

Stand 09.09.2008

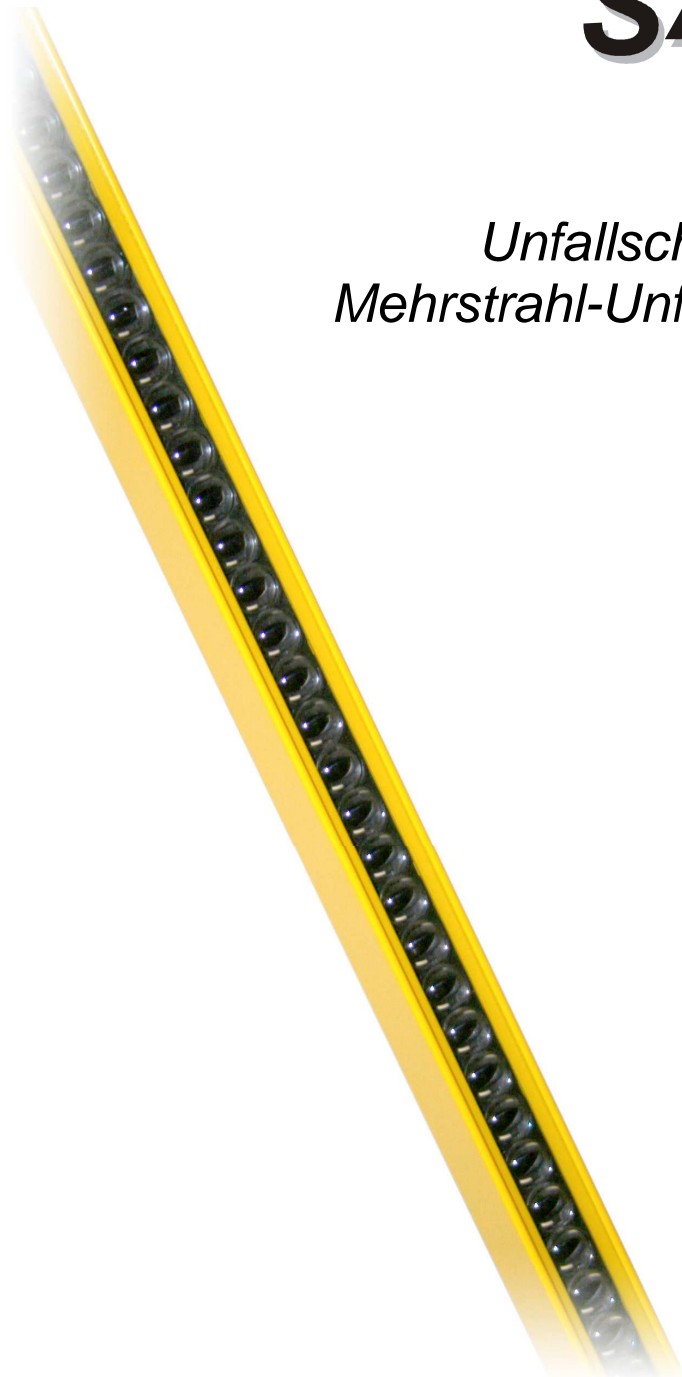
Technische Beschreibung

SAFETY 20

SAFETY 40

*Unfallschutz-Lichtgitter und
Mehrstrahl-Unfallschutz-Lichtschranken*

WERAC 
ELEKTRONIK



1 Allgemeines

Diese Anleitung ist Bestandteil jedes Unfallschutz-Lichtgitters **SAFETY 20** oder **SAFETY 40**. Sie muss während der Benutzungsdauer allen betroffenen Personen bei der Montage, Inbetriebnahme und bei der Instandhaltung zur Verfügung stehen.

Werden die Anweisungen dieser Anleitung nicht oder nur unzureichend erfüllt, kann es zu Unfällen kommen. Jeder Leistungsanspruch gegenüber der WERAC Elektronik GmbH entfällt dann.

Bestimmungsgemäße Verwendung:

Die Sicherheitssysteme **SAFETY 20** und **SAFETY 40** bestehen jeweils aus den zertifizierten Komponenten Schaltgerät, Sender und Empfänger (siehe Typenbezeichnung) und dürfen nur zusammenhängend eingesetzt werden. Die Verbindungen zwischen den einzelnen Komponenten müssen mit Kabeln der Firma WERAC ausgeführt werden.

Das System **SAFETY 20** ist eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung des Typ 2 gemäß DIN EN 61496-1, die abhängig von der Ausführung für Zugangsabsicherungen von Gefahrenbereichen und Absicherungen von Gefahrstellen an kraftbetriebenen Arbeitsmitteln, unter Beachtung der entsprechenden Maschinen- bzw. Anlagen spezifischen Normen bis zur Kategorie 2 gemäß EN 954-1 eingesetzt werden kann.

Das System **SAFETY 40** ist eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung des Typ 4 gemäß DIN EN 61496-1, die abhängig von der Ausführung für Zugangsabsicherungen von Gefahrenbereichen und Absicherungen von Gefahrstellen an kraftbetriebenen Arbeitsmitteln, unter Beachtung der entsprechenden Maschinen- bzw. Anlagen spezifischen Normen bis zur Kategorie 4 gemäß EN 954-1 eingesetzt werden kann.

1.1 Produkteigenschaften im Überblick

- Serie **SAFETY 40** für Anwendungen gemäß Kategorie 4 nach EN 954-1
Serie **SAFETY 20** für Anwendungen gemäß Kategorie 2 nach EN 954-1
- Statusanzeige im Sender (rot, gelb, grün) inkl. Justagehilfe und Verschmutzungsanzeige
- Auflösung 14 mm (Fingerschutz), 30 mm (Handschutz) oder 40 mm (Armschutz)
- Reichweite bei Auflösung 30 oder 40 mm = 0-6 m bzw. 3-10 m, bei Auflösung 14 mm = 0-6 m
- Variable Länge in 50 mm Schritten bis 2000 mm – maximal 190 Linien (bei Auflösung 40 mm – 35 mm-Schritte)
- kleines, stabiles Alu-Profil 29 x 19 mm für Sender- und Empfänger
- Befestigung wahlweise über die Schiene oder an den Endstücken
- zulässige Kaskadierbarkeit bis maximal 3 Lichtgitter an einem Steuergerät
- Schaltgerät WGN 100 mit identischer Schnittstelle zur Maschinensteuerung wie die Steuergeräte unserer Mehrfach Unfallschutzlichtschranken
- als Mehrstrahl-Lichtschranke z.B. als Zugangssicherung verwendbar
- als Kombi-Lichtgitter mit 14/30 mm, 14/40 mm und 30/40 mm Auflösung lieferbar

1.2 Zulassung

EG-Baumusterbescheinigung Nr. MHHW 06081:
Fachausschuss Maschinenbau, Hebezeuge, Hütten- und Walzwerksanlagen
Prüf- und Zertifizierungsstelle im BG-PRÜFZERT, Kenn-Nummer 0393
Graf-Recke-Straße 69
D-40239 Düsseldorf

1.3 Hersteller

WERAC Elektronik GmbH
Am Rodaugraben 2
76744 Wörth am Rhein

Telefon: 07271/6136
Telefax: 07271/8932
E-Mail: info@werac.de

1.4 Revisionsstand

Diese Anleitung bezieht sich auf die **SAFETY 20** und **SAFETY 40** Typen der Revision 1.15 vom 25.05.2007.

1.5 Prüfzeichen



QM-System nach
ISO 9001/2000



2 Funktionsbeschreibung

Unsere Unfallschutz-Lichtgitter bestehen aus einem Sender (Typ 2 oder 4), einem Empfänger (Typ 2 oder 4) und einem Steuergerät WGN 100 (alle Typ 4). Sofern Sender- und Empfänger vom Typ 2 mit einem der Steuergeräte verwendet werden, erreicht das System insgesamt nur Kategorie 2 nach EN954-1. Es ist kein externes Testsignal erforderlich, die Testung erfolgt intern.

Steuergerät WGN 100: Es muss zunächst über die Start Freigabe T1, T2 freigeschaltet werden. Dies wird von der Nachfolgeschaltung (siehe z.B. 5.1) durch Betätigen der Starttaste erreicht. Sofern das Lichtgitter (LG) frei und ohne Störungen ist (die einzelnen Lichtstrahlen werden der Reihe nach abgefragt), werden die Ausgangsrelais A und B angesteuert. Von jedem Relais (OSSD) muss, in der Nachfolgeschaltung, jeweils der Sicherheitskontakt (Ausgangsrelais A – Anschluss A1-A2 und Ausgangsrelais B – Anschluss A5-A6) in die weitere Verarbeitung eingebunden werden.

Die Anlauf- und Wiederanlaufsperrung muss wie unter Punkt 5 beschrieben durch die Nachfolgeschaltung erfolgen. Beim Ausfall von einem Relais bleibt das zweite abgefallen, d.h. im sicheren Zustand. Der Schaltzustand der Relais wird im Steuergerät und für den Anwender sichtbar im Sender angezeigt. Nach Netz-EIN oder einer LS-Unterbrechung befindet sich das Lichtgitter im AUS-Zustand. Dieser wird durch die rote LED angezeigt. Sofern keine Unterbrechung des Lichtgitters vorliegt, leuchtet außerdem die gelbe LED.

Hat die Verstärkungsreserve von mindestens einem Lichtstrahl gegenüber der letzten Justage deutlich nachgelassen, geht die gelbe LED in einen Blinkzustand (das LG funktioniert noch). Außerdem wird die mangelnde Verstärkungsreserve im eingeschalteten Zustand durch die zusätzlich zur grünen LED leuchtende gelbe LED angezeigt. Dies ist ein Hinweis für den Bediener, die Lichtgitter zu reinigen (ggf. ist eine Nachjustierung erforderlich). Die Justage wird unter Punkt 6.9 beschrieben.

Die Stromzufuhr erfolgt über einen Trafo mit Kaltleitersicherung.

