Wenn das Sicherheitslichtgitter frei ist, schalten die OSSD-Ausgänge EIN. Dieser Modus gilt beim Einschalten und nach dem Einschalten. Power up Start Interlock (Startverriegelung beim Einschalten) – Beim Einschalten muss Start innerhalb eines Zeitfensters von 50 bis 5000 ms betätigt und wieder losgelassen werden. Nach dem Einschalten arbeitet der OSSD-Ausgang automatisch. Manual Start (Manueller Start) – Beim Einschalten und nach dem Abschalten der OSSDs muss Start innerhalb eines Zeitfensters von 50 bis 5000 ms betätigt und losgelassen werden. Die OSSD-Ausgänge schalten mit der abfallenden Flanke des Startsignals ein. Manual Start with Off Function (Manueller Start mit Abschaltfunktion) – Beim Einschalten und nach dem Abschalten der OSSDs muss der Start innerhalb eines Zeitfensters von 50 bis 5000 ms betätigt und losgelassen werden. Die OSSD-Ausgänge schalten mit der abfallenden Flanke des Startsignals ein. Die OSSD-Ausgänge können auch mit dem Start abgeschaltet werden.
Start release (Startfreigabe)	<p>Die Startfreigabe-Funktion kann entweder über das 8-polige Rx-Steckmodul oder das 5-polige Steckmodul mit einem E/A-Steckmodul gewählt werden. „Start release“ und „EDM“ dürfen nicht gleichzeitig aktiviert sein. Wenn das Lichtgitter frei ist, werden die OSSD-Ausgänge mit der steigenden Flanke des Startfreigabe-Eingangs aktiviert.</p>
EDM enable (EDM aktivieren)	<p>Die EDM-Funktion kann nur bei 8-poligen Rx-Steckmodulen ausgewählt werden. „Start release“ und „EDM“ dürfen nicht gleichzeitig aktiviert sein. Der EDM-Eingang muss innerhalb der gewählten Zeit seinen Zustand ändern. Wenn das EDM-Signal seinen Zustand nicht ändert, werden die OSSD-Ausgänge ausgeschaltet und das Lichtgitter wird verriegelt; ein Verriegelungsfehler wird durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung gelöscht.</p> <ul style="list-style-type: none"> Min.: 50 ms Max.: 1275 ms Inkrement: 5 ms Standardeinstellung: 300 ms (wenn aktiviert)
Operating range (Betriebsbereich)	<p>Ermöglicht es Ihnen, den Betriebsbereich entweder auf große Reichweite (Standardeinstellung) oder auf kurze Reichweite einzustellen.</p>
Beam coding (Strahlcodierung)	<p>Aktiviert die Strahlcodierung. Über die Strahlcodierung können Störungen durch benachbarte Lichtvorhänge vermieden werden. Die Ansprechzeit erhöht sich, wenn die Strahlcodierung ausgewählt ist.</p>

Tabelle 58 - Beschreibungen der allgemeinen Einstellungen

Einstellung	Beschreibung
Störungsunterdrückung	Aktiviert die Störungsunterdrückung. Die Störungsunterdrückung ist eine Verbesserung der Strahlcodierung. In Anwendungen, bei denen die Aktivierung der Strahlcodierung allein keine Störungsunterdrückung bewirkt, kann die Störungsunterdrückung aktiviert werden, um das Abtastmuster so zu ändern, dass Streulicht von einem benachbarten 450L-E Sicherheitslichtgitter den Betrieb nicht beeinträchtigt. Die Ansprechzeit erhöht sich, wenn die Störungsunterdrückung ausgewählt ist. Durch die Konfiguration in Connected Components Workbench werden die Einstellungen jedoch verfeinert und es wird sichergestellt, dass das am besten geeignete Abtastmuster verwendet wird, das kürzer sein kann als die Ansprechzeit, die sich aus der DIP-Schalterkonfiguration ergibt – siehe Tabelle 18 auf Seite 49 und Tabelle 19 auf Seite 50 für die Ansprechzeiten, die vom DIP-Schalter oder von Connected Components Workbench festgelegt wurden.
External test enable (Externen Test aktivieren)	Aktiviert einen Eingang, um die OSSD-Ausgänge entweder EIN oder AUS zu schalten.
Multiple scans (Mehrfachabtastung)	Legt fest, ob das Sicherheitslichtgitter in einem Mehrfachabtastungsmodus arbeitet. Wenn aktiviert, schaltet der Mehrfachabtastungsmodus die OSSDs nur dann AUS, wenn es mindestens drei aufeinanderfolgende Abtastungen mit einer Unterbrechung gibt. Der normale Betriebsmodus ist die Doppelabtastung, bei der die OSSDs ausgeschaltet werden, wenn es bei mindestens zwei aufeinanderfolgenden Abtastungen eine Unterbrechung gibt. Diese zusätzliche Schutzmaßnahme zur Vermeidung von Fehlauflösungen erhöht die Ansprechzeit um ca. 33 %.
Short interruption ignored (Kurze Unterbrechung ignorieren)	Sie können eine Filterzeit definieren, um kurze Unterbrechungen des Sicherheitslichtgitters zu ignorieren. <ul style="list-style-type: none"> • Min.: 0 ms • Max.: 174 ms • Inkrement: 2 ms <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>ACHTUNG: Wird die Ansprechzeit länger als 90 ms eingestellt, kann eine Person unbemerkt durch das Sicherheitslichtgitter gehen. Sicherheitsabstand/physische Barrieren müssen entsprechend angepasst werden.</p> </div>
OSSD threshold time (OSSD-Schwellenzeit)	Sie können eine Filterzeit definieren, die verhindert, dass sich die OSSD-Ausgänge zu schnell ändern. Diese Funktion ist anwendbar, wenn die OSSD-Ausgänge an elektromechanische Geräte wie Relais und Schütze angeschlossen sind und das Lichtgitter auf automatischen Start eingestellt ist. Wenn das Sicherheitslichtgitter mehr als zweimal innerhalb der AUS-Zeit durchbrochen und freigegeben wird, schalten die OSSD-Ausgänge während der EIN-Zeit (ON) ab. Die EIN-Zeit (ON) muss gleich oder größer als die AUS-Zeit (OFF) sein. <ul style="list-style-type: none"> • Min.: 30 ms • Max.: 5000 ms • Standardeinstellung: EIN 500 ms, AUS 250 ms
Laser switch off time (Laser-Ausschaltzeit)	Wenn aktiviert, schaltet sich der Laser nach Ablauf der gewählten Zeit automatisch aus. <ul style="list-style-type: none"> • Min.: 0 s • Max.: 255 s • Inkrement: 1 s
Configured response time (Konfigurierte Ansprechzeit)	Die Ansprechzeit wird automatisch entsprechend der Konfigurationen für Schutzhöhe, Mehrfachabtastung, Strahlcodierung und kurze Unterbrechung ignorieren angepasst.
Configured resolution (Konfigurierte Auflösung)	Die Auflösung wird automatisch angepasst, wenn eine reduzierte Auflösung oder Floating Blanking konfiguriert sind.

GPIO

[Abbildung 106 auf Seite 126](#) zeigt eine Übersicht über das Layout des General Purpose Eingang/Ausgang (GPIO)-Fensters. Das Fenster ist in drei Hauptbereiche eingeteilt:

1. Connection plug-in (Anschluss-Steckmodul)
2. Cascading plug-in (Kaskaden-Steckmodul)
3. Meldungsfeld – informiert Sie darüber, ob der vorgeschriebene GPIO bestimmt wurde

Die Konfiguration kann erst dann auf den Stab heruntergeladen werden, wenn der vorgeschriebene GPIO vollständig konfiguriert ist. Nach fertiggestellter Konfiguration ist das Meldungsfeld grün hinterlegt.

Abbildung 106 - GPIO-Übersicht

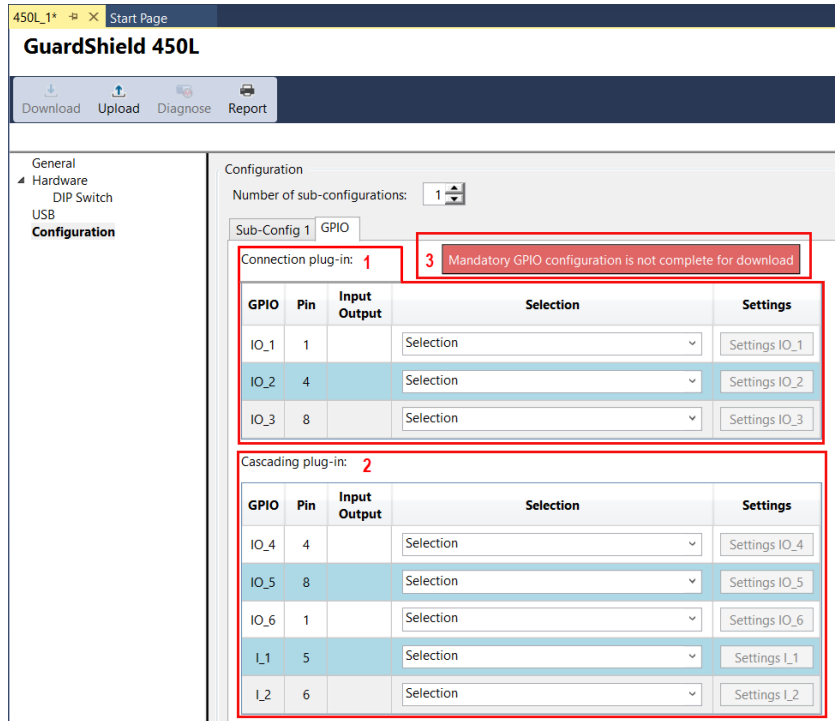


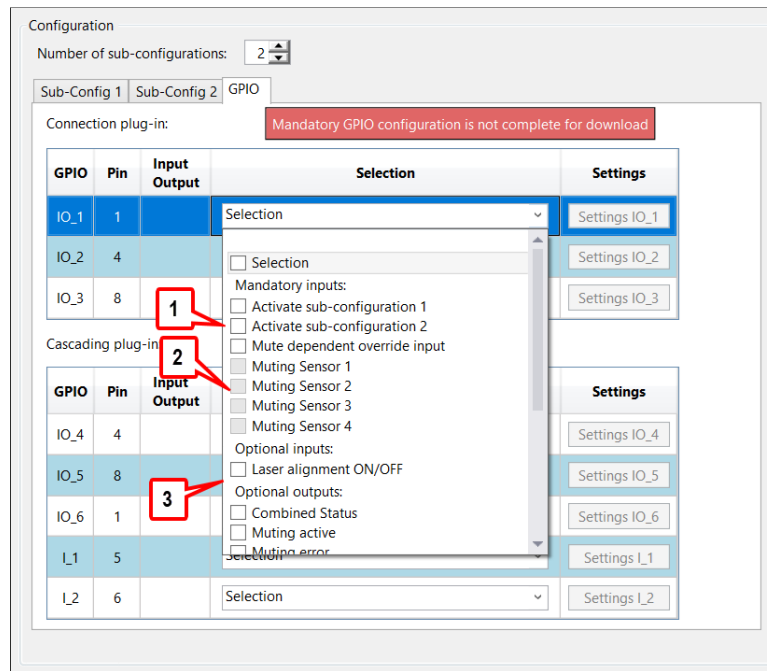
Abbildung 107 auf Seite 127 zeigt ein Beispiel für die GPIO-Auswahlmöglichkeiten. Die Connected Components Workbench-Software ermittelt automatisch die verfügbaren Stifte am Anschluss [1] und an den Kaskaden-Steckmodulen [2]. Es wird eine Meldung [3] angezeigt, ob die obligatorischen Konfigurationspunkte ausgewählt sind. Wenn der Vorgang abgeschlossen ist, wechselt der Hintergrund der Meldung von rot zu grün.

Die verfügbaren Auswahlmöglichkeiten sind automatisch durch die Unterkonfigurationseinstellungen festgelegt. Bei dieser Auswahl handelt es sich um ein Vier-Sensor-Muting-Beispiel mit zwei Unterkonfigurationen. Das Anschluss-Steckmodul verfügt über drei E/A (IO) und das Kaskaden-Steckmodul über drei E/A (Eingänge oder Ausgänge) und zwei Eingänge (I).

Die Auswahl für IO_1 weist sieben obligatorische Eingänge auf. Bei drei der obligatorischen Eingänge sind die Kästchen weiß. Mindestens zwei der drei obligatorischen Eingänge müssen dem Anschluss-Steckmodul zugewiesen werden. Der dritte obligatorische Eingang kann der Verbindung oder dem Kaskaden-Steckmodul zugewiesen werden. Die vier obligatorischen Muting-Sensoren sind deaktiviert, da diese Sensoren nur auf dem Kaskaden-Steckmodul zugewiesen werden können.

Bei acht potenziellen E/A und sieben obligatorischen Eingängen kann einer der E/A für die optionalen Ein- oder Ausgänge verwendet werden.

Abbildung 107 – Einstellungen bei der GPIO-Auswahl



Pos.	Beschreibung
1	Obligatorische Eingänge
2	Obligatorische Muting-Sensoren
3	Optionale Eingänge oder Ausgänge

Tabelle 59 führt die Auswahlmöglichkeiten und ihre Beschreibungen auf. Die Auswahlmöglichkeiten sind abhängig von der Hardware und werden von der Connected Components Workbench-Software automatisch bestimmt. Ausführliche Beschreibungen zu den Auswahlmöglichkeiten sind in [Tabelle 58 auf Seite 124](#) zu finden.

Tabelle 59 – GPIO-Auswahl

I/O	Auswahl	Beschreibung
Eingang	Activate subconfiguration # (Unterkonfiguration # aktivieren)	Aktiviert diese Unterkonfiguration. Es darf nur eine Unterkonfiguration aktiv sein. Mindestens eine Unterkonfiguration muss aktiv sein.
	External Device Monitoring (Externe Geräteüberwachung)	Überwacht externe Geräte, die von den OSSD-Ausgängen des Lichtgitters angesteuert werden.
	Laser alignment ON/OFF (Laserausrichtung EIN/AUS)	Schaltet die integrierte Laserausrichtungsfunktion EIN und AUS.
	Manual (re)start (Manueller (Neu-)Start)	Eingang schaltet die OSSD-Ausgänge ein, wenn das Lichtgitter frei ist.
	Mute dependent override (Muting-abhängige Überbrückung)	Schaltet die OSSD-Ausgänge ein, wenn ein Muting-Fehler auftritt und das Lichtgitter blockiert ist.
	Muting sensor # (Muting-Sensor #)	Gibt an, dass ein Sensor blockiert ist.
	Start release (Startfreigabe)	Wenn das Lichtgitter frei ist, schaltet der Startfreigabe-Eingang die OSSD-Ausgänge mit der steigenden Flanke des Signals ein.
	Test input (Testeingang)	Schaltet die OSSD-Ausgänge EIN oder AUS, je nach Konfiguration.

Tabelle 59 - GPIO-Auswahl

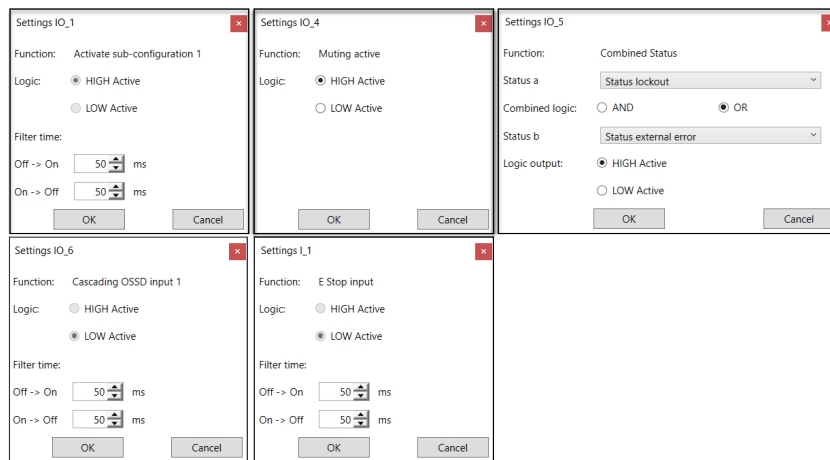
I/O	Auswahl	Beschreibung
Ausgang	Combined status (Kombinierter Status)	Gibt an, ob die Logik, die auf den kombinierten Status von zwei Parametern angewendet wird, erfüllt ist.
	Muting active (Muting aktiv)	Gibt an, wenn das Muting aktiv ist. Die entsprechenden Muting-Eingänge (Signale/Sensoren) gehen innerhalb der Zeit T(sens) und in der richtigen Reihenfolge auf Low.
	Muting error (Muting-Fehler)	Zeigt einen Fehler entweder beim Muting-Timing oder bei der Muting-Reihenfolge an.
	Muting sequence error (Fehler bei der Muting-Reihenfolge)	Gibt an, dass die Muting-Eingänge in einer falschen Reihenfolge erfolgten.
	Muting timing error (Fehler beim Muting-Timing)	Gibt an, dass die Zeit T(sens) oder die Zeit T(espe) überschritten wurde.
	Start	Gibt an, dass das Lichtgitter auf den Starteingang wartet. Nach dem Einschalten der OSSD-Ausgänge schaltet der Startausgang auf AUS.
	Status EDM/start release (Status EDM/Startfreigabe)	Gibt den Status des EDM- oder Startfreigabe-Eingangs an.
	Status error (lockout/external error) (Statusfehler (Verriegelung/externer Fehler))	Gibt an, dass eine Verriegelung oder ein externer Fehler aufgetreten ist.
	Status external error (Status externer Fehler)	Gibt an, dass ein externer Fehler aufgetreten ist.
	Status intensity (cascading end) (Status Intensität (Kaskadenende))	Die Intensität eines oder mehrerer der Lichtstrahlen auf der Kaskadenhälfte (Oberseite) des Lichtgitters liegt unterhalb der guten Intensität. Diese Erscheinung wird als Diagnoseparameter 3.14 gemeldet.
	Status intensity (connection end) (Status Intensität (Anschlussende))	Die Intensität eines oder mehrerer der Lichtstrahlen auf der Anschlusshälfte (Unterseite) des Lichtgitters liegt unterhalb der guten Intensität. Diese Erscheinung wird als Diagnoseparameter 3.124 gemeldet.
	Status intensity (connection/cascading end) (Status Intensität (Anschluss/Kaskadenende))	Die Intensität eines oder mehrerer der Lichtstrahlen auf der Anschlusshälfte (Unterseite) oder der Kaskadenseite (Oberseite) des Lichtgitters liegt unterhalb der guten Intensität. Diese Erscheinung wird als Diagnoseparameter 3.12 und 3.14 gemeldet.
	Status lockout (Status Verriegelung)	Gibt an, dass ein Verriegelungszustand aufgetreten ist.
	Status mutes dependent override (Status Muting-abhängige Überbrückung)	Gibt an, dass das Signal für die Muting-abhängige Überbrückung aktiv ist.
	Status OSSD outputs (Status OSSD-Ausgänge)	Gibt den Status der OSSD-Ausgänge an.
	Status helps protected field free (Status Schutzfeld frei)	Gibt den Status der gesamten geschützten Höhe (sowohl Unterseite als auch Oberseite) des Lichtgitters an.
Status test input (Status Testeingang)	Gibt den Status des Testeingangs an.	

[Abbildung 108 auf Seite 129](#) zeigt die Einstellungen, die für jeden E/A-Typ vorgenommen werden können. Die Connected Components Workbench-Software bestimmt automatisch die Auswahlmöglichkeiten.

- Viele Eingänge können mit High/Low-Logik belegt werden und haben Filterzeiten, die von 0 bis 255 ms eingestellt werden.
- Muting-, Cascading OSSD- und (Cascading) E-Stop-Eingänge verfügen über eine fest auf „LOW Active“ eingestellte Logik und dürfen nicht verändert werden.
- Die Filterzeiten der Cascading OSSD-Eingänge sind von 3 bis 255 ms einstellbar.
- Die Filterzeiten für den E-Stop-Eingang reichen von 4 bis 255 ms.
- Die Ausgänge haben nur logische Optionen.

Der Combined Status-Ausgang ermöglicht die Anwendung von Und/Oder-Logik auf zwei wählbare Statusausgänge.

Abbildung 108 – Einstellungen bei der GPIO-Auswahl

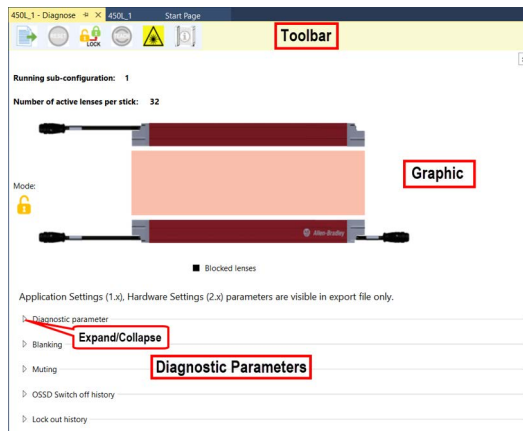


Diagnosefenster

Abbildung 109 zeigt das Layout des Diagnosefensters. Das Diagnosefenster ist nur verfügbar, wenn die Connected Components Workbench-Software eine Verbindung mit dem Lichtgitter hat. Es ist in drei Bereiche aufgeteilt:

- Symbolleiste
- Grafik
- Diagnoseparameter

Abbildung 109 – Layout des Diagnosefensters



Export

Beim Export wird eine csv-Datei mit der kompletten Hardware-Konfiguration des Lichtgitters und allen verfügbaren Diagnosedaten erzeugt.

Vor dem Speichern in eine Datei wird Ihnen ein Dialogfenster angezeigt, das den vollständigen Standardnamen (Pfad und Dateiname) enthält. Sie können den Speicherpfad oder den Speichernamen ändern. Nachdem Sie auf Speichern gedrückt haben, werden die Parameterinformationen in den angegebenen Ordner exportiert. Der Standardpfad und Dateiname lauten:

- Standardpfad: C:\Users\Current User\Documents\CCW\Project Name
- Standard-Dateiname: 'Dateiname' + '_' + 'JJJJMMTT'

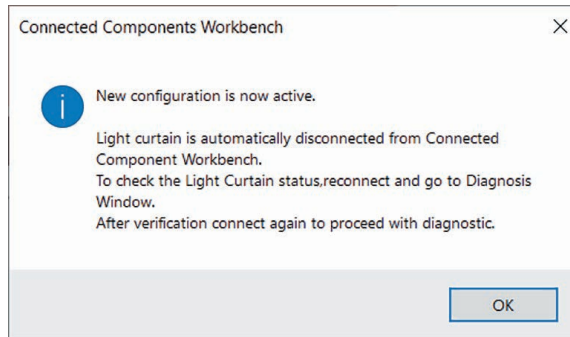
Rückstellung

Bei der Rückstellung wird ein verriegeltes Sicherheitslichtgitter freigegeben. Nachdem Sie den Verriegelungszustand behoben und Reset gedrückt haben, schaltet sich das Sicherheitslichtgitter aus und dann wieder ein. Der Stab trennt aufgrund dieses Aus-/Einschaltzyklus die Verbindung zur Connected Components Workbench-Software.

Sperren

Alle neuen und geänderten Konfigurationen müssen vor dem Betriebsmodus gesperrt werden. Die Sperre wird aktiviert, wenn sich das Sicherheitslichtgitter im nicht gesperrten Modus befindet, und deaktiviert, wenn sich das Gerätesystem im Betriebsmodus befindet. Nach dem Sperren wird das in [Abbildung 110](#) dargestellte Fenster mit der Information eingeblendet, dass die Konfiguration nun aktiv ist. Das Sicherheitslichtgitter wird von der Connected Components Workbench-Software getrennt.

Abbildung 110 - Konfiguration Aktiv



Modus

Das Modus-Symbol bietet eine schnelle Möglichkeit, den Betriebszustand des Sicherheitslichtgitters zu bestimmen.

Symbol	Beschreibung	Erläuterung
	Fehler	Fahren Sie mit der Maus über das Symbol, um zusätzliche Informationen zu erhalten.
	Betrieb	Die Konfiguration ist gesperrt, und das Lichtgitter befindet sich im Betriebsmodus.
	Nicht gesperrt	Die Konfiguration des Lichtgitters muss bestätigt werden.
	Verriegelung	Siehe die Diagnose 7.1. Hochladen und auf Reset klicken.

Teach-

Der Laser wird nur angezeigt, wenn die Connected Components Workbench-Software mit einem Sicherheitslichtgitter 450L-E verbunden ist. Das Einlernen ist nur in folgenden Fällen aktiviert:

- Das Anschluss-Steckmodul entweder die Bestellnummer 450L-APR-BL-5 oder die Bestellnummer 450L-APR-MU-8 hat,
- Der Stab sich im Zustand „Run mode after synchronization“ (Betriebsmodus nach Synchronisation) befindet und entweder:

- DIP-Schalter 1 auf EIN gesetzt und die Konfigurationsart für die Ausblendung (Blanking Configuration Type) auf „Push Button Teach-in“ (Einlernen über Drucktaste) eingestellt ist, oder
- DIP-Schalter 1 auf AUS gesetzt ist und
 - Schalter 5 auf EIN steht – bei Verwendung der Bestellnummer 450L-APR-BL-5 – oder
 - Schalter 8 auf AUS gesetzt ist und Schalter 9 auf EIN steht – bei Verwendung der Bestellnummer 450L-APR-MU-8.

Das Blanking kann auch im Fenster „Blanking Configuration“ (Konfiguration der Ausblendung) eingelernt werden.

Lasert

Der Laser schaltet die integrierte Laserausrichtung EIN und AUS. Der Laser wird nur angezeigt, wenn die Connected Components Workbench-Software mit einem Sicherheitslichtgitter 450L-E verbunden ist.

Ein Bestätigungsfenster wird angezeigt, wenn der Laser ein- und wenn er ausgeschaltet wird.

Strahlenstatus



Für den Strahlenstatus steht eine Snapshot-Tabelle bereit, die den Status jedes einzelnen Lichtstrahls an jeder Linse aufführt. Die Länge der Tabelle entspricht der Anzahl der Linsen des angeschlossenen Stabs. Ein Beispiel einer Strahlenstatustabelle finden Sie in [Abbildung 108 auf Seite 129](#). Folgende Informationen werden bereitgestellt:

- Angeschlossener Stab ist ein Tx oder ein Rx
- Snapshot-Datum
- Snapshot-Zeit
- Kaskadenummer
- Linsennummer
- Strahlenstatus – Free (Frei) oder Blocked (Blockiert)
- Strahlenintensität – Low (Niedrig), Med-Low (Mittel-Niedrig), Med-High (Mittel-Hoch), High (Hoch), N/A (nicht zutreffend) bei Strahlenstatus „Blocked“.
- Ausblendungsstatus – No Blanking (Keine Ausblendung), Fixed Blanking (Feste Ausblendung), Reduced Resolution (Reduzierte Auflösung) oder Floating Blanking (Gleitende Ausblendung).
- Muting-Status – Free (Frei) (nicht stummgeschaltet) oder Muting Active (Muting aktiv)

Beim Export hat der Benutzer die Möglichkeit, die Daten in eine *.CSV-Datei zu exportieren.

- Standardpfad: C:\Users\Current User\Documents\CCW\Project Name
- Standardname: 'Gerätename' + '_' + 'Strahlenstatus' + '_' + 'MMttjjjj' + '_' + 'hhmmss'

Ausblendungsbeispiel – In [Abbildung 111 auf Seite 132](#) liegt für Linsen 1 und 2 Fixed Blanking vor. Für die Lichtstrahlen 3 bis 14 liegt Floating Blanking vor, wobei Strahl 10 blockiert ist. Für Lichtstrahlen 15 bis 18 liegt keine Ausblendung vor. Für die Lichtstrahlen 19 bis 31 liegt eine reduzierte Auflösung vor und es sind derzeit keine Lichtstrahlen blockiert. Für den letzten Lichtstrahl 32 liegt keine Ausblendung vor.

