

Smart Light

Version des Datenblatts: 1.07

1 Modulbeschreibung

Smart Light ist neben **Smart Camera**, dem intelligenten Herzstück von **Machine Vision**, der zweite wesentliche Bestandteil der vollständig in die Maschinensteuerung integrierten Vision-Technologie von B&R. Mit verschiedenen flexiblen Balkenleuchten (**Light Bar**) und Hintergrundleuchten (**Backlight**) steht ein breites Spektrum an Komponenten zur Verfügung um eine Vielzahl an schwierigen Lichtsituationen beherrschen zu können.

Smart Light Module sind vollständig integrierte Echtzeit-Feldbusgeräte. Die Beleuchtungen werden dabei über POWERLINK direkt in das Echtzeitnetzwerk der Maschine eingebunden. Über das Protokoll wird nicht nur die hochpräzise Synchronisierung mit Steuerung und Antriebstechnik abgewickelt, sondern auch der Informationstransfer für die Visualisierung. Bildtrigger der Kamera und Lichtsteuerung können in harter Echtzeit, direkt aus der Steuerungs- oder Antriebsapplikation heraus, gesetzt werden. Somit kann auch synchrones Belichten (Blitzen) mit den integrierten LEDs einer **Smart Camera** realisiert werden.

Ein einzelnes **Smart Light** Modul besteht aus mehreren LED-Segmenten welche wiederum aus mehrerer LED-Einheiten bestehen. Einzelne **Smart Light** Module sind dann in verschiedenen Anordnungen auf einer Montageplatte montiert (wie z. B. 1x4, 2x2, ...) und als eigenes Produkt bestellbar.

2 Bestellnummernschlüssel Smart Lights

Produktbereich																			
V					Integrated Machine Vision			Integrated Machine Vision											
Produktgruppe																			
S	L	B								Backlight									
S	L	L								Light Bar									
Ausbaustufe / Baugröße																			
1	1								1x1 Backlight	1x1 Light Bar									
1	2								1x2 Backlight	1x2 Light Bar									
1	3								1x3 Backlight	1x3 Light Bar									
1	4								1x4 Backlight	1x4 Light Bar									
2	2								2x2 Backlight										
2	3								2x3 Backlight										
R	4									4x1 Light Bar Ringlicht									
R	6									6x1 Light Bar Ringlicht									
R	8									8x1 Light Bar Ringlicht									
LED-Beleuchtung																			
3								Blau	Blau										
8								Rot	Rot										
D								IR	IR										
F								Weiß	Weiß										
H								IR / Weiß	IR / Weiß										
Q								R / G / B / Lime	R / G / B / Lime										
R								R / B / IR / Weiß	R / B / IR / Weiß										
LED Linse																			
0								Ohne LED Linse											
1									Led Linse Typ 1, Breitstrahlend										
2									Led Linse Typ 2, Standard										
3									Led Linse Typ 3, Engstrahlend										
Platzhalter für zukünftige Optionen																			
0								Standardvariante	Standardvariante										
Platzhalter für zukünftige Optionen																			
.	5	4								Standardvariante									
.	6	7								Standardvariante									
Frontglas																			
A									Kunststoff ohne Antireflexions-Beschichtung										
C								Kunststoff Polfilter											
D								Kunststoff Diffuser											
E								Kunststoff Telezentrier-Filter											
Varianten																			
P	-	0	0	0	0					Standardvariante	Standardvariante								
Beispiele																			
V	S	L	B	1	1	Q	0	0	.	5	4	D	P	-	0	0	0	0	Smart Light, 1x1 Backlight, 5 LED Segmente mit je 5 Multicolor-LED, Kunststoffabdeckung Diffuser, POWERLINK-Schnittstelle mit integriertem 2-fach Hub
V	S	L	L	1	1	Q	2	0	.	6	7	A	P	-	0	0	0	0	Smart Light, 1x1 Light Bar, 4 LED Segmente mit je 4 Multicolor-LED, LED Linse Typ 2, Kunststoffabdeckung ohne Antireflexions-Beschichtung, POWERLINK-Schnittstelle mit integriertem 2-fach Hub

Information:

Der Bestellnummernschlüssel dient als Übersicht und soll die Unterscheidung der vorhandenen Module vereinfachen. Nicht jede beliebige Bestellschlüsselkombination ist technisch realisierbar und steht somit auch nicht als bestellbare Modulvariante zur Verfügung.

3 Smart Light - Backlight

3.1 Bestelldaten - Allgemein

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
VSLB11xx0.54xP-000	Smart Light Backlight, Baugröße 1x1, 5 LED Segmente mit je 5 Multi-color LED, Schutzart IP51, Kunststoffabdeckung, POWER-LINK-Schnittstelle mit integriertem 2-fach Hub	

3.2 Technische Daten VSLB

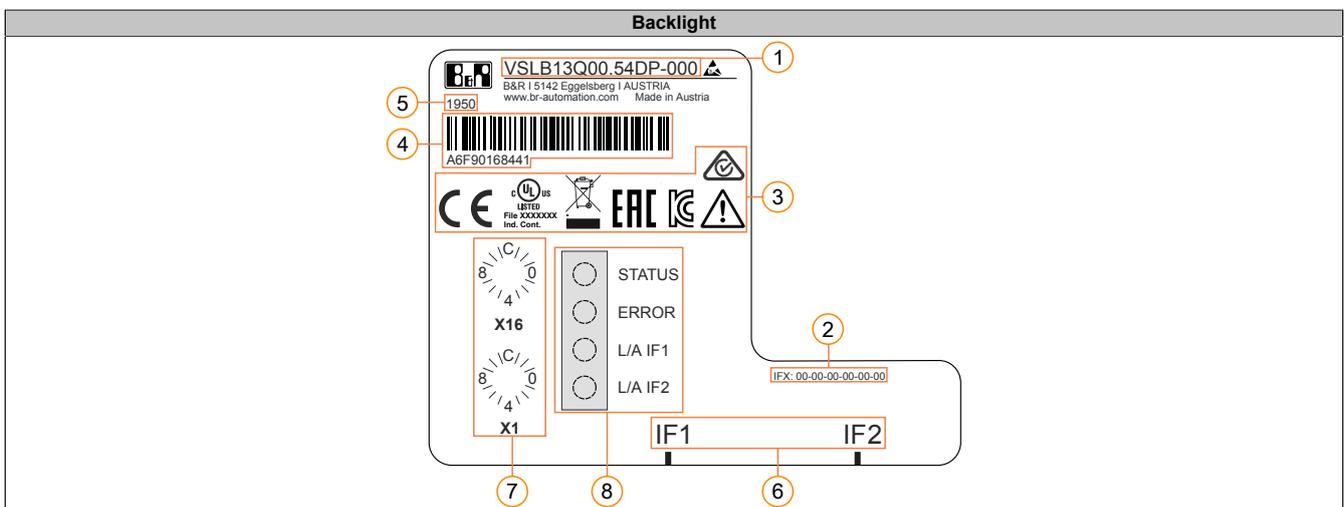
In diesem Abschnitt finden sich die technischen Daten der einzelnen konfigurierbaren Komponenten der Beleuchtung. Mit Hilfe des Produktnamens (Materialnummer) einer Beleuchtungskonfiguration und des Bestellschlüssels können die technischen Daten eines konkreten **Smart Light** bestimmt werden.

Product ID	VSLB11x00. 54xP-000	VSLB12x00. 54xP-000	VSLB13x00. 54xP-000	VSLB14x00. 54xP-000	VSLB22x00. 54xP-000	VSLB23x00. 54xP-000
Kurzbeschreibung						
Beleuchtung	Vision Backlight					
Allgemeines						
Systemvoraussetzungen						
Automation Studio	ab 4.7.2					
Automation Runtime	ab C4.7.2					
Kühlung	Passiv					
Statusanzeigen	Modulstatus, Error, Link1, Link2					
Diagnose	Ja, per Status LED und Software					
Unterspannungserkennung	Nein					
Verpolungsschutz	Ja					
Zulassung	CE					
Modulversorgung						
Anschluss	M12, 8 polig, Y-kodiert					
Nennspannung	24 VDC -15% / +20%, SELV/PELV					
max. Eingangsstrom	0,75 A	1,40 A	2,04 A	2,69 A	2,90 A	
Leistungsaufnahme	max. 15,3 W	max. 28,6 W	max. 41,6 W	max. 54,9 W		max. 59,2 W
max. Ausgangsstrom	3 A / Strang (für Weiterleitung)					
Schnittstellen						
Anzahl	2					
Anschlussbezeichnung	IF1, IF2					
Feldbus	POWERLINK					
Typ	POWERLINK (V2) Managing oder Controlled Node					
Ausführung	M12, 8 polig, Y-kodiert (2-fach Hub, Daisy-Chain-Verkabelung möglich)					
Leitungslänge	max. 20 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)					
Übertragungsrate	10/100 Mbit/s					
Übertragung						
Physik	100BASE-TX					
Halbduplex	Ja					
Vollduplex	Nein					
Autonegotiation	Ja					
Auto-MDI/MDIX	Ja					
min. Zykluszeit	400 µs ¹⁾					
Integrierte LED-Beleuchtung						
Anzahl Modul-Status-LEDs	4					
min. Belichtungszeit	1 µs					
max. Pulsdauer	10 ms					
min. Pausendauer	9x Pulsdauer (bei 10 ms Pulsdauer also 90 ms Pausendauer)					14x Pulsdauer (bei 10 ms Pulsdauer also 140 ms Pausendauer)
max. Duty Cycle ²⁾	10 %					6,67 %
Peak-Wellenlänge						
Blau	468 nm					
Grün	519 nm					
Lime (Neongrün)	544 nm					
Rot	632 nm					
Infrarot	856 nm					
Weiß	Keine (Ganzes sichtbares Spektrum vorhanden)					
Spektrale Halbwertsbreite						
Blau	20 nm					
Grün	35 nm					
Lime (Neongrün)	100 nm					
Rot	17 nm					
Infrarot	35 nm					
Weiß	Keine (Ganzes sichtbares Spektrum vorhanden)					
Risikogruppe nach EN 62471:2008 ³⁾	RG0: Blau, Rot, Grün, Lime (Neongrün), Infrarot, Weiß RG1: - RG2: -					
LED-Linse						
Typ 0 - Ohne LED-Linse	Ja					
Frontglas (Abdeckung)	Kunststoff Polfilter Kunststoff Diffuser Kunststoff Telezentrier-Filter					