3 Technische Daten für Steuergerät WGN100-1

Anforderungsstufe nach IEC EN 61496-1	Typ 4
Ansprechzeit	siehe Kapitel 6.5
zulässige Betriebstemperatur	0 ... +50°C
Lagertemperatur	-25°C ... +70°C
Betriebsspannung	24 V ± 10% 48 – 62 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 8 VA
Ausgangskontakte: max. Schaltspannung max. Schaltstrom bei 230 V~ (ind. Last) max. Schalthäufigkeit min. Schaltspiele	250 V~ 2 A 2 /s 10 ⁶ mit Schütz für 5,5 kW 3-Phasen-Motor
Einschaltverzögerung nach Netz-EIN	~ 4 s
Einschaltverzögerung nach Test-EIN	≤ 70 ms
Gehäuse	Blechgehäuse mit Makrolon-Abdeckung
Schutzart	IP 20
elektrischer Anschluss	Klemmstecker, bis 2,5 mm ² RJ 45 Stecker (Sender und Empfänger)
Statusanzeige	rot, gelb, grün
Start Freigabe T1, T2	Fremdspannung 10-50 V $\bar{\simeq}$

Tabelle 1

Externe Anschlussklemmen Steuergerät WGN 100 (siehe Abbildung 1)

Anschluss A1 – A2 (Schließer)	Sicherheitsausgang Relais A - OSSD 1
Anschluss A5 – A6 (Schließer)	Sicherheitsausgang Relais B - OSSD 2
Anschluss A3-A4 (Öffner)	z.B. Meldung an SPS, Ruhekontaktabfrage, Anzeige rot
Anschluss A4-A7 (Schließer)	z.B. Meldung an SPS, Anzeige grün
Anschluss T1, T2	Start-Freigabe von der Nachfolgeschaltung
Anschluss 24V, 0V	Stromversorgung mit 24 V

Tabelle 2

Die Relaisausgänge sind gegenüber den Lichtschranken netzgetrennt; gemäß IEC60664 -1 Überspannungskategorie III.

Es können alle Sender WGS2..., WGS4..., WLS2... und WLS4... und alle Empfänger WGE2..., WGE4..., WLE2... und WLE4... angeschlossen werden.

Die Steuergeräte sind **nur** für den Schaltschrankbau geeignet und können auf einer TS35-Schiene aufgeschnappt werden. Der Schaltschrank muss mindestens dem Verschmutzungsgrad 2 gemäß IEC EN 60439-1 entsprechen. Die Tragschiene TS 35 muss mit dem Schutzleiter PE verbunden sein.

Technische Daten für Sender und Empfänger

	WGS 2.../WGE 2... WLS 2.../WLE 2...	WGS 4.../WGE 4... WLS 4.../WLE 4...
Anforderungsstufe nach IEC EN 61496-1, -2	Typ 2	Typ 4
Infrarot Impulslicht (950 nm) gebündelt auf	± 4°	± 2°
zulässige Betriebstemperatur	0...+50 °C	
Lagertemperatur	-25...+70 °C	
Ampelanzeige (siehe Tabelle 4)	rote, gelbe, grüne LED in den Sendern	
Anzeige Netz ein	gelbe LED im Empfänger	
Gehäuse	Alu-Profilrohr 19 x 29 mm gelb (RAL 1021) pulverbeschichtet Schutzart IP 65, Scheibe aus Polycarbonat	
Systemlänge	50 mm bis 2000 mm (siehe Kapitel 8)	
Schutzfeldhöhe	siehe Kapitel 6.4	
Auflösung (WGS und WGE)	14, 30 oder 40 mm	
Reichweite bei 14 mm Auflösung bei 30 und 40 mm Auflösung	0...6 m 0...6 m, mit verstärkten Sendern und Empfängern 3...10 m	
Mehrstrahl-Lichtschranke	siehe Abschnitt 8.3	
elektrischer Anschluss	165 mm Rundkabel, 8-polig + Schirm mit Stecker M12 x 1 (Buchse)	
Kaskadierbar (siehe unter 6.4)	zulässig bis max. 3 Lichtgitter	
Maximale Leitungslänge von Sender bzw. Empfänger zum Steuergerät	10 m mit UL-Kabel 15 m mit VDE 0472/ 804-Kabel	

Tabelle 3

4 Anschlussschaltbild

Die Nachfolgeschaltung muss entsprechend der Risikobewertung der Maschine bzw. Anlage ausgelegt und angeschlossen werden. Das System **SAFETY 20 / SAFETY 40** stellt zwei Sicherheitsausgänge, Schließer Relais A (A1-A2) und Relais B (A5-A6) zur Verfügung. Die Sicherheitsausgänge müssen in der Nachfolgeschaltung so eingebaut werden, dass diese Signale getrennt verarbeitet werden (siehe Beispiel Abbildung 2a). Bei Verlegung der Kabel außerhalb eines Gehäuses müssen Maßnahmen zur Erkennung eines Querschlusses in der Nachfolgeschaltung berücksichtigt werden (z.B. getrennte Kabel oder getaktete Signale). Es muss die Versorgung für die Start Freigabe (T1, T2) und die Wiederanlaufsperrung bereitgestellt werden. Die Nachfolgeschaltung sollte in Abstimmung mit uns festgelegt werden. Die Steckverbinder dürfen nur im spannungsfreien Zustand betätigt werden.

Hinweis: Zur Einhaltung der EMV-Werte sind die M12x1 Stecker mit leichter Kraft anzuziehen.

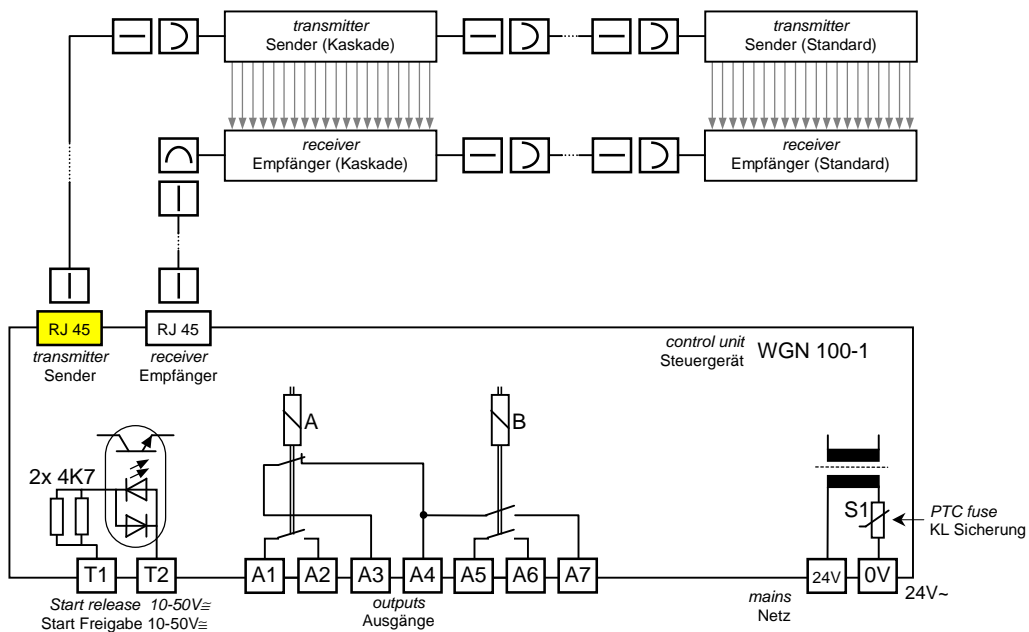


Abbildung 1: Anschlussschaltbild für ein kaskadiertes SAFETY 20 / SAFETY 40 System

5 Schaltungsvorschläge für die Nachfolgeschaltung

Die vom Steuergerät angesteuerten Schütze oder Relais müssen zwangsgeführte Kontakte besitzen und für industriellen Einsatz geeignet sein.



ACHTUNG: Bei Verwendung von aufsteckbaren Zusatzkontakten muss die Zwangsführung auch zwischen dem Hauptkontaktsatz bestehen. Es ist auch zu prüfen, ob ein Abkoppeln des Zusatzblocks durch die Steuerung erkannt wird. In solchen Fällen darf kein weiteres Arbeiten an der Maschine mehr möglich sein.

Die Funkenlöschung muss unbedingt über der Schützspule aufgebaut sein (mit RC-Glied oder Varistor).

5.1 Schaltungsvorschlag für Steuergerät WGN100 gemäß EN 954-1 Kategorie 4 an einem kraftbetriebenen Arbeitsmittel (KA) mit Anlaufsteuerung und Wiederanlaufsperr

Die Ansteuerung für Schütz A (Klemmen A1, A2), Schütz B (Klemmen A5, A6) und die Start Freigabe (T1, T2) müssen in getrennten Kabeln verlegt werden, sofern das Steuergerät und die Schütze räumlich getrennt angeordnet sind. Wenn beide im Schaltschrank sind, genügt eine normale Verdrahtung. Für strombegrenzende Maßnahmen zum Schutz der Ausgangsschaltelemente (OSSD) mit einer Sicherung max. 2 A hat der Anwender selbst zu sorgen.

Auf Anfrage informieren wir sie gerne über weitere Schaltungsvorschläge.