Abbildung 111 – Strahlenstatus – Ausblendungsbeispiel

Connected Components Workbench

Snap shot beam status RX

Date (dd.mm.yyyy): 14.06.2019 Time: 16:01:42

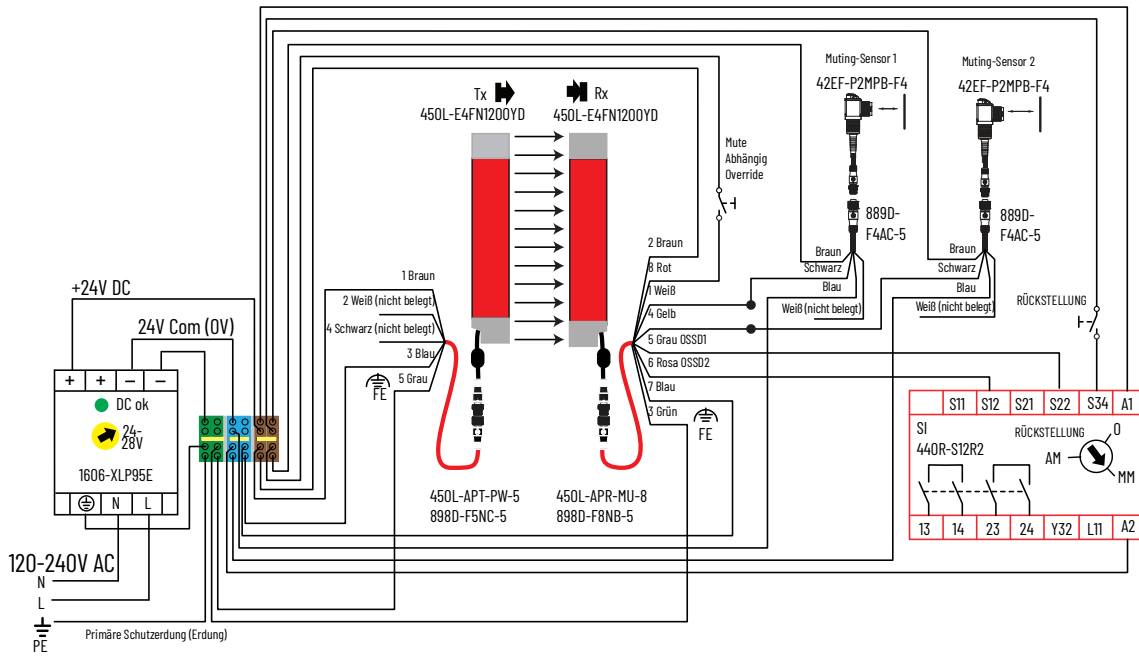
Cascade	Lens	Status	Intensity	Blanking	Muting
1	1	Blocked	N/A	Fixed Blanking	No
1	2	Blocked	N/A	Fixed Blanking	No
1	3	Free	High	Floating Blanking	No
1	4	Free	High	Floating Blanking	No
1	5	Free	High	Floating Blanking	No
1	6	Free	High	Floating Blanking	No
1	7	Free	High	Floating Blanking	No
1	8	Free	High	Floating Blanking	No
1	9	Free	High	Floating Blanking	No
1	10	Blocked	N/A	Floating Blanking	No
1	11	Free	High	Floating Blanking	No
1	12	Free	High	Floating Blanking	No
1	13	Free	High	Floating Blanking	No
1	14	Free	High	Floating Blanking	No
1	15	Free	High	No	No
1	16	Free	High	No	No
1	17	Free	High	No	No
1	18	Free	High	No	No
1	19	Free	High	Reduced Resolution One Object	No
1	20	Free	High	Reduced Resolution One Object	No
1	21	Free	High	Reduced Resolution One Object	No
1	22	Free	High	Reduced Resolution One Object	No
1	23	Free	High	Reduced Resolution One Object	No
1	24	Free	High	Reduced Resolution One Object	No
1	25	Free	High	Reduced Resolution One Object	No
1	26	Free	High	Reduced Resolution One Object	No
1	27	Free	High	Reduced Resolution One Object	No
1	28	Free	High	Reduced Resolution One Object	No
1	29	Free	High	Reduced Resolution One Object	No
1	30	Free	High	Reduced Resolution One Object	No
1	31	Free	High	Reduced Resolution One Object	No
1	32	Free	High	No	No

Export Cancel

Beispielschaltplan für Zwei-Sensor-Muting

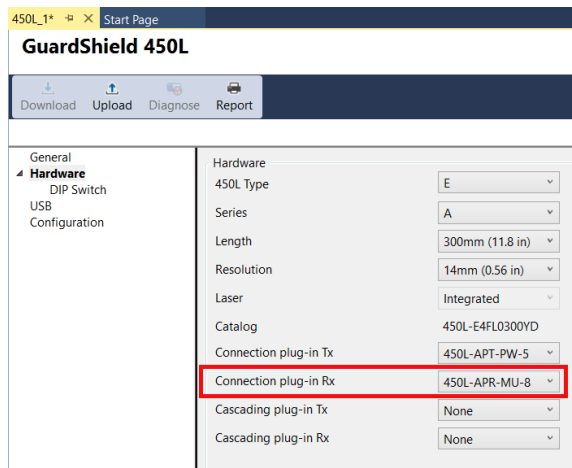
Abbildung 112 auf Seite 133 zeigt ein Schaltplanbeispiel für Zwei-Sensor-Muting. Die Muting-Sensoren werden an den Stiften 1 und 4 des Anschluss-Steckmoduls angeschlossen. Wenn die Connected Components Workbench-Software nicht verwendet wird, müssen die Muting-Sensoren wie im Schaltplan dargestellt verbunden werden. Bei Verwendung der Connected Components Workbench-Software können die Muting-Sensoren an einen beliebigen Muting-Draht angeschlossen und dann in der Connected Components Workbench-Software konfiguriert werden.

Abbildung 112 - Beispielschaltplan für Zwei-Sensor-Muting



In der in [Abbildung 113](#) dargestellten Hardware-Konfiguration wählen Sie das Muting-Steckmodul, Serie 450L-APR-MU-8, als Anschluss-Steckmodul Rx aus. Stellen Sie am Steckmodul den Schalter 1 auf EIN, und alle anderen Schalter auf AUS. Nun können über die Connected Components Workbench-Software die Muting-Einstellungen konfiguriert werden.

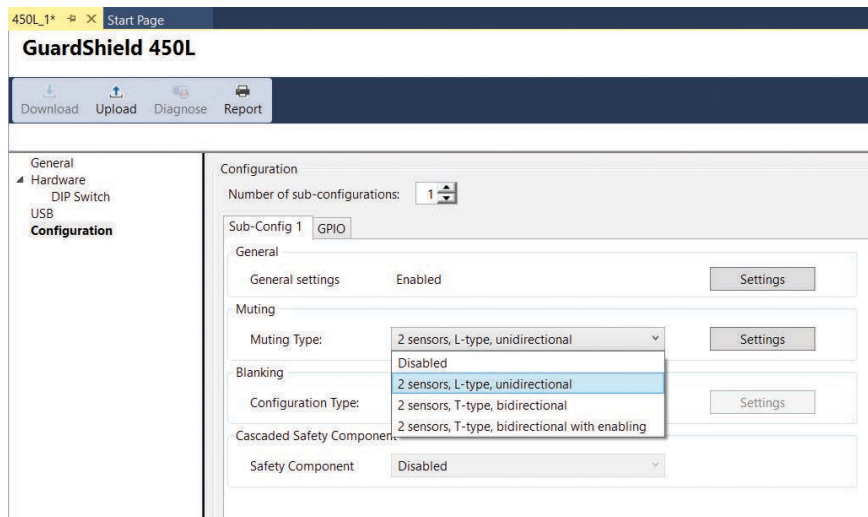
Abbildung 113 - Hardware-Konfiguration



Muting-Art und -Einstellungen

Wählen Sie in [Abbildung 114 auf Seite 134](#) den Muting-Typ aus. Da nur der Empfänger über das Muting-Steckmodul verfügt, sind die Muting-Arten nur für zwei Sensoren verfügbar. Wählen Sie die Art des Muting aus. Klicken Sie auf „Settings“ (Einstellungen), um die Parameter für die Muting-Zeit anzupassen.

Abbildung 114 - Muting-Art auswählen



In [Abbildung 115](#) sind die Einstellungen für das Zwei-Sensor-Muting gezeigt. Diese Einstellungen gelten für alle drei Arten des Zwei-Sensor-Muting. In [Tabelle 60](#) sind die Einstellungen beschrieben. Wählen Sie die für die Anwendung geeigneten Werte aus.

Abbildung 115 - Muting-Einstellungen

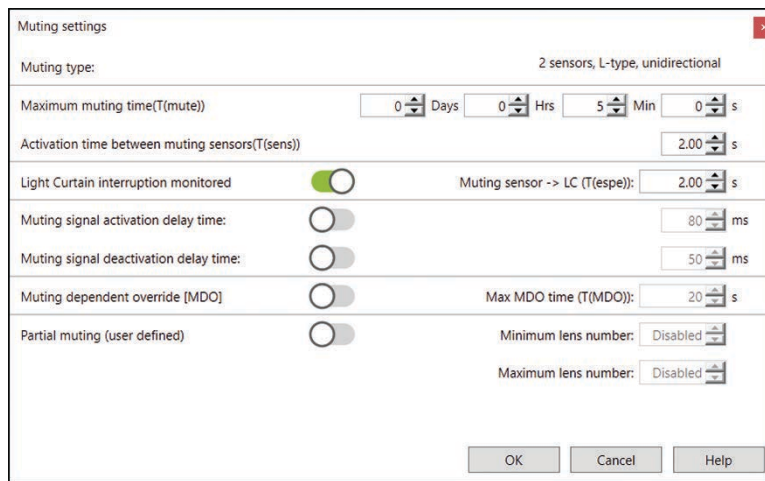


Tabelle 60 - Muting-Parameter

Parameter	Beschreibung
Muting type (Muting-Art)	Dieser Parameter ist ein schreibgeschütztes Feld; die Konfiguration erfolgt über die Registerkarte „Configuration“.
Maximum muting time (Maximale Muting-Zeit)	Dieser Parameter gibt die maximale Zeit an, die das Material das Lichtgitter blockieren darf. Wenn die Zeit überschritten wird, schalten die OSSD-Ausgänge AUS und das Objekt kann mithilfe der Muting-abhängigen Überbrückung entfernt werden.
Activation time between muting sensors T(sens) (Aktivierungszeit zwischen Muting-Sensoren T(sens))	Gibt die maximale Zeit zwischen den Sensoren an. Dieses Maximum entspricht der Zeitdauer, in der das Objekt beide Sensoren blockieren muss. Beim Überschreiten dieser Zeitdauer wird der Fehler beim Muting-Timing aktiviert und das Lichtgitter ist nicht mehr stummgeschaltet.
Light curtain interruption monitored T(espe) (Lichtgitterunterbrechung überwacht T(espe))	Wenn ausgeschaltet, wird die Zeit vom Beginn des Muting bis zum Zeitpunkt, an dem das Objekt das Sicherheitslichtgitter blockiert, nicht in der Muting-Abfolge berücksichtigt. Wenn eingeschaltet, geben Sie die Zeitdauer an, für die das Sicherheitslichtgitter nach Aktivierung des Muting-Zustands unterbrochen werden muss. Wenn die Zeit überschritten wird, schalten die OSSD-Ausgänge AUS.

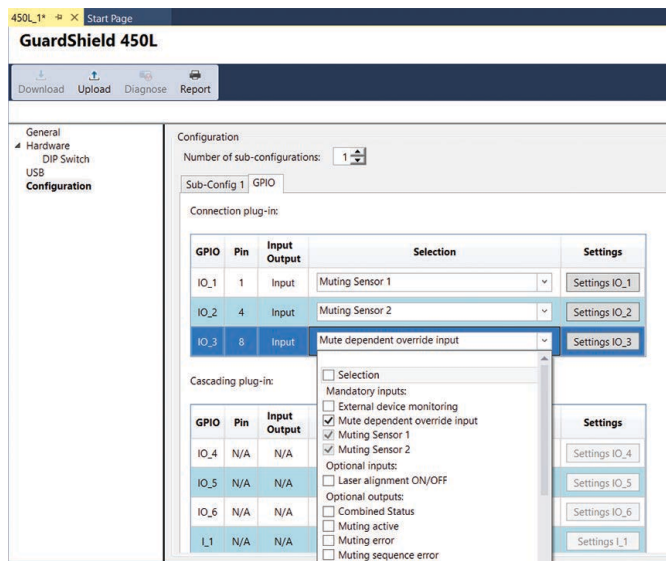
Tabelle 60 - Muting-Parameter

Parameter	Beschreibung
Muting signal activation delay time (Verzögerungszeit für Muting-Signal-Aktivierung)	Legt eine Verzögerung bis zur Aktivierung des Muting fest. <ul style="list-style-type: none"> • Max. Einstellung: 2550 ms • Standardeinstellung: 80 ms • Min. Einstellung: 1 ms
Muting signal deactivation delay time (Verzögerungszeit für Muting-Signal-Deaktivierung)	Legt eine Verzögerung bis zur Deaktivierung des Muting fest. <ul style="list-style-type: none"> • Max. Einstellung: 2550 ms • Standardeinstellung: 50 ms • Min. Einstellung: 0 ms • Inkrement: 10 ms
Muting dependent override (MDO) (Muting-abhängige Überbrückung)	Legt die Dauer des Signals für die Muting-abhängige Überbrückung fest. Verwenden Sie diese Funktion, um die OSSD-Ausgänge auf EIN zu forcen, nachdem ein Muting-Fehler aufgetreten ist. Das Überbrückungssignal wird mit der abfallenden Flanke aktiv. <ul style="list-style-type: none"> • Max. Einstellung: 1275 s • Min. Einstellung: 0 ms • Inkrement: 10 ms
Partial muting (user defined) (Teil-Muting (benutzerdefiniert))	Das Sicherheitslichtgitter kann so konfiguriert werden, dass das Muting einer bestimmten Anzahl von Linsen zulässig ist. Geben Sie die erste und letzte Linse an, die stummgeschaltet werden soll. Wenn die anderen Linsen blockiert sind, schalten die OSSD-Ausgänge AUS.

GPIO-Auswahl und -Einstellungen

[Abbildung 116](#) zeigt die Registerkarte GPIO. Klicken Sie auf GPIO und wählen Sie die Funktion der drei Eingänge aus. Zwei der Eingänge müssen die Muting-Sensoren sein. Eine wahrscheinliche Wahl für den dritten Eingang ist eine Muting-abhängige Überbrückungsfunktion (MDO).

Abbildung 116 - General Purpose Input Output-Auswahl



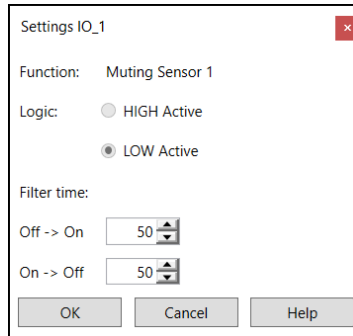
Klicken Sie auf „Settings IO_x“ (Einstellungen IO_x), um Logik und Filterzeiten festzulegen. [Abbildung 117 auf Seite 136](#) zeigt die Optionen für die GPIO-Einstellungen.

Die Logikfunktion für den Muting-Sensor ist fest auf „LOW Active“ eingestellt. Wenn ein Objekt den Sensor passiert, schaltet der Sensorausgang AUS.

Passen Sie die Filterzeiten an, um zu verhindern, dass ungewollte Änderungen des Sensorausgangs den Muting-Prozess stören. Die Filterzeiten können auf 0 bis 255 ms eingestellt werden.

Klicken Sie auf OK, nachdem Sie die Einstellungen vorgenommen haben.

Abbildung 117 - General Purpose Input Output-Auswahl

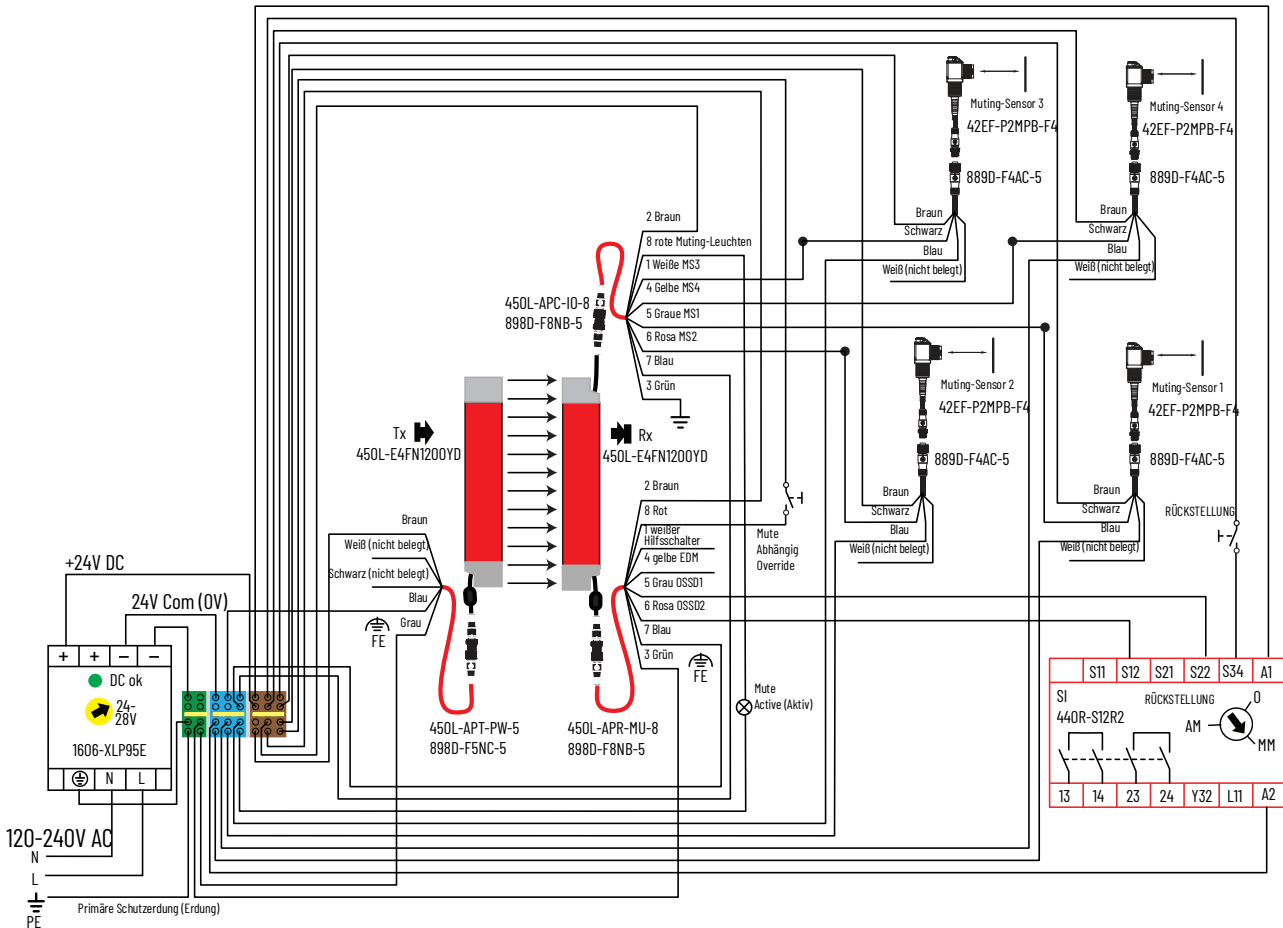


Fahren Sie fort wie in [Konfigurationen herunter- und hochladen auf Seite 156](#) beschrieben.

Beispielschaltplan für Vier-Sensor-Muting

Abbildung 118 zeigt ein Schaltplanbeispiel für Vier-Sensor-Muting. Die Muting-Sensoren werden an das Kaskaden-Steckmodul angeschlossen. Wenn die Connected Components Workbench-Software nicht verwendet wird, müssen die Muting-Sensoren wie im Schaltplan dargestellt verbunden werden. Bei Verwendung der Connected Components Workbench-Software können die Muting-Sensoren an einen beliebigen Muting-Draht angeschlossen und dann in der Connected Components Workbench-Software konfiguriert werden.

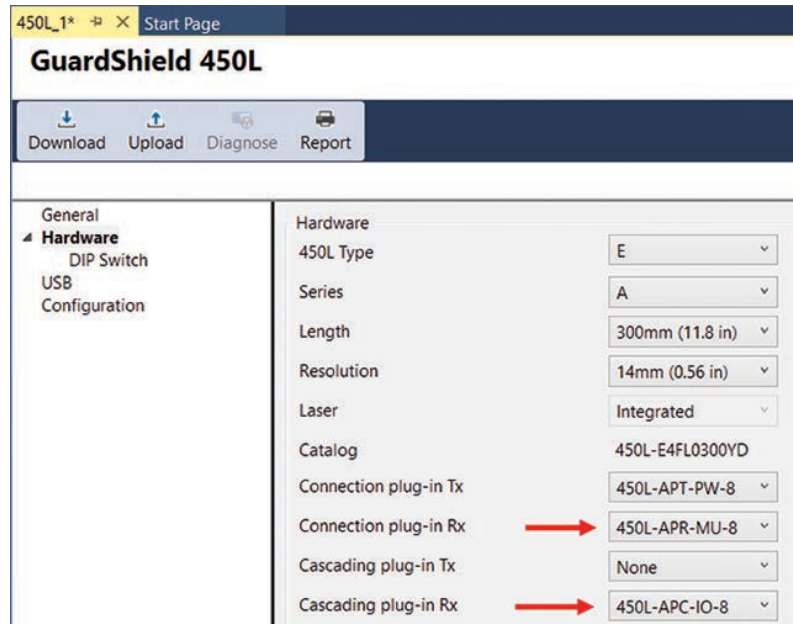
Abbildung 118 - Beispielschaltplan für Vier-Sensor-Muting



Hardware

In [Abbildung 119](#) sind die Hardware-Einstellungen für das Vier-Sensor-Muting gezeigt. Der Empfänger-Stab benötigt das Muting-Anschluss-Steckmodul und das Kaskaden-Steckmodul. Wenn beide Steckmodule ausgewählt sind, kann in der Connected Components Workbench-Software das Vier-Sensor-Muting ausgewählt werden.

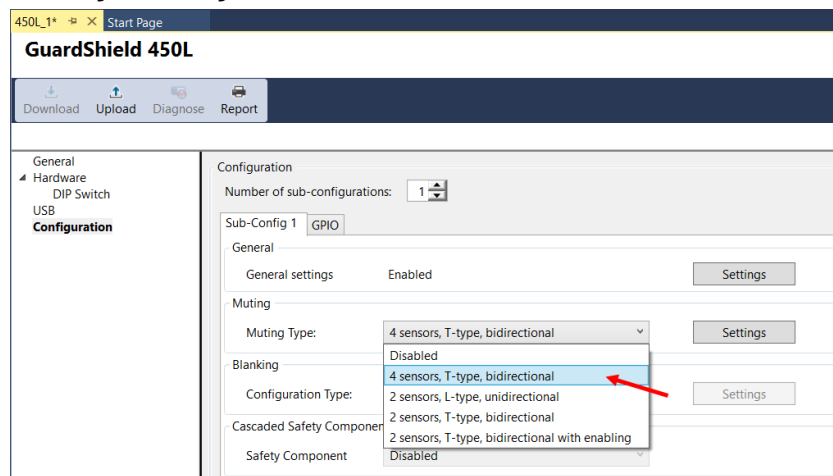
Abbildung 119 - Hardware-Einstellungen für das Vier-Sensor-Muting



Muting-Art und -Einstellungen

[Abbildung 120](#) zeigt das Konfigurationsfenster. Es gibt nur eine Art von Vier-Sensor-Muting. Wählen Sie als Muting-Art „4 sensors, T-type, bidirectional“ (4 Sensoren, T-Typ, bidirektional) aus. Klicken Sie auf „Settings“ (Einstellungen), um die Parameter für die Muting-Zeit anzupassen.

Abbildung 120 - Muting-Art mit vier Sensoren



[Abbildung 121 auf Seite 138](#) zeigt die Muting-Einstellungen mit vier Sensoren. [Tabelle 61 auf Seite 138](#) zeigt die Beschreibung der Muting-Einstellungen. Wählen Sie die für die Anwendung geeigneten Werte aus.

Abbildung 121 - Muting-Einstellungen

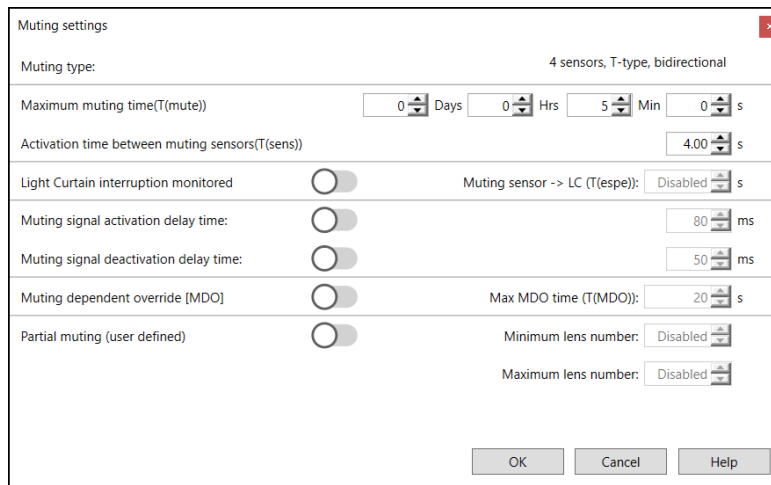


Tabelle 61 - Muting-Einstellungen

Einstellung	Beschreibung
Muting type (Muting-Art)	Diese Einstellung ist ein schreibgeschütztes Feld; die Einrichtung erfolgt über die Registerkarte „Configuration“ (Konfiguration).
Maximum muting time (Maximale Muting-Zeit)	Dieser Einstellung ist die maximale Zeit, die das Material das Lichtgitter blockieren darf.
Activation time between muting sensors T(sens) (Aktivierungszeit zwischen Muting-Sensoren T(sens))	Gibt die maximale Muting-Zeit zwischen den Sensoren an. Diese Einstellung ist die Zeitdauer, in der das Objekt beide Sensoren auf beiden Seiten des Sicherheitslichtgitters blockieren muss. Beim Überschreiten dieser Zeitdauer wird der Fehler beim Muting-Timing aktiviert und das Lichtgitter ist nicht mehr stummgeschaltet. Wenn das Objekt dann den zweiten Sensor blockiert, wird der Fehler bei der Muting-Reihenfolge aktiv. Das Objekt muss von den Sensoren entfernt werden.
Light curtain interruption monitored T(espe) (Lichtgitterunterbrechung überwacht T(espe))	Wenn ausgeschaltet, wird die Zeit vom Beginn des Muting bis zum Zeitpunkt, an dem das Objekt das Sicherheitslichtgitter blockiert, nicht in der Muting-Abfolge berücksichtigt. Wenn auf EIN gesetzt, geben Sie die Zeitdauer an, für die das Lichtgitter nach dem Muting-Beginn unterbrochen werden muss. Wenn die Zeit überschritten wird, schalten die OSSD-Ausgänge AUS.
Muting signal activation delay time (Verzögerungszeit für Muting-Signal-Aktivierung)	Legt eine Verzögerung bis zur Aktivierung des Muting fest. <ul style="list-style-type: none"> • Max. Einstellung: 2550 ms • Standardeinstellung: 80 ms • Min. Einstellung: 0 ms
Muting signal deactivation delay time (Verzögerungszeit für Muting-Signal-Deaktivierung)	Legt eine Verzögerung bis zur Deaktivierung des Muting fest. <ul style="list-style-type: none"> • Max. Einstellung: 2550 ms • Standardeinstellung: 50 ms • Min. Einstellung: 0 ms
Muting dependent override (MDO) (Muting-abhängige Überbrückung)	Legt die Dauer des Signals für die Muting-abhängige Überbrückung fest. Verwenden Sie diese Funktion, um die OSSD-Ausgänge auf EIN zu forcen, nachdem ein Muting-Fehler aufgetreten ist. Das Überbrückungssignal wird mit der abfallenden Flanke aktiv. <ul style="list-style-type: none"> • Max. Einstellung: 1275 s • Min. Einstellung: 0 s
Partial muting (user defined) (Teil-Muting (benutzerdefiniert))	Das Licht kann so konfiguriert werden, dass es das Muting einer bestimmten Anzahl von Linsen zulässt. Geben Sie die erste und letzte Linse an, die stummgeschaltet wird. Wenn die anderen Linsen blockiert sind, schalten die OSSD-Ausgänge AUS.

GPIO-Auswahl und -Einstellungen

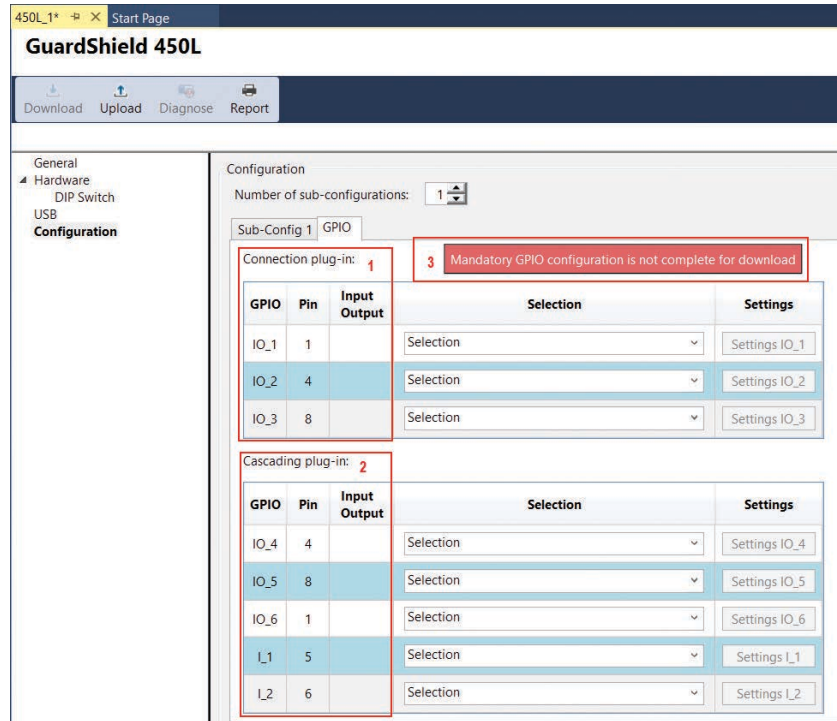
Nach Festlegung der Muting-Einstellungen muss der General Purpose Input und Output (GPIO) eingestellt werden. Klicken Sie auf die Registerkarte „GPIO“.

[Abbildung 122 auf Seite 139](#) zeigt drei Abschnitte der GPIO-Einstellungen:

1. Das Anschluss-Steckmodul hat drei Verdrahtungsanschlüsse, die als Eingang oder Ausgang verwendet werden können. Die E/A sind an den Anschlussstiften 1, 4 und 8 verfügbar.