Product ID	VSLB11x00. 54xP-000	VSLB12x00. 54xP-000	VSLB13x00. 54xP-000	VSLB14x00. 54xP-000	VSLB22x00. 54xP-000	VSLB23x00. 54xP-000
Einsatzbedingungen						
Einbaulage						
waagrecht	Ja					
senkrecht	Ja					
liegend	Ja					
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)						
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung					
>2000 m ⁴⁾	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m					
Verschmutzungsgrad nach EN 60664-1	2					
Überspannungskategorie nach EN 60664-1	II					
Schutzart nach EN 60529	IP51					
Umgebungsbedingungen						
Temperatur ⁵⁾						
Betrieb	-25 °C bis +50 °C ⁶⁾					
Lagerung	-40 °C bis +85 °C					
Transport	-40 °C bis +85 °C					
Luftfeuchtigkeit						
Betrieb	5 bis 95 % kondensierend					
Lagerung	5 bis 95 % kondensierend					
Transport	5 bis 95 % kondensierend					
Mechanische Eigenschaften						
Anmerkung	Baugröße 1x1	Baugröße 1x2	Baugröße 1x3	Baugröße 1x4	Baugröße 2x2	Baugröße 2x3
Abmessungen						
Breite	162,3 mm	317,3 mm	472,3,3 mm	627,3 mm	317,3 mm	472,3 mm
Höhe	162,3 mm				317,3 mm	
Tiefe	55,3 mm					

- 1) Die maximale Zykluszeit sollte 10 ms nicht übersteigen.
- 2) Pulsdauer im Vergleich zur Summe aus Pulsdauer und Pausendauer (z. B. für Blitzlichtbetrieb)
- 3) Bei Arbeitsabstand 200 mm, Pulslänge 10 ms, Duty Cycle 10%.
- 4) Maximum 5000 m möglich
- 5) Alle Einbaulagen
- 6) Betrieb unter 0 °C: Betauen oder Vereisen kann zu einer Beeinträchtigung der Modulfunktion führen.

3.2.1 Produktetikett



1	Bestellnummer Smart Light (Beispiel)	2	MAC-Adresse
3	Normen und Zulassungen	4	Serialnummer (Barcode Typ 128 und Hexadezimal)
5	Produktionsdatum: Jahr und Kalenderwoche (yyww)	6	Schnittstellenbezeichnung
7	Knotennummerschalter	8	Status-LED

3.3 Bedien- und Anschlusselemente

3.3.1 Maßzeichnung

Angaben in mm.