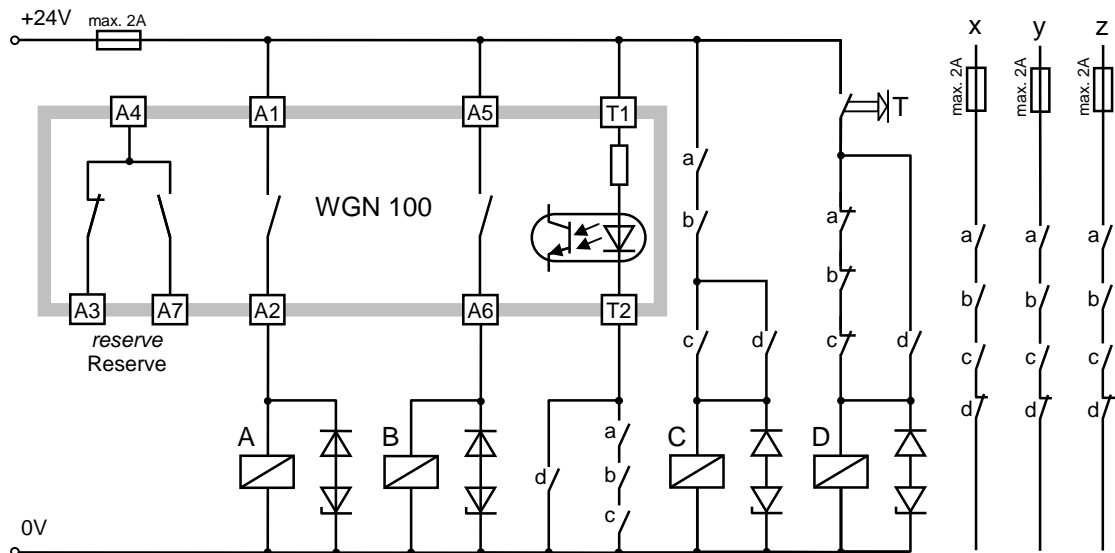


Abbildung 2: Schaltungsvorschlag für die Nachfolgeschaltung

A, B, C und D = Schütze oder Relais mit zwangsgeführten Kontakten.

T = Befehlsgerät (Taster), das zum Start gedrückt werden muss (Aufhebung der Anlauf- und der Wiederanlaufsperr). Die Kennzeichnung des Tasters muss nahe an diesem Bauteil platziert sein.

Die Betätigung des Tasters T darf nicht aus dem Gefahrenbereich heraus möglich sein.

x, y = Zweikanalige Einführung in Steuerung des KA zur Unterbrechung der Bewegung. Hinweis: Kategorie 4 nach EN 954-1.

z = Variante bei nur einkanaliger Steuerung des KA. Achtung: Dabei wird maximal Kategorie 2 nach EN 954-1 erreicht.

Ein Schaltungsbeispiel für Steuergeräte vom Typ WGN 201 wird in Abbildung 2b gezeigt.

Hinweis:

Die Angabe der Kategorie gem. EN 954-1 gilt nur für die Gesamtheit der oben aufgeführten Elemente. Eventuell benötigte zusätzliche Kontaktvervielfachungen müssen gemäß der erforderlichen Kategorie berücksichtigt und eingebunden werden.

6 Anwendungen und Montagehinweise

Die Unfallschutz-Lichtgitter (BWS = berührungslos wirkende Schutzeinrichtung) dienen der **Zugangsabsicherung von Gefahrenbereichen** und der **Absicherung von Gefahrenstellen an kraftbetriebenen Arbeitsmitteln** unter Beachtung der sicherheitstechnischen Anforderungen dieser Beschreibung, der EN999 und der C-Normen der entsprechenden Maschinen bzw. Anlagen.

Die Anwendung ist z.B. in den folgenden Einsatzgebieten möglich:

Arbeitsmaschinen der Chemie-, Gummi- und Kunststoffindustrie nach VBG 22

Druck- und Papierverarbeitungsmaschinen nach DIN EN 1010-1 bis -5

Fördereinrichtungen

Kraftbetriebene Fenster, Türen und Tore nach BGR 232 (früher ZH 1/494)

Lagereinrichtungen und -geräte nach BGR 234 und EN 15095

Nahrungsmittelmaschinen nach prEN 1672-1 bzw. BGV D18 (früher VBG 77)

Roboter

Textilmaschinen nach VBG und DIN EN ISO 11111

Verpackungsmaschinen nach DIN EN 415-1 bis -7 bzw. BGV D 17 (früher VBG 76)

Die o.g. Normen und zugehörige Anwendungen waren nicht Gegenstand der EG-Baumusterprüfung.

6.1 Allgemeine Hinweise

Das Befehlsgerät für den Start (Taster T) muss so angeordnet sein, dass von seiner Bedienungsstelle ein guter Überblick über den Gefahrenbereich gegeben ist. Die Betätigung des Befehlsgerätes aus dem Gefahrenbereich heraus muss ausgeschlossen sein.

Die BWS müssen so angebracht sein, dass die Gefahrenstellen nur durch das Schutzfeld erreicht werden können.

6.2 Absicherung von Gefahrenstellen mit einem Lichtgitter

Sicherheitsabstand

Der Sicherheitsabstand zwischen dem Schutzfeld und den Gefahrenstellen muss so groß sein, dass die Gefahrenstellen beim Eindringen in das Schutzfeld nicht erreicht werden können, bevor die gefahrbringende Bewegung unterbrochen ist.



In der Abbildung 3: Sicherheitsabstand
999 sind

Norm EN

umfangreiche Angaben zum Sicherheitsabstand festgelegt. Sofern für die Maschinen bereits C-Normen vorliegen, sind die Angaben dieser Normen zu verwenden.

Die nachfolgend aufgeführten Formeln und Anforderungen sind Bestandteil der EN 999 Kapitel 6.1.1.

Allgemein gilt bei einer Annäherung normal zum Schutzfeld:

$$S = K \cdot T + C$$

- S = Sicherheitsabstand [mm]
- K = 2 m/s Greifgeschwindigkeit
- T = Stoppzeit von Maschine und BWS [ms]
- C = Zuschlag je nach Auflösung

Bei einer Auflösung bis ≤ 40 mm gilt:

$$C = 8 \cdot (R - 14 \text{ mm})$$

- R = Auflösung der BWS in mm (als Gittersystem)
- C darf nicht kleiner als 0 werden

Die Berechnung gilt für alle Sicherheitsabstände bis 500 mm. Sollte $S < 100$ mm werden, muss trotzdem der Mindestwert $S = 100$ mm eingehalten werden. Wird $S > 500$ mm darf $K = 1,6$ m/s eingesetzt werden. In diesem Fall darf S nicht kleiner als 500 mm werden.

Ab einer Auflösung > 40 mm gilt generell:

$$C = 850 \text{ mm und } K = 1,6 \text{ m/s}$$

Bei Anwesenheit von Kindern (nicht industrieller Bereich) muss der Sicherheitsabstand S um mindestens 75 mm erhöht werden.

Beispiel: Eine Maschine mit einer Bremszeit von 100 ms ist mit einem Lichtgitter (BWS) mit einer Auflösung von 30 mm und einer Ansprechzeit von 20 ms versehen.

$$C = 8 \cdot (30 - 14 \text{ mm}) = 128 \text{ mm}$$

$$S = 2 \text{ m/s} \cdot (100 \text{ ms} + 20 \text{ ms}) + 128 \text{ mm} = 240 \text{ mm} + 128 \text{ mm} = 368 \text{ mm}$$

Wird, bei der sonst gleichen Maschine, eine Auflösung von 14 mm verwendet, ergibt sich ein Sicherheitsabstand $S = 2 \text{ m/s} \cdot (100 \text{ ms} + 20 \text{ ms}) + 0 \text{ mm} = 240 \text{ mm}$

Beim Einsatz der BWS als Finger-, Hand- oder Armschutz muss der Anbau so erfolgen, dass das Schutzfeld nicht übergriffen, untergriffen, umgriffen oder hintertreten werden kann. Für den Fall, dass diese Anforderung nicht alleine durch die BWS erfüllt werden kann, müssen ergänzende Schutzeinrichtungen, wie feste Verdeckungen, vorgesehen werden.

Hinweise in der Betriebsanleitung der Maschine

- Maximale Nachlaufzeit der Maschine
- Sicherheitsabstand S
- Schutzfeldabmessungen (Höhe · max. Reichweite der Lichtschranken)
- Prüfstabdurchmesser
- Reaktionszeit T (Stoppzeit von Maschine und BWS)

6.3 Zugangsabsicherung von Gefahrenbereichen:

Für Zugangsabsicherung von Gefahrenbereichen, können je nach Risikobewertung, Systeme mit zwei bis vier Einzelstrahlen eingesetzt werden. Diese Strahlen werden nur insoweit betrachtet, als sie bodenparallel angeordnet sind und der Strahl durch den aufgerichteten Körper einer Person unterbrochen wird.



Abbildung 4: Beispiel für eine Zugangsabsicherung

Bei der Risikobewertung müssen auch Methoden, die möglicherweise zum Umgehen solcher Einrichtungen benutzt werden, berücksichtigt werden, z.B.:

- Durchkriechen unterhalb des niedrigsten Strahls
- Hinüberreichen über den obersten Strahl
- Hindurchreichen zwischen zwei Strahlen
- Durchsteigen zwischen zwei Strahlen

Hinweis: Alle vorhersehbaren Methoden des Zugangs sollten bei der Risikobewertung in Betracht gezogen werden.

Unsere Mehrstrahl-Lichtschränke bestehen, wie in EN999 Abschnitt 6.1.4 angegeben, aus 2, 3 oder 4 Lichtgitter-Modulen (schwarz mit einer Linse) von je 35 mm Länge, die durch 1, 2 oder 3 passive Teile (grün) im gewünschten Abstand in das Profilrohr eingebaut und bestellt werden können.