2. Das Kaskaden-Steckmodul verfügt über fünf Verdrahtungsanschlüsse. Drei können als Eingang oder Ausgang verwendet werden und zwei können nur als Eingänge verwendet werden. Die E/A sind an den Anschlussstiften 4, 8, 1, 5 und 6 verfügbar.
3. Es erscheint zunächst ein rotes Meldungsfeld „Mandatory GPIO configuration is not complete for download“ (Obligatorische GPIO-Konfiguration ist unvollständig und kann nicht heruntergeladen werden). Nachdem Sie die obligatorische Auswahl getroffen haben, wird die Meldung grün.

Abbildung 122 - GPIO-Übersicht



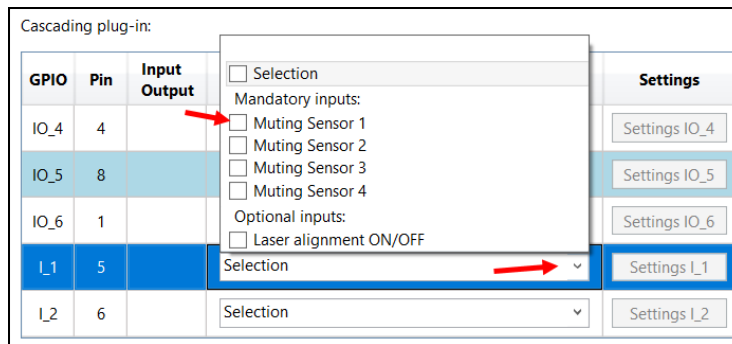
[Abbildung 62](#) zeigt die E/A aus dem Beispielschaltplan in [Abbildung 118 auf Seite 136](#). Es gibt fünf Eingänge am Kaskaden-Steckmodul und einen Ausgang am Anschluss-Steckmodul.

Tabelle 62 - Muting-E/A

Steckmodul	I/O	Funktion	Stift
Kaskadierung	Eingang	Muting-Sensor 1	5
		Muting-Sensor 2	6
		Muting-Sensor 3	1
		Muting-Sensor 4	4
	Ausgang	Muting-Leuchte	8
Anschluss	Eingang	Muting-Überbrückung	8
	Ausgang	Fehler beim Muting-Timing	1
		Fehler bei der Muting-Reihenfolge	4

[Abbildung 123 auf Seite 140](#) zeigt die Einstellungen. Klicken Sie in der Auswahlliste auf das Kaskaden-Steckmodul Stift fünf. Die vier Muting-Sensoren werden als obligatorische Eingänge angezeigt. Überprüfen Sie den Muting-Sensor 1, da dieser Sensor an Stift 5 angeschlossen ist.

Abbildung 123 - E/A für Stift 5 auswählen



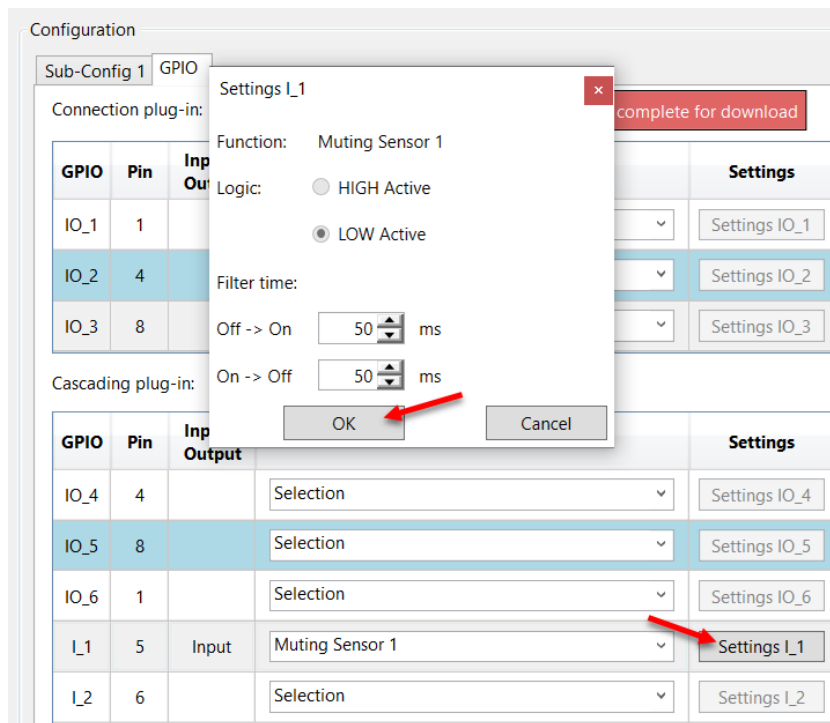
Auf „Settings I_1“ klicken. [Abbildung 124](#) zeigt die Sensoreinstellungen für die Anpassung der Sensorlogik und Filterzeiten.

Die Logikfunktion für den Muting-Sensor ist fest auf „LOW Active“ eingestellt. Wenn ein Objekt den Sensor passiert, schaltet der Sensorausgang AUS.

Passen Sie die Filterzeiten an, um zu verhindern, dass ungewollte Änderungen des Sensorausgangs den Muting-Prozess stören. Die Filterzeiten können auf 0 bis 255 ms eingestellt werden.

Klicken Sie auf OK, nachdem Sie die Einstellungen vorgenommen haben.

Abbildung 124 - Muting-Sensor-Einstellungen



[Abbildung 125 auf Seite 141](#) zeigt die endgültigen GPIO-Einstellungen, die dem Beispielschaltplan entsprechen. Das Meldungsfeld für obligatorische GPIO ist grün.

Abbildung 125 – Endgültige GPIO-Muting-Einstellungen

Configuration

Sub-Config 1 GPIO

Connection plug-in: Mandatory GPIO configuration complete for download

GPIO	Pin	Input Output	Selection	Settings
IO_1	1		Selection	Settings IO_1
IO_2	4		Selection	Settings IO_2
IO_3	8	Input	Mute dependent override input	Settings IO_3

Cascading plug-in:

GPIO	Pin	Input Output	Selection	Settings
IO_4	4	Input	Muting Sensor 3	Settings IO_4
IO_5	8	Input	Muting Sensor 4	Settings IO_5
IO_6	1	Output	Muting active	Settings IO_6
L_1	5	Input	Muting Sensor 1	Settings L_1
L_2	6	Input	Muting Sensor 2	Settings L_2

Fahren Sie fort wie in [Konfigurationen herunter- und hochladen auf Seite 156](#) beschrieben.

Blanking-Übersicht

Um die Ausblendfunktionen zu nutzen, muss der Transceiver über eines der folgenden Steckmodule verfügen:

- Bestellnummer 450L-APR-MU-8 – das Muting/Blanking-Steckmodul
- Bestellnummer 450L-APR-BL-5 – das Blanking-Steckmodul

Das Sicherheitslichtgitter 450L-E verfügt über drei Arten der Ausblendung:

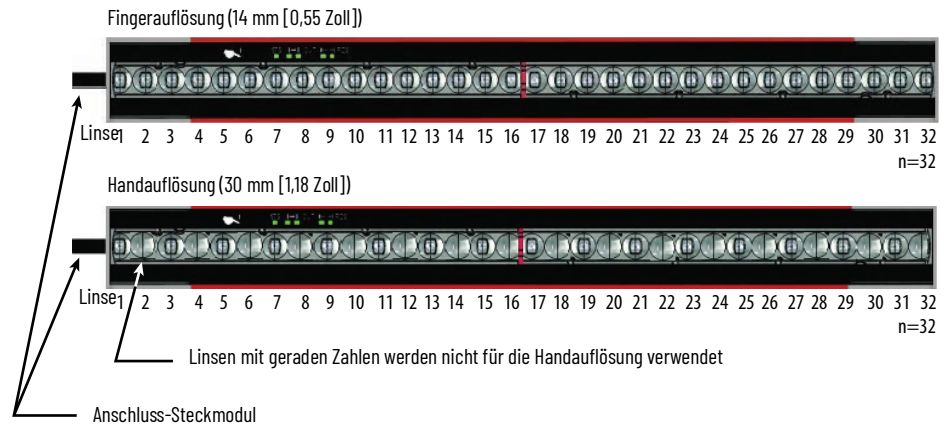
- Fixed Blanking (feste Ausblendung)
- Floating Blanking (gleitende Ausblendung)
- Ausblendung durch reduzierte Auflösung

Linsenidentifikation und Zonen helfen bei der Implementierung der Ausblendung.

Linsenidentifikation

[Abbildung 126 auf Seite 142](#) zeigt ein Beispiel für die Identifikation der Linsen für die Finger- und Handauflösung bei einem Lichtgitter mit einer Höhe von 300 mm (11,81 Zoll). Beachten Sie Folgendes:

- Linse 1 ist die Linse, die sich am nächsten zum Anschluss-Steckmodul befindet (nicht zum Kaskaden-Steckmodul). Diese Anordnung ist besonders wichtig für die Handauflösung, da Linse ‚n‘ nicht verwendet wird.
- Beide Auflösungen haben dieselbe Anzahl von Linsen.
- Die geradzahigen Linsen der Handauflösung werden nicht verwendet; die Linse ‚n‘ wird nicht verwendet.
- Die Transceiver der Sicherheitslichtgitter Serie 450L bestehen aus 16 Linsensegmenten; die Anzahl der Linsen ‚n‘ ist ein Vielfaches von 16.

Abbildung 126 – Beispiel für die Linsenidentifikation - 300 mm Abtasthöhe


Zonen

Eine Zone ist ein Bereich von Linsen in den Transceivern, die bei bestimmten Bedingungen ausgeblendet werden. Es können maximal acht Zonen festgelegt werden. Die Zonen müssen der Reihe nach verwendet werden und dürfen nicht übersprungen werden. Die Linsen müssen der Reihe nach verwendet werden, es dürfen aber Linsen übersprungen werden. Für jede Zone kann Folgendes festgelegt werden:

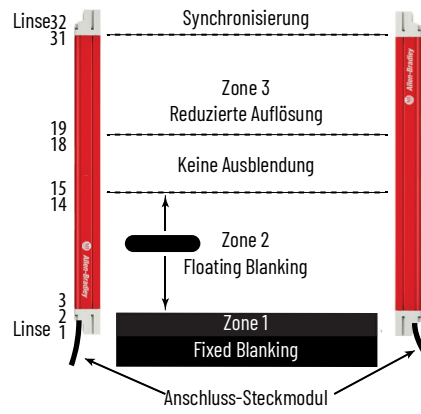
- Fixed Blanking (feste Ausblendung)
- Floating Blanking (gleitende Ausblendung)
- Ausblendung durch reduzierte Auflösung

Für die Festlegung von Zonen gelten die folgenden Regeln:

- Die Zonendefinition beginnt mit der untersten Linse, der Linse also, die dem Anschluss-Steckmodul am nächsten ist.
- Zonen dürfen sich nicht überschneiden.
- Jede Zone muss aus einem zusammenhängenden Satz von Linsen bestehen.
- Für jede Zone kann entweder Fixed oder Floating Blanking oder eine reduzierte Auflösung festgelegt werden.
- Ein Bereich ohne Ausblendung ist zwischen den Zonen oder an beiden Enden des Transceivers zulässig. Dieser Bereich wird nicht als Zone betrachtet.
- Für Bereiche ohne Ausblendung kann folgendes definiert werden: 1) Normalbetrieb, 2) reduzierte Auflösung, ein Objekt oder 3) reduzierte Auflösung, zwei Objekte.
- Es darf nur einer der Synchronisationsstrahlen blockiert werden (entweder oben oder unten, aber nicht sowohl oben als auch unten).

[Abbildung 127 auf Seite 143](#) zeigt ein Beispiel eines Sicherheitslichtgitters mit Finger- und Handauflösung. Für Zone 1 gilt Fixed Blanking (Objekt ist immer vorhanden und unbeweglich) zwischen Linse 1 und 2. Für Zone 2 gilt Floating Blanking (Objekt kann sich bewegen, muss aber immer vorhanden sein) zwischen Linse 3 und 14. Für Zone 3 gilt eine reduzierte Auflösung zwischen Linse 19 und 30. Die Linsen 31 bis 32 werden zur Synchronisation verwendet und arbeiten im Normalbetrieb (Finger- und Handauflösung). Für den Bereich von Linsen 15 bis 18 gilt ebenfalls der Normalbetrieb (Finger- und Handauflösung).

Abbildung 127 - Beispiel für Drei-Zonen-Ausblendung - mit Fingerauflösung



Blanking settings

Reset Zone 1 to Zone 8

Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 | Zone 6 | Zone 7 | Zone 8

Blanking type: Fixed Blanking

Zone defined from

minimum lens number: 1

to maximum lens number: 2

Object monitoring: Enabled

Object size tolerance: -4

Type of protection for regions outside blanked zones 1..8: Normal operation

RULES

- Lens number counts from connection plug-in end.
- Max lens are calculated based on stick length, neglect whether the light curtain is finger/hand resolution.
- Zones could not be skipped.
- Object size >= Object tolerance size.

Apply the configuration would require a Light Curtain power cycle. Reconnect the OID from CCW accordingly.

OK Cancel Help

Blanking settings

Reset Zone 2 to Zone 8

Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 | Zone 6 | Zone 7 | Zone 8

Blanking type: Floating Blanking

Zone defined from

minimum lens number: 3

to maximum lens number: 14

Object monitoring: Enabled

Object size: 2

Object size tolerance: -1

Type of protection for regions outside blanked zones 1..8: Normal operation

RULES

- Lens number counts from connection plug-in end.
- Max lens are calculated based on stick length, neglect whether the light curtain is finger/hand resolution.
- Zones could not be skipped.
- Object size >= Object tolerance size.

Apply the configuration would require a Light Curtain power cycle. Reconnect the OID from CCW accordingly.

OK Cancel Help

Blanking settings

Reset Zone 3 to Zone 8

Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Zone 5 | Zone 6 | Zone 7 | Zone 8

Blanking type: Reduced Resolution

Zone defined from

minimum lens number: 19

to maximum lens number: 31

Object monitoring: Disabled

Number of object: Single Object

Maximum Object size: 1

Type of protection for regions outside blanked zones 1..8: Normal operation

RULES

- Lens number counts from connection plug-in end.
- Max lens are calculated based on stick length, neglect whether the light curtain is finger/hand resolution.
- Zones could not be skipped.
- Object size >= Object tolerance size.

Apply the configuration would require a Light Curtain power cycle. Reconnect the OID from CCW accordingly.

OK Cancel Help

Konfigurationsoptionen

Im Konfigurationsfenster kann zwischen drei Arten der Ausblendung ausgewählt werden, wenn die Connected Components Workbench-Software vom Sicherheitslichtgitter getrennt ist:

- Disable (Deaktivieren) – keine Ausblendung verwendet
- Software configuration (Softwarekonfiguration) – Konfiguration für Fixed Blanking, Floating Blanking oder reduzierte Auflösung
- Push Button Teach-in (Teach-in über Drucktaste) – Verwendung der Befehlsschaltfläche Teach-in im Diagnosefenster

Blanking (Fixed)

Eine Fixed Blanking-Zone besteht aus einem Satz Linsen, deren Konfiguration vorsieht, dass immer ein Objekt die Lichtstrahlen blockiert. Die Strahlen müssen immer blockiert sein. Wird eine Zone mit Fixed Blanking frei, führt dies dazu, dass die OSSD-Ausgänge des Lichtgitter-Empfängers auf AUS schalten.

Das Sicherheitslichtgitter 450L-E ermöglicht im Rahmen der Objekttoleranz Änderungen der Linsen, die blockiert werden dürfen. Die Objekttoleranz kann auf Null (keine Linsentoleranz) oder auf eine negative Zahl eingestellt werden. Der Fixed Blanking-Bereich darf nur um die Toleranzzahl kleiner sein. Eine positive Verschiebung der Objektgröße oder -position führt zum Ausschalten der OSSD-Ausgänge.

Das Sicherheitslichtgitter 450L-E verwendet den ersten oder letzten Lichtstrahl zur Synchronisation. Wird der erste Strahl blockiert, darf der letzte Strahl nicht blockiert werden. Wird jedoch der letzte Strahl blockiert, darf der erste Strahl nicht blockiert werden.

Einstellungen

[Abbildung 128](#) zeigt die Fixed Blanking-Einstellungen für Zone 1. Es können bis zu acht Zonen für Fixed Blanking oder andere Ausblendungsarten konfiguriert werden. Die Option zum Einlernen von Blanking-Zonen ist bei Fixed Blanking aktiviert. In [Tabelle 64 auf Seite 145](#) sind die Blanking-Einstellungen beschrieben. Wählen Sie die für die Anwendung geeigneten Werte aus.

Reset Zone 1 to Zone 8 (Zone 1 bis 8 zurücksetzen) – Anklicken, um die Einstellungen der angegebenen Zonen zu löschen. Die angegebenen Zonen umfassen einen Bereich von der ausgewählten Zone bis Zone 8.

Abbildung 128 – Einstellungen für Fixed Blanking

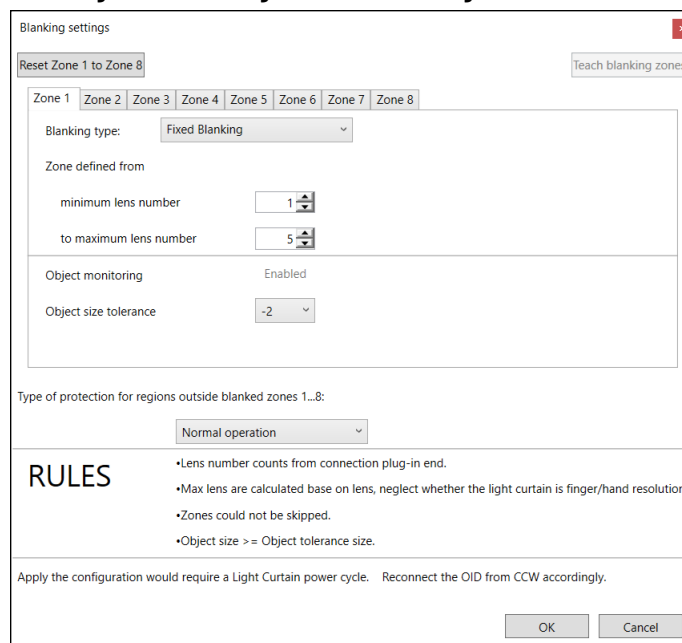


Tabelle 63 – Einstellungen für Fixed Blanking

Einstellung	Beschreibung
Blanking Type (Art der Ausblendung)	Wählen Sie „Fixed Blanking“ (feste Ausblendung).
Minimum lens number (Minimale Linsenanzahl)	Diese Zahl entspricht der ersten Linse, die dem Anschluss-Steckmodul am nächsten liegt und zum Linsenbereich gehört.
Maximum lens number (Maximale Linsenanzahl)	Diese Zahl entspricht der letzten Linse, die sich innerhalb des Linsenbereichs befindet.
Object Monitoring (Objektüberwachung)	Bei Fixed Blanking immer aktiviert.
Object size tolerance (Toleranz der Objektgröße)	Das Lichtgitter lässt bei der Auflösung für Fingerschutz um 0, 1 oder 2 Linsen kleinere Objektgrößen zu und bei Auflösungen für Handschutz um 0 oder 1 Linsen kleinere Objektgrößen (wobei 1 = 2 Linsen). Wählen Sie die Anzahl der Linsen für Abweichungen bei Höhe und Position unbeweglicher Objekte aus.
Outside blanked zones (Außerhalb der ausgeblendeten Zonen)	Wählen Sie Normalbetrieb, reduzierte Auflösung, ein Objekt, oder reduzierte Auflösung, zwei Objekte, für die anderen Zonen aus.

Regeln für Fixed Blanking

In [Tabelle 64](#) sind die Regeln für Fixed Blanking innerhalb einer Zone aufgeführt. Die Connected Components Workbench-Software setzt diese Ausblendungsregeln automatisch durch. Da die Transceiver-Stäbe entweder mit der ersten oder der letzten Linse synchronisiert werden, darf nur ein Ende des Stabs blockiert werden (nicht beide Enden).

Tabelle 64 – Regeln für Fixed Blanking

Auflösung	Toleranz der Objektgröße	Linse 1 einschließen/ ausschließen	Min. Wert Linse	Max. Wert Linse	Regeln
Finger (14 mm [0,55 Zoll])	0	Einschließen	1	2, 3, 4 bis n-1	Da Linse 1 ausgeblendet ist, darf die letzte Linse nicht ausgeblendet werden. Max. Linse muss größer sein als Min. Linse.
		Ausschließen	3, 4, 5 bis n	4, 5, 6 bis n	Da Linse 1 nicht ausgeblendet ist, darf Linse 2 nicht ausgeblendet werden. Max. Linse muss größer sein als Min. Linse. Sonderfall: Min. Linse und Max. Linse können gleichzeitig n sein.
	-1	Einschließen	1	2, 3, 4 bis n-1	Da Linse 1 blockiert ist, darf die letzte Linse nicht blockiert werden. Max. Linse muss größer sein als Min. Linse.
		Ausschließen	3, 4, 5 bis n	4, 5, 6 bis n	Max. Linse muss größer sein als Min. Linse. Sonderfall: Min. Linse und Max. Linse können gleichzeitig n sein.
	2-	Einschließen	1	5, 6, 7 bis n-1	Da Linse 1 ausgeblendet ist, darf die letzte Linse nicht ausgeblendet werden. Max. Linse muss um den Wert 4 größer sein als Min. Linse.
		Ausschließen	3, 4, 5 bis n-3	6, 7, 8 bis n	Da Linse 1 nicht ausgeblendet ist, darf Linse 2 nicht ausgeblendet werden. Max. Linse muss um den Wert 3 größer sein als Min. Linse.
Hand (30 mm)	0	Einschließen	1	3, 5, 7 bis n-1	Da Linse 1 ausgeblendet ist, darf die letzte Linse nicht ausgeblendet werden. Max. Linse muss eine ungerade Zahl und größer als der Min.-Wert sein.
		Ausschließen	4, 6, 8 bis n	5, 7, 9 bis n-1	Min. Linse muss eine gerade Zahl gleich oder größer als 4 sein. Max. Linse muss eine ungerade Zahl größer als Min. Linse sein.
	-1	Einschließen	1	3, 5, 7 bis n-3	Da Linse 1 blockiert ist, darf die letzte Linse nicht blockiert werden. Max. Linse muss eine ungerade Zahl größer als Min. Linse sein.
		Ausschließen	4, 6, 8 bis n-2	7, 9 bis n-1	Min. Linse muss eine gerade Zahl gleich oder größer als 4 sein. Max. Linse muss eine ungerade Zahl um einen Wert gleich oder größer 3 größer als Min. Linse sein. Sonderfall: Min. Linse und Max. Linse können gleichzeitig n sein.

Fahren Sie fort wie in [Konfigurationen herunter- und hochladen auf Seite 156](#) beschrieben.

Einlernen von Blanking-Zonen

Die Connected Components Workbench-Software kann neue Fixed Blanking-Anordnungen lernen. Beim Einlernen neuer Anordnungen werden Lichtstrahlen eingelesen, die neue Einstellung in einem Projekt gespeichert und dann an das Sicherheitslichtgitter übertragen. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Ordnen Sie das feststehende Objekt im Feld des Sicherheitslichtgitters an.
2. Verbinden Sie die Connected Components Workbench-Software mit dem Sicherheitslichtgitter.
3. Lernen Sie die neuen Einstellungen in die Connected Components Workbench-Software ein.

4. Laden Sie die neuen Einstellungen auf das Sicherheitslichtgitter herunter.
5. Laden Sie die neuen Einstellungen hoch und bestätigen (sperren) Sie diese.

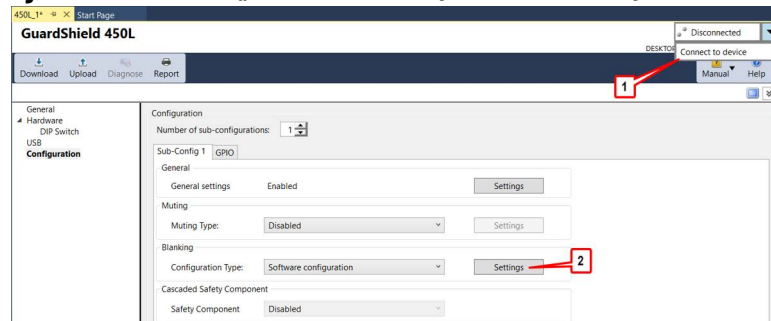
Einzelheiten zur Vorgehensweise

Platzieren Sie die festen Objekte innerhalb des Lichtgitterfelds. Es können sich ein einzelnes Objekt oder mehrere unbewegliche Objekte innerhalb des Lichtgitterfelds befinden. Montieren Sie die optische Schnittstelle am Empfänger. Verbinden Sie den Computer mit der Connected Components Workbench-Software über ein USB-Kabel mit der optischen Schnittstelle. Schalten Sie die Stromversorgung des Lichtgitters ein.

[Abbildung 129](#) zeigt wie der Prozess durch Verbinden mit dem Sicherheitslichtgitter gestartet wird.

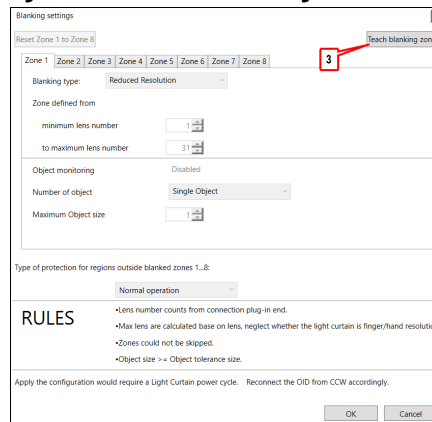
1. Klicken Sie auf „Connect to Device“ (Mit Gerät verbinden). Warten Sie, bis die Verbindung hergestellt ist. Wenn die Verbindung hergestellt ist, wird die Diagnose aktiviert und das Herunterladen und Hochladen deaktiviert.
2. Klicken Sie bei „Blanking“ (Ausblendung) auf „Settings“ (Einstellungen). Die Konfigurationsart für die Ausblendung (Blanking Configuration Type) ist nicht relevant.

Abbildung 129 – Klicken Sie auf „Connect to Device“ (Mit Gerät verbinden).



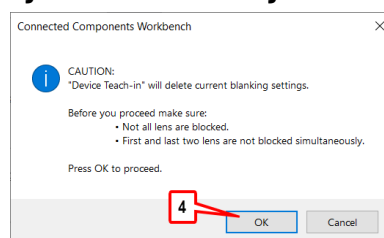
3. [Abbildung 130](#) zeigt die Blanking-Einstellungen. Das Einlernen (Teach) ist aktiviert. Klicken Sie auf „Teach Blanking Zones“ (Einlernen von Blanking-Zonen).

Abbildung 130 – Einlernen von Blanking-Zonen



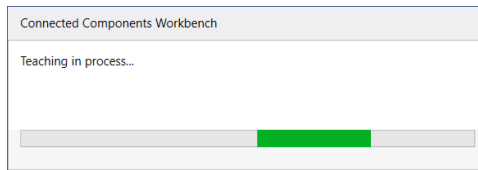
4. [Abbildung 131](#) zeigt die Warnmeldung, über die Sie den Vorgang gegebenenfalls abbrechen können. Klicken Sie nach dem Lesen der Meldung auf OK.

Abbildung 131 – Aktuelle Einstellungen löschen



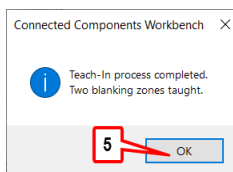
[Abbildung 132](#) zeigt das Fenster „Teaching in process“ (Einlernen wird ausgeführt). Wenn das Sicherheitslichtgitter für automatischen Start konfiguriert ist, sind die OSSD-Ausgänge auf EIN geschaltet. Die OSSD-Ausgänge schalten während des Einlernvorgangs kurzzeitig AUS und dann wieder EIN.

Abbildung 132 – Einlernen wird ausgeführt



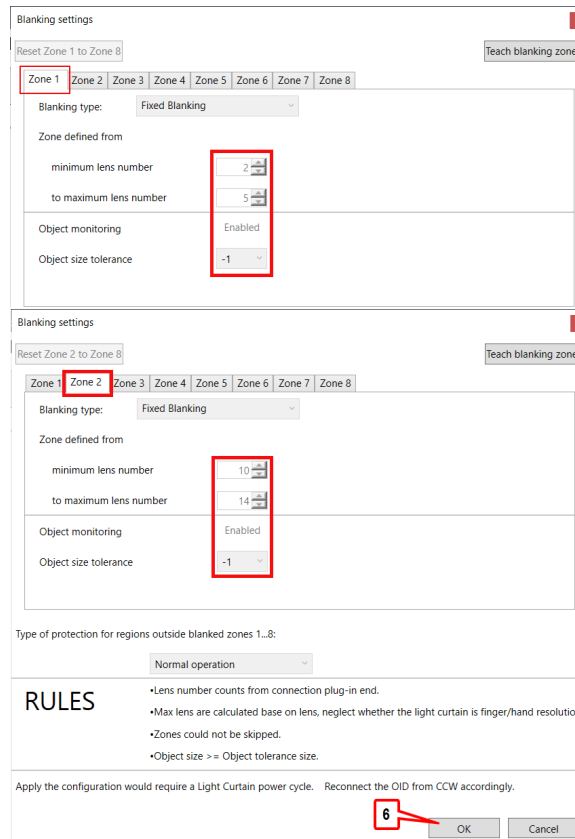
- [Abbildung 133](#) zeigt, dass der Einlernvorgang abgeschlossen ist. Wenn der Vorgang abgeschlossen ist, erzeugt die Connected Components Workbench-Software eine Meldung, in der angegeben wird, wie viele Blanking-Zonen eingelernt wurden. Klicken Sie auf OK.