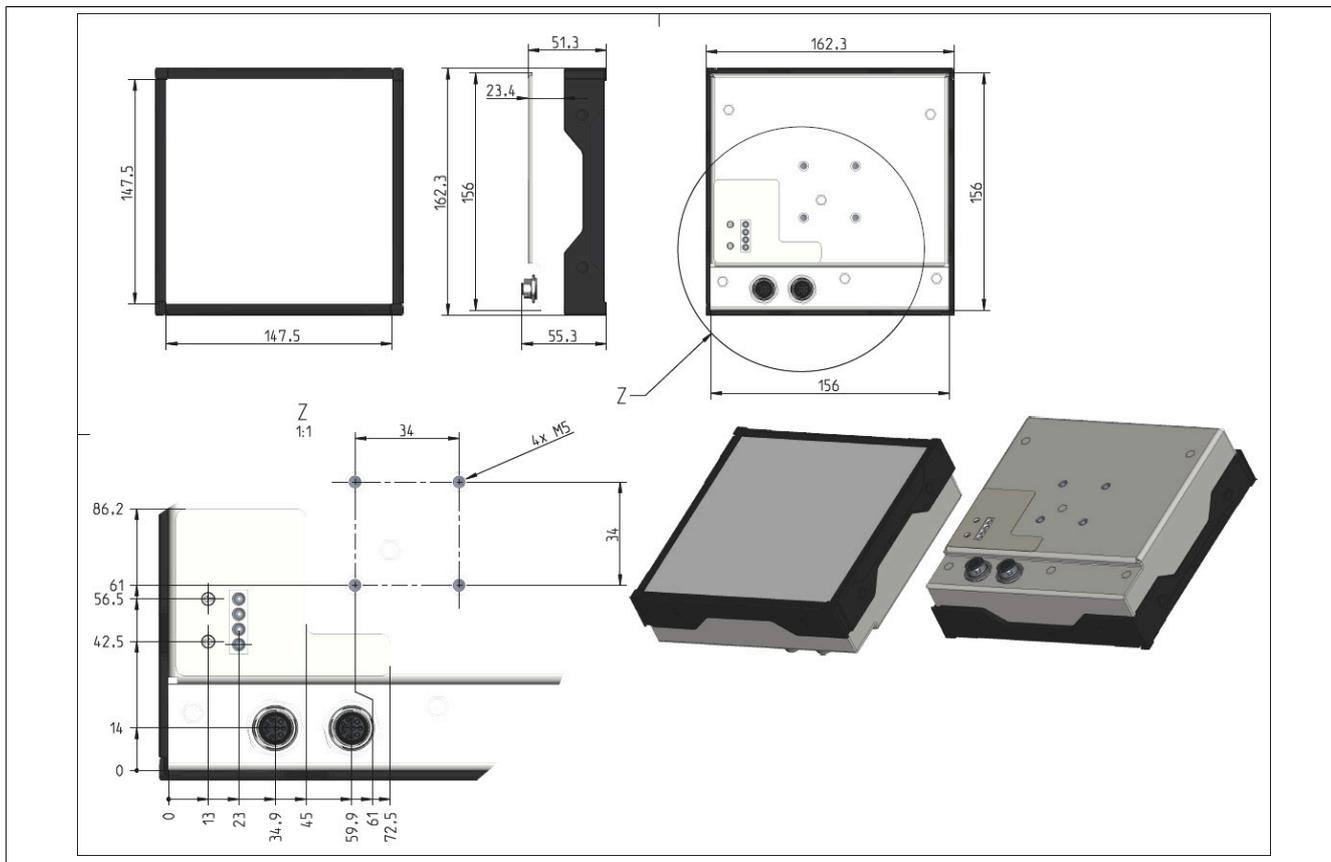


Abbildung 1: 1x1 Backlight

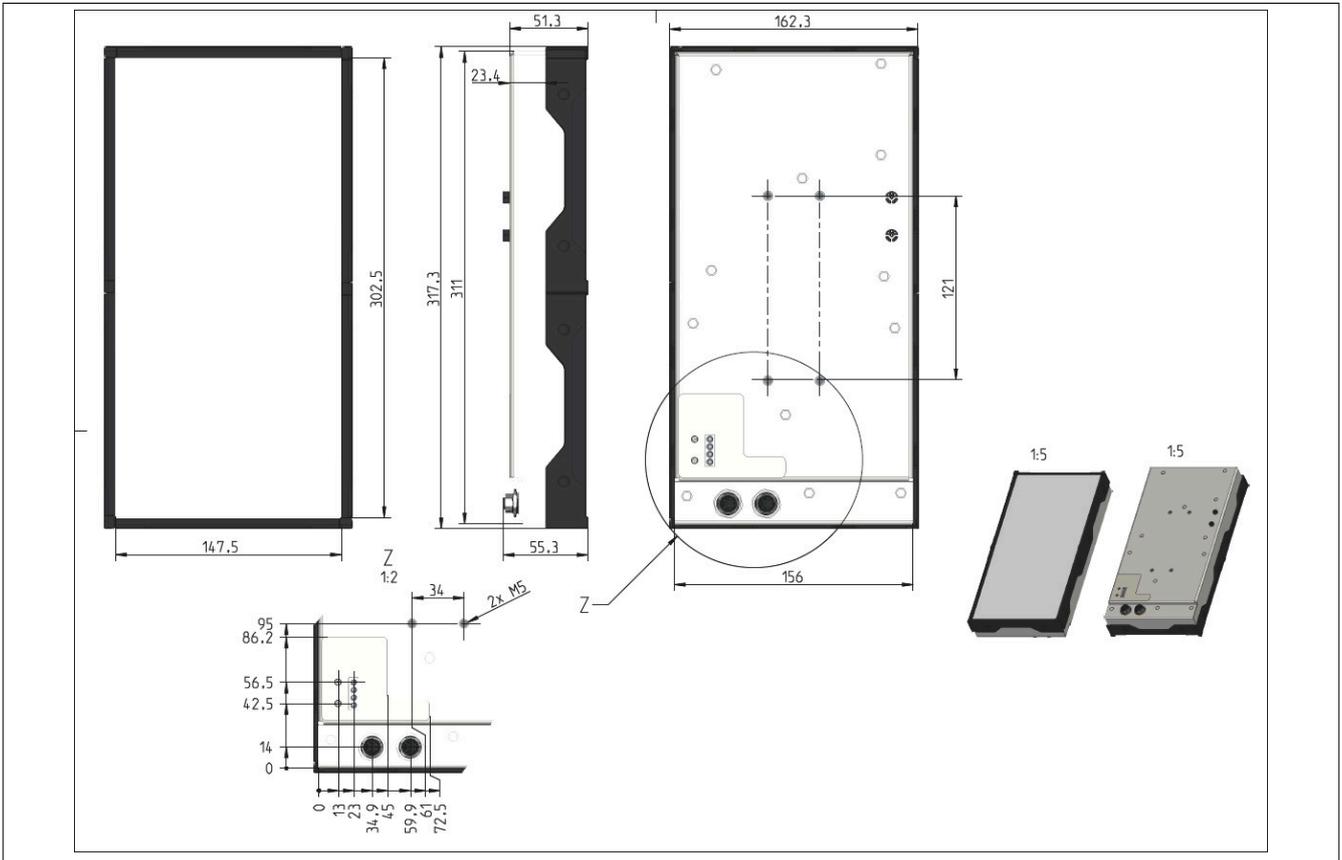


Abbildung 2: 1x2 Backlight

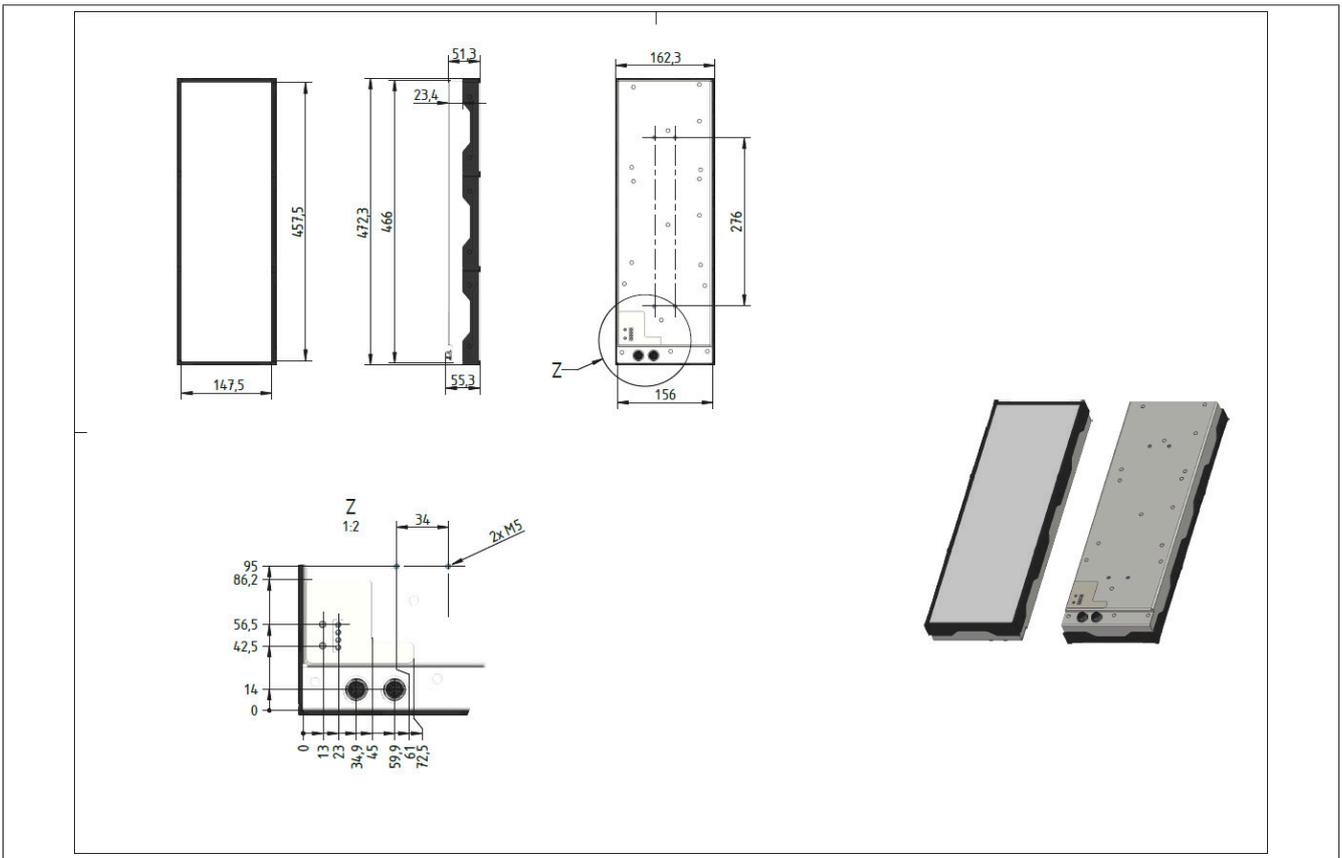


Abbildung 3: 1x3 Backlight

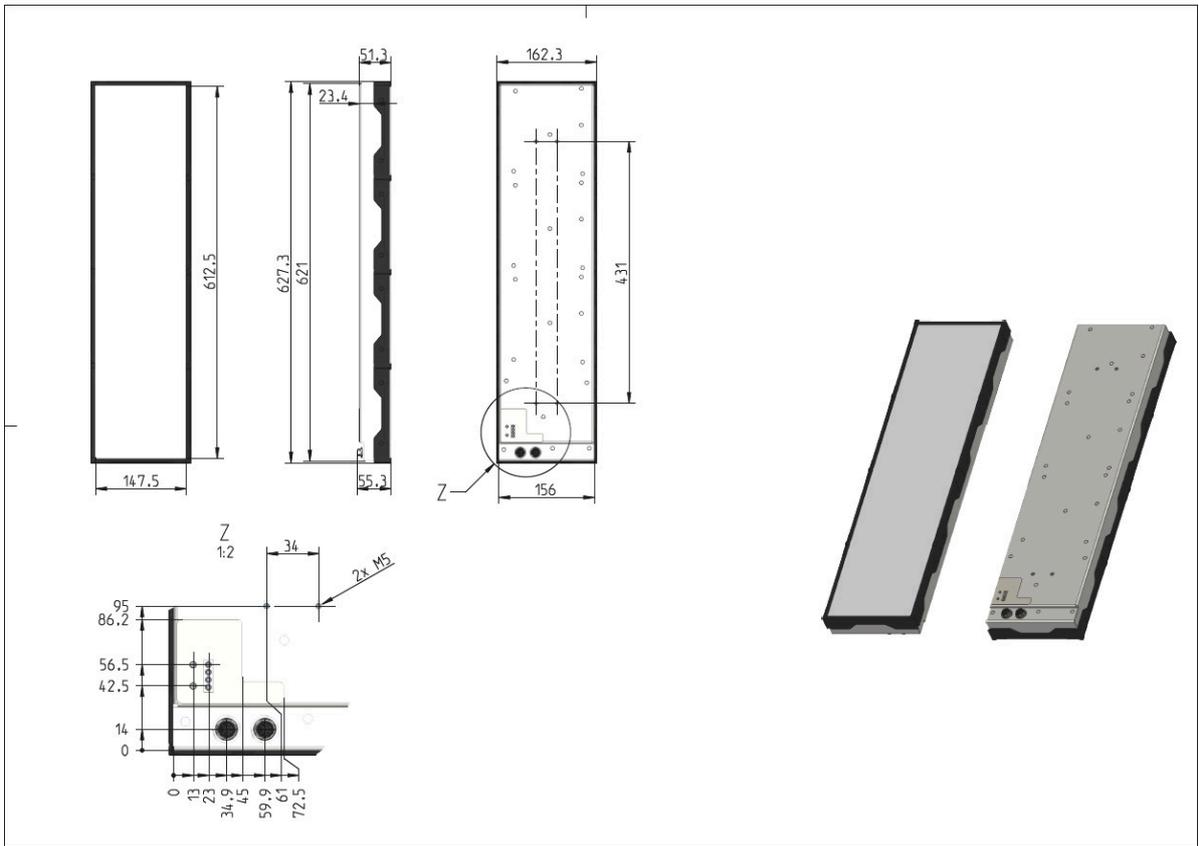


Abbildung 4: 1x4 Backlight

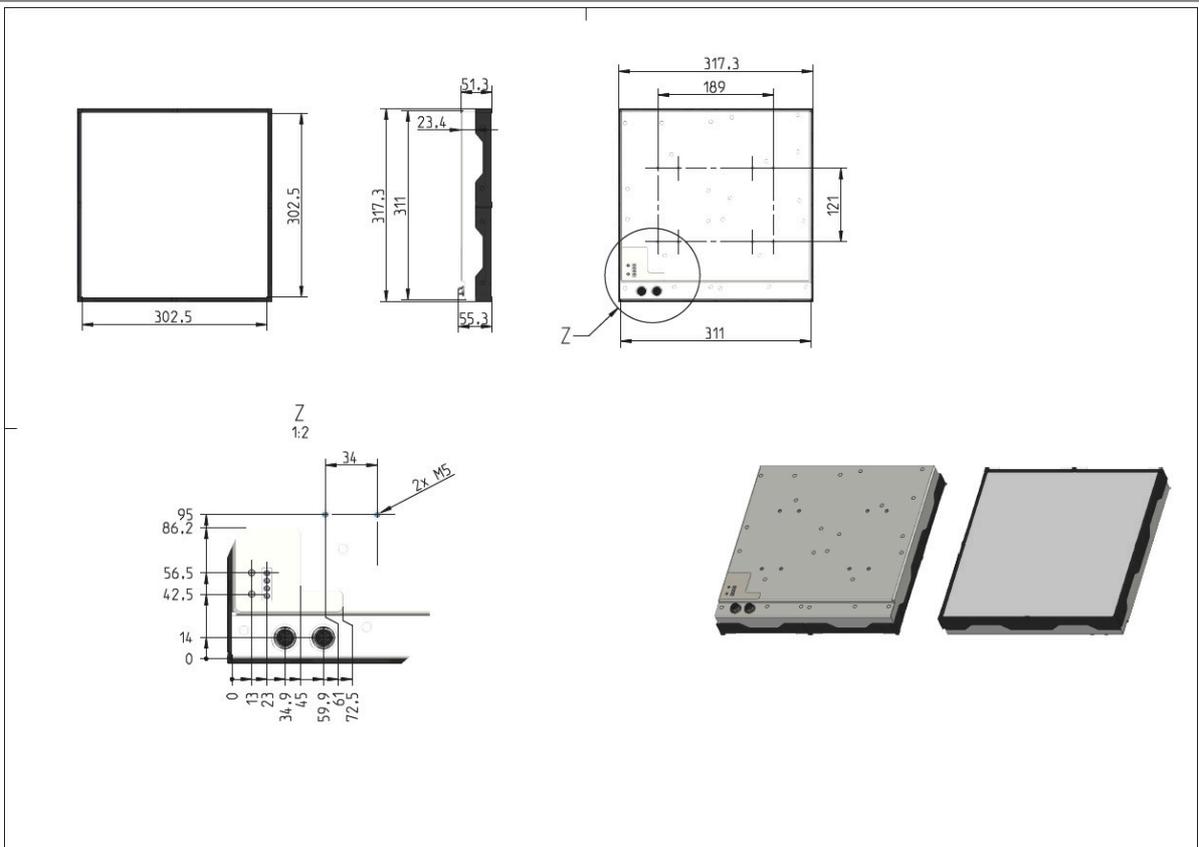


Abbildung 5: 2x2 Backlight

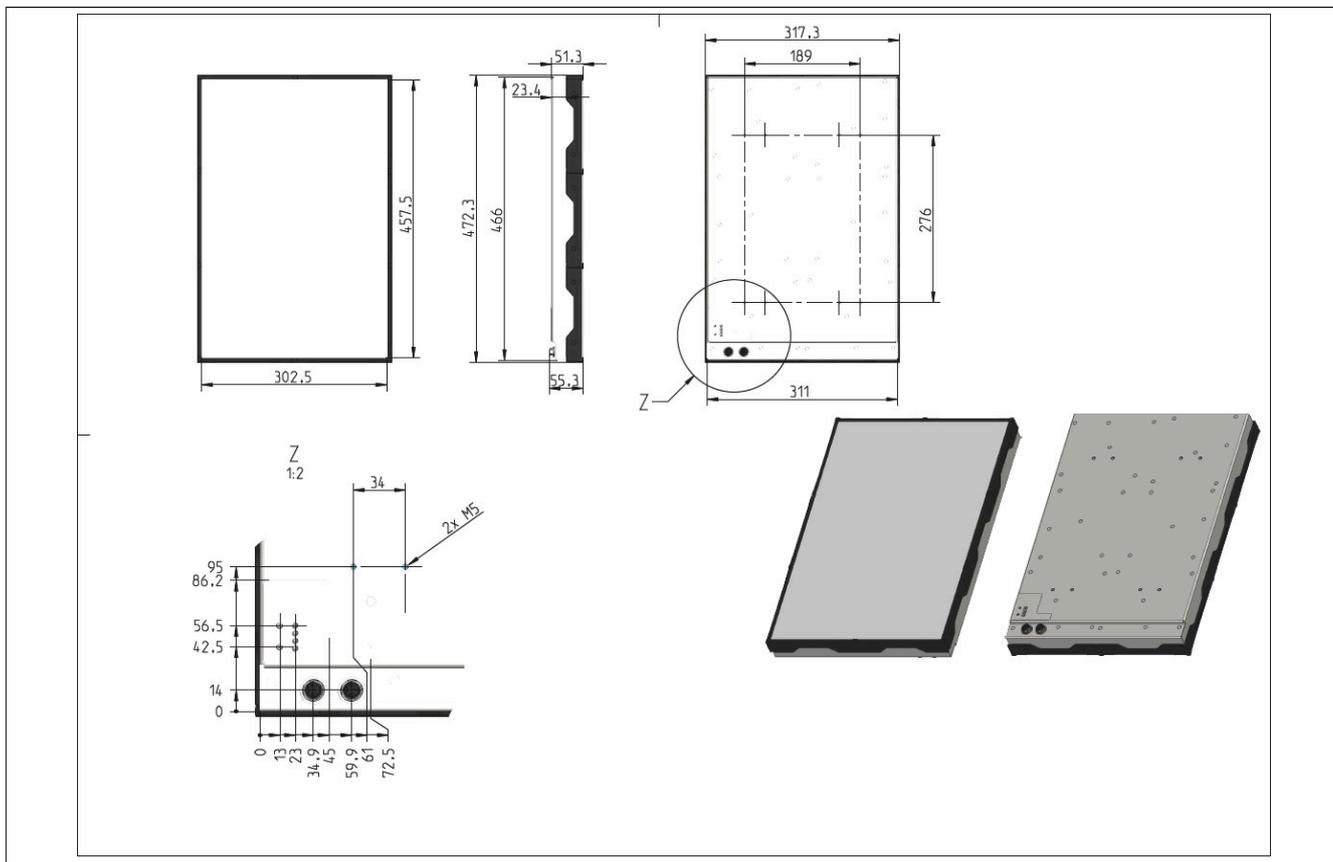


Abbildung 6: 2x3 Backlight

3.3.2 Status-LEDs