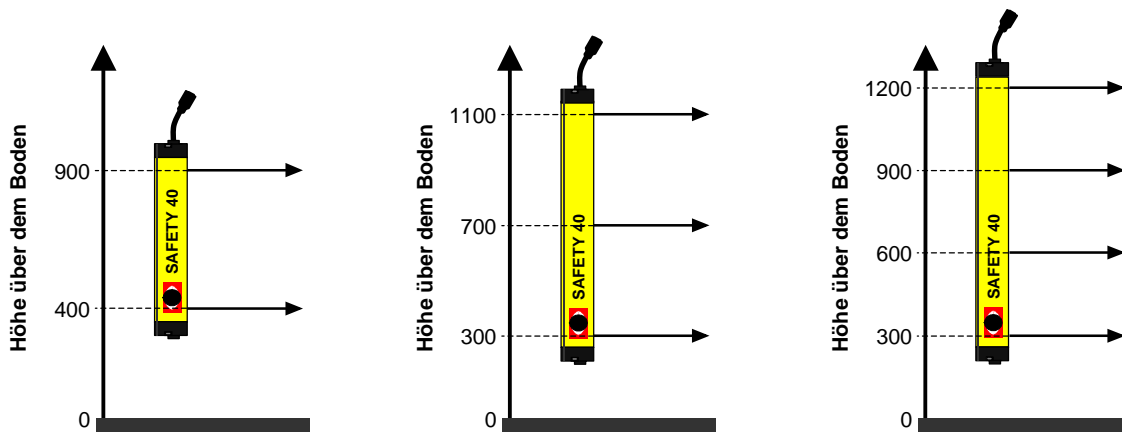


Abbildung 5: Beispiele für die Abstände bei Mehrstrahl-Lichtschränken

Ergibt die Risikobewertung, dass Schutzeinrichtungen mit mehreren Einzelstrahlen verwendet werden dürfen, müssen sie in einem Abstand in Übereinstimmung mit der angegebenen Formel angebracht werden.

$$S = K \cdot T + C$$

S = Sicherheitsabstand [mm]
K = 1.6 m/s Greifgeschwindigkeit
T = Stoppzeit [ms]
C = 850 mm

Beispiel: Der Zugang zu einem Roboter wird mit 3 Lichtstrahlen in 300, 700 und 1100mm abgesichert. Die Bremszeit des Roboters beträgt 100ms, die Ansprechzeit der BWS beträgt 20ms.

$$S = K \times T + C = 1.6 \text{ m/s} \times (100 \text{ ms} + 20 \text{ ms}) + 850 \text{ mm} =$$

$$S = 192 \text{ mm} + 850 \text{ mm} = 1042 \text{ mm}$$

Hinweis: Die Absicherung von Zugängen mit zwei bis vier Einzelstrahlen erfassen nicht unbedingt das Eindringen des Körpers oder von Körperteilen in den Gefahrenbereich.

Hinweis: Mehrstrahl-Lichtschranken mit anderen LS-Abständen (z.B. 100 mm Auflösung) können, abhängig von der Risikobewertung, beispielsweise bei waagerechten Zugangssicherungen eingesetzt werden, wenn die Anforderungen der C-Norm der entsprechenden Maschine bzw. Anlage oder falls nicht vorhanden der EN999 erfüllt werden.

6.4 Schutzfeldhöhe

Die Schutzfeldhöhe SH ist auf jedem Typenschild (Height of guarded area) angegeben. An den Enden reicht das Schutzfeld etwas über die Lichtgittermodule hinaus.

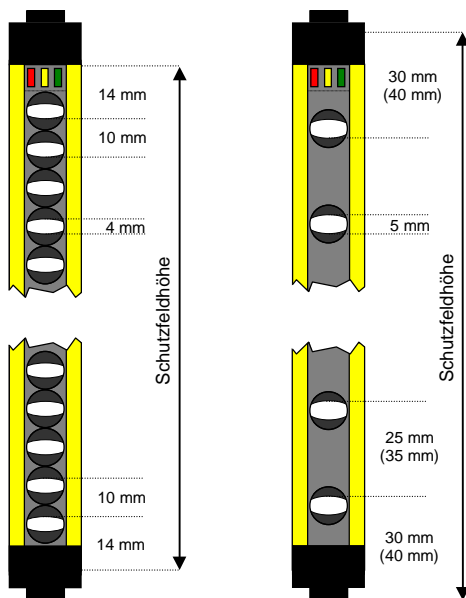


Abbildung 6: Strahlgeometrien für die Auflösungen 14, 30 und 40 mm

SH = Schutzfeldhöhe
 N = Linienzahl
 A = Auflösung (14 mm, 30 mm oder 40 mm)
 LD = Lichtstrahldurchmesser
 4 mm bei 14 mm Auflösung,
 5 mm bei 30 mm oder 40 mm Auflösung

$$SH = (N + 1) \times (A - LD) + LD$$

Für ein Lichtgitter mit 14 mm Auflösung:
 $SH = (N + 1) \times (14 - 4) \text{ mm} + 4 \text{ mm}$
 $= (N + 1) \times 11 \text{ mm} + 4 \text{ mm}$

Für ein Lichtgitter mit 30 mm Auflösung:
 $SH = (N + 1) \times (30 - 5) \text{ mm} + 5 \text{ mm}$
 $= (N + 1) \times 25 \text{ mm} + 5 \text{ mm}$

Für ein Lichtgitter mit 40 mm Auflösung:
 $SH = (N + 1) \times (40 - 5) \text{ mm} + 5 \text{ mm}$
 $= (N + 1) \times 35 \text{ mm} + 5 \text{ mm}$

6.5 Ansprechzeit der Lichtgitter

Die Ansprechzeit t_R (Responsetime) ergibt sich aus einer Grundzeit t_{RG} (Relaisabfallzeit und Selbstüberwachung) von 16 ms und einer von der Linienzahl abhängigen Zeit $t_{RL} = 0,15$ ms pro Linie.

Berechnet wird die Ansprechzeit für ein einzelnes Lichtgitter nach der Formel

$$t_R = t_{RG} + t_{RL} \times (\text{Anzahl Linien im Lichtgitter}).$$

Diese Ansprechzeit wird auf den Sender-/Empfängermodulen angegeben.

Bei Kaskaden ist die Ansprechzeit abhängig von der einer Grundzeit t_{RG} (Relaisabfallzeit und Selbstüberwachung) von 16 ms und einer von der Linienzahl abhängigen Zeit $t_{RL} = 0,15$ ms pro Linie, die für die Gesamtzahl aller in der Kaskade vorhandenen Linien berücksichtigt werden muss. Es gilt: $t_{R \text{ Kaskade}} = t_{RG} + t_{RL(\text{gesamt})}$

Beispiel: An einem Lagerautomaten werden zur Absicherung drei Lichtgitter mit 30 Linien, 8 Linien und 40 Linien benötigt. Die Ansprechzeit berechnet sich wie folgt:

$$t_{R \text{ Kaskade}} = t_{RG} + t_{RL(\text{gesamt})} = 16 \text{ ms} + (30 + 8 + 40) \cdot 0,15 \text{ ms} = 16 \text{ ms} + 11,7 \text{ ms} = 27,7 \text{ ms}$$

6.6 Kaskadierbare Systeme

Mit dem System **SAFETY 20 / SAFETY 40** können kaskadierte Systeme aufgebaut bzw. bis zu drei Lichtgitter hintereinander geschaltet werden. Dabei darf die maximale Zahl von 190 Linien und die zugelassene Anzahl von max. 3 Lichtgittern nicht überschritten werden. Der Bediener muss beim Drücken des Start-Tasters alle mit der Kaskade abgesicherten Bereiche einsehen können.

Ein Beispiel ist die Absicherung einer Maschine durch eine Kombination aus senkrechten, schrägen und waagrechten Lichtgittern

Die einzelnen Lichtgitter können direkt miteinander verbunden werden. Es kann auch ein Verlängerungskabel mit 0,3 bis 2 Meter dazwischengeschaltet werden.

Das letzte System der Kaskade entspricht der Normalausführung ohne Kabelausgang. Die davor liegenden Lichtgitter haben einen Kabelein- und Ausgang.

Hinweis: wird ein Schutzfeld mit mehreren Lichtgittern gebildet, dürfen zwischen den Lichtgittern keine unsicheren Bereiche sein. Notfalls sind ergänzende Maßnahmen, wie z.B. mechanische Abdeckungen erforderlich.

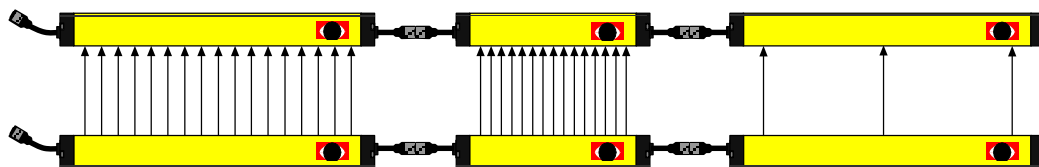


Abbildung 7: Kaskadiertes System

6.7 Umlenkspiegel

Mit 1 (max. 2) Umlenkspiegel kann bei reduzierter Reichweite eine Anpassung an spezielle Probleme erfolgen.

6.8 Umspiegelung

Um Umspiegelungen zu Verhindern, muss ein Mindestabstand A der optischen Achse zu spiegelnden Flächen eingehalten werden. Zur Bestimmung des Mindestabstands A lesen sie den Wert in dem Diagramm bei Ihrem Abstand D zwischen Sender und Empfänger ab.

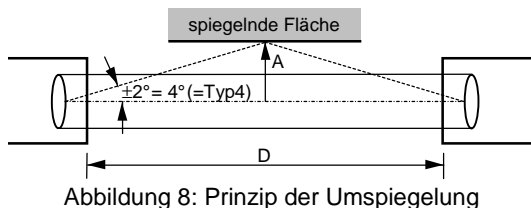


Abbildung 8: Prinzip der Umspiegelung

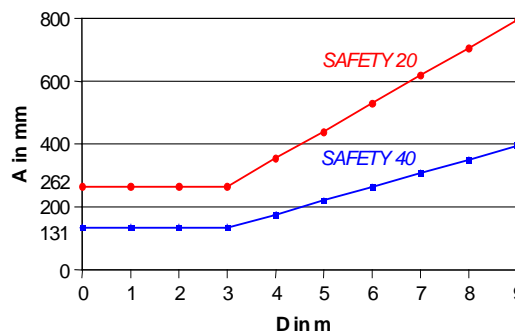


Abbildung 9: Mindestabstand zu spiegelnden Flächen

6.9 Montage der Sender- und Empfänger

Die in den vorhergehenden Abschnitten angegebenen Erläuterungen zum Sicherheitsabstand und die Einbauhöhe sind einzuhalten. Alle Einbaulagen sind zulässig, das heißt z.B. Kabelanschluß von oben oder von unten. Es gibt zwei Befestigungsmöglichkeiten:

6.9.1 Schienenbefestigung

Das Gehäuse der Sender und Empfänger besitzt an der Rückseite zwei durchgehende

Profilrinnen. Die Halteklötze WHK1 können an jeder beliebigen Stelle positioniert und mit einer Madenschraube M4 festgeklemmt werden. Bis zu einer Systemlänge von 1200 mm reichen 2 Halteklötze die ca. 100 mm vom Rand montiert werden. Über 1200 mm bis 2000 mm kommt ein mittiger Halteklötz hinzu. Ein geeigneter Befestigungswinkel WHW1 mit dem beide Achsen justiert werden können ist von uns beziehbar.