Abbildung 133 – Teach-In-Vorgang abgeschlossen



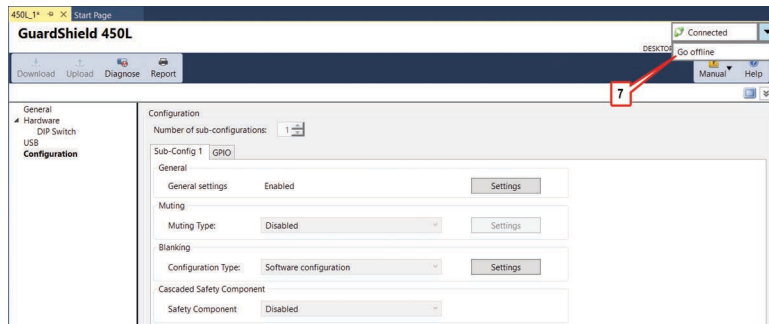
- [Abbildung 134](#) zeigt die eingelernten Blanking-Einstellungen. Überprüfen Sie die Einstellungen für jede Zone. Die Einstellungen können in der Connected Components Workbench-Software nicht geändert werden; eine Einstellung kann jedoch durch nochmaliges Klicken auf „Teach blanking zones“ (Einlernen von Blanking-Zonen) neu eingelernt werden. In diesem Beispiel ist für zwei Zonen Fixed Blanking festgelegt. Die Connected Components Workbench-Software hat die neuen Einstellungen eingelernt. Klicken Sie auf OK.

Abbildung 134 – Überprüfung der Blanking-Zonen



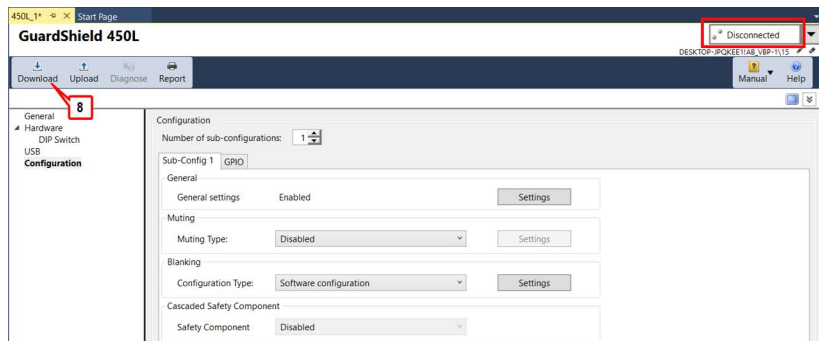
7. Klicken Sie wie in [Abbildung 135 auf Seite 148](#) gezeigt auf „Go Offline“ (In den Offline-Modus wechseln), um die Connected Components Workbench-Software vom Sicherheitslichtgitter zu trennen.

Abbildung 135 - In den Offline-Modus wechseln



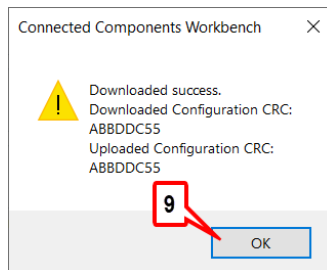
8. Klicken Sie wie in [Abbildung 136](#) gezeigt auf „Download“ (Herunterladen), wobei das Sicherheitslichtgitter getrennt ist (Disconnected). Die OSSD-Ausgänge schalten AUS, während die neue Konfiguration heruntergeladen wird.

Abbildung 136 - Herunterladen



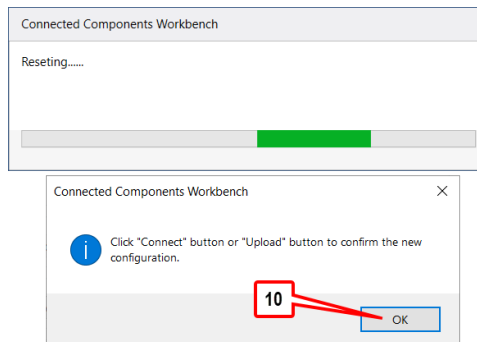
9. In [Abbildung 137](#) war das Herunterladen erfolgreich. Die heruntergeladenen und hochgeladenen CRC-Werte sind gleich. Klicken Sie auf OK.

Abbildung 137 - Herunterladen erfolgreich



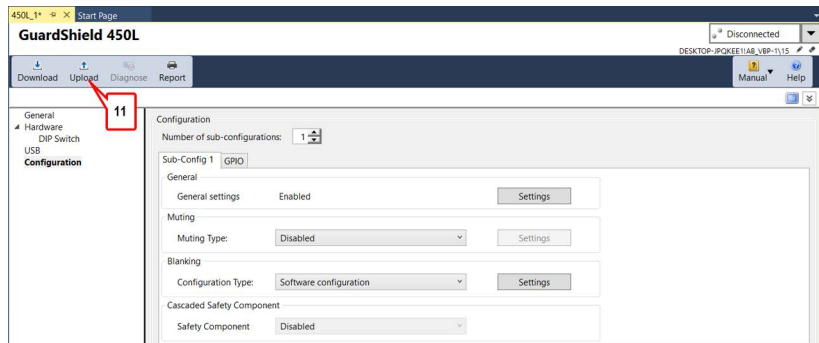
10. In [Abbildung 138](#) ist die Rückstellung der Connected Components Workbench-Software gezeigt. Nach der Rückstellung wird die Connected Components Workbench-Software vom Sicherheitslichtgitter getrennt, und das Meldungsfield fordert Sie auf, zur Bestätigung der neuen Konfiguration auf „Upload“ (Hochladen) oder „Connect“ (Verbinden) zu klicken. Am Sicherheitslichtgitter leuchtet die Statusanzeige abwechselnd rot und grün. Die OSSD-Ausgänge sind AUS. Die Blanking-Anzeige ist AUS. Klicken Sie auf OK.

Abbildung 138 - Rückstellen



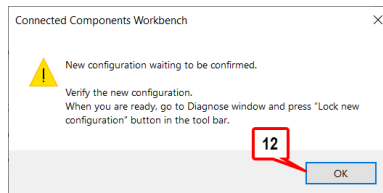
11. Klicken Sie auf „Upload“ (Hochladen) wie in [Abbildung 139](#) dargestellt. In diesem Schritt wird die Konfiguration vom Sicherheitslichtgitter zurück in die Connected Components Workbench-Software hochgeladen, damit die neue Konfiguration bestätigt werden kann.

Abbildung 139 - Hochladen



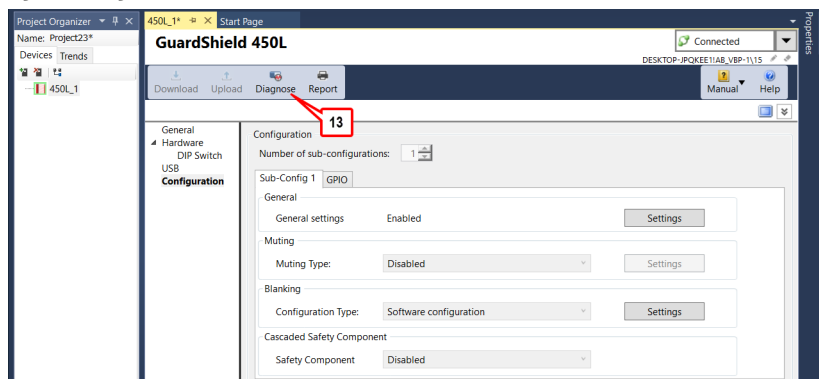
12. In [Abbildung 140](#) ist gezeigt, wie die neue Konfiguration darauf wartet, bestätigt zu werden. In der Meldung werden Anweisungen zur Bestätigung der Konfiguration gegeben. Klicken Sie auf OK.

Abbildung 140 - Neue Konfiguration wartet darauf, bestätigt zu werden



13. Klicken Sie wie in [Abbildung 141](#) gezeigt auf „Diagnose“.

Abbildung 141 - Diagnose



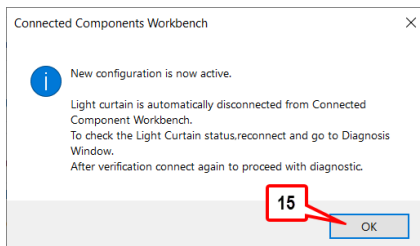
14. Klicken Sie zur Bestätigung der Konfiguration wie in [Abbildung 142](#) gezeigt auf „Lock“ (Sperrn). Das Sicherheitslichtgitter wird aus- und wieder eingeschaltet; die neue Konfiguration ist nun einsatzbereit.

Abbildung 142 – Bestätigen der Konfiguration durch Sperren



15. [Abbildung 143](#) zeigt, dass die Konfiguration nun aktiv ist. Klicken Sie auf „OK“.

Abbildung 143 – Neue Konfiguration ist jetzt aktiv



Floating Blanking

Die gleitende Ausblendung (Floating Blanking) ermöglicht die Bewegung eines Objekts innerhalb des festgelegten Linsenbereichs, ohne dass die OSSD-Ausgänge des Lichtgitters abgeschaltet werden. Das Sicherheitslichtgitter überwacht das Vorhandensein der Ausblendung; daher muss sich das Objekt immer innerhalb des angegebenen Linsenbereichs befinden. Ist die Objekthöhe geringer als die minimale oder größer als die maximale Anzahl der Linsen ist, schalten die Ausgänge des Sicherheitslichtgitters ab.

Einstellungen

[Abbildung 144](#) zeigt die Einstellungen für Floating Blanking. Floating Blanking kann für bis zu acht Zonen konfiguriert werden. Die Option zum Einlernen von Blanking-Zonen ist für Floating Blanking deaktiviert. In [Tabelle 65](#) sind die Einstellungen beschrieben. Wählen Sie die für die Anwendung geeigneten Werte aus.

Abbildung 144 – Einstellungen für Floating Blanking

Blanking settings
✖

Reset Zone 1 to Zone 8
Teach blanking zones

Zone 1
Zone 2
Zone 3
Zone 4
Zone 5
Zone 6
Zone 7
Zone 8

Blanking type: Floating Blanking

Zone defined from

minimum lens number 1

to maximum lens number 31

Object monitoring Enabled

Object size 2

Object size tolerance -1

Type of protection for regions outside blanked zones 1...8:

Normal operation

RULES

- Lens number counts from connection plug-in end.
- Max lens are calculated base on lens, neglect whether the light curtain is finger/hand resolution.
- Zones could not be skipped.
- Object size >= Object tolerance size.

Apply the configuration would require a Light Curtain power cycle. Reconnect the OID from CCW accordingly.

OK
Cancel

Tabelle 65 - Einstellungen für Floating Blanking

Einstellung	Beschreibung
Blanking Type (Art der Ausblendung)	Wählen Sie „Floating Blanking“ (gleitende Ausblendung).
Minimum lens number (Minimale Linsenanzahl)	Diese Einstellung entspricht der ersten Linse, die sich innerhalb des Linsenbereichs befindet.
Maximum lens number (Maximale Linsenanzahl)	Diese Einstellung entspricht der letzten Linse, die sich innerhalb des Linsenbereichs befindet.
Object Monitoring (Objektüberwachung)	Bei Floating Blanking immer aktiviert.
Object size (Objektgröße)	Wählen Sie die Anzahl der Linsen, die typischerweise durch das Objekt blockiert werden. Die Anzahl unterliegt bestimmten Regeln (siehe Tabelle 66).
Object size tolerance (Toleranz der Objektgröße)	Das Sicherheitslichtgitter lässt bei der Auflösung für Fingerschutz um 1 oder 2 Linsen kleinere Objektgrößen zu und bei Auflösungen für Handschutz eine um 1 Linse kleinere Objektgröße. Wählen Sie die Anzahl der Linsen für die abweichende Objektgröße aus. Die Anzahl unterliegt bestimmten Regeln (siehe Tabelle 66).
Other zones (Andere Zonen)	Wählen Sie „Normal operation“ (Normalbetrieb), „Reduced resolution one object“ (Reduzierte Auflösung, ein Objekt) oder „Reduced resolution two objects“ (Reduzierte Auflösung, zwei Objekte) für die anderen Zonen aus.

Regeln für Floating Blanking

In [Tabelle 66](#) sind die Floating Blanking-Regeln für die minimale Objektgröße aufgeführt. Die Connected Components Workbench-Software setzt diese Ausblendungsregeln automatisch durch. Da die Transceiver-Stäbe entweder mit dem ersten oder letzten Lichtstrahl synchronisiert werden, kann nur ein Ende des Stabs blockiert werden (nicht beide Enden).

Tabelle 66 - Regeln für Floating Blanking

Auflösung	Objektgröße (Min.)	Toleranz der Objektgröße	Linse 1 einschließen/ausschließen	Min. Wert Linse	Max. Wert Linse	Regeln
Finger (14 mm [0,55 Zoll])	2	-1	Einschließen	1	6, 7, 8 bis n-1	Da Linse 1 ausgeblendet ist, darf die letzte Linse nicht ausgeblendet werden. Max. Linse muss mindestens gleich oder um den Wert 5 größer sein als Min. Linse.
			Ausschließen	3, 4, 5 bis n-5	8, 9, 10 bis n	Da Linse 1 nicht ausgeblendet ist, darf Linse 2 nicht ausgeblendet werden. Max. Linse muss mindestens gleich oder um den Wert 5 größer sein als Min. Linse.
	3	2-	Einschließen	1	7, 8, 9 bis n-1	Da Linse 1 ausgeblendet ist, darf die letzte Linse nicht ausgeblendet werden. Max. Linse muss mindestens gleich oder um den Wert 6 größer sein als Min. Linse.
			Ausschließen	3, 4, 5 bis n-6	9, 10, 11 bis n	Da Linse 1 nicht ausgeblendet ist, darf Linse 2 nicht ausgeblendet werden. Max. Linse muss mindestens gleich oder um den Wert 6 größer sein als Min. Linse.
Hand (30 mm [1,18 Zoll])	4	-1	Einschließen	1	13, 15 bis n-3	Da Linse 1 ausgeblendet ist, darf die letzte Linse nicht ausgeblendet werden. Max. Linse muss eine ungerade Zahl und mindestens gleich oder um den Wert 12 größer als Min. Linse sein.
			Ausschließen	4, 6, 8 bis n-8	15, 17 bis n-1	Da Linse 1 nicht ausgeblendet ist, darf Linse 2 nicht ausgeblendet werden. Min. Linse muss eine gerade Zahl mit einem Wert von mindestens gleich oder größer 4 sein. Max. Linse muss eine ungerade Zahl mindestens gleich oder um den Wert 11 größer als Min. Linse sein.

Objekthöhe

[Tabelle 67 auf Seite 153](#) zeigt die Formeln zur Berechnung der minimalen und maximalen Objekthöhe. Die Höhe des Objekts muss zwischen dem minimalen und dem maximalen Wert bleiben, damit die OSSD-Ausgänge eingeschaltet bleiben.

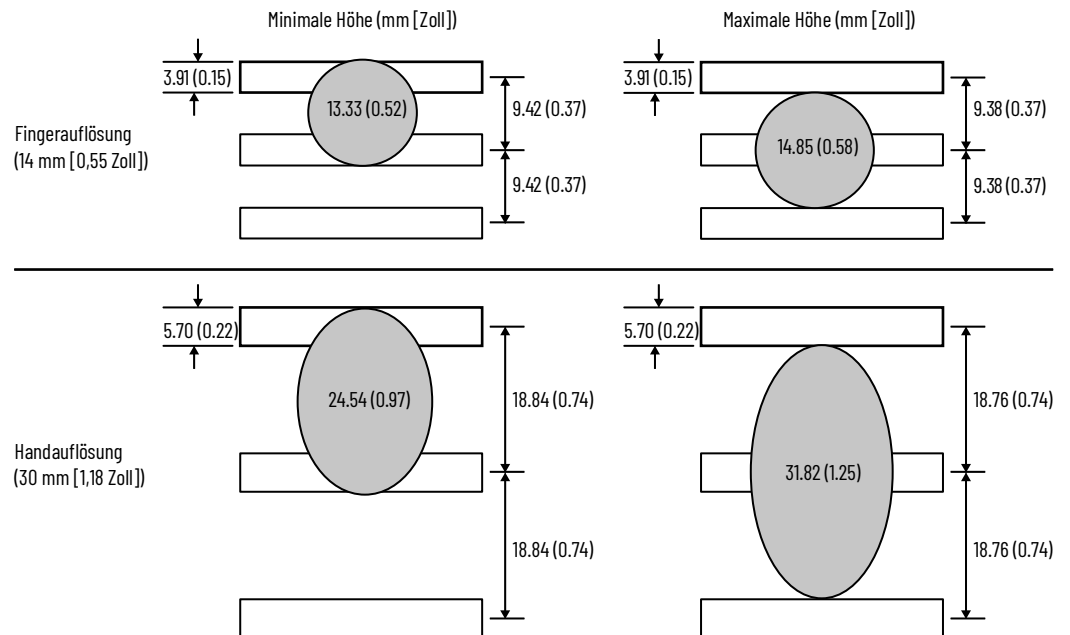
[Abbildung 145 auf Seite 153](#) zeigt ein Beispiel für die Auswahl einer maximalen Objektgröße von 2 und einer Toleranz von -1 sowohl für die Finger- als auch für die Handauflösung. Bei der Fingerauflösung beträgt die Strahlenbreite 3,91 mm (0,15 Zoll). Die Worst-Case-Toleranz des Strahlenabstands beträgt für das Minimum 9,42 mm (0,37 Zoll) und für das Maximum 9,38 mm (0,37 Zoll).

Ein Objekt, das eine Höhe von mehr als 13,33 mm (0,52 Zoll) und weniger als 14,85 mm (0,58 Zoll) hat, führt nicht zum Abschalten der OSSD-Ausgänge. Wenn die Objekthöhe 13,33 mm (0,51 Zoll) unterschreitet oder 14,85 mm (0,58 Zoll) überschreitet, schalten die OSSD-Ausgänge AUS.

Tabelle 67 - Formeln für die Objekthöhe

Auflösung	Max./Min.	Formel
Finger (14 mm)	Min.	Min. Objekthöhe ist $> (\text{Objektgröße} + \text{Objektgrößertoleranz}) \times 9,42 + 3,91$ Beispiel mit Objektgröße = 2 und Toleranz = -1 $> (2 - 1) \times 9,42 + 3,91$ $> 13,33 \text{ mm}$
	Max.	Max. Objekthöhe ist $< \text{Objektgröße} \times 9,38 - 3,91$ Beispiel mit Objektgröße = 2 $< 2 \times 9,38 - 3,91$ $< 14,85 \text{ mm (0,58 Zoll)}$
Hand (30 mm [1,18 Zoll])	Min.	Min. Objekthöhe ist $> (\text{Objektgröße} + \text{Objektgrößertoleranz}) \times 18,84 + 5,70$ Beispiel mit Objektgröße = 2 und Toleranz = -1 $> (2 - 1) \times 18,84 + 5,70$ $> 24,54 \text{ mm (0,97 Zoll)}$
	Max.	Max. Objekthöhe ist $< \text{Objektgröße} \times 18,76 - 5,70$ Beispiel mit Objektgröße = 2 $< 2 \times 18,76 - 5,70$ $< 31,82 \text{ mm (1,25 Zoll)}$

Abbildung 145 - Beispiel für Objekthöhe - Objektgröße = 2, Objekttoleranz = -1



Ausblendung mit reduzierter Auflösung

Die reduzierte Auflösung ähnelt der gleitenden Ausblendung mit dieser Ausnahme: Das Objekt muss sich nicht im Bereich der reduzierten Auflösung befinden. Bei der Ausblendung mit reduzierter Auflösung handelt es sich nicht um eine überwachte Ausblendung.

Einstellungen

[Abbildung 146 auf Seite 154](#) zeigt die Einstellung für das Ausblenden mit verringerter Auflösung. In [Tabelle 68 auf Seite 154](#) sind die Einstellungen beschrieben.

Abbildung 146 – Einstellungen für reduzierte Auflösung

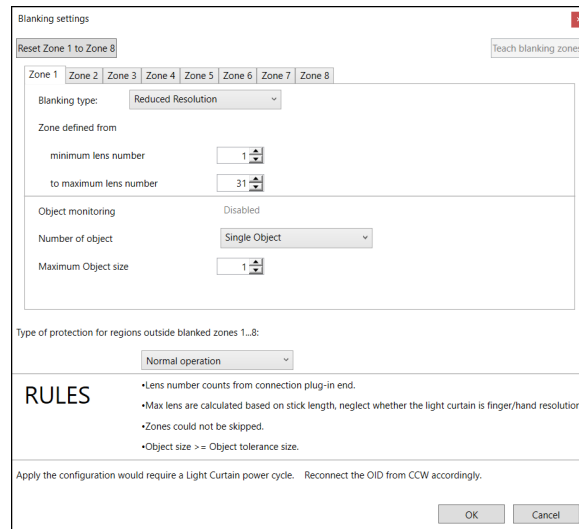


Tabelle 68 – Einstellungen für reduzierte Auflösung

Einstellung	Beschreibung
Blanking Type (Art der Ausblendung)	Wählen Sie „Reduced Resolution“ (Reduzierte Auflösung).
Minimum lens number (Minimale Linsenanzahl)	Diese Einstellung entspricht der ersten Linse, die sich innerhalb des Linsenbereichs befindet.
Maximum lens number (Maximale Linsenanzahl)	Diese Einstellung entspricht der letzten Linse, die sich innerhalb des Linsenbereichs befindet.
Object Monitoring (Objektüberwachung)	Bei der reduzierten Auflösung immer deaktiviert.
Number of objects (Anzahl der Objekte)	Wählen Sie „Single Object“ (Einzelnes Objekt) oder „Multiple Objects“ (Mehrere Objekte) aus. Single – Die Höhe des Einzelobjekts muss kleiner als die maximale Objektgröße sein. Multiple – Die Summe der Höhen aller Objekte muss kleiner sein als die maximale Objektgröße.
Maximum object size (Maximale Objektgröße)	Wählen Sie die maximale Höhe des Objekts oder der Objekte. Die Höhe unterliegt bestimmten Regeln (siehe Objekthöhe auf Seite 155).
Other zones (Andere Zonen)	Wählen Sie „Normal operation“ (Normalbetrieb), „Reduced resolution one object“ (Reduzierte Auflösung, ein Objekt) oder „Reduced resolution two objects“ (Reduzierte Auflösung, zwei Objekte) aus.

Regeln für Ausblendung mit reduzierter Auflösung

[Tabelle 69 auf Seite 155](#) zeigt die Regeln für das Blanking mit reduzierter Auflösung. Die Connected Components Workbench-Software setzt diese Ausblendungsregeln automatisch durch. Da die Transceiver-Stäbe entweder mit der ersten oder der letzten Linse synchronisiert werden, darf nur ein Ende des Stabs blockiert werden (nicht beide Enden).

Tabelle 69 – Regeln für reduzierte Auflösung

Auflösung	Objektgröße, Max.	Linse 1 einschließen/ ausschließen	Linsenwert, Min.	Linsenwert, Max.	Regeln
Finger (14 mm [0,55 Zoll])	1 bis 31	Einschließen	1	5 bis n-1	Da Linse 1 ausgeblendet ist, darf die letzte Linse nicht ausgeblendet werden. Max. Objektgröße <= Max. Linse - Min. Linse - 3 Beispiele: Max. Objektgröße = 1 und Min. = 1, dann Max. = 5 bis n-1 Max. Objektgröße = 4 und Min. = 1, dann Max. = 8 bis n-1
		Ausschließen	3	n	Da Linse 1 nicht ausgeblendet ist, darf Linse 2 nicht ausgeblendet werden. Max. Objektgröße <= Max. Linse - Min. Linse - 3 Beispiele: Max. Objektgröße = 1 und Min. = 3, dann Max. = 7 bis n Max. Objektgröße = 4 und Min. = 5, dann Max. = 12 bis n
Hand (30 mm)	2, 4, 6 bis n-12	Einschließen	1	11, 13, 15 bis n-3	Da Linse 1 ausgeblendet ist, darf die letzte Linse nicht ausgeblendet werden. Max. Objektgröße <= Max. Linse - Min. Linse - 8 Beispiele: Max. Objektgröße = 2 und Min. = 1, dann Max. = 11 bis n-3 Max. Objektgröße = 4 und Min. = 1, dann Max. = 13 bis n
		Ausschließen	4	13, 15, 17 bis n-1	Da Linse 1 nicht ausgeblendet ist, darf Linse 3 nicht ausgeblendet werden. Max. Objektgröße <= Max. Linse - Min. Linse - 7 Beispiele: Max. Objektgröße = 2 und Min. = 4, dann Max. = 13 bis n-1 Max. Objektgröße = 4 und Min. = 6, dann Max. = 17 bis n-1

Objekthöhe

Abbildung 147 zeigt ein Beispiel für die Auswahl einer maximalen Objektgröße von zwei sowohl für die Finger- als auch für die Handauflösung. Bei der Fingerauflösung beträgt die Strahlenbreite 3,91 mm (0,15 Zoll), und die Worst-Case-Toleranz für den Strahlenabstand beträgt 9,38 mm (0,37 Zoll). Ein Objekt mit einer Höhe von 14,85 mm (0,58 Zoll) blockiert nie mehr als zwei Lichtstrahlen. Wenn der dritte Lichtstrahl blockiert ist, werden die OSSD-Ausgänge ausgeschaltet. Um Fehlerauslösungen zu vermeiden, bleibt die maximale Höhe daher kleiner als bei den Formeln in Tabelle 70.

Tabelle 70 – Formeln für die maximale Objekthöhe

Auflösung	Formel
Finger (14 mm [0,55 Zoll])	Max. Objekthöhe ist < Max. Objektgrößenauswahl x 9,38 - 3,91 Beispiel mit max. Objektgröße = 2 <2 x 9,38 - 3,91 <14,85 mm (0,58 Zoll)
Hand (30 mm [1,18 Zoll])	Max. Objekthöhe ist < Max. Objektgrößenauswahl x 18,76 - 5,70 Beispiel mit max. Objektgröße = 2 <2 x 18,76 - 5,70 <31,82 mm (1,25 Zoll)

Abbildung 147 – Beispiel für max. Objekthöhe [mm (Zoll)]

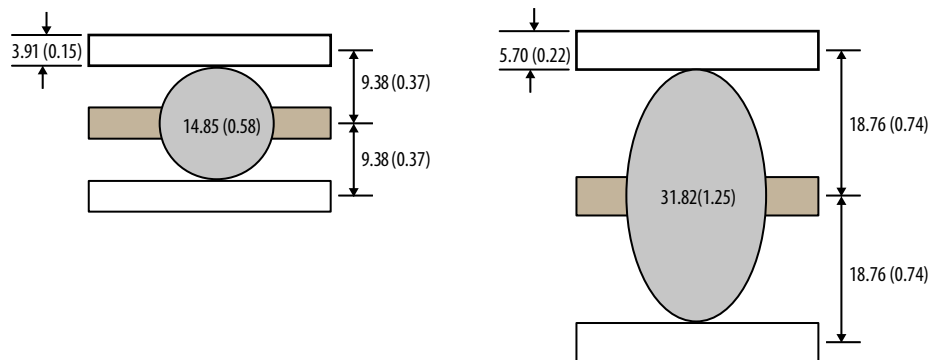


Tabelle 71 auf Seite 156 zeigt die maximale Objektgröße für die Optionen 1 bis 10. Verwenden Sie die entsprechende Formel in Tabelle 71 auf Seite 156 für größere Werte.

Tabelle 71 - Tabelle mit maximalen Objektgrößen

Maximale Objektgröße auswählen	Wenn die Objekthöhe geringer ist als...	
	Fingerauflösung [mm (Zoll)]	Handauflösung [mm (in.)]
1	5,47 (0,22)	13,06 (0,51)
2	14,85 (0,58)	31,82 (1,25)
3	24,23 (0,95)	50,58 (1,99)
4	33,61 (1,32)	69,34 (2,73)
5	42,99 (1,69)	88,10 (3,47)
6	52,37 (2,06)	106,86 (4,21)
7	61,75 (2,43)	125,62 (4,95)
8	71,13 (2,80)	144,38 (5,68)
9	80,51 (3,17)	163,14 (6,42)
10	89,89 (3,54)	181,90 (7,16)

Konfigurationen herunter- und hochladen

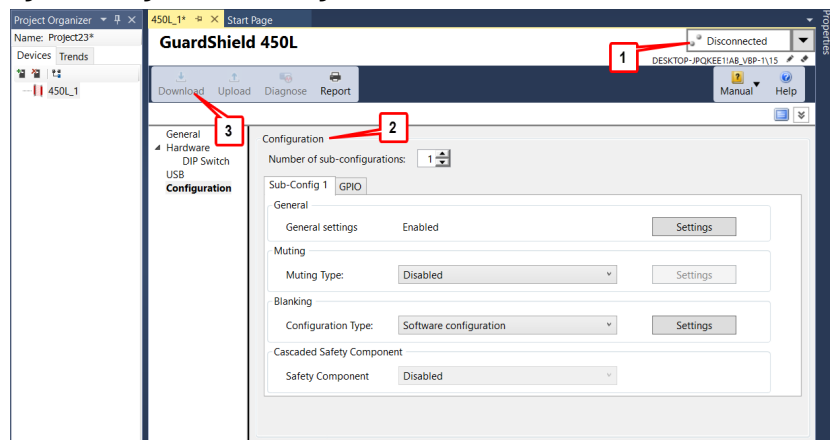
Um eine Konfiguration im Lichtgitter zu ändern, sind im Wesentlichen drei Schritte erforderlich:

1. Laden Sie das Projekt auf das Lichtgitter herunter.
2. Laden Sie das Projekt vom Lichtgitter hoch.
3. Sperren Sie die Konfiguration.