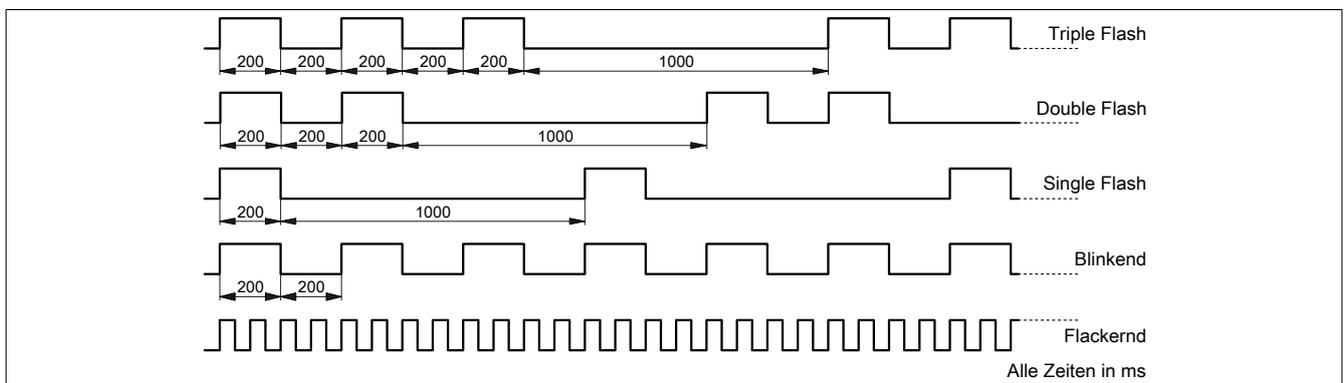
Backlight			
Die Status-LEDs befinden sich auf der Gehäuserückseite links unten			
1	STATUS Status-LED der POWERLINK-Schnittstelle	2	ERROR Error-LED der POWERLINK-Schnittstelle
3	L/A IF1 POWERLINK Link/Activity LED von IF1	4	L/A IF2 POWERLINK Link/Activity LED von IF2

Beim Hochlauf eines Smart Light entspricht das LED-Verhalten den im Abschnitt [POWERLINK V2 Modus](#) beschriebenen Verhalten.