Der Halteklötz WHK1 hat außerdem ein Querloch zur direkten Befestigung ohne Justagebedarf (beim System **SAFETY 20** mit kurzer Reichweite meist ausreichend).

Für besonders komfortable Montage stehen außerdem unsere Scharnierhalter zur Verfügung (bitte anfragen).

6.9.2 Endstückbefestigung

Mit dem Haltewinkel WHW2 ist eine noch einfachere Befestigung möglich. Dieser erlaubt die Justage in der Drehachse. Aus Stabilitätsgründen kommt diese Befestigung nur für Sender und Empfänger bis maximal 800 mm Systemlänge in Frage.

Zusätzliche Hinweise:

Die Sender und Empfänger sollen auf einem stabilen, ebenen und sofern notwendig, einem schwingungsgedämpften Maschinenteil montiert werden.

Sender und Empfänger müssen den Anschluss bzw. die LED-Anzeigen auf der gleichen Seite haben. Die LED Statusanzeigen im Sender müssen für den Bediener gut sichtbar sein.

6.10 Justagemodus

Die Verwendung des Justagemodus muss durch autorisiertes, sachkundiges Personal erfolgen.

Bei jedem Anschluss eines neuen Lichtgitters, mit neuer Linienanzahl, an das Steuergerät ist ein erneuter Justagemodus notwendig. Das Steuergerät signalisiert dem Bediener mit den optischen Signalen der LED's (siehe Tabelle 4) über den erforderlichen Justagemodus.

Diese Vorgehensweise gilt auch für den Anschluss von Kaskaden bzw. Änderung von Kaskaden.

Hinweis:

Jeder neue Anschluss eines Lichtgitters und jede Änderung der Konfiguration (Linienanzahl, Kaskade) erfordert immer ein Vorgehen gemäß Kapitel 7.

6.10.1 Justage der Sender und Empfänger

Im folgenden Absatz wird das Vorgehen zum Justieren der Sender- und Empfängerelemente beschrieben:

- Die Sender und Empfänger werden wie unter 6.9 beschrieben montiert. Schon bei der Montage ist auf eine parallele Ausrichtung der Längsachsen zu achten. Die Zuhilfenahme einer Wasserwaage wird dafür empfohlen. Außerdem ist darauf zu achten, dass die Drehachse möglichst richtig eingestellt ist.
- Im Steuergerät WGN den Dip S1-1 auf ON (Justagemodus) stellen.
- Danach den Empfangsbereich des Empfängers durch Drehen um die Längsachse bestimmen. Die gelbe LED leuchtet, wenn eine ausreichende Lichtreserve bei allen Linien vorhanden ist. Die rote LED leuchtet, sobald mindestens eine Linie kein Licht empfängt. Wenn keine der beiden LED leuchtet wird zu wenig Licht empfangen, um einen Betrieb zu ermöglichen.
- Den Empfänger auf die Mitte des Empfangsbereichs einstellen und befestigen.
- Beim Justieren und Befestigen der Sender ist genau so vorzugehen wie bei den Empfängern.
- Dip S1-1 ausschalten. Nach einer Pause von 5-7s (Pause um die Hand aus dem Schutzfeld zu entfernen, durch flackernde rote LED angezeigt) speichert das Steuergerät die Referenzwerte der einzelnen Linien. Ist dieser Vorgang beendet, beginnt die rote LED zu blinken. Um den Justagemodus zu beenden Netz-Ausschalten. Nach dem Wiedereinschalten geht das Lichtgitter in den Wartebetrieb (rote und gelbe LED leuchten). Es schaltet auf grün (OSSD = EIN), sobald der Start-Taster aktiviert und das Lichtgitter frei ist. Dies gilt für die Steuergeräte WGN 100.

Belegung des Dip-Schalter S1:

	ON	OFF
S1-1:	Justagemodus	Normalbetrieb
S1-2:	Unbelegt	Unbelegt
S1-3:	Unbelegt	Unbelegt
S1-4:	Unbelegt	Unbelegt

Tabelle 4

Hinweis: Im Justagemodus sind die OSSD's ausgeschaltet.

		LED Zustände			Bedeutung	OSSD
		rot	gelb	grün		
Justagemodus					Netz-Ein, Initialisierung	aus
					Fehler im System – Netz Aus nötig	aus
					kein Empfang	aus
					alle Linien empfangen Licht, aber ohne ausreichende Reserve	aus
					alle Linien empfangen Licht	aus
					5-7s Pause vor dem Abspeichern der Referenzen	aus
					Justagemodus beendet Linienanzahl und Abschwächung wurden gespeichert Netz AUS nötig um zum Normalbetrieb zu wechseln	aus
Normalbetrieb					Netz-Ein, Initialisierung	aus
					Fehler im System – Netz Aus nötig	aus
					noch nicht bereit oder unterbrochen	aus
					Gitter bereit zur Aktivierung (externe Wiederanlaufsperr aktiv)	aus
					Gitter bereit zur Aktivierung Weniger Lichtreserve bezogen auf die kalibrierte Referenz	aus
					Lichtgitter aktiv und frei Weniger Lichtreserve bezogen auf die kalibrierte Referenz	ein
					Lichtgitter aktiv und frei	ein
Sonderfälle					Die rote und gelbe LED blinken abwechselnd: Falsche Linienzahl im Speicher Justagemodus nötig	aus
					Die rote LED blinkt und gelbe LED blitzt: Auslieferungszustand wiederhergestellt (Speicher gelöscht) Justagemodus nötig	aus

Tabelle 5

an, aus, blinkt, blitzt, flackert, Fehlerblinker

6.10.2 Justage von Kaskaden

Es wird zunächst das direkt an das Steuergerät angeschlossene Lichtgitter, wie unter 6.9 beschrieben justiert. Dazu müssen die Ausgangskabel zum nächsten Lichtgitter aufgetrennt und mit den Justiersteckern WAC1 abgeschlossen werden.

Nun kann das nächste Lichtgitter angeschlossen und ebenfalls justiert werden. Sofern dieses Lichtgitter nicht das letzte der Kaskade ist, müssen auch diese Kabelausgänge mit den Justiersteckern WAC1 versehen werden.

Auf diese Weise ist es möglich, bis zu drei Lichtgitter zu kaskadieren.

7 Inbetriebnahme und regelmäßige Überprüfungen

Der Inbetriebnehmer muss über alle notwendigen Informationen über die Maschine und die angebaute BWS verfügen. Vor der erstmaligen Inbetriebnahme einer BWS und vor der Inbetriebnahme nach einer erfolgten Konfigurationsänderung einer BWS bzw. BWS-Kaskade muss eine Prüfung durch einen Sachkundigen durchgeführt werden (bei Pressen ist auch der Pressenhersteller einzubeziehen). Die Prüfung hat sich auf das einwandfreie Zusammenwirken der BWS mit der Steuerung des kraftbetriebenen Arbeitsmittels und den Aufbau entsprechend diesen Sicherheitsregeln zu erstrecken (siehe EN 999 und Maschinen- bzw. Anlagenspezifische C-Normen).

Die Prüfergebnisse sind in einem Bericht schriftlich niederzulegen, der vom Prüfer zu unterzeichnen ist. Der Bericht ist am Aufstellungsort des kraftbetriebenen Arbeitsmittel aufzubewahren.

Im Abstand von 6 oder 12 Monaten muss der Betreiber erneut eine Sicherheitsüberprüfung von einem Sachkundigen (bei Finger-/Hand-/Armschutz) oder einer autorisierten Person (Zugangsabsicherung) ausführen lassen. Dazu gehört auch die Überprüfung, ob sich der Nachlauf der Maschine im zulässigen Bereich bewegt. Auch von diesen Prüfungen müssen Aufzeichnungen erstellt und aufbewahrt werden.

Nach jedem Umrüsten und nach Instandsetzungen ist festzustellen, dass

1. die zur Sicherheit notwendigen BWS wirksam sind. (Schutzfeld Prüfungen mit dem Prüfstab)
2. ein Erreichen der Gefahrenstelle nur durch das Schutzfeld hindurch möglich ist,
3. nur wenn sich keine Personen zwischen Schutzfeld und Gefahrenstelle aufhalten, der gefahrbringende Vorgang ausgeführt werden kann,
4. der festgelegte Sicherheitsabstand zwischen dem Schutzfeld und der Gefahrenstelle eingehalten ist und
5. die BWS äußerlich nicht beschädigt ist.
6. Lage und Ort des Startgerätes richtig ist.

Diese Prüfungen müssen durch eine autorisierte, sachkundige Person erfolgen.

Es sind außerdem die C-Normen, Unfallverhütungsvorschriften und Sicherheitsregeln der jeweiligen Maschinen zu beachten.

Bei Verwendung der BWS für die Absicherung von Gefahrenstellen (Finger-/Hand-/Armschutz) ist nach jedem Einschalten der BWS und vor jedem Schichtbeginn die einwandfreie Funktion mit dem mitgelieferten Prüfstab sicherzustellen. Während der Prüfung muss ständig nur die rote LED im Sender leuchten.

Des Weiteren sollte vor jedem Schichtbeginn, bei laufender Maschine, der Prüfstab ins Schutzfeld eingebracht werden, um die Wirkungsweise der Abschaltung der Maschine bzw. Anlage zu testen. Bei diesem Test sollte auch geprüft werden, ob sich der Nachlauf des kraftbetriebenen Arbeitsmittels augenscheinlich vergrößert hat.