[Abbildung 148](#) zeigt, wie der schrittweise Prozess zur Änderung der Konfiguration im Lichtgitter begonnen wird.

1. Wechseln Sie in den Offline-Modus (getrennt).
2. Beenden Sie die Konfiguration.
3. Klicken Sie auf „Download“ (Herunterladen).

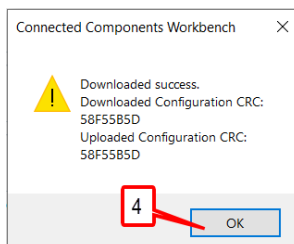
Abbildung 148 - Lichtgitter offline konfigurieren



[Abbildung 149](#) zeigt an, dass das Herunterladen erfolgreich war. Der heruntergeladene und der hochgeladene CRC sind identisch.

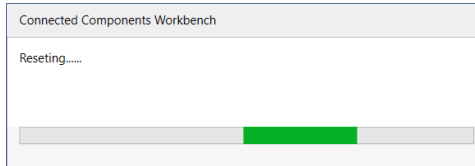
4. Klicken Sie auf OK.

Abbildung 149 - Herunterladen erfolgreich



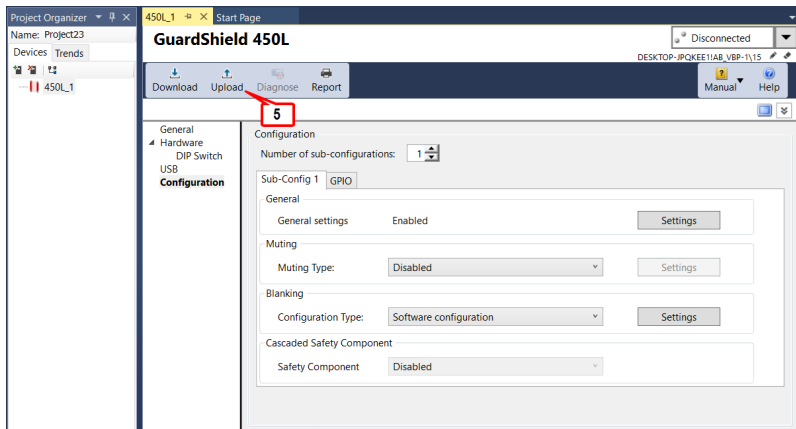
In [Abbildung 150](#) ist das Fortschrittsfenster dargestellt, das die Connected Components Workbench-Software während des Rückstellvorgangs anzeigt.

Abbildung 150 - Fortschritt bei der Rückstellung



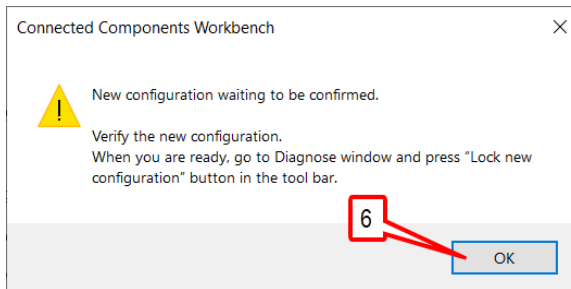
5. Klicken Sie wie in [Abbildung 151](#) dargestellt auf „Upload“ (Hochladen), um das Projekt vom Lichtgitter zurück in die Connected Components Workbench-Software zu übertragen.

Abbildung 151 - Projekt in die Connected Components Workbench-Software hochladen



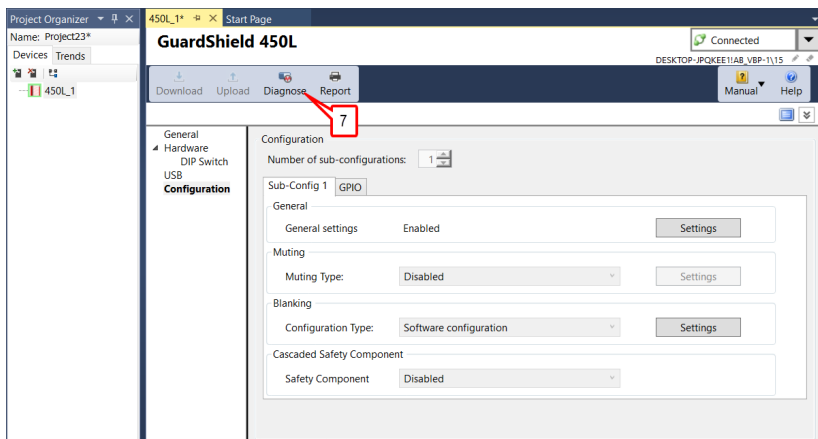
6. [Abbildung 152](#) zeigt die Meldung „Waiting to confirm“ (Warten auf Bestätigung). Klicken Sie auf „OK“.

Abbildung 152 - Warten auf Bestätigung



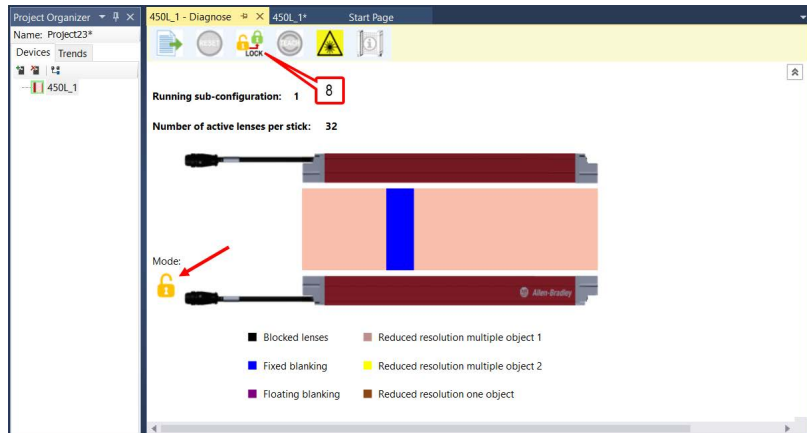
7. Klicken Sie wie in [Abbildung 153](#) gezeigt auf „Diagnose“.

Abbildung 153 - Diagnose



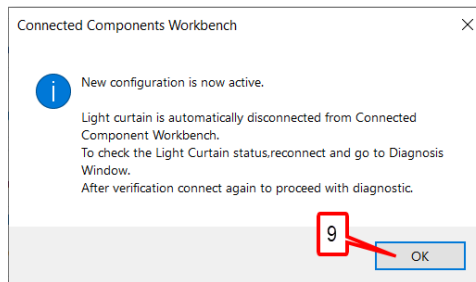
8. [Abbildung 154](#) zeigt das Symbol für den nicht gesperrten Modus. Klicken Sie auf „Lock“ (Sperren).

Abbildung 154 – Sperren zum Bestätigen der Konfiguration



9. In [Abbildung 155](#) ist die Konfiguration nun aktiv, und das Sicherheitslichtgitter ist einsatzbereit. Klicken Sie auf „OK“.

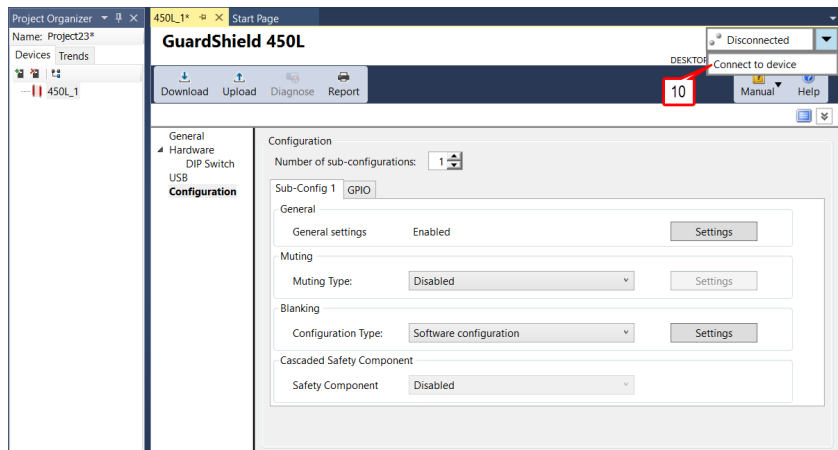
Abbildung 155 – Konfiguration Aktiv



Die folgenden Schritte sind optional. Diese Schritte können durchgeführt werden, um die Leistung des Sicherheitslichtgitters über die Connected Components Workbench-Software zu überwachen.

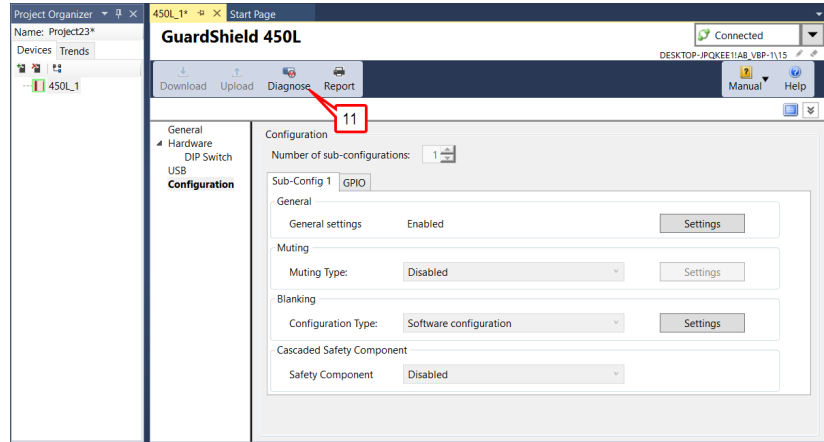
10. Wählen Sie wie in [Abbildung 156](#) dargestellt „Connect to device“ (Mit Gerät verbinden).

Abbildung 156 – Klicken Sie auf „Connect to Device“ (Mit Gerät verbinden).



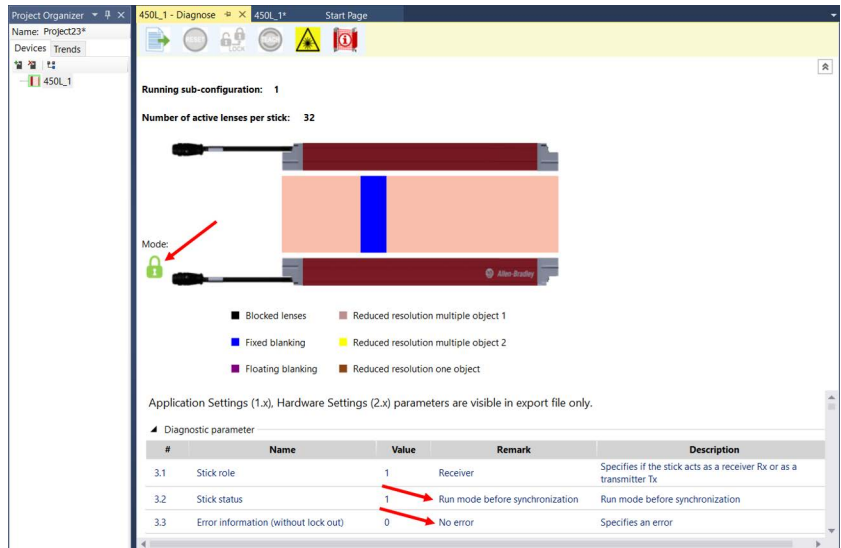
11. Klicken Sie wie in [Abbildung 157](#) gezeigt auf „Diagnose“.

Abbildung 157 - Zum Diagnosefenster gehen



[Abbildung 158](#) zeigt das Diagnosefenster und das Lichtgitter ist ohne Fehler im Betriebsmodus gesperrt.

Abbildung 158 - Run-Modus



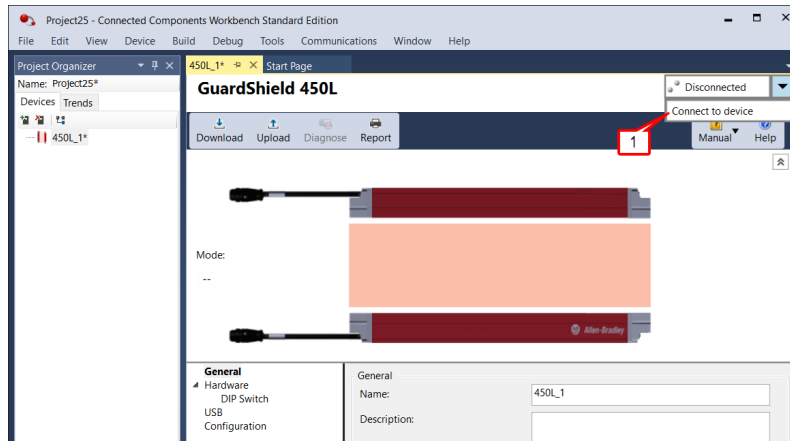
Hardware ändern

Die Connected Components Workbench-Software muss die aktuelle Hardware-Konfiguration kennen, bevor eine neue Konfiguration heruntergeladen werden kann. Wird die Hardware geändert, z. B. indem Sie ein Kaskaden-Steckmodul hinzufügen oder von einem Muting- zu einem Blanking-Steckmodul wechseln, dann synchronisieren die folgenden Schritte die Hardware mit der Connected Components Workbench-Software.

Legen Sie nach dem Ändern der Hardware Strom an das Sicherheitslichtgitter an.

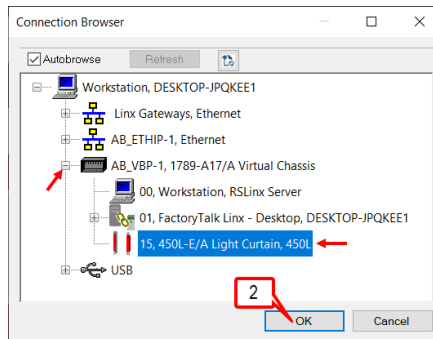
1. Klicken Sie wie in [Abbildung 159](#) dargestellt auf „Connect to device“ (Mit Gerät verbinden).

Abbildung 159 – Klicken Sie auf „Connect to Device“ (Mit Gerät verbinden).



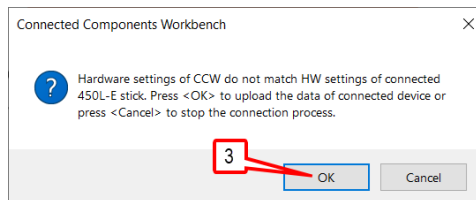
2. Erweitern Sie wie in [Abbildung 160](#) dargestellt die Verbindung AB_VPN-1, klicken Sie auf Serie 450L und dann auf „OK“.

Abbildung 160 – Verbindungs-Browser



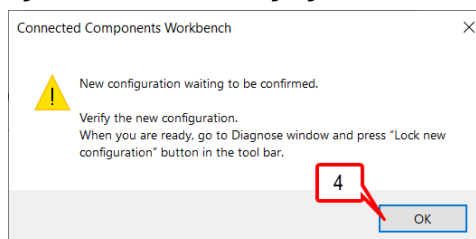
3. [Abbildung 161](#) zeigt, dass die Hardware-Einstellungen nicht übereinstimmen. Klicken Sie auf „OK“.

Abbildung 161 – Hardware-Einstellungen stimmen nicht überein



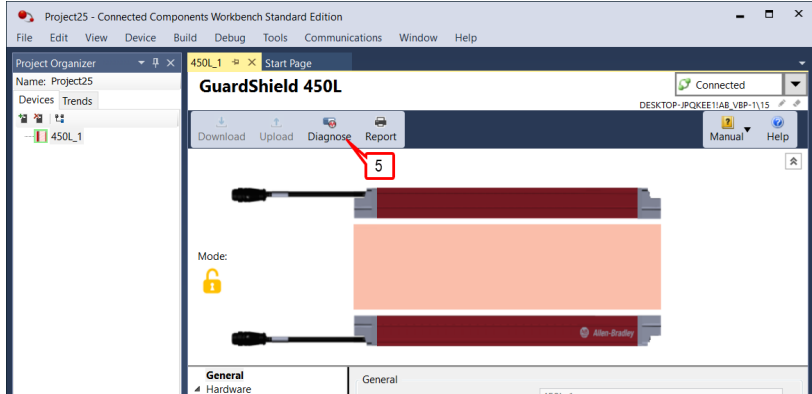
4. [Abbildung 162](#) zeigt, dass die neue Konfiguration darauf wartet, bestätigt zu werden. Klicken Sie auf „OK“.

Abbildung 162 – Warten auf Bestätigung



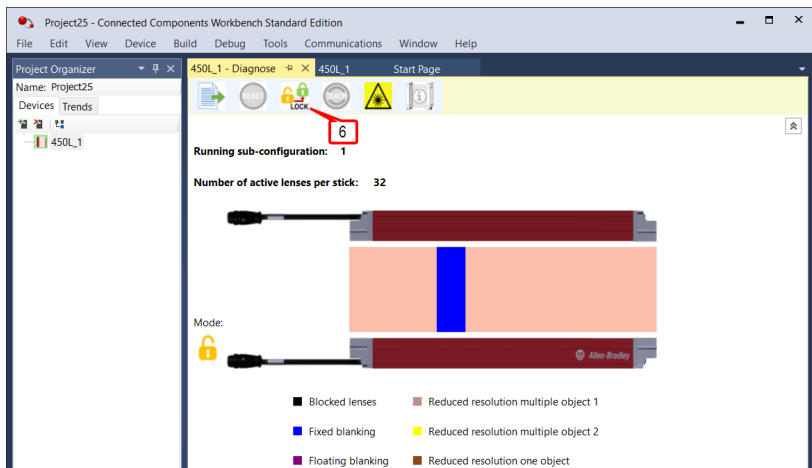
5. Klicken Sie wie in [Abbildung 163](#) gezeigt auf „Diagnose“.

Abbildung 163 - Diagnose



6. Klicken Sie wie in [Abbildung 164](#) auf „Lock“ (Sperren).

Abbildung 164 - Sperren



Das Sicherheitslichtgitter kann nun mit der neuen Hardware konfiguriert werden.

Projekt teilen (Export/Import)

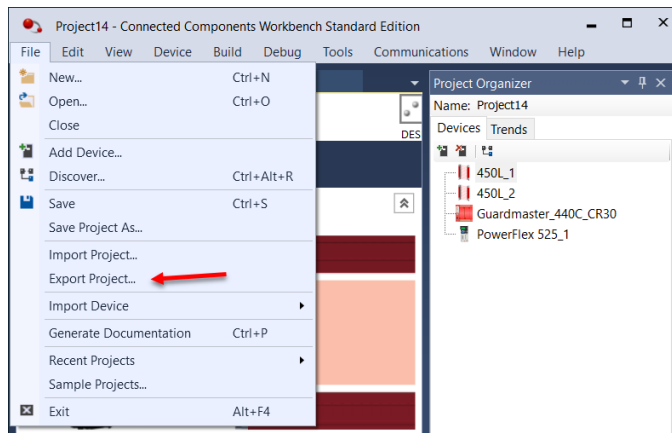
Projekte und Geräte können mithilfe der Import- und Export-Routinen leicht mit anderen Benutzern geteilt werden. Vollständige Projekte können in eine Archivdatei der Connected Components Workbench-Software exportiert werden. Einzelne Geräte können in eine Zip-Datei exportiert werden.

Projekt ins Archiv der Connected Components Workbench-Software exportieren

1. Wählen Sie „File“ (Datei) > „Export Project“ (Projekt exportieren), wie in [Abbildung 165 auf Seite 162](#) dargestellt.

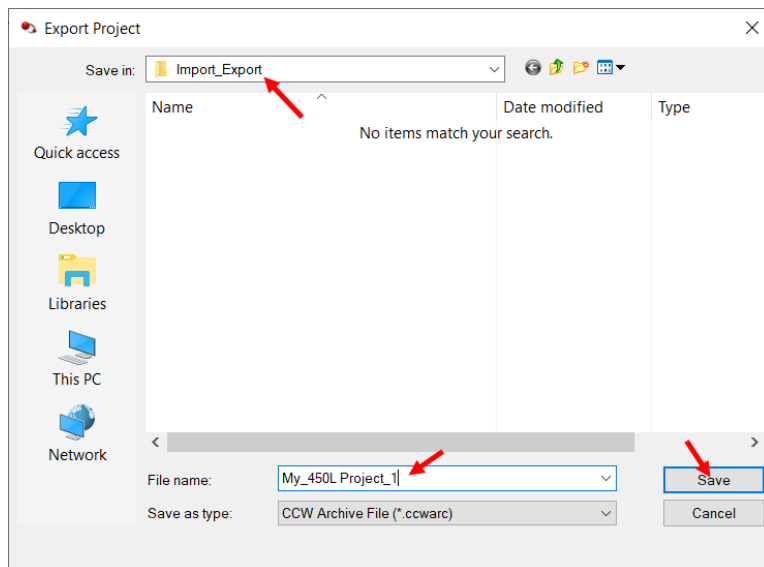
Bei diesem Vorgang wird eine kleine Datei erstellt, die in die Connected Components Workbench-Software importiert werden kann. Diese Methode kann verwendet werden, wenn Sie nur ein Gerät haben oder wenn mehrere Geräte in einem Projekt enthalten sind. In [Abbildung 165 auf Seite 162](#) sind alle vier Geräte in der Archivdatei enthalten.

Abbildung 165 – File (Datei) > Export Project (Projekt exportieren)



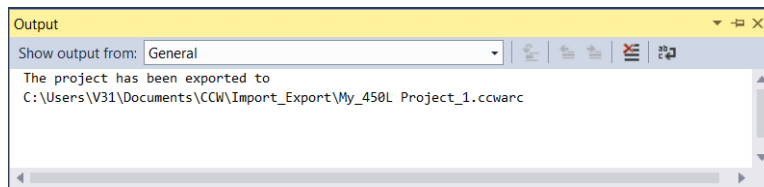
- Die Connected Components Workbench-Software exportiert die Archivdatei in das Standardverzeichnis Import_Export, wie in [Abbildung 166](#) gezeigt. Geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf „Save“ (Speichern). Der einzige Dateityp ist *.ccwarc.

Abbildung 166 – Verzeichnis und Dateinamen exportieren



- Die Connected Components Workbench-Software generiert eine Bestätigung und zeigt die Meldung im Fenster „Output“ (Ausgang) an, siehe [Abbildung 167](#). Die Meldung gibt den Dateipfad und den Dateinamen an.

Abbildung 167 – Bestätigung des Exports

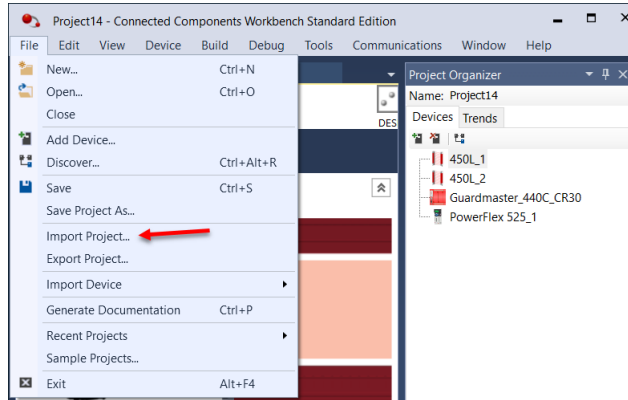


Projekt vom Archiv der Connected Components Workbench-Software importieren

Beim Import einer Archivdatei in die Connected Components Workbench-Software wird das aktuelle Projekt ohne Speichern geschlossen und durch das importierte Projekt ersetzt.

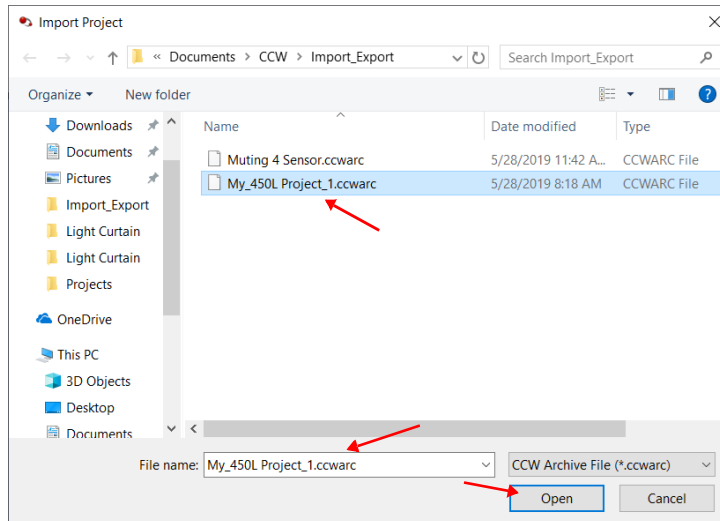
1. Klicken Sie in [Abbildung 168](#) auf „File“ (Datei) > „Import Project“ (Projekt importieren) im Hauptmenü. Die Connected Components Workbench-Software öffnet das Standardverzeichnis „Import_Export“.

Abbildung 168 - File (Datei) > Import Project (Projekt importieren)



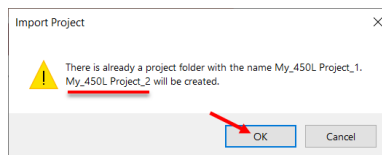
2. Klicken Sie in [Abbildung 169](#) auf die Datei, die Sie importieren möchten; der Dateityp muss ein CCWARC-Dateityp sein. Der Name wird im Feld „File name“ (Dateiname) angezeigt. Klicken Sie auf „Open“ (Öffnen).

Abbildung 169 - Name der importierten Archivdatei



3. Wenn der Dateiname bereits vorhanden ist, fügt die Connected Components Workbench-Software bei der Projekterstellung am Ende des Dateinamens eine Nummerierung hinzu. Wie in [Abbildung 170](#) dargestellt, wird das Projekt den Namen „My_450L Project_2“ erstellt. Klicken Sie auf „OK“.

Abbildung 170 - Als neues Projekt importieren

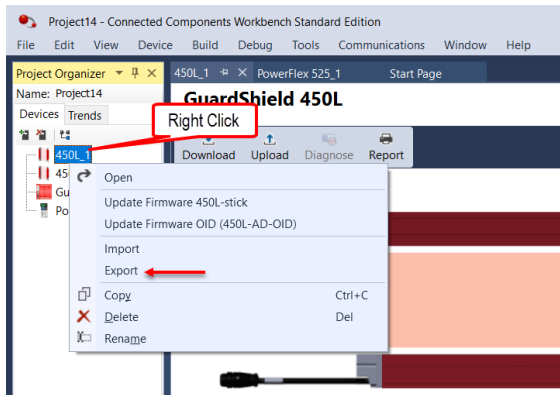


Gerät in Zip-Datei exportieren

Verwenden Sie diese Methode, wenn Ihr Projekt mehrere Geräte enthält und Sie die Konfiguration eines der Geräte teilen möchten. In diesem Fall wird ein 7-Zip-Dateiverzeichnis (kostenlose Software) erstellt. Nach dem Entpacken der Dateien können die Dateien in die Connected Components Workbench-Software importiert werden.

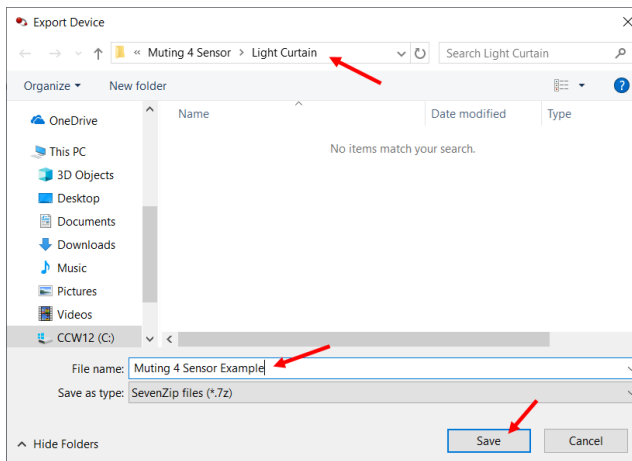
1. Klicken Sie wie in [Abbildung 171](#) gezeigt mit der rechten Maustaste auf das Gerät im „Project Organizer“ und wählen Sie „Export“ (Exportieren).

Abbildung 171 - Device (Gerät) > Export (Exportieren)



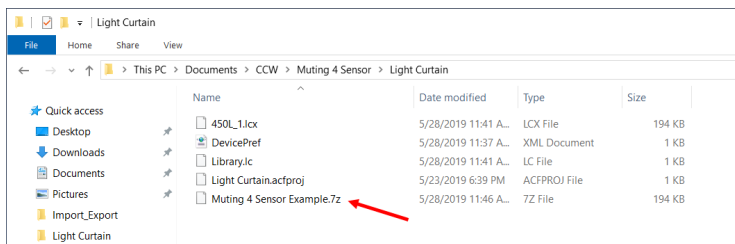
2. In [Abbildung 172](#) ist dargestellt, wie Sie das Verzeichnis auswählen, einen Dateinamen eingeben und auf „Save“ (Speichern) klicken.

Abbildung 172 - In eine Zip-Datei exportieren



3. Die Connected Components Workbench-Software gibt keine Bestätigungsmeldung aus. Um den Export zu bestätigen, folgen Sie dem Pfad der Exportdatei. [Abbildung 173](#) zeigt die einzelne gezippte Datei.