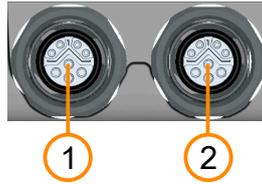
3.3.2.1 POWERLINK V2 Modus

LED	Farbe	Status	Beschreibung
STATUS	Grün	Aus	Keine Versorgung oder Modus NOT_ACTIVE. Der Controlled Node (CN) ist entweder nicht versorgt oder befindet sich im Zustand NOT_ACTIVE. In diesem Zustand wartet der CN nach einem Neustart ungefähr 5 s. Es ist keine Kommunikation mit dem CN möglich. Wird in diesen 5 s keine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand BASIC_ETHERNET über (flackernd). Wenn jedoch vor Ablauf der Zeit eine POWERLINK-Kommunikation erkannt wird, geht der CN direkt in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
		Flackernd	Modus BASIC_ETHERNET. Der CN hat keine POWERLINK-Kommunikation erkannt. In diesem Zustand ist es möglich, mit dem CN direkt (z. B. mit UDP, IP usw.) zu kommunizieren. Wird während dieses Zustands eine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
		Single Flash	Modus PRE_OPERATIONAL_1. Beim Betrieb an einem POWERLINK V2 Manager wartet der CN auf den Empfang eines SoC-Frames und wechselt dann in den Zustand PRE_OPERATIONAL_2.
		Double Flash	Modus PRE_OPERATIONAL_2. In diesem Zustand wird der CN üblicherweise vom Manager konfiguriert. Danach wird per Kommando (POWERLINK V2) in den Zustand READY_TO_OPERATE weitergeschaltet.
		Triple Flash	Modus READY_TO_OPERATE. In einem POWERLINK V2 Netzwerk schaltet der Manager per Kommando in den Zustand OPERATIONAL weiter.
		Ein	Modus OPERATIONAL. PDO-Mapping ist aktiv und zyklische Daten werden ausgewertet.
		Blinkend	Modus STOPPED. Ausgangsdaten werden nicht ausgegeben und es werden keine Eingangsdaten geliefert. Dieser Zustand kann nur durch ein entsprechendes Kommando vom Manager erreicht und wieder verlassen werden.
ERROR	Rot	Ein	Der Controlled Node (CN) befindet sich in einem Fehlerzustand (Ausfall von Ethernet Frames, Häufung von Kollisionen am Netzwerk usw.). Wenn in den folgenden Zuständen ein Fehler auftritt, wird die rote LED von der grün blinkenden LED überlagert: <ul style="list-style-type: none"> • PRE_OPERATIONAL_1 • PRE_OPERATIONAL_2 • READY_TO_OPERATE <p>Anmerkung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler. • Bei CN mit der eingestellten physikalischen Knotennummer 0, welchen noch keine Knotennummer per Dynamic Node Allocation (DNA) zugewiesen wurde, leuchtet die LED rot.
L/A IFx	Grün	Ein	Link zur Gegenstelle ist aufgebaut.
		Blinkend	Link zur Gegenstelle ist aufgebaut und am Bus Ethernet Aktivität vorhanden.

Status-LEDs - Blinkzeiten



3.3.3 Anschlüsselemente



1 IF1: Modulversorgung 24 VDC und POWERLINK 1

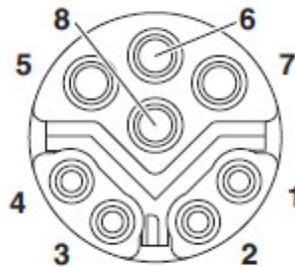
2 IF2: Modulversorgung 24 VDC und POWERLINK 2

3.3.3.1 POWERLINK-Schnittstelle inkl. 24 VDC Modulversorgung

Die Powerlink-Schnittstelle mit integriertem 2-fach Hub dient zur Anbindung an das Feldbussystem der Maschinenautomatisierung. Die Schnittstelle ist als 100 BASE TX ausgeführt und die beiden Rundstecker beinhalten auch die 24 VDC Modulversorgung.

Die beiden HEX-Adressschalter zum Einstellen der Powerlink-Knotennummer befinden sich auf der Rückseite des Geräts.

Pinbelegung



Pin	Belegung	Bedeutung
1	TXD	PLK Transmit-Signal
2	TXD\	PLK Transmit-Signal invertiert
3	RXD	PLK Receive-Signal
4	RXD\	PLK Receive-Signal invertiert
5	GND	Versorgungsstrang 1 (max. 3 A)
6	GND	Versorgungsstrang 2 (max. 3 A)
7	+24 VDC	Versorgungsstrang 2 (max. 3 A)
8	+24 VDC	Versorgungsstrang 1 (max. 3 A)

POWERLINK Knotennummer

Mittels der beiden Nummernschalter wird die Knotennummer des POWERLINK-Knotens eingestellt.

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Nur bei Betrieb des POWERLINK-Knotens im DNA-Modus erlaubt.
0x01 - 0xEF	Knotennummer des POWERLINK-Knotens. Betrieb als Controlled Node (CN).
0xF0 - 0xFF	Reserviert, Schalterstellung ist nicht erlaubt.

3.3.3.1.1 Dynamic Node Allocation (DNA)

Die meisten POWERLINK Bus Controller verfügen über die Möglichkeit Knotennummern dynamisch zuzuweisen. Dies bietet folgende Vorteile:

- Keine Einstellung des Knotennummerschalters
- Einfachere Installation
- Reduzierte Fehlerquellen

Für Information zur Konfiguration sowie ein Beispiel siehe Automation Studio Hilfe → Kommunikation → POWERLINK → Allgemeines → Dynamic Node Allocation (DNA)

3.4 Funktionsbeschreibung

3.4.1 Daisy Chain Verkabelung

Durch die als 2-fach Hub aufgelegte Powerlinkschnittstelle, in deren beiden ausgeführte Rundsteckern sich auch die 24 V Modulversorgung befindet, ist es schnell und einfach möglich, dass mehrere Smart Light bezüglich Versorgung und Busverkabelung hintereinandergeschaltet werden können (Siehe "[POWERLINK-Schnittstelle inkl. 24 VDC Modulversorgung](#)" auf Seite 11).

3.4.2 Monochrome Beleuchtung

Vorsicht!

Mögliche Verletzungen der Augen durch optische Strahlung!

Das Gerät entspricht Risikogruppe 1 nach EN 62471:2008 (bei Arbeitsabstand 20 cm, Pulslänge 10 ms, Duty Cycle 10%).

- **Blicken Sie während des Betriebs nicht direkt in die Beleuchtung.**
- **Arbeitsplätze müssen den in der Norm angegebenen Mindestabstand zum Gerät einhalten.**

Die Anwendung von farbiger Beleuchtungen erfährt in der industriellen Bildverarbeitung im Zusammenhang mit farbigen Objekten eine große Bedeutung. Verschiedene Lichtfarben repräsentieren unterschiedliche Wellenlängen, unabhängig davon ob es sich jetzt um das Licht einer Beleuchtung handelt, oder das reflektierte Licht eines Objekts.

Stimmen die Beleuchtungsfarbe und die Farbe des Objekts annähernd überein (also sind deren Wellenlängen annähernd gleich), so wird das Objekt in der Aufnahme sehr hell bis vollkommen weiß dargestellt (da das Objekt diese Wellenlänge im Auflicht besonders gut reflektiert bzw. im Durchlicht besonders wenig absorbiert). Umgekehrt kann mit einer Komplementärfarbe (im Farbkreis gegenüberliegende Farbe) das Objekt sehr dunkel bis vollkommen schwarz dargestellt werden.

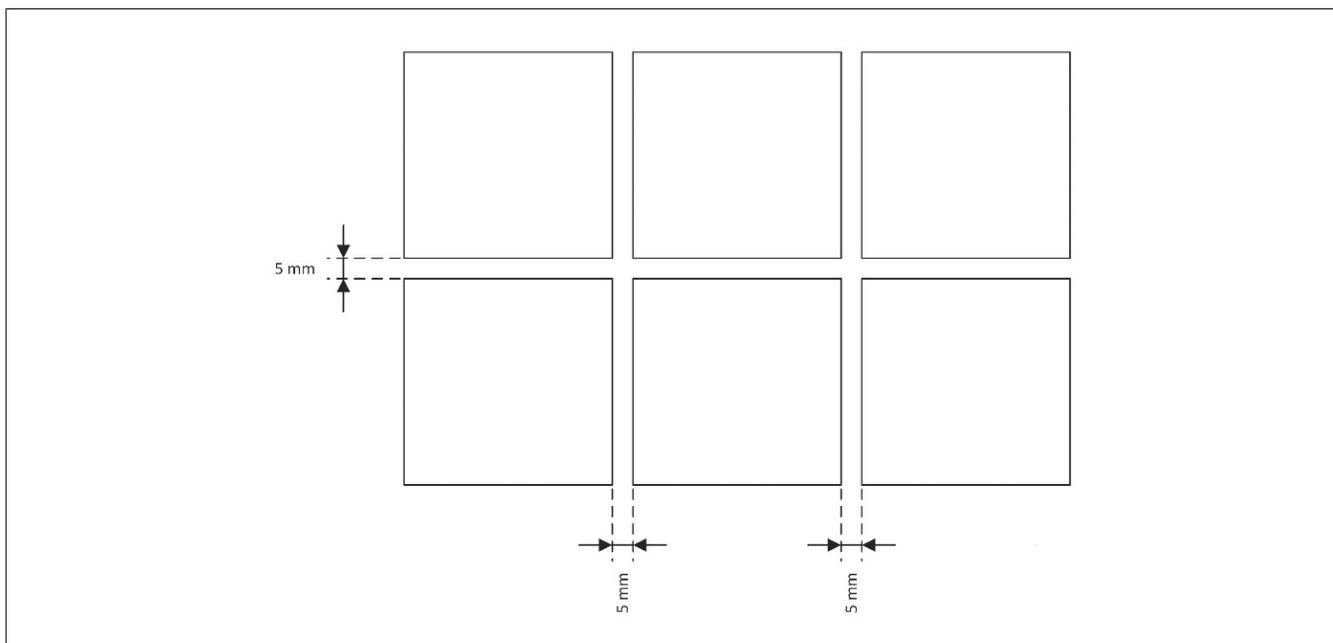
Durch die richtige Wahl der Beleuchtungsfarbe (in Verhältnis zur Objektfarbe) können somit der Kontrast verbessert, sowie Strukturen hervorgehoben oder ausgeblendet werden.