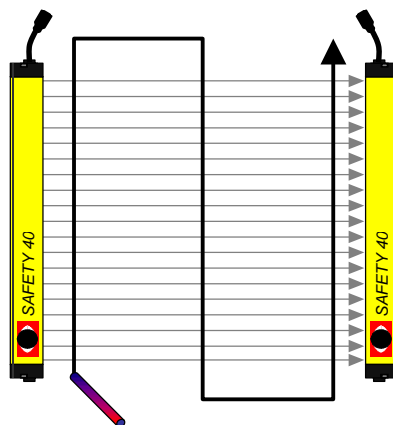


Abbildung 10: Prüfen des Schutzfeldes mit einem Prüfstab

8 Typenschlüssel für Lichtgitter und Mehrstrahl-Lichtschranken

Unsere Lichtgitter können in drei Gruppen unterteilt werden: Standard-Lichtgitter, Kombi-Lichtgitter und Mehrstrahl-Lichtschranke. Alle Lichtgitter mit 14 mm und 30 mm Auflösung werden aus Lichtschranken-Modulen von 50 mm Länge zusammengesetzt, die 40 mm Auflösung aus 35 mm langen Modulen. Die Systemlänge berechnet sich aus der Anzahl der 50 mm-Module. Diese Länge beinhaltet nur die aktiven Elemente (ohne Kopfstücke und LED-Anzeige).

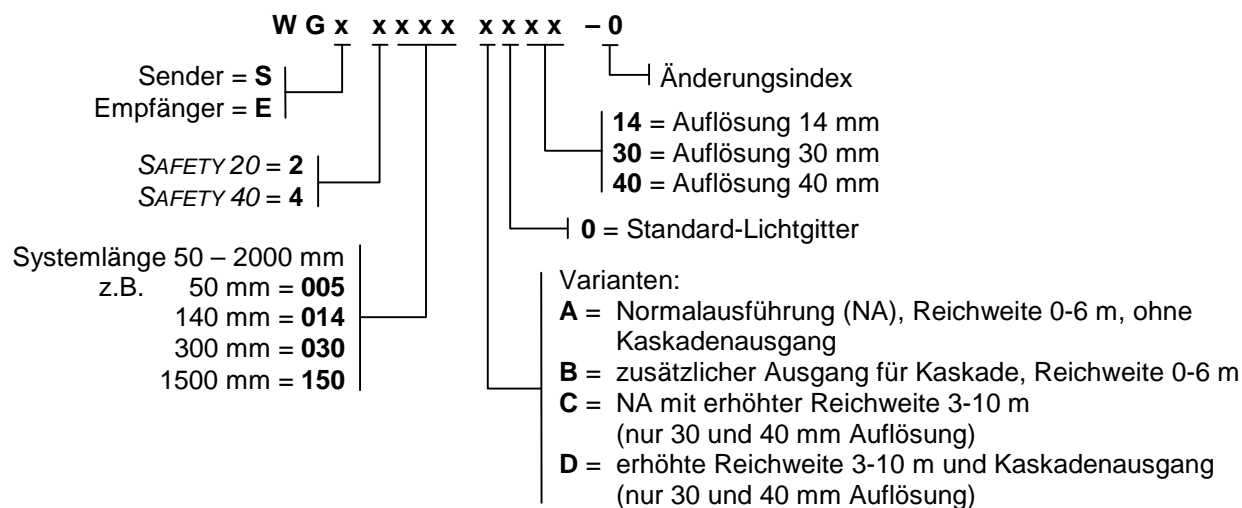
Durch die Modulbauweise ist es möglich Lichtgitter in allen 50 mm- bzw. 35 mm Abstufungen der Systemlänge zu produzieren. Dies ermöglicht eine hohe Flexibilität für unsere Kunden.

Die folgenden Abschnitte zeigen die Typenschlüssel mit Beispielen zur Bestimmung der Bestellnummer, der verschiedenen Lichtgitter-Varianten.

Die nicht angegebenen Zwischentypen und Daten können sie sinngemäß ermitteln. Deren Schutzfeldhöhe und Linienanzahl kann gemäß Abschnitt 6.4, die Ansprechzeit gemäß 6.5 bestimmt werden.

Die Gesamtlänge errechnet sich aus Systemlänge zuzüglich 38 mm.

8.1 Typenschlüssel für Standard-Lichtgitter mit 14, 30 und 40 mm Auflösung



Beispiele für Sender, Normalausführung mit 14 mm Auflösung

Systemfamilie	Systemlänge	Typenbezeichnung	Gesamtlänge in mm	Schutzfeldhöhe in mm	Linienanzahl	Ansprechzeit t_R in ms
Safety 40	50	WGS 4005A014-0	88	64	5	16,75
Safety 40	100	WGS 4010A014-0	138	114	10	17,5

Safety 40	600	WGS 4060A014-0	638	614	60	25,0
-----------	-----	----------------	-----	-----	----	------

Safety 40	2000	WGS 4200A014-0	2038	2014	200	46,0
-----------	------	----------------	------	------	-----	------

Tabelle 6

Beispiele für Sender, Normalausführung mit 30 mm Auflösung

Systemfamilie	Systemlänge	Typenbezeichnung	Gesamtlänge in mm	Schutzfeldhöhe in mm	Linienanzahl	Ansprechzeit t_R in ms
Safety 40	50	WGS 4005A030-0	88	80	2	16,3
Safety 40	100	WGS 4010A030-0	138	130	4	16,6

⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Safety 40	600	WGS 4060A030-0	638	630	24	19,6

⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Safety 40	2000	WGS 4200A030-0	2038	2030	80	28,0

Tabelle 7

Beispiele für Sender, Normalausführung mit 40 mm Auflösung

Systemfamilie	Systemlänge	Typenbezeichnung	Gesamtlänge in mm	Schutzfeldhöhe in mm	Linienanzahl	Ansprechzeit t_R in ms
Safety 40	70	WGS 4007A040-0	108	110	2	16,3
Safety 40	175	WGS 4017A040-0	213	215	5	16,8
Safety 40	630	WGS 4063A040-0	668	670	18	18,7
Safety 40	1995	WGS 4199A040-0	2033	2035	57	24,6

Tabelle 8

8.2 Kombi-Lichtgitter mit 14/30 mm, 14/40 mm und 30/40 mm Auflösung

Beim Kombi-Lichtgitter sind Module mit 14 mm, 30 mm oder 40 mm Auflösung in einem Alu-Profil verbaut. Das Kombi-Lichtgitter ist besonders für Maschinen geeignet, an denen mehrere Gefahrstellen abgesichert werden müssen. Bei dem Einsatz von Kombi-Lichtgittern müssen alle Sicherheitsabstände (Berechnung siehe 6.2), einschließlich der Einsatzhöhen berechnet und beim Einbau berücksichtigt werden.

Die unterschiedliche Auflösung ist durch die beidseitige Bereichs- / Textmarkierung und durch die Optikanordnung der Linsen erkennbar. Die höhere Auflösung wird dem Bediener durch eine rote beidseitige Bereichsmarkierung mit gelber Schrift „14 mm“ bzw. „30 mm“ und engerer Anordnung der Linsen der Optik angezeigt.

Bei der Verwendung von Kombi-Lichtgittern muss mit zwei Prüfstäben entsprechend der Kombination der jeweilige Bereich geprüft werden.

Anwendungsbeispiel:

An einem Lagerlift gibt es zwei Gefahrstellen: Zum einen den Liftschacht im Abstand S_1 mit einer Gefahr durch Abscherung und zweitens den Ausschub (Abstand $S_{2,14}$ und $S_{2,30}$), von dem eine Gefahr durch Quetschung ausgeht. Ein Lichtgitter mit einer kombinierten Auflösung vom 14 mm und von 30 mm ermöglicht es auf sehr effektive Weise beide Gefahrstellen abzusichern.

Berechnung des Mindestwertes für $S_{2,14}$ und $S_{2,30}$:

Sofern die Maschine eine Bremszeit von 80 ms und das Kombi-Lichtgitter eine Ansprechzeit $t_R = 24,1$ ms hat, ergibt sich (siehe Abschnitt 6.2) bei 14 mm Auflösung ein Sicherheitsabstand

$$S_{2,14} = 2 \text{ m/s} \cdot (80 + 24,1) \text{ ms} = 208,2 \text{ mm}$$

und bei Auflösung 30 mm $S_{2,30} = 336,2$ mm.

Das Maß für die Höhe des Abschnitts mit 14 mm Auflösung berechnet sich wie folgt:

$$H_{14} \geq \sqrt{(S_{2,30})^2 - (S_{2,14})^2} = 264 \text{ mm}$$

Wegen der 50 mm Modulabschnitte ergibt sich $H_{14} = 300$ mm.

Für eine sehr genaue Bestimmung von H_{14} , welche auch die verbesserte Auflösung durch den schrägen Eingriff im 30er Lichtgitter berücksichtigt (dadurch kann H_{14} unter Umständen kleiner gewählt werden) sind wir Ihnen gerne behilflich.

Hinweis: Da diese Berechnung applikationsabhängig ist, ist sie nicht Bestandteil der EG-Baumuster-Prüfung. Auch Kombi-Lichtgitter mit z.B. 14/40 mm bzw. 30/40 mm sind möglich, bei dem die 14er bzw. 30er Auflösung nur eine zusätzliche, nicht sicherheitsrelevante Aufgabe hat. In diesem Fall kann die Gesamthöhe der höheren Auflösung frei gewählt werden.