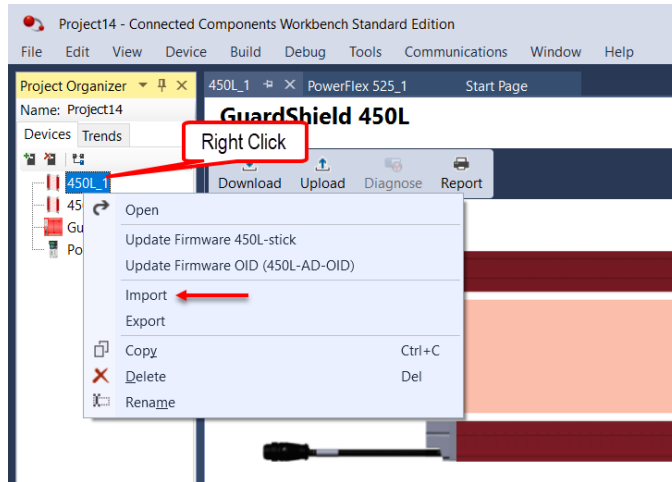
Abbildung 173 - Bestätigung der Zip-Datei



Zip-Datei importieren

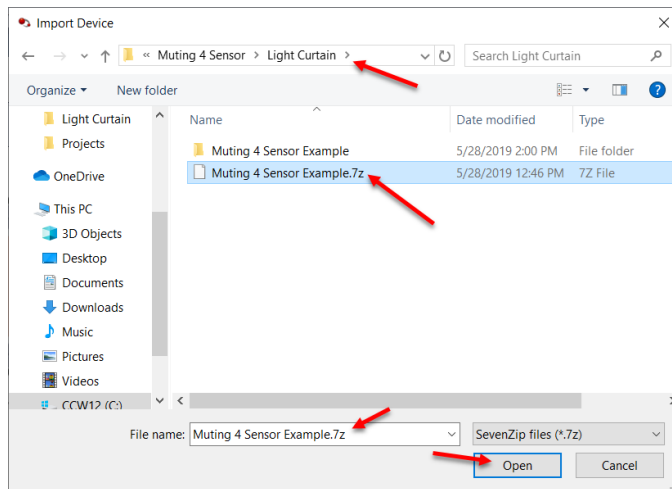
1. Klicken Sie wie in [Abbildung 174](#) gezeigt mit der rechten Maustaste auf das Gerät im „Project Organizer“. Klicken Sie dann auf „Import“ (Importieren). Bei diesem Vorgang wird die Konfiguration des ausgewählten Geräts durch die importierte Konfiguration ersetzt.

Abbildung 174 – Device (Gerät) > Import (Importieren)



In [Abbildung 175](#) sehen Sie, wie Sie nach dem Verzeichnis suchen, das die gewünschte Datei enthält. Der Dateityp muss 7z sein. Markieren Sie den Dateinamen und klicken Sie auf „Open“ (Öffnen). Die Konfiguration wird in das ausgewählte Gerät der Connected Components Workbench-Software importiert.

Abbildung 175 – Zip-Datei importieren

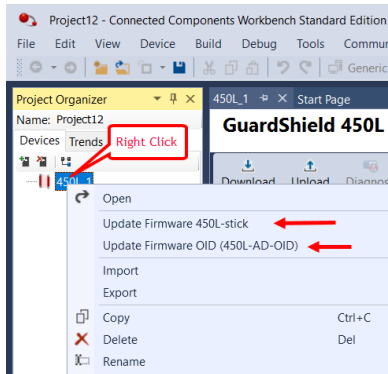


Firmware aktualisieren

Jede Version der Connected Components Workbench-Software beinhaltet aktualisierte Firmwareversionen. Sowohl die optische Schnittstelle als auch das Lichtgitter weisen Firmware auf. Die Firmware kann auch mit der ControlFLASH-Software aktualisiert werden.

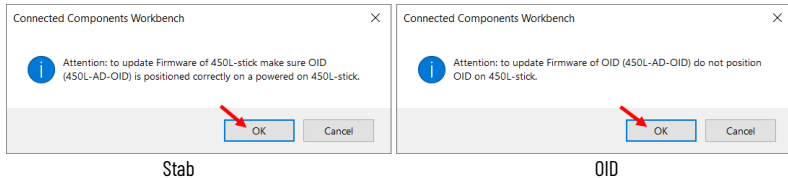
1. Klicken Sie im Project Organizer (siehe [Abbildung 176](#)) mit der rechten Maustaste auf den Gerätenamen oder sein Symbol (450L_1). Wählen Sie dann entweder „Update Firmware 450K-stick“ (Firmware des 450K-Stabs aktualisieren) oder „Update Firmware OID (450L-AD-OID)“ (Firmware der OID (450L-AD-OID) aktualisieren).

Abbildung 176 – Project Organizer: Device (Gerät) > Update Firmware (Firmware aktualisieren)



2. Folgen Sie den Anweisungen im Nachrichtenfeld ([Abbildung 177](#)). Wenn Sie die Firmware der OID aktualisieren, dann darf die OID nicht am Lichtgitter montiert sein. Wenn Sie die Firmware des Lichtgitters aktualisieren, muss die OID am Lichtgitter montiert und dieses eingeschaltet sein. Klicken Sie auf OK.

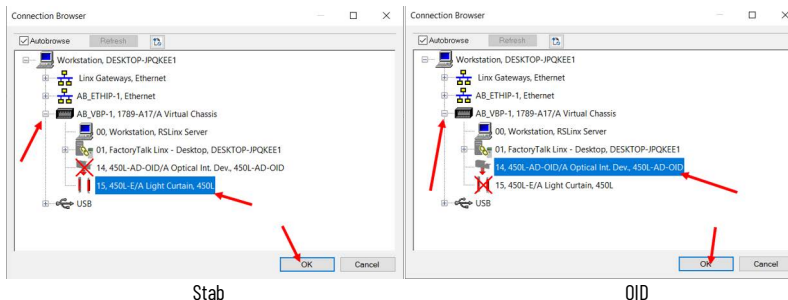
Abbildung 177 – Verbindung zum Stab oder zur OID



[Abbildung 178](#) zeigt den „Connection Browser“ (Verbindungs-Browser) mit den Verbindungen zum Stab und zur OID.

3. Erweitern Sie im „Connection Browser“ die Verbindung „AB_VBP-1“. Sowohl die OID als auch das Sicherheitslichtgitter werden angezeigt. Eins von beiden hat immer ein X über seinem Symbol. Wenn Sie das Sicherheitslichtgitter aktualisieren, ist die OID nicht verfügbar. Wenn Sie die OID aktualisieren, ist das Sicherheitslichtgitter nicht verfügbar. Klicken Sie zum Auswählen auf die Serie 450L. Klicken Sie auf OK.

Abbildung 178 – Verbindungs-Browser



4. In [Abbildung 179](#) ist dargestellt, wie Sie die Zielversion überprüfen oder eine Version aus dem Pulldown-Menü auswählen und auf „Update“ (Aktualisieren) klicken.

Spezifikationen

Dieser Anhang enthält die Spezifikationen für die Sicherheitslichtgitter 450L-B und 450L-E.

Sicherheitseinstufungen

Tabelle 72 - Sicherheitseinstufungen

Attribut	Wert
Normen	IEC 61508, EN/ISO 13849-1, IEC 62061, UL 508 (siehe rok.auto/certifications für die neueste Konformitätserklärung)
Sicherheitsklassifizierung	Typ 4 gemäß IEC 61496-1/-2 Bis zu PLe (Kategorie 4) gemäß ISO 13849-1, SIL 3 gemäß IEC 61508 SIL CL 3 gemäß IEC 62061 Laserausrichtung von Sicherheitslichtgitter 450L-E: Laserklasse 2 gemäß IEC 60285-1.
Daten zur funktionalen Sicherheit	450L-B: Paar (einschließlich Anschluss-Steckmodul) <ul style="list-style-type: none"> • PFHD: $12,7 \cdot 10^{-9}$ • Einsatzzeit/PTI (Proof Test Interval; Prüfintervall): 20 Jahre • Betriebsart: Betriebsart mit hoher Anforderungsrate 450L-E: Paar (einschließlich Anschluss-Steckmodul) <ul style="list-style-type: none"> • PFHD Paar: $12,7 \cdot 10^{-9}$ • PFHD Kaskaden-Steckmodul: $0,96 \cdot 10^{-9}$ • Einsatzzeit/PTI (Proof Test Interval; Prüfintervall): 20 Jahre • Betriebsart: Betriebsart mit hoher Anforderungsrate 450L PAC; Paar (einschließlich Anschluss-Steckmodul) <ul style="list-style-type: none"> • Paar mit 1 Lichtstrahl: $2,44 \cdot 10^{-9}$ • Paar mit 2 Lichtstrahlen: $3,87 \cdot 10^{-9}$ • Paar mit 3 Lichtstrahlen: $4,81 \cdot 10^{-9}$ • Paar mit 4 Lichtstrahlen: $5,27 \cdot 10^{-9}$ • PFHD Kaskaden-Steckmodul: $0,96 \cdot 10^{-9}$ • Einsatzzeit/PTI (Proof Test Interval; Prüfintervall): 20 Jahre • Betriebsart: Betriebsart mit hoher Anforderungsrate

Betriebseigenschaften

Tabelle 73 - Betriebseigenschaften

Attribut	Wert
Schalterfunktion	Aktivierung OSSDs (ein, high, 24 V DC), wenn Schutzfeld nicht unterbrochen
Schutzfeldlänge	150–1950 mm (5,91–76,77 Zoll) in Inkrementen von 150 mm (5,91 Zoll)
Auflösung	Finger: 14 mm (0,56 Zoll); Hand: 30 mm (1,19 Zoll) oder PAC (Perimeter)
Anzahl der aktiven Linsen (siehe Abbildung 11 auf Seite 23)	Finger: 16 je Inkrement von 150 mm (5,91 Zoll); Hand: 8 je Inkrement von 150 mm (5,91 Zoll)
Betriebsbereich	450L-B: <ul style="list-style-type: none"> • Auflösung 14 mm (0,56 Zoll): 0,5 bis 4 m (1,64 bis 13,12 Fuß) • Auflösung 30 mm (1,19 Zoll): 0,9 bis 7 m (2,95 bis 22,97 Fuß) • Reduzierter Betriebsbereich (Auswahl mit DIP-Schalter): <ul style="list-style-type: none"> - Auflösung 14 mm (0,56 Zoll): 0,9–2 m (2,95–6,56 Fuß) - Auflösung 30 mm (1,19 Zoll): 1,2–3,5 m (3,94–11,48 Fuß) 450L-E und 450L PAC ⁽¹⁾ <ul style="list-style-type: none"> • Auflösung 14 mm (0,56 Zoll): 0,5–9 m (1,64–29,53 Fuß) • Auflösung 30 mm (1,19 Zoll): 0,9–16,2 m (2,95–53,15 Fuß) • Reduzierter Betriebsbereich (Auswahl mit DIP-Schalter): <ul style="list-style-type: none"> - Auflösung 14 mm (0,56 Zoll): 0,9–4,5 m (2,95–14,76 Fuß) - Auflösung 30 mm (1,19 Zoll): 1,2–8 m (3,94–26,25 Fuß)

Tabelle 73 - Betriebseigenschaften (Fortsetzung)

Attribut	Wert
Ansprechzeit	450L-B <ul style="list-style-type: none"> • OSSD - EIN nach AUS • Fingerauflösung <25 ms • Handauflösung <15 ms (Einzelheiten siehe Ansprechzeit auf Seite 47) 450L-E <ul style="list-style-type: none"> • OSSD - EIN nach AUS (keine Ausblendung, kein Muting, keine Strahlcodierung bzw. keine Kaskadierungsfunktion konfiguriert) • Fingerauflösung <20 ms • Handauflösung <13 ms (Einzelheiten siehe Ansprechzeit auf Seite 47) 450L PAC <ul style="list-style-type: none"> • OSSD - EIN nach AUS (kein Muting, keine Strahlcodierung bzw. keine Kaskadierungsfunktion konfiguriert) • <20 ms (Einzelheiten siehe Ansprechzeit auf Seite 47)
Einschaltzeit, max.	5 s
OSSD-Neustartzeit nach Freiräumen des Schutzfelds bei automatischer Rückstellung	210 ms (siehe Ansprechzeit auf Seite 47)
Netzteil	24 V DC ±15 %; NEC-Klasse 2 (U.S.). PELV gemäß IEC 60204-1.
Stromverbrauch (Einzelstab)	Schutzfeldhöhe 450L-B: <ul style="list-style-type: none"> • 150 mm (5,91 Zoll): max. 64 mA • 1950 mm (76,77 Zoll): 214 mA (Ausgänge nicht unter Last) Schutzfeldhöhe 450L-E: <ul style="list-style-type: none"> • 150 mm (5,91 Zoll): max. 70 mA • 1950 mm (76,77 Zoll): 221 mA (Ausgänge nicht unter Last) 450L-APC-IO-8: zusätzlich 40 mA (mit Abschlussstecker) 450L-PAC Anzahl der Lichtstrahlen: <ul style="list-style-type: none"> • 1: 70 mA • 2: 108 mA • 3: 133 mA • 4: 145 mA (Ausgänge nicht unter Last) 450L-APC-IO-8: zusätzlich 40 mA (mit Abschlussstecker)
Spitzenstrom während des Einschaltzyklus	max. 800 mA (Ausgänge nicht unter Last)
Dauer des Spitzenstroms während des Einschaltzyklus	100 ms
Stromausfallzeit (OSSD <2 V)	3000 ms
Gesendete Infrarotwellenlänge	Infrarot (Wellenlänge 855 nm)
Öffnungswinkel	Innerhalb von ±2,5° bei 3 m (9,8 Fuß)
Synchronisierung	Optisch
Über DIP-Schalter wählbare Funktionen	Abhängig vom eingesetzten Steckmodul: <ul style="list-style-type: none"> • 450L-B: Startmodus; externe Geräteüberwachung (EDM); maximaler Betriebsbereich • 450L-E: Startmodus; externe Geräteüberwachung (EDM); maximaler Betriebsbereich, Strahlcodierung, Störungsunterdrückung, Ausblendung, Muting • 450L PAC: Startmodus; externe Geräteüberwachung (EDM); maximaler Betriebsbereich, Strahlcodierung, Muting
Lebensdauer	<ul style="list-style-type: none"> • DIP-Schalter am Steckmodul: 1000 Schaltzyklen • Steckmodul am Transceiver-Stab: 50 Schaltzyklen
Umgebungslicht	<ul style="list-style-type: none"> • Glühlampe: höchstens 3000 Lux • Sonnenlicht: höchstens 100 000 Lux

(1) 450L PAC basiert auf der 450L-E 30 mm-Hardware.

Eingänge Empfänger-Steckmodul, Kaskaden-Steckmodul und Universal-Steckmodul

Tabelle 74 - Eingänge Empfänger-Steckmodul, Kaskaden-Steckmodul und Universal-Steckmodul

Attribut	Wert
Eingang Manueller Start	Minimale Dauer 50 ms; maximale Dauer 5 s Spannungspegel für Logik Low/0: 0-5 V DC Spannungspegel für Logik Hi/1: >16 V DC Strom: 7 mA typisch
Eingang EDM	300 ms nach Aktivierung des OSSD Spannungspegel für Logik Low/0: 0-5 V DC Spannungspegel für Logik Hi/1: >16 V DC Strom: 7 mA typisch
Eingang Muting-Sensoren	Spannungspegel für Logik Low/0: 0-5 V DC Spannungspegel für Logik High/1: >16 V DC Strom: 7 mA typisch

Sicherheitsausgänge (OSSDs): Empfänger-Steckmodul

Tabelle 75 - Sicherheitsausgänge (OSSDs): Empfänger-Steckmodul

Attribut	Wert
Sicherheitsausgänge (OSSDs)	Zwei Halbleiterausgänge
Schaltvermögen	jeweils max. 500 mA
AUS-Strom, max.	<2 mA
Restspannung (Abfall von Netzteil)	max. 2 V (Spannungsabfall durch Kabel ausgenommen)
Länge des Anschlusskabels	max. 100 m (330 Fuß) mit AWG 22; Bedingung: Netzteil 24 V und Maximallast an Ausgängen insgesamt 50 mA
Schaltspannung auf HIGH (Ueff)	11-30 V
Schaltspannung auf LOW	-3-2 V
Belastbarkeit	max. 0,5 µF
Kurzschlusschutz	Ja
Testimpulsdaten	Siehe OSSD-Ausgang auf Seite 92
Kurzschlusserkennung	Ja
Galvanische Trennung: E/A von Logik	Nein

Statusausgänge

Tabelle 76 - Statusausgänge

Attribut	Wert
Anzahl der Statusausgänge	Empfänger-Steckmodul: Bis zu drei nicht sicherheitsrelevante Halbleiterausgänge (abhängig vom Steckmodul) E/A-Kaskaden-Steckmodul: Bis zu drei Halbleiterausgänge (abhängig von der Konfiguration)
Schaltvermögen	jeweils max. 200 mA
Restspannung (Abfall von Netzteil)	max. 2 V (Spannungsabfall durch Kabel ausgenommen)
Kurzschlusschutz	Ja
Galvanische Trennung: E/A von Logik	Nein

Umgebungs- und allgemeiner Schutz

Tabelle 77 - Umgebungs- und allgemeiner Schutz

Attribut	Wert
Betriebstemperatur	-10 bis +55 °C (14-131 °F)
Lagertemperatur	-25 bis +75 °C (-13 bis +167 °F)
Luftfeuchtigkeit beim Betrieb	5-95 % (nicht kondensierend)
Schutzart	IP65
Vibrationswiderstand	450L-B/E: Gemäß IEC 61496-1, IEC 60068-2-6, Frequenz 5 bis 150 Hz Amplitude 0,35 mm (0,01 Zoll) 450L PAC: Gemäß IEC 61496-1 Ausgabe 4 (Klasse 3M7), IEC 60068-2-6 Frequenz 10 bis 150 Hz Amplitude 10 mm (0,39 Zoll), Beschleunigung 3 g
Stoßfestigkeit	450L-B/E: Gemäß IEC 61496-1, IEC 60068-2-29, Beschleunigung 10 g (0,35 oz), Dauer 16 ms 450L PAC: Gemäß IEC 61496-1 Ausgabe 4 (Klasse 3M7), IEC 60068-2-27 Beschleunigung 25 g (0,88 oz), Dauer 6 ms
Verschmutzungsgrad	2

Elektrischer Schutz

Tabelle 78 - Elektrischer Schutz

Attribut	Wert
Kurzschlusschutz	Integriert
Strombegrenzung	Integriert
Überlastschutz	Integriert
Verpolungsschutz	Integriert
Überspannungsschutz	Integriert (bis max. 60 V)
Thermische Abschaltung/Neustart	Integriert

Allgemein

Tabelle 79 - Allgemein

Attribut	Wert
Materialien	Transceiver-Stab (450L-B...) oder 450L-E (inkl. 450L PAC-Modelle): <ul style="list-style-type: none"> • Profil: Stranggepresstes Aluminium, pulverbeschichtet • Abschlusskappen: Polyamid • Frontscheibe: Polycarbonat • Schrauben: Stahl
	Steckmodul (450L-AP...): <ul style="list-style-type: none"> • Anschlusskabel: Polyurethan • M12-Steckverbinder: Blankes Kupfer, SR-PVC, PUR • Körper: Polyamid
	Obere/untere Montagehalterungen (Best.-Nr. 450L-AM-TBM): <ul style="list-style-type: none"> • Halterung: Stahl, pulverbeschichtet • Schrauben: Stahl
	Seitliche Montagehalterungen (Best.-Nr. 450L-AM-SM): <ul style="list-style-type: none"> • Körper: Polyamid • Schrauben: Stahl
	Austausch-Halterungen (Best.-Nr. 450L-AM-RK): <ul style="list-style-type: none"> • Halterung: Aluminium, schwarz eloxiert • Schrauben: Stahl
	Halterung für Laser-Ausrichthilfe (Best.-Nr. 450L-ALAT-C): <ul style="list-style-type: none"> • Halterung: Polyamid • Prüfstab: Aluminium • Optische Schnittstelle (Best.-Nr. 450L-AD-OID): Polyamid
Stababmessungen	<ul style="list-style-type: none"> • Querschnitt: 30 x 30 mm (1,19 x 1,19 Zoll) • Länge: N x 150 mm (N x 5,9 Zoll) [N = 1 bis 13]
Schraubentyp und maximales Drehmoment für obere/untere Montagehalterung	M3 x 10; Kreuzschlitzschraube Max. 0,7 N•m (6,2 lb•in)
Schraubentyp und maximales Drehmoment für M2-Schrauben des Steckmoduls	M2 x 8; Kreuzschlitzschraube Max. 0,38 N•m (3,4 lb•in)
Maximales Drehmoment für Schrauben der seitlichen Montagehalterung	<ul style="list-style-type: none"> • M6-Schrauben: 11 N•m (97,36 lb•in) • M4-Schrauben: 2,8 N•m (24,78 lb•in)
Anzeigestab	450L-B, 450L-E und 450L-PAC: Transceiver-Typ (Rx oder Tx) Status Intensität (für zwei Regionen) Start/Neustart Ausgang
	Nur 450L-E und 450L PAC: Muting (Stummschaltung) Ausblendung (Blanking) Kaskadierung
Anschlusssteckverbinder	Je nach eingesetztem Steckmodul: M12, 5-polig (Steckverbinder) oder M12, 8-polig (Steckverbinder), befestigt an Anschlusslitze mit Kabellänge von: Anschluss-Steckmodule: 150 mm (11,81 Zoll) E/A-Kaskaden-Steckmodul: 60 mm (2,36 Zoll); Minimaler äußerer Biegeradius des Anschlusskabels: > 3xD: 5-polig: D = 4,4 mm (0,17 Zoll) 8-polig: D = 5,5 mm (0,22 Zoll)
Länge des Anschlusskabels	Maximal 100 m (330 Fuß) mit AWG 22-Verkabelung (Bedingung: Netzteil 24 V und Maximallast aller Ausgänge insgesamt 50 mA)
Im Lieferumfang enthaltene Zusatzkomponenten	Prüfstab, obere/untere Montagehalterungen und Installationsanleitung
Silizium	Die Einheit setzt kein Silizium oder andere lackbenetzungsstörende Substanzen (LABS) frei und ist für Lackierereien geeignet.

Zertifizierungen

Über den Link „Product Certification“ unter rok.auto/certifications erhalten Sie die Konformitätserklärung, Zertifikate und weitere Zertifizierungsinformationen.

- cULus Listed als Industrieschaltgerät, zertifiziert für die USA und Kanada
- CE-Zeichen für alle anwendbaren Richtlinien (siehe [Übereinstimmung mit EU--Richtlinien auf Seite 171](#))

- RCM-Zeichen (Australien)
- Vom TÜV Rheinland zertifiziert für funktionale Sicherheit bis SIL 3 Kategorie 4 für den Einsatz in Sicherheitsanwendungen bis einschließlich SIL 3, gemäß IEC 61508 und EN 62061, Performance Level e und Kategorie 4 gemäß ISO 13849-1, Sicherheitslichtgitter ESPE-Typ 4 gemäß EN IEC 61496. Der TÜV Rheinland hat bestätigt, dass die Laserklasse des integrierten Laserausrichtungswerkzeugs, das in allen 450L-Sicherheitslichtgitterstäben integriert ist, der Laserklasse 2 gemäß IEC 60825-1 entspricht.

Übereinstimmung mit EU--Richtlinien

Rockwell Automation B.V. (Adresse: Rivium Promenade 160, 2909 LM Capelle aan den IJssel, Niederlande) erklärt, dass dieses Produkt mit den Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinien (einschließlich aller anwendbaren Änderungen) übereinstimmt: 2014/30/EU-Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und 2006/42/EG Maschinenrichtlinie (MD)

Und dass die anwendbaren Normen und/oder technischen Spezifikationen eingehalten wurden. Das Produkt ist zur Installation in der Europäischen Union sowie in den EWR-Regionen zugelassen. Alle relevanten Richtlinien und Normen sind in der Konformitätserklärung aufgeführt, die unter <http://www.rockwellautomation.com/global/certification/overview.page> verfügbar ist.

Ungefähre Abmessungen

Transceiver-Stäbe der 450L-B- und 450L-E-Sicherheitslichtgitter haben die gleichen Abmessungen. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die 450L-E-Sicherheitslichtgitter-Stäbe einen zusätzlichen Steckplatz haben, der das Einsetzen eines Kaskaden-Steckmoduls und des Anschluss-Steckmoduls ermöglicht. Die Modelle des Sicherheitslichtgitters 450L PAC basieren auf der Hardware des Sicherheitslichtgitters 450L-E.

Abbildung 179 - Abmessungen des Stabs des Sicherheitslichtgitters 450L [mm (in.)], siehe [Tabelle 80 auf Seite 172](#)

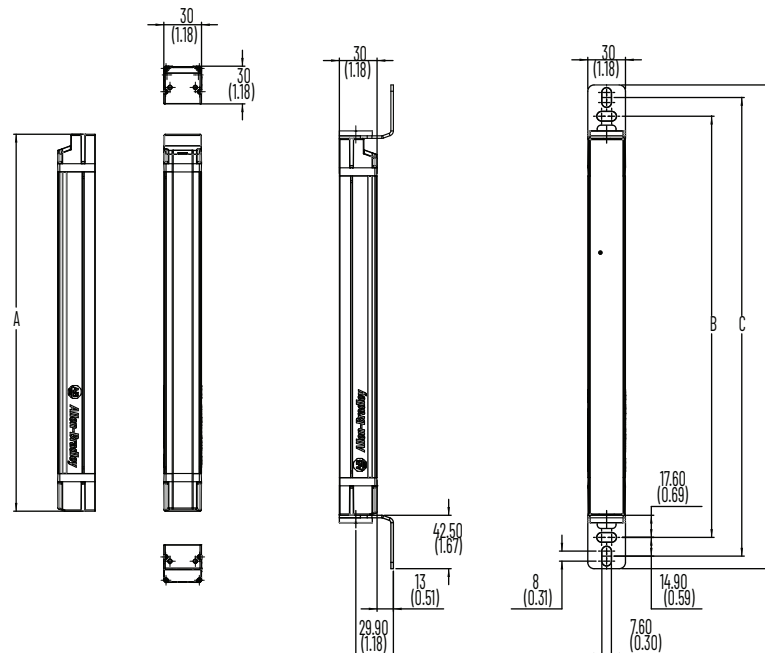
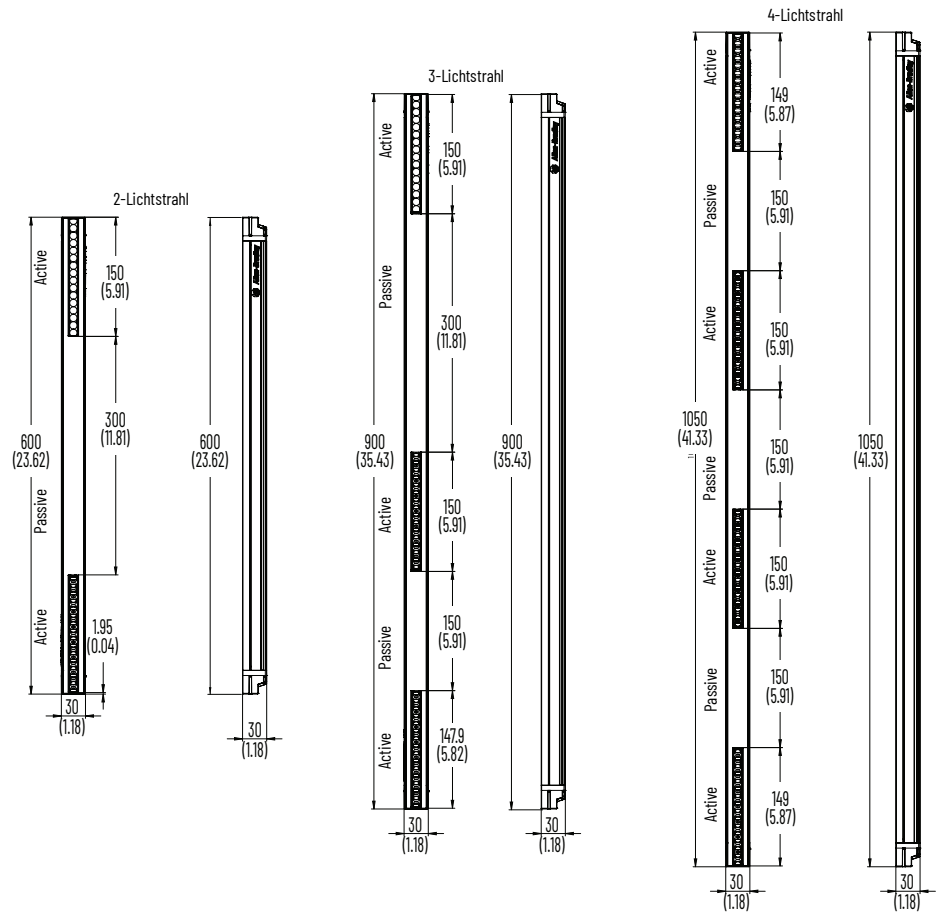


Tabelle 80 - Abmessungen des 450L POC- und PAC-Sicherheitslichtgitter-Stabs [mm (Zoll)]

Bestellnummer	Typ	A	B	C	D
		Schutzfeldhöhe	Montagewert	Montagewert	Gesamtlänge
450L-B4xN0150YD	POC	150 (5,91)	185,5 (7,3)	215 (8,46)	235 (9,25)
450L-E4xL0150YD					
450L-E4A1L0150YD	PAC1-Lichtstrahl				
450L-B4xN0300YD	POC	300 (11,81)	335,5 (13,21)	365 (14,37)	385 (15,16)
450L-E4xL0300YD					
450L-B4xN0450YD	POC	450 (17,72)	485,5 (19,11)	515 (20,28)	535 (21,06)
450L-E4xL0450YD					
450L-B4xN0600YD	POC	600 (23,62)	635,5 (25,02)	665 (26,18)	685 (26,97)
450L-E4xL0600YD					
450L-E4A2L0600YD	PAC2-Lichtstrahl				
450L-B4xN0750YD	POC	750 (29,53)	785,5 (30,93)	815 (32,09)	835 (32,87)
450L-E4xL0750YD					
450L-B4xN0900YD	POC	900 (35,43)	935,5 (36,83)	965 (37,99)	985 (38,78)
450L-E4xL0900YD					
450L-E4A3L0900YD	PAC3-Lichtstrahl				
450L-B4xN1050YD	POC	1050 (41,34)	1085,5 (42,74)	1115 (43,9)	1135 (44,68)
450L-E4xL1050YD					
450L-E4A4L1050YD	PAC4-Lichtstrahl				
450L-B4xN1200YD	POC	1200 (47,24)	1235,5 (48,64)	1265 (49,8)	1285 (50,59)
450L-E4xL1200YD					
450L-B4xN1350YD	POC	1350 (53,15)	1385,5 (54,55)	1415 (55,71)	1435 (56,5)
450L-E4xL1350YD					
450L-B4xN1500YD	POC	1500 (59,06)	1535,5 (60,45)	1565 (61,61)	1585 (62,4)
450L-E4xL1500YD					
450L-B4xN1650YD	POC	1650 (64,96)	1685,5 (66,36)	1715 (67,52)	1735 (68,31)
450L-E4xL1650YD					
450L-B4xN1800YD	POC	1800 (70,87)	1835,5 (72,26)	1865 (73,43)	1885 (74,21)
450L-E4xL1800YD					
450L-B4xN1950YD	POC	1950 (76,77)	1985,5 (78,17)	2015 (79,33)	2035 (80,12)
450L-E4xL1950YD					

Abbildung 180 - Abmessungen des 450L PAC-Sicherheitslichtgitter-Stabs [mm (Zoll)]



Produktauswahl

Stäbe

Die Bestellnummer bezieht sich auf einen Stab, einschließlich oberer/unterer Montagesatz und Prüfstab.