Abbildung 7: Farbkreis nach Johannes Itten; 1961; Gemeinfrei

3.4.3 Modulare Anordnungen

Backlights sind in modular anordenbaren Zusammensetzungen erhältlich, beispielsweise in der Ausbaustufe 2 x 3 Backlight.



Information:

Alle modularen Anordnungen sind separat als fertige Konfiguration bestellbar, siehe [Bestellnummernschlüssel Smart Lights](#)

3.5 Inbetriebnahme

Information:

Ein Smart Light Modul muss direkt (ohne weitere Hub-Ebene) an einer Smart Camera betrieben werden. Dies ist notwendig, damit keine Verzögerung zwischen Licht und Bildeinzug auftritt.

3.5.1 Werksabgleich

Smart Light Produkte von B&R sind produktionseitig abgeglichen. Dieser sogenannte Werksabgleich beinhaltet folgende Aspekte, die bei Bedarf in der Applikation aktiviert werden können:

- Abgleich der LED Temperaturdrift, siehe Parameter [LEDTempDriftCorrection](#).

3.5.2 Photobiologische Sicherheit - Anwenderinformationen

Die Norm EN 62471 "Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen" gliedert Beleuchtungsquellen in eine Reihe von Risikogruppen:

- Risikogruppe (RG) 0 = Unbedenklich / keine photobiologische Gefahr, auch nicht bei kontinuierlichem, uneingeschränktem Gebrauch
- Risikogruppe (RG) 1 = Geringes Risiko / stellt aufgrund von normalen Einschränkungen durch das Verhalten keine Gefahr dar.
- Risikogruppe (RG) 2 = Mittleres Risiko / stellt aufgrund von Abwendungsreaktionen von hellen Lichtquellen oder durch thermische Unbehaglichkeit keine Gefahr dar.
- Risikogruppe (RG) 3 = Hohes Risiko / stellt sogar für flüchtige oder kurzzeitige Bestrahlung eine Gefahr dar

Achtung!

Mögliche Verletzungen der Augen und der Haut durch optische Strahlung!

Das Gerät entspricht Risikogruppe 0 nach IEC 62471:2006 (bei Arbeitsabstand 20 cm, Pulslänge 10 ms, Duty Cycle 10%, beziehungsweise Duty Cycle 6,67% für die Baugröße 2x3).

- **Blicken Sie während des Betriebs nicht direkt in die Beleuchtung.**
- **Arbeitsplätze müssen den in der Norm angegebenen Mindestabstand zum Gerät einhalten.**
- **Das auf den Betrachter bezogene Risiko ist abhängig von der Installation und der Benutzung des Gerätes.**

Information:

Je nach aktivierter Farbe bei einer Mehrfach-LED können sich bei gleicher Ausgangsleistung unterschiedliche Risikogruppen ergeben.

Für weiterführende Informationen zur Photobiologischen Sicherheit siehe "[Photobiologische Sicherheit](#)" auf Seite 35.

3.5.2.1 Schutzmaßnahmen

Technische Schutzmaßnahmen

- Abschirmung von benachbarte Arbeitsplätze gegen den Lichtkegel einer LED-Beleuchtung
- Einhausungen, die den Zugang in den Bereich des Gefährdungsabstands verhindern
- Reduktion der Intensität (Beschränkung des Duty Cycles der LEDs)

Organisatorische Schutzmaßnahmen

- Limitierung der Aufenthaltszeit im Nahbereich der LED-Beleuchtung (Einhaltung der maximalen Expositionsdauer)
- gefährdungsbezogene Kennzeichnung der Risikogruppen
- Kennzeichnung des Gefahrenbereichs

Persönliche Schutzmaßnahmen

- Direktes Hineinstarren in eine LED-Beleuchtung ist zu vermeiden, unabhängig von der verwendeten Lichtfarbe und der Zeitdauer des Lichtpulses.
- Bei Aufenthalt in unmittelbarer Nähe einer LED-Beleuchtung sind entsprechende Schutzbrillen bzw. Schutzbekleidung (UV) zu verwenden!

3.5.3 Montage und Verdrahtung

3.5.3.1 Montage

Bei der Montage von Machine Vision Modulen ist darauf zu achten, dass diese maschinenseitig auf einer ausreichend stark dimensionierten, thermisch gut leitenden, ebenen Fläche erfolgt die frei von Verunreinigungen ist. Die in den technischen Daten angegebene maximale Betriebstemperatur sowie die Schutzart müssen beim Einbau beachtet werden (siehe "[Technische Daten VSLB](#)" auf Seite 4).

Das **Smart Light** Modul muss auf der Rückseite mittels der 4 Befestigungspunkte mit einem thermisch und elektrisch gut leitenden Material verschraubt werden, siehe dazu "[Maßzeichnung](#)".

Die in der Maßzeichnung angegebenen Montagepunkte müssen zur Montage und Wärmeableitung ganzflächig auf der Montagefläche aufliegen! Die Befestigung auf unebenen Montageflächen kann zu einer Beeinträchtigung der Wärmeableitung von Machine Vision Modulen führen.

Des Weiteren ist für eine ausreichende Wärmeabfuhr durch Luftzirkulation oberhalb und unterhalb der Machine Vision Module unbedingt ein Freiraum vorzusehen. Die Produkte müssen gegen unzulässige Verschmutzung geschützt werden.

Zur Montage wird die Verwendung des bestellbaren Montagezubehörs dringend empfohlen, siehe "[Montagezubehör](#)".

3.5.3.2 Verdrahtung

Zur Verdrahtung sind ausschließlich die verfügbaren Kabel (siehe "[Kabel](#)" auf Seite 75) und das verfügbare Kabelzubehör (siehe "[Kabelzubehör](#)" auf Seite 83) vorgesehen.

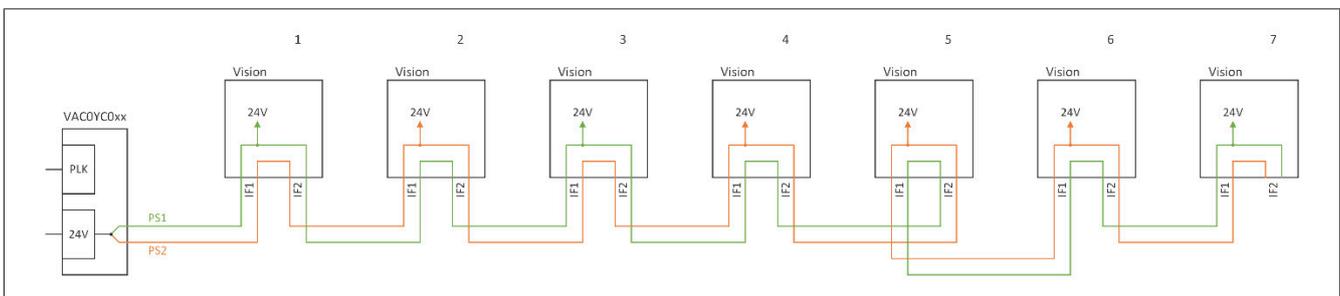
3.5.3.3 Versorgungskonzept Vision Module

Alle Vision Module (sowohl **Smart Camera** als auch **Smart Light** Module) sind mit 24 V SELV/PELV zu versorgen. Der Spannungsbereich am Eingang von 20,4 VDC bis 28,8 VDC ist für die korrekte Funktion einzuhalten.

Die Spannungsversorgung erfolgt über die Vision POWERLINK Hybridkabel. Jedes Kabel besitzt 2 getrennte Versorgungsstränge. Die Spannung wird im Hybrid-Verteiler eingespeist und anschließend auf die 2 Versorgungsstränge PS1 und PS2 aufgetrennt. Die Energie zur Versorgung des ersten Vision Moduls wird vom Strang PS1 von der Schnittstelle IF1 entnommen. Der Strang PS2 wird lediglich durchgeschliffen. Beide Stränge werden auf der Leiterplatte ausgekreuzt. Der maximale Nennstrom für das Smart Light beträgt 3 A pro Leitung (2 Versorgungsleitungen pro Kabel), also kann ein Strang maximal mit 3 A belastet werden.