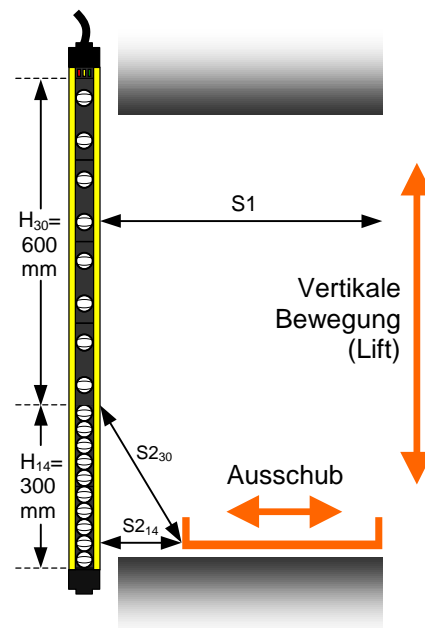
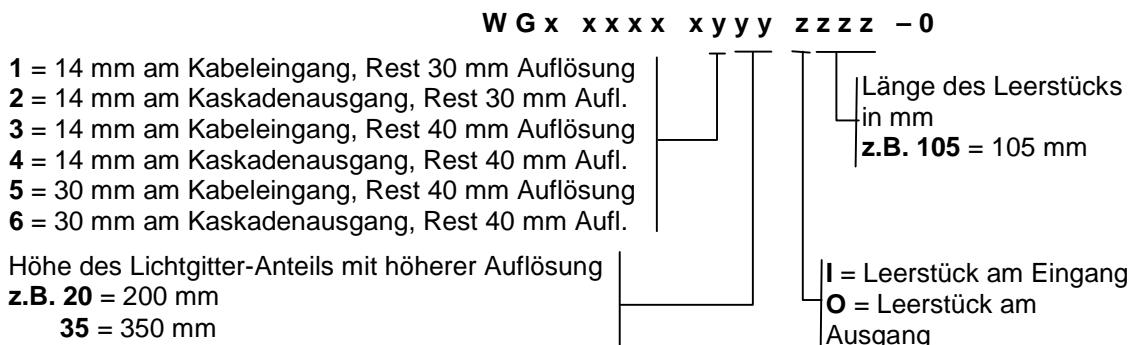


Abbildung 11: Anwendungsbeispiel Lagerlift

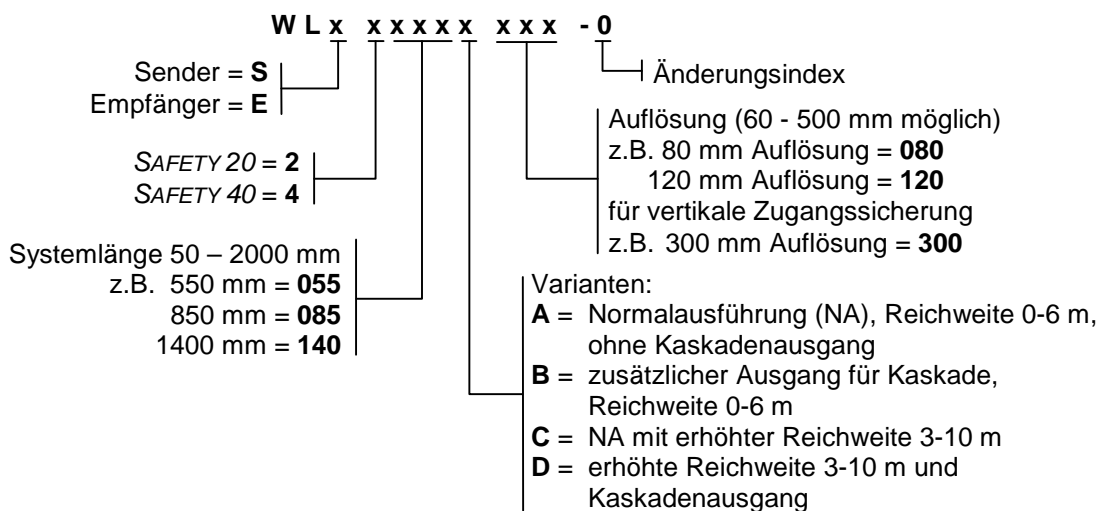
Die Typenbezeichnung für die Kombi-Lichtgitter bleibt bis auf die drei mit „y“ markierten Stellen gleich. Diese Kennziffern ändern sich wie folgt:



Wenn kein Leerstück vorhanden ist, entfallen die „zzzz“.

Die Typenbezeichnung für das oben beschriebene Beispiel lautet:
 für die Sender: WGS 4090 A230-0 und für die Empfänger WGE 4090 A230-0

Typenschlüssel für Mehrstrahl-Lichtschanke



Beispiele für Mehrstrahl-Lichtschanke für vertikale Zugangsabsicherung (entspr. Bild 5):

Systemfamilie	Systemlänge in mm	Typenbezeichnung	Gesamtlänge in mm	Linienabstand in mm	Linienzahl (LZ)	Ansprechzeit t_R in ms
Safety 40	535	WLS 4053A 500 -0	573	500	2	16,3
Safety 40	835	WLS 4083A 400 -0	873	400	3	16,5
Safety 40	935	WLS 4093A 300 -0	973	300	4	16,6

Tabelle 9: Mehrstrahl-Lichtschanke, Sender, Normalausführung

Beispiele für horizontale Zugangsabsicherung und Sonderanwendungen:

Systemfamilie	Systemlänge in mm	Typenbezeichnung	Gesamtlänge in mm	Schutzfeldhöhe in mm	Auflösung in mm	Linienzahl (LZ)	Ansprechzeit t_R in ms
Safety 40	1085	WLS 4108A 080 -0	1123	1280	80	15	18,3
Safety 40	1080	WLS 4108A 100 -0	1118	1300	100	12	17,8
Safety 40	1400	WLS 4140A 120 -0	1438	1520	120	10	17,5
Safety 40	900	WLS 4090A 150 -0	938	1170	150	6	16,9

Tabelle 10: Mehrstrahl-Lichtschranke, Sender, Normalausführung

Andere Systemlängen (SL) können wie folgt bestimmt werden:

$$SL = LZ \cdot 35 \text{ mm} + (LZ - 1) \cdot (\text{Auflösung} - 40 \text{ mm})$$

Beispiel 1: Auflösung = 100 mm; Linienzahl = 12

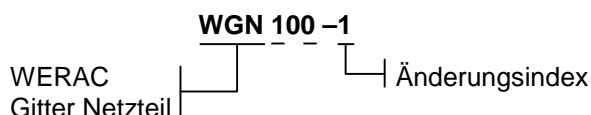
$$SL = 12 \cdot 35 \text{ mm} + 11 \cdot 60 = 420 \text{ mm} + 660 \text{ mm} = 1080 \text{ mm}$$

Beispiel 2: Auflösung = 80 mm; Linienzahl = 15

$$SL = 15 \cdot 35 \text{ mm} + 14 \cdot 40 = 525 \text{ mm} + 560 \text{ mm} = 1085 \text{ mm}$$

Weitere Linienabstände bzw. Auflösungen sind möglich. Bitte fragen Sie an.

8.4 Typenschlüssel für Steuergerät



8.5 Bestellangaben

Bei einer Bestellung bitte angeben:

- Sender Typ
- Empfänger Typ
- Steuergeräte Typ
- Anschlusskabel (Steuergerät an Sender und Empfänger) mit 8-poligem geschirmten Kabel, Stecker M12x1 (an Sender und Empfänger) und RJ45 (an Steuergerät)
Kabellänge wahlweise 2 m, 3 m, 5 m, 7 m, 10 m, (15 m ohne UL)
Die Anschlusskabel müssen aus Sicherheitsgründen von uns bezogen werden.
- Bei Kaskaden ist evtl. ein Verbindungskabel nötig. Kabel 8-polig + Schirm mit M12x1 Stecker und Buchse, Länge wahlweise 0,3 m, 1 m, 2 m.
- Je nach Befestigungsart:
 - bei Schienenbefestigung: Anzahl der Halteklötze WHK1,
Anzahl der Befestigungswinkel WHW1
oder Anzahl der Scharnierhalter WSH1
 - bei Endstückbefestigung: Anzahl der Haltewinkel WHW2,

mitgeliefertes Zubehör (kostenlos):

- 1 St. Technische Beschreibung in deutsch, englisch oder französisch
- 1 St. WERAC Prüfstab für 14 mm (WGP14), 30 mm (WGP30) oder 40 mm (WGP40)
(beim Kombi Lichtgitter 2 Prüfstäbe)

bei Kaskaden

- 2 St. Justierstecker (WAC1)

9 Typenschilder für Sender und Empfänger

Alle relevanten Angaben befinden sich auf dem Typenschild, das sowohl am Sender wie auch am Empfänger angebracht ist. Abbildung 10 zeigt z.B. das Typenschild eines **SAFETY 40** Senders.



WERAC 	SAFETY 40	Emitter	WGS 4085A 014 -0			
ELEKTRONIK	Resolution	14 mm	Enclosure Rating	IP65	Production year	2006
Am Rodaugarben 2 D-76744 Wörth	Height of guarded area	864 mm	Response time	28,8 ms	Safety category IEC 61496-1	Type 4
	Width of guarded area	0...5 m	Serial No.	xxxx	Made in Germany	

Abbildung 12

Begriffserklärung:

Emitter	Sender
Receiver	Empfänger
Resolution	Auflösung
Height of guarded area	Schutzfeldhöhe
Width of guarded area	Max. Reichweite
Safety Category	BWS vom Typ 2 oder 4 gemäß IEC 61496-1, -2
Response time	Ansprechzeit
Serial No.	Seriennummer
Production year	Herstellungsjahr
Enclosure rating	IP Schutzart