450L - B 4 H N - 0750 - Y D
 a b c d

a	
Art des Transceiver-Stabs	
Code	Beschreibung
B	Basic (Basis)
E	Enhanced (Erweitert)

b	
Auflösung [mm (Zoll)]	
Code	Beschreibung
H	Hand (30 [1,19])
F	Finger (14 [0,56])

c	
Laserausrichtung	
Code	Beschreibung
N	Nicht integriert
L	Integriert

d			
Schutzfeldhöhe [mm (Zoll)]			
Code	Beschreibung	Code	Beschreibung
0150	150 (5,91)	1200	1200 (47,28)
0300	300 (11,82)	1350	1350 (53,19)
0450	450 (17,73)	1500	1500 (59,1)
0600	600 (23,64)	1650	1650 (65,01)
0750	750 (29,55)	1800	1800 (70,92)
0900	900 (35,46)	1950	1950 (76,83)
1050	1050 (41,37)		

Schutzfeldlänge [mm (in.)]	Best.-Nr. (1)(2)		Ungefähres Versandgewicht (mit Verpackung) [kg (lb)]	Versandabmessungen [mm (Zoll)]
	Auflösung 14 mm (0,56 Zoll)	Auflösung 30 mm (1,19 Zoll)		
150 (5,90)	450L-x4Fy0150YD	450L-x4Hy0150YD	0,59 (1,3)	860 x 111 x 68 (33,86 x 4,37 x 2,68)
300 (11,81)	450L-x4Fy0300YD	450L-x4Hy0300YD	0,72 (1,59)	860 x 111 x 68 (33,86 x 4,37 x 2,68)
450 (17,72)	450L-x4Fy0450YD	450L-x4Hy0450YD	0,85 (1,87)	860 x 111 x 68 (33,86 x 4,37 x 2,68)
600 (32,62)	450L-x4Fy0600YD	450L-x4Hy0600YD	0,98 (2,16)	1310 x 111 x 68 (51,57 x 4,37 x 2,68)
750 (29,53)	450L-x4Fy0750YD	450L-x4Hy0750YD	1,11 (2,45)	1310 x 111 x 68 (51,57 x 4,37 x 2,68)
900 (35,43)	450L-x4Fy0900YD	450L-x4Hy0900YD	1,24 (2,73)	1310 x 111 x 68 (51,57 x 4,37 x 2,68)
1050 (41,34)	450L-x4Fy1050YD	450L-x4Hy1050YD	1,37 (3,02)	1760 x 111 x 68 (69,29 x 4,37 x 2,68)
1200 (47,24)	450L-x4Fy1200YD	450L-x4Hy1200YD	1,5 (3,3)	1760 x 111 x 68 (69,29 x 4,37 x 2,68)
1350 (53,15)	450L-x4Fy1350YD	450L-x4Hy1350YD	1,63 (3,59)	1760 x 111 x 68 (69,29 x 4,37 x 2,68)
1500 (59,05)	450L-x4Fy1500YD	450L-x4Hy1500YD	1,77 (3,90)	2360 x 111 x 68 (92,91 x 4,37 x 2,68)
1650 (64,96)	450L-x4Fy1650YD	450L-x4Hy1650YD	1,91 (4,21)	2360 x 111 x 68 (92,91 x 4,37 x 2,68)
1800 (70,86)	450L-x4Fy1800YD	450L-x4Hy1800YD	2,05 (4,52)	2360 x 111 x 68 (92,91 x 4,37 x 2,68)
1950 (76,77)	450L-x4Fy1950YD	450L-x4Hy1950YD	2,18 (4,81)	2360 x 111 x 68 (92,91 x 4,37 x 2,68)

- (1) Ersetzen Sie x durch B für 450L-B oder E für 450L-E.
 (2) Ersetzen Sie y durch N für 450L-B oder durch L für 450L-E.

Erläuterung der Bestellnummern für 450L PAC

450L - E4
 A1
 L
 -
 0150
 -
 Y
 D

a
b
c
d

a	b	c	d																				
Alle Ausführungen basieren auf 450L-E	Anzahl der Lichtstrahlen	Integriertes Laserausrichtungssystem	Schutzfeldhöhe [mm (Zoll)]																				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Code</th> <th style="width: 80%;">Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A3</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A4</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </tbody> </table>	Code	Beschreibung	A1	1	A2	2	A3	3	A4	4		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Code</th> <th style="width: 80%;">Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0150</td> <td style="text-align: center;">150 (5,91)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0600</td> <td style="text-align: center;">600 (23,64)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0900</td> <td style="text-align: center;">900 (35,46)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1050</td> <td style="text-align: center;">1050 (41,37)</td> </tr> </tbody> </table>	Code	Beschreibung	0150	150 (5,91)	0600	600 (23,64)	0900	900 (35,46)	1050	1050 (41,37)
Code	Beschreibung																						
A1	1																						
A2	2																						
A3	3																						
A4	4																						
Code	Beschreibung																						
0150	150 (5,91)																						
0600	600 (23,64)																						
0900	900 (35,46)																						
1050	1050 (41,37)																						

Steckmodule

450L - APR - ON - 5N
 a b c

a		b		c	
Steckmodultyp		Funktion		Anzahl der Stifte	
Code	Beschreibung	Code	Beschreibung	Code	Beschreibung
APR	Zusätzliches Empfänger-Steckmodul	PW	Stromversorgung	5	5-polig
APT	Zusätzliches Sender-Steckmodul	ON	Ein/Aus	8	8-polig
APU	Zusätzliches Universal-Steckmodul	ED	EDM		
APC	Zusätzliches Kaskaden-Steckmodul	UN	Universal		
		BK	Blanking (Ausblendung)		
		MU	Muting (Stummschaltung)		
		IO	E/A-Kaskadierung		

Beschreibung	Bestellnummer
450L-Steckmodul, Tx, 5-polig	450L-APT-PW-5
450L-Steckmodul, Tx, 8-polig	450L-APT-PW-8
450L-Steckmodul, Rx, EIN/AUS, 5-polig	450L-APR-ON-5
450L-Steckmodul, Rx, EDM, 8-polig	450L-APR-ED-8
450L-Steckmodul, Universal, 8-polig	450L-APU-UN-8
450L-Steckmodul, Blanking, 5-polig	450L-APR-BL-5
450L-Steckmodul, Muting, 8-polig	450L-APR-MU-8
450L-Steckmodul, Kaskade, 8-polig	450L-APC-IO-8

Abbildung 181 - Abmessungen eines 450L-Anschluss-Steckmoduls [mm (Zoll)]

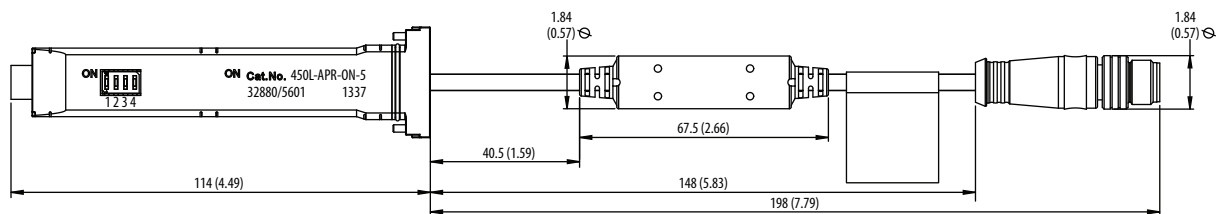
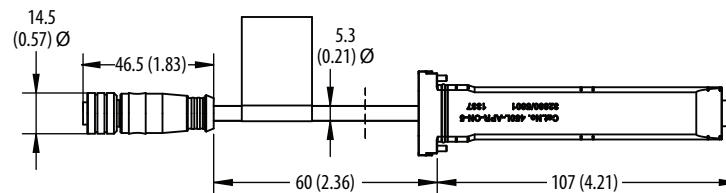


Abbildung 182 - Abmessungen eines Kaskaden-Steckmoduls 450L-APC-IO-8 [mm (Zoll)]



Optionales Zubehör

Beschreibung	Bestellnummer
L-förmiger Abschlusskappen-Montagehalterungssatz (zwei pro Paket), mit jedem Stab geliefert (siehe Oberer/unterer Standard-Montagesatz auf Seite 76)	450L-AM-TBM
Seitliche Montagehalterung (2 Bausätze pro Paar) (siehe Seitliche Montagehalterung auf Seite 78)	450L-AM-SM
Austausch-Montagesatz (siehe Austausch-Montagesatz auf Seite 80)	450L-AM-RK
445L-Halterung (2 Bausätze pro Paar)	445L-AF6140
445L-Halterung (180°) (2 Bausätze pro Paar)	445L-AF6141
Stoßdämpfender Montagesatz (2 Bausätze werden pro Paar benötigt) (siehe Stoßdämpfender Montagesatz auf Seite 79)	445L-AF6142
Spannungsversorgungsausgang -24 V DC, 3 Ampere, 72 W (siehe Netzteil auf Seite 89)	1606-XLP72E
Laserausrichtungswerkzeug (siehe Ausrichtungswerkzeug und Halterung auf Seite 180)	440L-ALAT
Halterung für 450L-B-Laserausrichtungswerkzeug (siehe Ausrichtungswerkzeug und Halterung auf Seite 180)	450L-ALAT-C
Optische Schnittstelle (einschließlich USB-Kabel) (siehe Optische Schnittstelle (OID) auf Seite 108)	450L-AD-OID
Steckplatzabdeckung für 450L-Stab (Steckmodul-Steckplatz, mit jedem 450L-B-Stab wird eine rote Steckplatzabdeckung geliefert; mit jedem 450L-E-Stab werden eine rote und eine graue Steckplatzabdeckung geliefert). (siehe Kaskadierung auf Seite 43 und Abbildung 7 auf Seite 15)	450L-AS-1
Muting-Verteilerblock	450L-AMOD-MUT
Muting-Station	450L-AMUT-IL
Muting-Leuchte	800F-MUT-2-MS
Montagesäule (Säule) (siehe Montagesäulen auf Seite 179)	440L-AMSTD
Montagesäule (Siehe Publikation 445L-UM004)	445L-AMSTD2M
Eckspiegel (xxxx = 0300 bis 1800 mm [11,8 bis 70,86 Zoll] in Inkrementen von 150 mm [5,9 Zoll]) (siehe Spiegel auf Seite 67)	440L-AM075xxxx
Eckspiegel (xxxx = 0300 bis 1800 mm [11,8 bis 70,86 Zoll] in Inkrementen von 150 mm [5,9 Zoll]) (siehe Spiegel auf Seite 67)	440L-AM125xxxx
Spiegel-Montagehalterung (siehe Eckspiegel auf Seite 177)	442L-AF6106
Schweißschild (xxxx = 0150 bis 1950 mm [5,9 bis 76,77 Zoll] in Inkrementen von 150 mm [5,9 Zoll]) (siehe Schweißschilde auf Seite 181)	450L-AW-xxxx
T-Anschluss (siehe T-Anschluss auf Seite 96)	1485P-RDR5
Guardmaster® SI-Sicherheitsrelais (siehe Guardmaster SI-Sicherheitsrelais auf Seite 95)	440R-S12R2
Guardmaster CI-Sicherheitsrelais	440R-S13R2
Guardmaster D-Sicherheitsrelais	440R-D22R2
Guardmaster DIS-Sicherheitsrelais	440R-D22S2
MSR42 Sicherheitsrelais	440R-P226AGS-NNR
CR30 Über Software konfigurierbares Sicherheitsrelais	440C-CR30-22BBB
Externes Schütz	100S:
	100S-C090J14BC,
	100S-C430J22BC
	700S:
	700S-CF530DJBC (oder geringfügige Abweichungen)
Prüfstab 14 mm (0,55 Zoll) (im Lieferumfang jedes Stabs mit Fingerauflösung enthalten) (siehe Regelmäßige Inspektion auf Seite 111)	450L-AT-14
Prüfstab 30 mm (1,18 Zoll) (im Lieferumfang jedes Stabs mit Handauflösung enthalten) (siehe Regelmäßige Inspektion auf Seite 111)	450L-AT-30
Prüfstab 40 mm (1,57 Zoll) (siehe Regelmäßige Inspektion auf Seite 111)	450L-AT-40
Abschlussstecker, M12, 8-polig (siehe Kaskadierung und Ausblendung auf Seite 46)	898D-81CU-DM
Abschlusskappe, M12, 8-polig (siehe Kaskadierung und Ausblendung auf Seite 46)	1485A-M12

Eckspiegel

Speziell konstruierte Glasspiegel für zweiseitige und dreiseitige Schutzanwendungen (zur Installation siehe [Spiegel auf Seite 67](#)).

WICHTIG Jeder Spiegel verringert den maximalen Abtastbereich um 10 %.
Jeder Eckspiegel wird mit zwei Abschlusskappen-Montagehalterungen (Best.-Nr. 442L-AF6106) geliefert.

Abbildung 183 – Abmessungen des Spiegels (440L-AM075) (Breite 75 mm [2,95 Zoll])

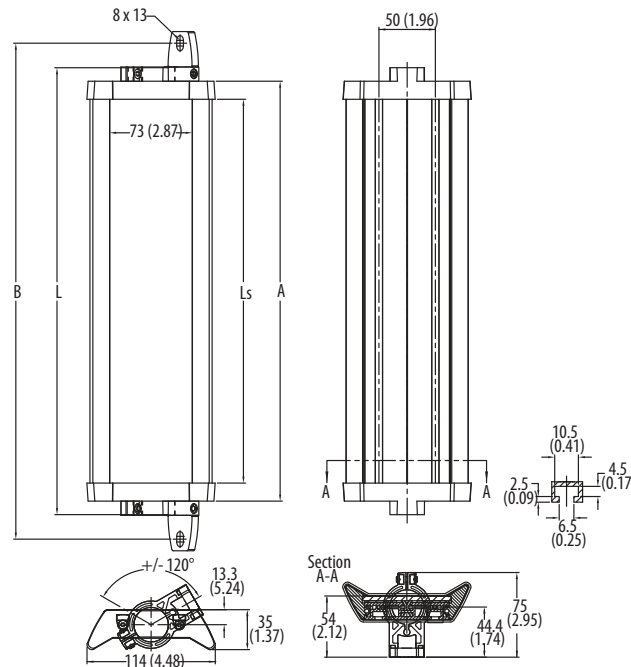


Tabelle 81 – Schmäler Spiegel (Breite 75 mm [2,95 Zoll]) Nahbereich (0 bis 4 m [0 bis 13,12 Fuß])

Bestellnummer	Serie	Beschreibung	L	LS	A	B	Schutzfeldhöhe 450L [mm]
440L-AM0750300	A	Spiegel, 300 mm (11,81 Zoll), 0 bis 4 m (0 bis 13,12 Fuß)	396	340	372	440	300
440L-AM0750450	A	Spiegel, 450 mm (17,72 Zoll), 0 bis 4 m (0 bis 13,12 Fuß)	546	490	522	590	450
440L-AM0750600	A	Spiegel, 600 mm (23,62 Zoll), 0 bis 4 m (0 bis 13,12 Fuß)	696	640	672	740	600
440L-AM0750750	A	Spiegel, 750 mm (29,53 Zoll), 0 bis 4 m (0 bis 13,12 Fuß)	846	790	822	890	750
440L-AM0750900	A	Spiegel, 900 mm (35,43 Zoll), 0 bis 4 m (0 bis 13,12 Fuß)	996	940	972	1040	900
440L-AM0751050	A	Spiegel, 1050 mm (41,34 Zoll), 0 bis 4 m (0 bis 13,12 Fuß)	1146	1090	1122	1190	1050
440L-AM0751200	A	Spiegel, 1200 mm (47,24 Zoll), 0 bis 4 m (0 bis 13,12 Fuß)	1296	1240	1272	1340	1200
440L-AM0751350	A	Spiegel, 1350 mm (53,15 Zoll), 0 bis 4 m (0 bis 13,12 Fuß)	1446	1390	1422	1490	1350
440L-AM0751500	A	Spiegel, 1500 mm (59,05 Zoll), 0 bis 4 m (0 bis 13,12 Fuß)	1596	1540	1572	1640	1500
440L-AM0751650	A	Spiegel, 1650 mm (64,96 Zoll), 0 bis 4 m (0 bis 13,12 Fuß)	1746	1690	1722	1790	1650
440L-AM0751800	A	Spiegel, 1800 mm (70,86 Zoll), 0 bis 4 m (0 bis 13,12 Fuß)	1896	1840	1872	1940	1800

Abbildung 184 - Abmessungen des Spiegels (440L-AM125) (Breite 125 mm [4,92 Zoll])

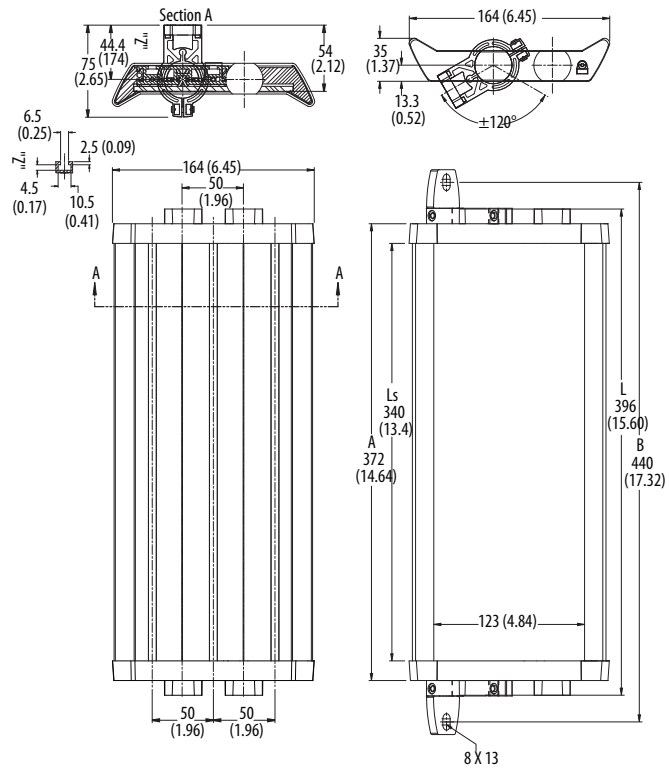
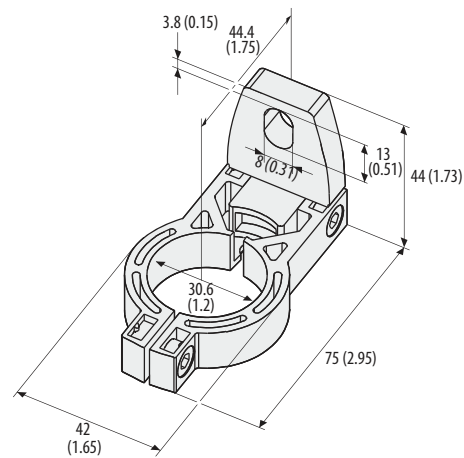


Tabelle 82 - Breiter Spiegel (Breite 125 mm [4,92 Zoll]) Große Reichweite (4 bis 15 m [13,12 bis 49,21 Fuß])

Bestellnummer	Serie	Beschreibung	L	LS	A	B	Schutzfeldhöhe 450L [mm]
440L-AM1250300	A	Spiegel, 300 mm (11,81 Zoll), 4 bis 15 m (13,12 bis 49,21 Fuß)	396	340	372	440	300
440L-AM1250450	A	Spiegel, 450 mm (17,72 Zoll), 4 bis 15 m (13,12 bis 49,21 Fuß)	546	490	522	590	450
440L-AM1250600	A	Spiegel, 600 mm (23,62 Zoll), 4 bis 15 m (13,12 bis 49,21 Fuß)	696	640	672	740	600
440L-AM1250750	A	Spiegel, 750 mm (29,53 Zoll), 4 bis 15 m (13,12 bis 49,21 Fuß)	846	790	822	890	750
440L-AM1250900	A	Spiegel, 900 mm (35,43 Zoll), 4 bis 15 m (13,12 bis 49,21 Fuß)	996	940	972	1040	900
440L-AM1251050	A	Spiegel, 1050 mm (41,34 Zoll), 4 bis 15 m (13,12 bis 49,21 Fuß)	1146	1090	1122	1190	1050
440L-AM1251200	A	Spiegel, 1200 mm (47,24 Zoll), 4 bis 15 m (13,12 bis 49,21 Fuß)	1296	1240	1272	1340	1200
440L-AM1251350	A	Spiegel, 1350 mm (53,15 Zoll), 4 bis 15 m (13,12 bis 49,21 Fuß)	1446	1390	1422	1490	1350
440L-AM1251500	A	Spiegel, 1500 mm (59,05 Zoll), 4 bis 15 m (13,12 bis 49,21 Fuß)	1596	1540	1572	1640	1500
440L-AM1251650	A	Spiegel, 1650 mm (64,96 Zoll), 4 bis 15 m (13,12 bis 49,21 Fuß)	1746	1690	1722	1790	1650
440L-AM1251800	A	Spiegel, 1800 mm (70,86 Zoll), 4 bis 15 m (13,12 bis 49,21 Fuß)	1896	1840	1872	1940	1800

Abbildung 185 - Schwenkbare Montagehalterung 442L-AF6106 für Eckspiegel

Montagesäulen

Es sind zwei Säulen zur Montage von Stäben oder Spiegeln erhältlich. Um den Transceiver-Stab des 450L-Sicherheitslichtgitters in beliebiger Höhe an der Montagesäule 440L-AMSTD zu befestigen, verwenden Sie den seitlichen Montagesatz (Bestellnummer 450L-AM-SM).

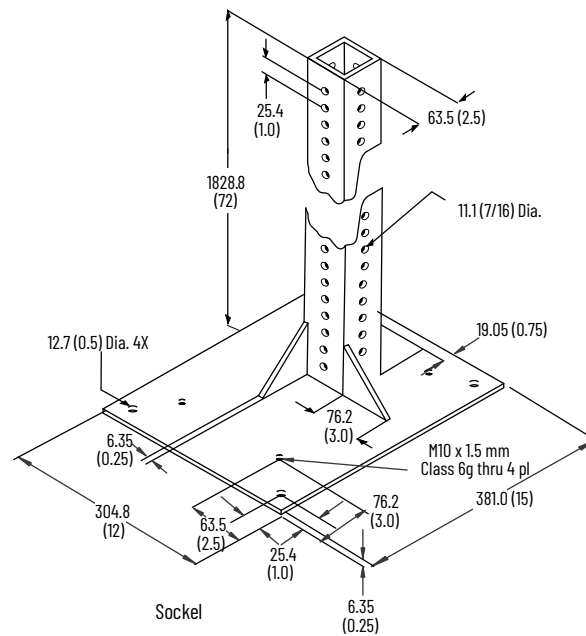
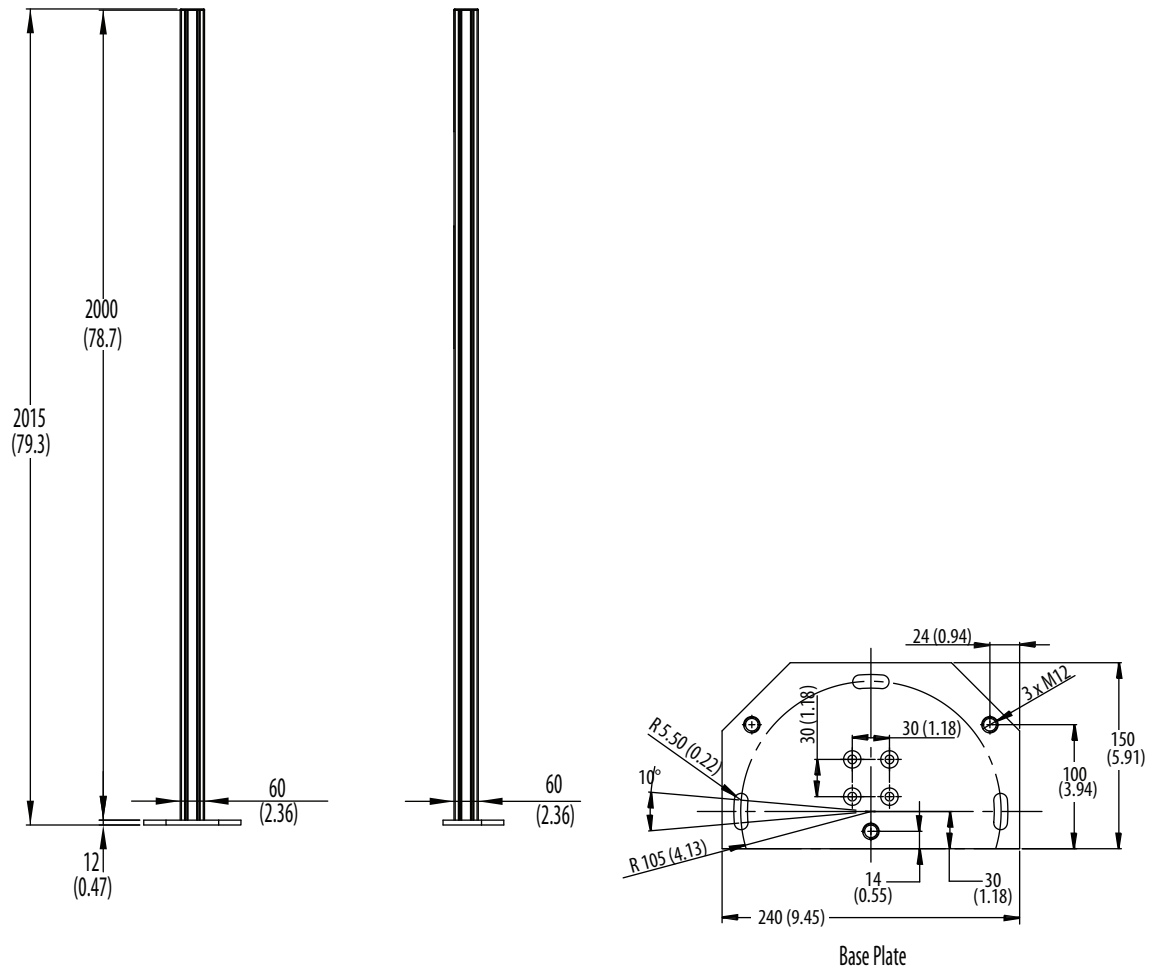
Abbildung 186 - Abbildung 80 - 440L-AMSTD

Abbildung 187 - 440L-AMSTD2M



Ausrichtungswerkzeug und Halterung

Optionales Laserausrichtungswerkzeug (Laserklasse 2) und Halterung des Ausrichtungswerkzeugs.