Beispiel Reihenschaltung von Vision Modulen:

Wie in der folgenden Abbildung dargestellt, hängt die Wahl des Versorgungsstrangs (PS1 oder PS2) zur Versorgung des Vision Produkts von der Position und der Wahl der Hybrid-Verteiler zugewandten Schnittstelle (IF1 oder IF2) ab. Beim Vision Modul auf Position 5 wurde IF2 dem Hybrid-Verteiler zugeordnet. Somit wird es mit PS2 versorgt. Wäre auf Position 5, wie auch bei den restlichen Positionen, IF1 dem Hybrid-Verteiler zugeordnet, so würde das Vision Produkt auf Position 5 mit PS1 versorgt werden.



Ein POWERLINK-Strang kann aber nicht nur aus Vision Modulen bestehen, sondern kann auch mit einem POWERLINK Hybrid-Verteiler weitergeführt werden. Für diesen zweiten POWERLINK Hybrid-Verteiler ist prinzipiell keine gesonderte Spannungsversorgung notwendig, da die Versorgung über den Strang erfolgen kann. Ist für den zweiten POWERLINK Hybrid-Verteiler dennoch eine eigene Versorgung vorgesehen, so muss die Spannungsversorgungsquelle der ersten Verteilerbox verwendet werden.

Beide Verteilerboxen müssen also aus einer einzigen Spannungsversorgungsquelle gespeist werden (sie müssen das selbe Bezugspotential aufweisen)!

3.5.4 Übertemperaturverhalten

Das Modul verfügt über eine interne Übertemperaturabschaltung, die ab 100 °C an den internen Temperatursensoren auslöst (dies wird im Automation Studio durch eine Loggermeldung angezeigt) und das Modul abschaltet. Die Hysterese für die Wiedereinschalttemperatur beträgt 5°C.

Information:

Es ist unabhängig von einer Temperaturüberwachung sicherzustellen, dass die in den technischen Daten spezifizierten Umgebungsbedingungen eingehalten werden.

Maßnahmen zur Kühlung

Die entsprechenden Vorgaben der mechanischen Montage sind einzuhalten, um die Wärmeabfuhr sicherzustellen.

Applikationsseitig können die internen Temperatursensoren mit dem Datenpunkt `SensorTemperature` ausgelesen werden um eine Anwenderseitige Übertemperaturabschaltung zu realisieren. Beispielsweise kann bei Überschreiten der internen Temperatur eines festgelegten Schwellwertes (z. B. 80 °C), das Puls-Pausenverhältnis vergrößert werden um die Leistungsaufnahme zu senken.

3.6 Instandhaltung

Achtung!

Mögliche Beschädigung des Geräts bei unsachgemäßer Handhabung!

- **Führen Sie Instandhaltungsarbeiten nur in spannungslosem Zustand durch.**
- **Achten Sie auf einen schonenden Umgang mit allen Modulen und Komponenten.**

3.6.1 Smart Light reinigen

Die Kenndaten des Smart Light können durch Verschmutzung (z. B. verminderte Kühlleistung durch Verstauben, schlechte Lichtqualität durch verschmutzte Glasabdeckung, ...) oder Betauung (z. B. Wassertropfen auf der Glasfront) beeinflusst werden. Das Smart Light muss daher entsprechend sauber gehalten, oder regelmäßig gereinigt werden. Gehen Sie zur Reinigung des Gerätes wie folgt vor:

- Verwenden Sie ein sauberes synthetisches Mikrofasertuch zum Reinigen des Geräts.
- Befeuchten Sie das Tuch mit IPA (Isopropanol) oder einer Mischung aus destilliertem Wasser und IPA. Ein Mischverhältnis im Bereich 30/70 bis 70/30 wird empfohlen.
- Sprühen Sie das Reinigungsmittel nicht direkt auf das Gerät, sondern zuerst auf das Tuch.

Achtung!

Mögliche Beschädigung des Geräts durch falsche Reinigung!

Verwenden Sie auf keinen Fall aggressive Lösungsmittel, Chemikalien, Scheuermittel, Druckluft oder Dampfstrahler.

3.7 Registerbeschreibung

Die Standardkonfiguration einer Beleuchtungseinheit erfolgen über die beschriebenen Register. Der Zugang zu den einzelnen Registern ist in Automation Studio folgendermaßen gegeben:

- Zyklische Parameter und die allgemeinen Datenpunkte sind über die I/O-Zuordnung der Beleuchtungseinheit zugänglich. Diese sind zur Laufzeit veränderbar.
- Azyklische Parameter sind über die Konfiguration der Beleuchtungseinheit zugänglich. Diese sind zur Laufzeit nicht veränderbar.

Bei allen Backlight mit mehreren Licht-Segmenten sind die einzelnen Segmente einer Beleuchtungseinheit nicht auswählbar (diese werden gemeinsam angesteuert und verhalten sich demnach alle gleich).

3.7.1 Allgemeine Datenpunkte

Das Modul verfügt über folgende allgemeine Datenpunkte, die Zugang zu generellen Modulinformationen bieten:

3.7.1.1 ModuleOK

Statusbit, ob das Modul physikalisch vorhanden und konfiguriert ist. Erkennung erfolgt über den Feldbusanschluss.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Module nicht einsatzbereit
	1	Modul vorhanden und konfiguriert

3.7.1.2 SerialNumber

Aus diesem Register kann die eindeutige Seriennummer des Moduls ausgelesen werden. Diese 7-stellige SerialNumber ist in dezimaler Form auf dem Modul-Gehäuse aufgedruckt.

Datentyp	Werte
UDINT	0 bis 4.294.967.295

Information:

Modul-Seriennummer

Die vollständige Modul-Seriennummer setzt sich aus der 4-stelligen ModuleID und der anschließenden 7-stelligen SerialNumber zusammen.

Beispiel:

- ModuleID = 0xE908
- SerialNumber = 0x0001234
- Seriennummer am Modul aufgedruckt = 0xE9080001234

3.7.1.3 ModuleID

Aus diesem Register kann die Modul-Hardware-ID zur Bestimmung des Gerätetyps ausgelesen werden. Diese kann auch als "B&R ID-Code" den jeweiligen technischen Daten entnommen werden. Des Weiteren ist auf jedem Modul eine Seriennummer aufgedruckt; die Modul-Hardware-ID entspricht den ersten vier Stellen dieser Seriennummer.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	0 bis 65535	Modul-Hardware-ID. 4-stellige Hexzahl
	65536 bis 4.294.967.295	Reserve

3.7.1.4 HardwareVariant

Aus diesem Datenpunkt kann die Hardwarevariante des Moduls ausgelesen werden.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	0 bis 65535	Hardwarevariante
	65536 bis 4.294.967.295	Reserve

3.7.1.5 FirmwareVersion

Aus diesem Datenpunkt kann die Firmwareversion des Moduls ausgelesen werden.

Die letzten beiden Stellen entsprechen dabei der Zahl nach dem Dezimalpunkt.

Beispiel: 345 entspricht der Version 3.45.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	1 bis 99	Release-Version älterer Module bzw. Entwicklungsversion neuer Module
	100 bis 29999	Release-Version
	30.000 bis 59999	Testversion
	60000 bis 4.294.967.295	Reserve

3.7.2 Registerübersicht

Parameter	Type	Wertebereich	Beschreibung	Zyklisch	Azyklisch
Ready	BOOL	0 oder 1	Status Verfügbarkeit der Beleuchtungseinheit	R	
Status	UDINT	0x00000000 bis 0xFFFFFFFF	Dieser Parameter gibt an in welchem Status sich die Beleuchtungseinheit befindet.	R	
AcceptedFlashCnt	USINT	0 bis 255	Zähler für akzeptierte Beleuchtungsaufträge	R	
CompletedFlashCnt	USINT	0 bis 255	Zähler für ausgeführte Beleuchtungsaufträge	R	
FailedFlashCnt	USINT	0 bis 255	Zähler für fehlgeschlagene Beleuchtungsaufträge	R	
LightWarningCnt	USINT	0 bis 255	Zähler für aufgetretene Fehler oder Warnungen im Zusammenhang mit Beleuchtung.	R	
SensorTemperature	SINT	-128 bis +127	Aktuelle Temperatur der Beleuchtungseinheit in °C	R	
FlashTrigger	BOOL	0 oder 1	Trigger für Beleuchtungsauftrag aktivieren/deaktivieren	W	
ResetFlashTrigger	BOOL	0 oder 1	Abbrechen eines mittels NetTime getriggerten Beleuchtungsauftrags	W	
Nettime(n)	DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	NetTime für Trigger in µs setzen	W	
ExposureTime(n)	UDINT	1 bis 16.777.216	Belichtungszeit in µs setzen	W	
FlashColor(n)	USINT	0 bis 255	LED-Farben der LED-Beleuchtung auswählen	W	
CyclicLineScanNettime	DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Gibt die NetTime für den dynamischen Zeilensensorbetrieb vor.	W	
CyclicLineScanPeriod	UDINT	0 bis 4.294.967.295	Zeit zwischen 2 Lichtblitzen im dynamischen Zeilensensorbetrieb.	W	
LEDTempDriftCorrection	BOOL	0 oder 1	Aktivierung/Deaktivierung der Korrektur der LED-Temperaturdrift		W
LineSensorModeFlashCount	UINT	1 bis 4096	Nachdem ein Lichtblitz getriggert wurde, kann dieser Vorgang mit einem bestimmten Intervall wiederholt werden.		W
LineSensorModeTimeDelay	UDINT	0 bis 4.294.967.295	Zeit zwischen den Lichtblitzen [nsec]		W
UseDynamicLineScan	BOOL	0 oder 1	Arbeitsweise (Modus) des Zeilensensorbetriebs umschalten		W
MultiCaptureCount	USINT	1 bis 10	Anzahl der Beleuchtungsaufträge während einem multiplen Bildein-zug		W

3.7.2.1 Smart Light Daten (zyklisch lesen)

Information:

Die in diesem Abschnitt angegebenen Parameter sind Teil der, über Automation Studio zugänglichen, I/O-Zuordnung des Hardware-Moduls.