Tabelle 11

10 Maßbilder

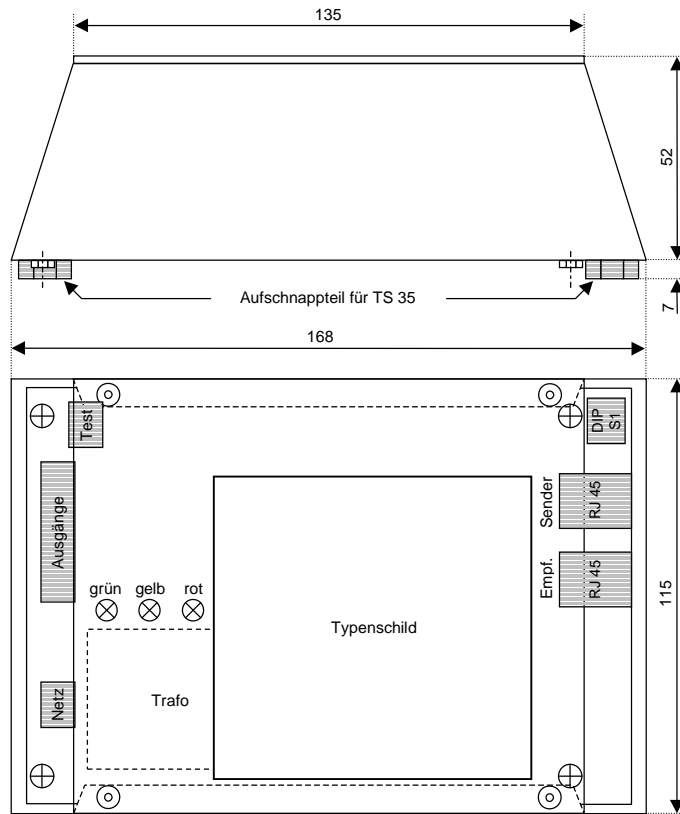


Abbildung 13: Steuergerät WGN 100-1

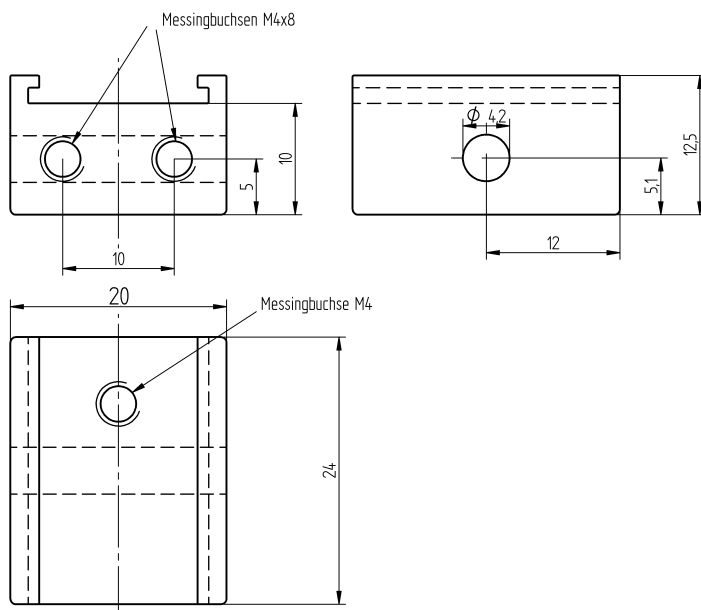
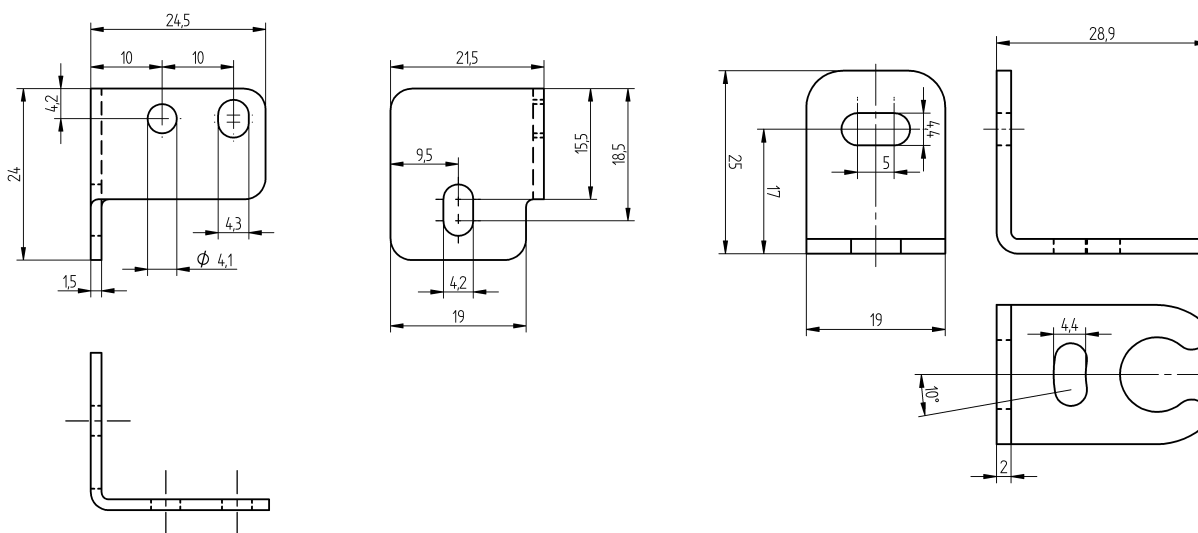


Abbildung 15: Halteklötz WHK1



Links Abbildung 16: Haltewinkel WHW1 für Halteklötzbefestigung
 Rechts Abbildung 17: Haltewinkel WHW2 für Kopfbefestigung

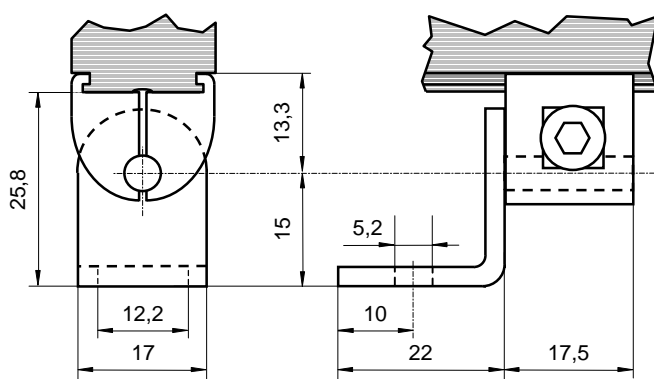


Abbildung 18: Scharnierhalter WSH 1

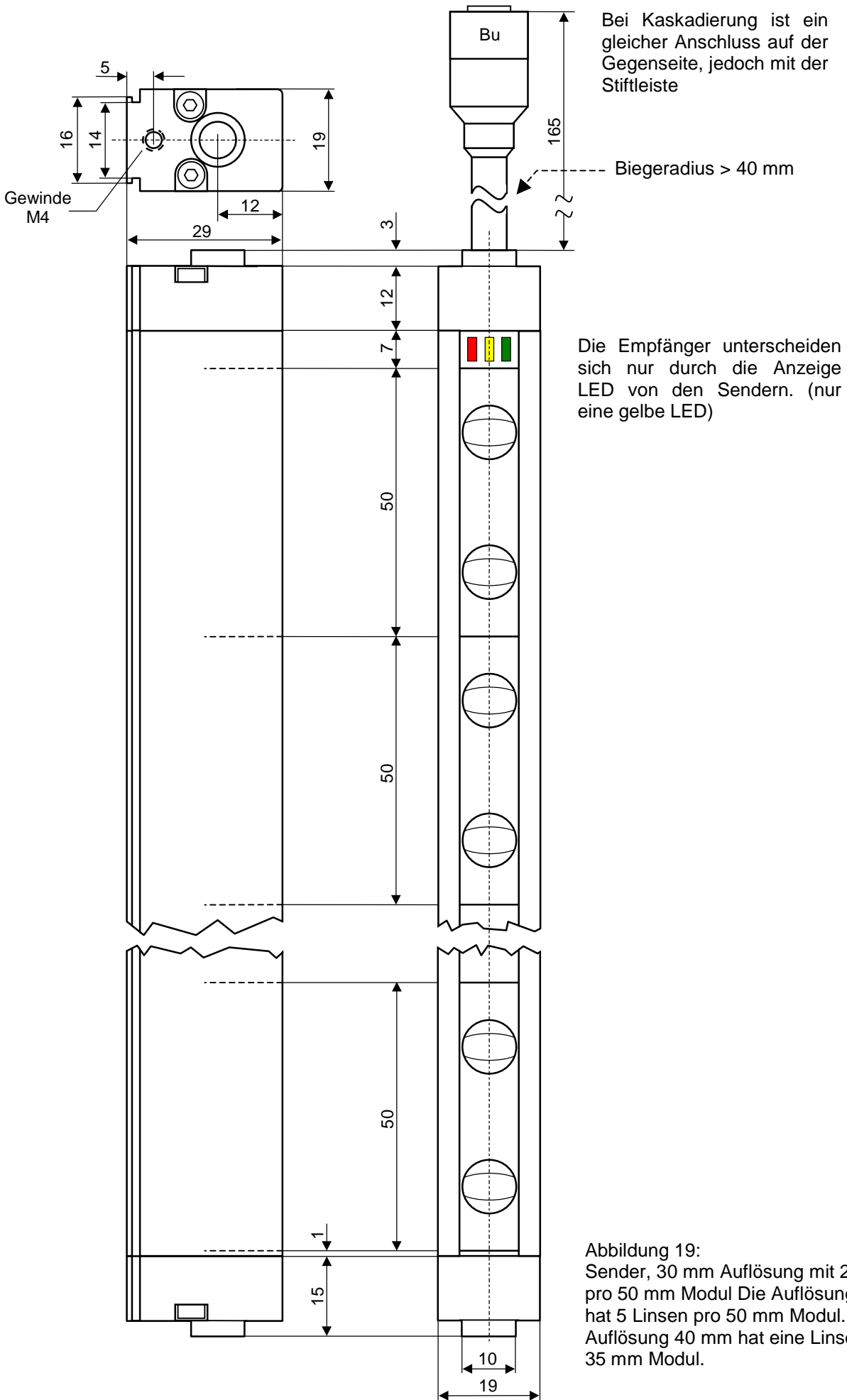


Abbildung 19:
 Sender, 30 mm Auflösung mit 2 Linsen pro 50 mm Modul Die Auflösung 14 mm hat 5 Linsen pro 50 mm Modul. Die Auflösung 40 mm hat eine Linse pro 35 mm Modul.