Abbildung 188 - Laserausrichtungswerkzeug (Bestellnummer 440L-ALAT)

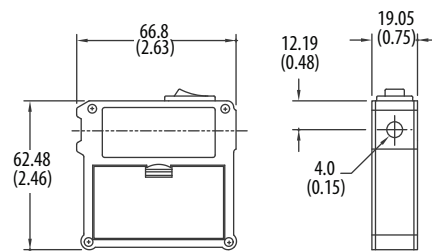
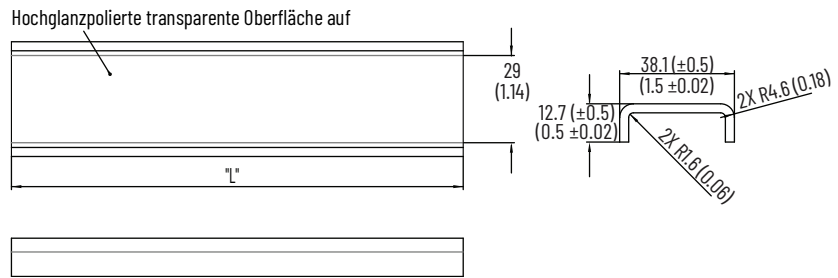


Abbildung 189 - Halterung des Ausrichtungswerkzeugs (Bestellnummer 450L-ALAT-C)



Schweißschilde

Abbildung 190 - Schweißschildabmessungen



Die Schweißschilde der GuardShield™-Sicherheitslichtgitter werden in Längen verkauft, die den Schutzfeldhöhen der GuardShield-Sicherheitslichtgitter entsprechen. Diese Schweißschilde aus Polycarbonat sind auswechselbar und schützen die Frontscheibe des GuardShield-Sicherheitslichtgitters vor Beschädigung.

Ein Schweißschild reduziert den Betriebsbereich um ca. 10 %. Bei einem 450L-Sicherheitslichtgitter mit Fingerauflösung, das an jedem Stab ein installiertes Schweißschild hat, reduziert sich der maximale Betriebsbereich auf: 7,0 m (22,97 Fuß) x 90 % x 90 % = 5,67 m (18,61 Fuß). Die Montage der Schweißschilde hat keinen Einfluss auf den Mindestbetriebsbereich.

Tabelle 83 - Schweißschild-Bausatz

Beschreibung	Bestellnummer
Schweißschild-Bausatz, zwei Teile pro Satz Sicherheitslichtgitter, Länge xxxx mm [xxxx: 0150 bis 1950 mm (5,9 bis 76,77 Zoll) in Inkrementen von 0150 mm (5,9 Zoll)]	450L-AW-xxxx

Das Schweißschild wird mit vorgeschrittenen Klettbändern geliefert. Positionieren Sie die Streifen an der Frontscheibe und befestigen Sie die Schweißschilde. Weitere Informationen zu den Schweißschilden finden Sie in der Publikation [450L-IN001](#).

Kabel

Für den Anschluss eines Transceiver-Stabs wird je nach Steckmodul ein 5-poliges M12- oder ein 8-poliges M12-Anschlusskabel benötigt.

Anschlusskabel (auch als Kabelsätze bezeichnet) haben an einem Ende einen M12-Stecker (Steckverbinder) und am anderen Ende freie Anschlussdrähte.

Verlängerungskabel (häufig auch als Anschlusskabel oder Verbindungskabel bezeichnet) haben an jedem Ende einen M12-Steckverbinder. Sie können verwendet werden, um die Länge der Anschlusskabel zu verlängern oder um den Kaskadenabstand zu vergrößern. Nur die 5-poligen M12-Anschlusskabel können verwendet werden, um ein Sicherheitslichtgitter direkt mit dem ArmorBlock®-Modul eines GuardShield-Sicherheitslichtgitters zu verbinden.

In [Tabelle 84](#) sind die Kabel aufgeführt, die für den Anschluss eines Lichtgitterstabs benötigt werden (Kabelfarbe schwarz). Zusätzliche Längen und/oder Kabelmantelfarben finden Sie unter ab.rockwellautomation.com/Connection-Devices/DC-Micro-Cordsets-and-Patchcords.

Tabelle 84 - Anschlusskabel; Nicht abgeschirmt; Farbe: Schwarz

Beschreibung	Bestellnummer	
	M12 5-polige Buchse ⁽¹⁾	M12 8-polige Buchse ⁽¹⁾
Kein Steckverbinder (Anschlusskabel)	889D-F5BC-x	889D-F8AB-x
Konvexer M12-Steckverbinder (Anschlusskabel)	889D-F5BCDM-x	889D-F8ABDM-x ⁽²⁾

(1) Ersetzen Sie für die gewünschten Längen das x durch 2 (2 m [6,6 Fuß]), 5 (5 m [16,4 Fuß]), 10 (10 m [32,8 Fuß]), 15 (15 m [49,2 Fuß]), 20 (20 m [65,6 Fuß]) oder 30 (30 m [98,4 Fuß]).

(2) Verwenden Sie dieses Kabel, um die Kabellänge zwischen Kaskaden zu erhöhen.

WICHTIG Für Umgebungen mit hohen EMV-Einflüssen (elektromagnetische Störungen) werden abgeschirmte Kabel dringend empfohlen.

Abbildung 191 - Anschlusskabel

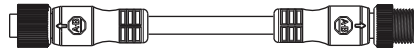
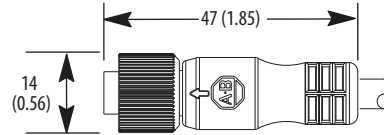


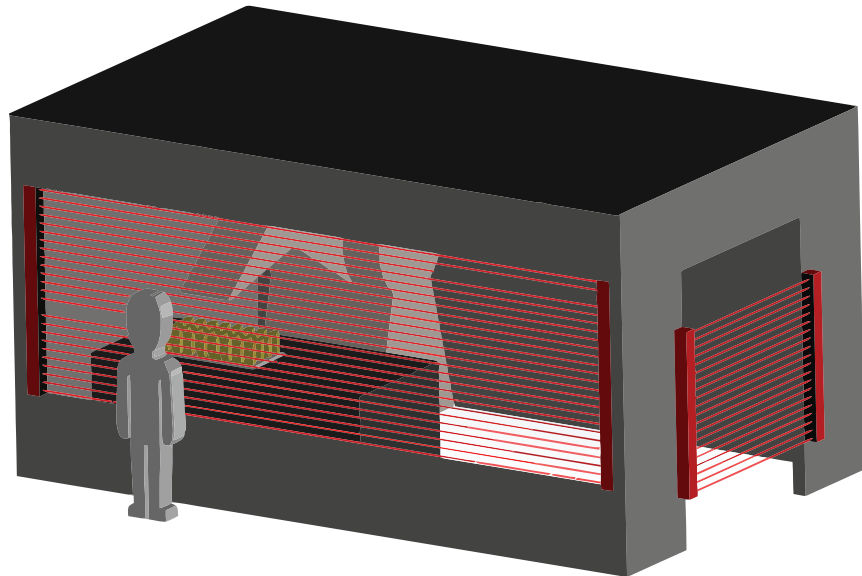
Abbildung 192 - Abmessungen des 5-poligen M12-Steckverbinders [mm (Zoll)]



Typische Installationen

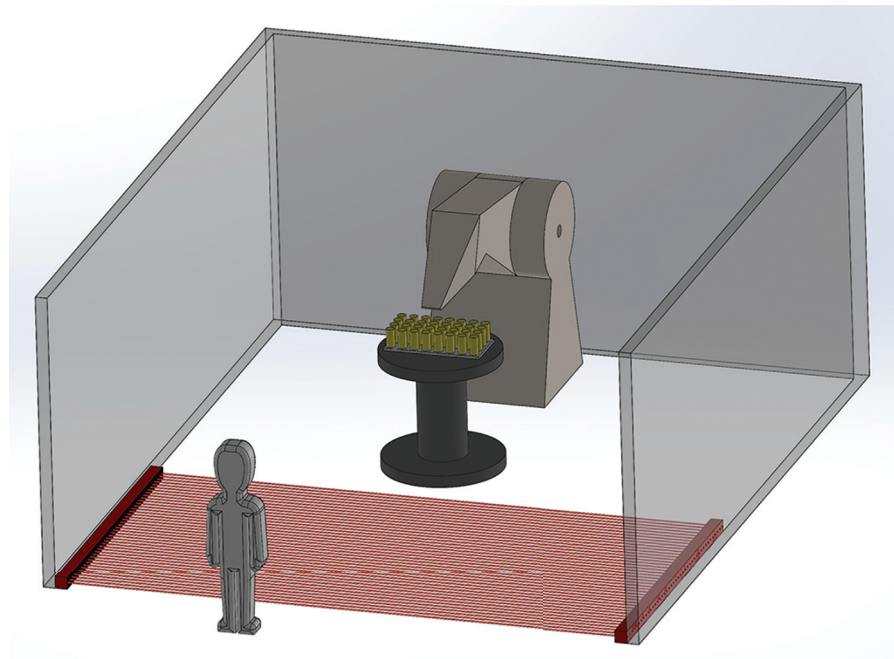
Vertikal montiertes Sicherheitslichtgitter

Abbildung 193 – Gefahrstellenabsicherung (POC) und programmierbare Zugangsabsicherung (PAC)



Horizontal montiertes Sicherheitslichtgitter

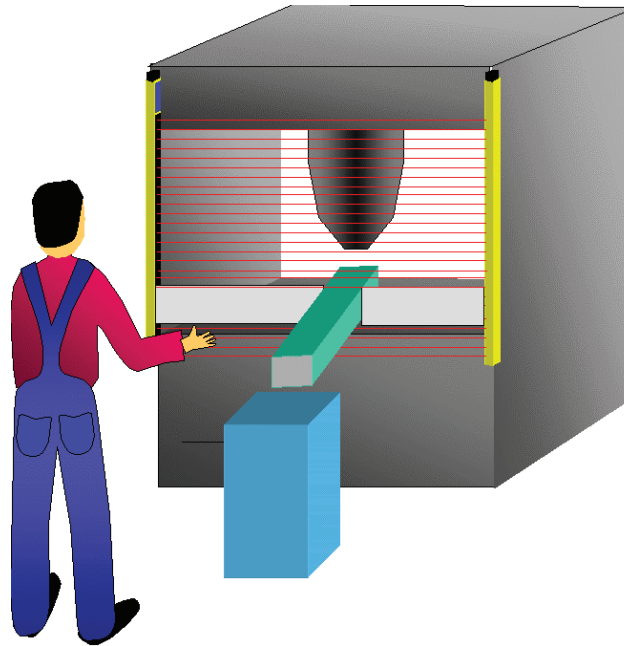
Abbildung 194 – Schutz von Gefährdungsbereichen (Bereichsabsicherung)



Fixed Blanking-Anwendung

Bei dieser Anwendung kann ein Blech durch das Lichtgitter geführt werden, bevor das Material weiterverarbeitet (geformt) wird. Das Lichtgitter lässt das Passieren des Materials mit einer bestimmten Breite zu, ohne ein Abschalten der Sicherheitsausgänge zu veranlassen. Bestimmte Anwendungen können auf keine andere Weise geschützt werden. Wenn beispielsweise während des normalen Maschinenbetriebs laufend Material in den gefährlichen Teil einer Maschine befördert werden muss, ist immer ein Teil des Schutzfeldes unterbrochen; dennoch setzt die Maschine ihren Betrieb fort. Schutzanwendungen mit Ausblendung erfordern eine detaillierte Risikoanalyse. Autorisiertes Personal muss bestätigen, dass trotz der Ausblendung die Sicherheit des Maschinenbedieners hinreichend gewährleistet wird. Gegebenenfalls müssen zusätzliche Schutzmaßnahmen zur Abschirmung des Gefahrenbereichs getroffen werden. Alle Ausblendungsarten können „Lücken“ im Schutzfeld erzeugen. Diese „Lücken“ müssen bei der Risikoanalyse gesondert betrachtet werden.

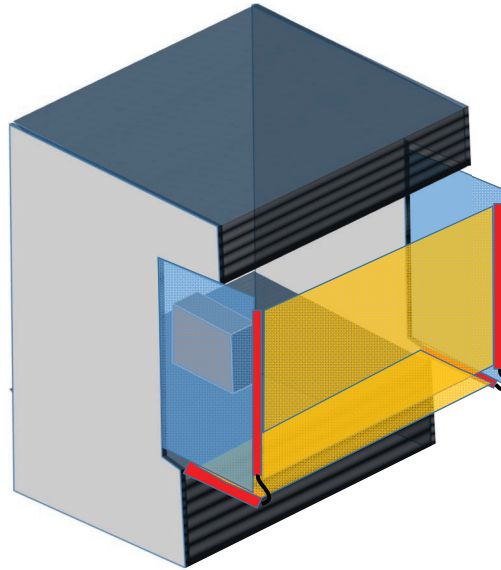
Abbildung 195 - Anwendungsschema für Fixed Teach-in Blanking



Ein typisches Beispiel für Fixed Teach-in Blanking ist die Ausfahrrampe an einem Stanzautomaten. Das gestanzte Teil wird aus der Gefahrenzone in einen Behälter transportiert. Die Rampe verläuft durch das Schutzfeld und würde ohne Ausblendung den Stillstand der Maschine verursachen. Die Position dieser Rampe wird überwacht. Während eines Werkzeugwechsels kann die Position der Rampe leicht variieren. Für den reibungslosen Betrieb der Anwendung muss die neue Position rekonfiguriert werden. Es kann vorkommen, dass die neue Position rekonfiguriert werden muss, damit die Anwendung reibungslos abläuft.

Kaskadenanwendung

Abbildung 196 - Beispielaufbau mit zwei kaskadierten Segmenten (L-förmiger Aufbau)



Notizen:

Ziffern

- 1732 ArmorBlock**
 - Verdrahtungsplan 97
- 450L-APR-BL-5**
 - Anschluss-Steckmodul 56
- 450L-APR-ED-8**
 - Anschluss-Steckmodul 55
- 450L-APR-MU-8**
 - Anschluss-Steckmodul 56
- 450L-APR-ON-5**
 - Anschluss-Steckmodul 55
- 450L-APR-UN-8**
 - Anschluss-Steckmodul 58

A

- Abkürzung** 10
- Abmessung**
 - ungefähr 171
- Abschaltfunktion**
 - manueller (Neu-)Start 26
- Abstand**
 - reflektierende Oberfläche 66
- Abtastung**
 - Mehrfach 50
- aktive Linsen** 23
- allgemein**
 - Einstellung 123
 - Schutz 169
- allgemeine Konfiguration** 121
- ändern**
 - Hardware 159
- Anforderung**
 - Installation 19
- Anschluss**
 - EDM 91
 - externe Geräteüberwachung 91
- Anschluss-Steckmodul**
 - 450L-APR-BL-5 56
 - 450L-APR-ED-8 55
 - 450L-APR-MU-8 56
 - 450L-APR-ON-5 55
 - 450L-APR-UN-8 58
- ANSI-Formel für den Sicherheitsabstand** 63
- Ansprechzeit** 47
 - Connected Components Workbench 51
 - erweiterte Funktionen 48
 - Kaskadierung 51
 - Standard 47
- Anwendung**
 - Fixed Blanking 184
 - Kaskade 185
- ArmorBlock**
 - Verdrahtungsplan 97
- Auflösung**
 - Ausblendung 34
 - reduziert 28
 - Objektanzahl begrenzt 32
- Ausblendung** 46
 - Auflösung 34
 - reduzierte Auflösung 28, 153

- Ausblendung mit reduzierter Auflösung** 153
 - Einstellung 153
 - Objekthöhe 155
 - Regeln 154
- Ausgang**
 - OSSD 92
 - Status 169
- Ausrichtung**
 - Laser 23
 - Werkzeug und Halterung 180
- Austausch-Montagesatz** 80
- Auswahl**
 - Ausrichtungswerkzeug und Halterung 180
 - Eckspiegel 177
 - Kabel 181
 - Montagesäule 179
 - optionales Zubehör 176
 - Schweißschild 181
- automatischer (Neu-)Start** 25

B

- Bausatz**
 - Austauschmontage 80
 - obere/untere Standard-Montage 76
 - stoßdämpfende Montage 79
- beginnen**
 - neues Projekt 117
- Beschränkung**
 - Kompatibilität 13
- Bestätigung** 59
 - neue Systemkonfiguration 59
- bestimmen**
 - Sicherheitsabstand 62
- Betrieb** 21
- Betriebsbereich**
 - niedrig 27
- Betriebseigenschaft** 167
- Blanking**
 - Fixed 144
 - Floating 150
 - Teach-In Fixed 29
 - Teach-In-Verfahren 30
 - Übersicht 141
- Blanking-Zonen**
 - Einlernen 145

C

- Codierung**
 - Strahl 27
- Connected Component Workbench**
 - Fehlerbehebung 109
- Connected Components Workbench**
 - Ansprechzeit 51
 - Übersicht 117

D

- Daten zur funktionalen Sicherheit** 17
- Diagnosefenster** 129
- DIP-Schaltereinstellung**
 - Empfänger-Steckmodul 54
- DIP-Schaltereinstellungen** 122

direkt mit Schützen

Verdrahtungsplan 94

Drucktaste

optisch 105

E**Eckspiegel** 177**EDM** 27

Anschluss 91

Eigenschaft

Betrieb 167

Eingänge Empfänger

Steckmodul 168

Einlernen

Blanking-Zonen 145

Einstellung

Ausblendung mit reduzierter Auflösung 153

Fixed Blanking 144

Floating Blanking 150

Einstellungen

DIP-Schalter 122

Einstufung

Sicherheit 167

elektrisch

Schutzfunktion 169

elektrische Installation 81**Empfänger**

Kabelanschluss 88

Steckmodul 83, 169

Empfänger-Steckmodul

DIP-Schaltereinstellung 54

Entsorgung 113**Erdung** 90**erweiterte Funktionen**

Ansprechzeit 48

Etikett

Produkt 52

Stab 114

Steckmodul 115

EU--Richtlinie

Übereinstimmung 171

Europäische Formel für den**Sicherheitsabstand** 64**Export** 129, 161**exportieren**

Gerät (Zip-Datei) 163

Projekt 161

externe Geräteüberwachung 27

Anschluss 91

externer Fehler

Statusanzeige 106

externer/Systemfehler 106**F****Fehlanwendung**

möglich 19

Fehler 107**Fehleranzeige**

Statusanzeige 105

Fehlerbehebung 105

Connected Component Workbench 109

Fehlertyp 105**Fenster**

Diagnose 129

Firmware

aktualisieren 165

Version 16

Firmware aktualisieren 165**Fixed Blanking** 144

Anwendung 184

Einstellung 144

Einzelheiten zur Vorgehensweise 146

Regeln 145

Teach-In 29

Floating Blanking 150

Einstellung 150

Objekthöhe 152

Regeln 152

Formel

ANSI für den Sicherheitsabstand 63

Europäischer Sicherheitsabstand 64

OSHA für den Sicherheitsabstand 63

US für den Sicherheitsabstand 62

Formel für den Sicherheitsabstand

ANSI 63

Europäische 64

OSHA 63

US 62

Funktion

Muting-abhängige Überbrückung 36

Sicherheit 25

G**General Purpose Input Output** 125**Gerät**

exportieren (Zip-Datei) 163

GPIO 125

Auswahl 135

Einstellung 135

GPIO-Auswahl 138**GPIO-Einstellung** 138**GSR SI-Sicherheitsrelais**

Verdrahtungsplan 95

GuardLink-Anschluss

Verdrahtungsplan 96

H**Halterung**

Ausrichtung 180

Montage 76

seitliche Montage 78

Hardware 137

ändern 159

Hardware-Konfiguration 122**herunterladen**

Konfiguration 156

Hinweis

Sicherheit 111

hochladen

Konfiguration 156

horizontal

montieren 183

I**Identifikation**

Linse 141

Import 161**importieren**

Projekt 162

Zip-Datei 165

Inspektion

regelmäßig 111

Installation 61

Anforderung 19

elektrisch 81

korrekt 70

Steckmodul 82

typisch 183

unsachgemäß 71

installieren 68**Instandhaltung** 111**K****Kabel** 181**Kabelanschluss**

Empfänger 88

Kaskadierung 89

Sender 87

Kaskade

Anwendung 185

Kaskaden-Steckmodul 168**Kaskadierung** 43, 46, 85

Ansprechzeit 51

Kabelanschluss 89

Kompatibilität

Beschränkung 13

Konfiguration

allgemein 121

Hardware 122

herunterladen/hochladen 156

System 53

Konfigurationsoption 144**Konzept**

Sicherheit 17

korrekte Installation 70**kurze Unterbrechungszeit** 50**L****Laser** 131**Laserausrichtung** 23**Layout**

Workbench 120

Leuchte

Muting 35

Lieferumfang 14**Linsen**

aktiv 23

Linsenidentifikation 141**L-Typ-Muting** 39, 40**M****manuell** 26**manueller (Neu-)Start** 26

Abschaltfunktion 26

manueller Kaltstart 26**Maßnahme** 107**MDO** 36**mehrere GuardShield-Sicherheitslichtgitter**

Montage 72

mehrere Unterkonfigurationen 117**Mehrfachabtastung** 50**Modus** 130

Start 25

mögliche Fehlanwendung 19**Montage**

Austauschsatz 80

mehrere GuardShield-Sicherheitslichtgitter
72

Stoß 79

Montagehalterung 76

seitlich 78

Montagesäule 179**Montageübersicht** 13**montieren** 68

horizontal 183

vertikal 183

Muting 35, 41

Einstellung 133

Leuchte 35

Sensor 36

Vier-Sensor-Beispielschaltplan 136

zwei Sensoren

L-Typ 39

L-Typ mit Aktivierung 40

T-Typ 37

Zwei-Sensor-Beispielschaltplan 132

Muting-abhängige Überbrückung 36**Muting-Art** 133, 137**Muting-Einstellung** 137**N****Netzteil** 89**neue Systemkonfiguration** 59**neues Projekt**

beginnen 117

Neustart 26

automatisch 25

manuell

Abschaltfunktion 26

Neustart-Taste 91**Neustartzeit**

OSSD 93

niedriger Betriebsbereich 27**Normalbetrieb**

Statusanzeige 104

O**oberer/unterer Montagesatz** 76**oberer/unterer Standard-Montagesatz** 76**Objektanzahl begrenzt**

reduzierte Auflösung 32

Objekthöhe

Ausblendung mit reduzierter Auflösung 155
Floating Blanking 152

OID 108**Option**

Konfiguration 144

Optionales Zubehör 176**Optische Drucktaste** 105**optische Frontscheibe**

sauber 113

optische Schnittstelle 108**OSHA-Formel für den Sicherheitsabstand** 63**OSSD** 169

Ausgang 92
Neustartzeit 93
Signalverarbeitung 92

P**Produktauswahl** 173**Produktetikett** 52**Produktübersicht** 11**Project Organizer** 121**Projekt**

exportieren 161
importieren 162
neu beginnen 117
teilen 161

R**reduzierte Auflösung**

Objektanzahl begrenzt 32

reflektierende Oberfläche

Mindestabstand 66

regelmäßige Inspektion 111**Regeln**

Fixed Blanking 145
Floating Blanking 152
für Ausblendung mit reduzierter Auflösung
154

Richtlinie

EU-Übereinstimmung 171

Rückstellung 130**S****sauber**

optische Frontscheibe 113

Säule

Montage 179

Schild

Schweiß 181

Schutz

allgemein 169

Schutzfunktion

elektrisch 169

Schweißschild 181**seitliche Montagehalterung** 78**Sender**

Kabelanschluss 87
Steckmodul 82

Sensor

Muting 36

Sicherheit

Einstufung 167
Funktion 25
Hinweis 111
Konzept 17
Standard 17
Zertifizierung 18

Sicherheitsabstand

bestimmen 62

Sicherheitsausgang 169**Signalverarbeitung**

OSSD 92

SI-Sicherheitsrelais

Verdrahtungsplan 95

Sperren 130**Spezifikation** 167**Spiegel**

Ecke 177

Spiegel- 67**Stab**

Auswahl 173
Etikett 114

Standard

Ansprechzeit 47
Sicherheit 17

Standardeinstellung

automatischer (Neu-)Start 25

Start 26

automatisch 25
manuell
Abschaltfunktion 26
manueller Kalt 26

Startmodus 25**Status**

USB 123

status

Strahl 131

Statusanzeige 103, 106

Fehleranzeige 105
Normalbetrieb 104

Statusausgang 169**Steckmodul** 15, 81

Auswahl 174
Eingänge Empfänger 168
Empfänger 83, 169
DIP-Schaltereinstellung 54
Etikett 115
Installation 82
Kaskade 168
Sender 82
Universal 168

Störungsunterdrückung 28**stoßdämpfender Montagesatz** 79**Strahlcodierung** 27**Strahlenstatus** 131**Systemfehler**

Statusanzeige 106

Systemkonfiguration 53

T**T-Anschluss**

Verdrahtungsplan 96

Taste

Neustart 91

Teach- In**Teach-In**

Fixed Blanking 29

Teach-In Blanking

Verfahren 30

teilen

Projekt 161

Terminologie 10**Testimpuls** 93**T-Typ-Muting** 37**Typ**

Fehler 105

typische Installation 183**typischer Verdrahtungsplan** 94**U****Übereinstimmung**

EU--Richtlinie 171

Übersicht

Blanking 141

Connected Components Workbench 117

Montage 13

Produkt 11

Überwachung

externe Geräte 27

Umfang

Lieferung 14

Umgebung 169**ungefähre Abmessung** 171**Universal-Steckmodul** 168**unsachgemäße Installation** 71**Unterbrechungszeit**

kurz 50

Unterkonfiguration 123**Unterkonfigurationen**

mehrere 117

USB-Status 123**US-Formel für den Sicherheitsabstand** 62**V****Verdrahtung** 61**Verdrahtungsplan**

1732 ArmorBlock-Anschluss 97

direkt mit Schützen 94

GSR SI-Sicherheitsrelais 95

GuardLink-Anschluss 96

T-Anschluss 96

typisch 94

Vier-Sensor-Muting mit Muting-Steckmodul

100

Zwei-Sensor-Muting mit Muting-Steckmodul

99

Verfahren

Teach-In Blanking 30

Verriegelung 107**Version**

Firmware 16

vertikal montieren 183**vier Sensoren** 41

Muting 41

Vier-Sensor-Muting

Beispielschaltplan 136

Muting-Steckmodul

Verdrahtungsplan 100

W**Werkzeug**

Ausrichtung 180

Workbench-Layout 120**Z****Zeit**

kurze Unterbrechung 50

Reaktion 47

Zertifizierung 170

Sicherheit 18

Zip-Datei

exportieren 163

importieren 165

Zonen 142**Zubehör**

optional 176

zwei Sensoren 37, 39

L-Typ-Muting 39

T-Typ-Muting 37

zwei Sensoren mit Aktivierung 40**Zwei-Sensor**

L-Typ-Muting mit Aktivierung 40

Zwei-Sensor-Muting

Beispielschaltplan 132

Muting-Steckmodul

Verdrahtungsplan 99

Kundendienst von Rockwell Automation

Über diese Ressourcen können Sie auf Supportinformationen zugreifen.

Technical Support Center	Videos mit Anleitungen, Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQs), Chat, Benutzerforen und Updates zu Produktbenachrichtigungen.	rok.auto/support
Knowledgebase	Zugriff auf Knowledgebase-Artikel.	rok.auto/knowledgebase
Lokaler technischer Support - Telefonnummern	Suchen Sie nach der Telefonnummer für Ihr Land.	rok.auto/phonesupport
Literature Library	Installationsanleitungen, Handbücher, Broschüren und Publikationen mit technischen Daten.	rok.auto/literature
Product Compatibility and Download Center (PCDC, Center für Produktkompatibilität und Downloads)	Laden Sie Firmware sowie die zugehörigen Dateien (z. B. Add-On-Profiles, elektronische Datenblätter und Device Type Manager) herunter und greifen Sie auf Produktversionshinweise zu.	rok.auto/pcdc

Feedback zur Dokumentation

Ihre Kommentare helfen uns, Ihren Dokumentationsanforderungen besser gerecht zu werden. Verwenden Sie das Formular unter rok.auto/docfeedback, wenn Sie Vorschläge zur Verbesserung unserer Inhalte haben.

Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE)



Am Ende des Lebenszyklus muss die Ausrüstung separat vom Hausmüll entsorgt werden.

Aktuelle Informationen zur Umweltverträglichkeit von Produkten finden Sie auf der Rockwell Automation-Website unter rok.auto/pec.

Allen-Bradley, ArmorBlock, CIP Safety, Connected Components Workbench, ControlFLASH, expanding human possibility, GuardLink, Guardmaster, GuardShield, Guard I/O, Rockwell Automation, RSLinx und Studio 5000 sind Marken von Rockwell Automation, Inc.

CIP Safety, DeviceNet und EtherNet/IP sind Marken von ODVA, Inc.

Windows ist eine Marke der Microsoft Corporation.

Marken, die nicht Eigentum von Rockwell Automation sind, sind Eigentum der jeweiligen Unternehmen.

Rockwell Otomasyon Ticaret A.Ş. Kar Plaza İş Merkezi E Blok Kat:6 34752, İçerenköy, İstanbul, Tel: +90 (216) 5698400 EEE Yönetmeliğine Uygundur

Folgen Sie uns.    

rockwellautomation.com

expanding human possibility®

AMERIKA: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: +1 414 382 2000, Fax: +1 414 382 4444

EUROPA/NAHER OSTEN/AFRIKA: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgien, Tel: +32 2 663 0600, Fax: +32 2 663 0640

ASIEN/AUSTRALIEN/PAZIFIKRAUM: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: +852 2887 4788, Fax: +852 2508 1846

DEUTSCHLAND: Rockwell Automation GmbH, Parsevalstraße 11, 40468 Düsseldorf, Tel: +49 (0)211 41553 0, Fax: +49 (0)211 41553 121

SCHWEIZ: Rockwell Automation AG, Industriestrasse 20, CH-5001 Aarau, Tel: +41(62) 889 77 77, Fax: +41(62) 889 77 11, Customer Service – Tel: 0848 000 277

ÖSTERREICH: Rockwell Automation, Kotzinastraße 9, A-4030 Linz, Tel: +43 (0)732 38 909 0, Fax: +43 (0)732 38 909 61