3.7.2.1.1 Ready

Das Statusbit zeigt an, ob die Beleuchtungseinheit für einen Beleuchtungsauftrag bereit (Ready) oder beschäftigt (Busy) ist.

Auch während Hochlauf und Initialisierung der Beleuchtungseinheit ist diese beschäftigt und somit das Statusbit **Ready = 0**.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Busy. Modul ist mit anderen Aufgaben beschäftigt.
	1	Ready. Modul ist für die Beleuchtung bereit.

Information:

Solange die Beleuchtungseinheit beschäftigt ist, kann weder ein Trigger ausgelöst, noch neue Aufträge gestartet werden.

3.7.2.1.2 Status

Dieser Parameter gibt an, in welchem Status sich die Beleuchtungseinheit befindet.

Für den laufenden Betrieb ist dieser Parameter in der Applikation auf 0 zu prüfen.

Werte	Information
Bit 0	FlashTrigger ist aktiv.
Bit 1	FlashTrigger wartet auf einen Trigger der eingestellten NetTime .
Bit 3 bis Bit 5	Reserve
Bit 6	Ein SW-Reset ResetFlashTrigger wird aktuell noch ausgeführt
Bit 7 bis Bit 11	Reserve
Bit 12	HW-Fehler. Es wurden nicht alle Segmente gefunden.
Bit 13	Zu hohe Betriebstemperatur
-	-

Information:

Beim Hochlauf wird überprüft ob alle Segmente vorhanden sind, ansonsten wird die Leistungsversorgung für die LEDs nicht freigegeben. In diesem Fall wird das Bit 12 im Parameter Status gesetzt.

3.7.2.1.3 AcceptedFlashCnt

Zähler für akzeptierte Beleuchtungsaufträge.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Zähler für akzeptierte Beleuchtungsaufträge.

Information:

Bei der Auswertung des Zählers ist ein potentieller Werteüberlauf zu beachten!

3.7.2.1.4 CompletedFlashCnt

Zähler für ausgeführte Beleuchtungsaufträge.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Zähler für ausgeführte Beleuchtungsaufträge.

Information:

Bei der Auswertung des Zählers ist ein potentieller Werteüberlauf zu beachten!

3.7.2.1.5 FailedFlashCnt

Zähler für fehlgeschlagene oder fehlerhafte Beleuchtungsaufträge, zum Beispiel Aufträge mit falschem Timing. **CompletedFlashCnt** kann trotzdem hochzählen.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Zähler für fehlgeschlagene oder fehlerhafte Beleuchtungsaufträge.

Information:

Bei der Auswertung des Zählers ist ein potentieller Werteüberlauf zu beachten!

3.7.2.1.6 LightWarningCnt

Zähler für aufgetretene Fehler oder Warnungen im Zusammenhang mit Beleuchtung. Der Wert dieses Parameters wird in folgenden Fällen erhöht:

- Wenn zu lange belichtet wurde.
- Wenn zu wenig Leistung vorhanden ist.
- Wenn das Tastverhalten nicht eingehalten wird.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Zähler für aufgetretene Fehler oder Warnungen im Zusammenhang mit Beleuchtung.

Information:

Bei der Auswertung des Zählers ist ein potentieller Werteüberlauf zu beachten!

3.7.2.1.7 SensorTemperature

Aktuelle Temperatur des Vision Moduls in °C.

Datentyp	Werte	Information
SINT	-128 bis 127	Höchste gemessene Temperatur an den Temperatursensoren im Vision Modul in °C.

3.7.2.2 Smart Light Parameter (zyklisch schreiben)

Information:

Die in diesem Abschnitt angegebenen Parameter sind Teil der, über Automation Studio zugänglichen, I/O-Zuordnung des Hardware-Moduls.

3.7.2.2.1 FlashTrigger

Trigger um eine Beleuchtung zu starten. Eine positive Flanke dieses Parameters aktiviert den Beleuchtungsauftrag (Die positive Flanke wird nur bei **Ready** =1 übernommen). Es werden dazu NetTime(n), ExposureTime(n) und FlashColor(n) übernommen.

Für die Freigabe eines weiteren Beleuchtungsauftrags muss dieser Wert wieder auf 0 zurückgesetzt werden, damit eine erneute Beleuchtung starten kann.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Keine Beleuchtung starten (Defaultwert).
	1	Beleuchtungsauftrag aktiviert.

3.7.2.2.2 ResetFlashTrigger

Bei einer positiven Flanke werden alle mittels NetTime anstehenden, beziehungsweise noch nicht ausgeführten Aufträge abgebrochen. Ein laufender Beleuchtungsvorgang wird nicht abgebrochen.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Trigger-Abbruch aus (Defaultwert).
	1	Trigger abbrechen.

3.7.2.2.3 NetTime(n)

Verzögerungszeit (die eingestellte NetTime) für den Trigger.

Werden mehrere Bilder aufgrund eines Triggerereignisses eingezogen (MultiCapture >1) ist der Delay immer bezogen auf das eigentliche Triggerereignis und nicht auf den letzten Einzug.

Information:

Liegt die NetTime in der Vergangenheit so wird sofort ausgelöst. In diesem Fall werden sowohl **FailedFlashCnt** als auch **CompletedFlashCnt** erhöht.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	32 Bit Wert für eingestellte NetTime von 1 µs bis 4294 s in Schritten von 1 µs (absolute NetTime).

Information:

Abhängig vom eingestellten Wert des Parameters MultiCapture tritt dieser Parameter (mit den Indizes 01, 02, ...) n-mal auf.

3.7.2.2.4 ExposureTime(n)

Beleuchtungsdauer der LED-Beleuchtung.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	1 bis 16.777.216	24 Bit Wert für eine Integrationszeit von 1 µs bis 16,8 s in Schritten von 1 µs.

Information:

Abhängig vom eingestellten Wert des Parameters MultiCapture tritt dieser Parameter (mit den Indizes 01, 02, ...) n-mal auf.

3.7.2.2.5 FlashColor(n)

Dieser Parameter gibt an, welche LED-Farbe bei einem Beleuchtungsauftrag verwendet werden sollen. Bei einer Beleuchtungsvariante mit einer einzigen LED-Farbe muss dieser Parameter initial nur einmal gesetzt werden. Bei Beleuchtungsvariante mit mehreren LED-Farben können diese in der Applikation somit je nach Anforderung umgeschaltet werden.

Wird eine LED-Farbe gesetzt, welche die verwendete Beleuchtungseinheit nicht besitzt, so wird beim Beleuchtungsauftrag kein Licht verwendet!

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	Kein Licht (Defaultwert)
	1	Rot
	2	Grün
	3	Blau
	4	Lime
	99	Weiß
	100	Infrarot
	Rest	Ungültig

Information:

Abhängig vom eingestellten Wert des Parameters **MultiCapture** tritt dieser Parameter (mit den Indizes **01, 02, ...**) n-mal auf.

3.7.2.2.6 CyclicLineScanNettime

Der Parameter **CyclicLineScanNettime** ist nur aktiv wenn **UseDynamicLineScan** auf 1 (zyklischer/dynamischer Linesensor) gesetzt ist.

Ab dieser Nettime ist die **CyclicLineScanPeriod** gültig.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Gibt die NetTime für den dynamischen Zeilensensorbetrieb vor.

3.7.2.2.7 CyclicLineScanPeriod

Der Parameter **CyclicLineScanPeriod** ist nur aktiv wenn **UseDynamicLineScan** auf 1 (zyklischer/dynamischer Linesensor) gesetzt ist.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Zeit zwischen 2 Lichtblitzen im dynamischen Zeilensensorbetrieb von 0 bis 4,29 s in Schritten von 1 ns.

3.7.2.3 Smart Light Konfiguration (azyklisch schreiben)

Information:

Die in diesem Abschnitt angegebenen Parameter sind Teil der, über **Automation Studio** zugänglichen, Konfiguration des Hardware-Moduls.

3.7.2.3.1 LEDTempDriftCorrection

Mit diesem Parameter kann eine automatische Korrektur des Temperaturdrift der LED-Beleuchtung aktiviert werden.

Es wird die Intensität der LED aufeinander abgeglichen. Somit steht bei aktiviertem **LEDTempDriftCorrection** etwas weniger Lichtleistung zur Verfügung steht. In weiterer Folge wird sich die Belichtungszeit erhöhen.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Keine Korrektur der LED-Temperaturdrift (Defaultwert).
	1	Korrektur der LED-Temperaturdrift aktiviert.

3.7.2.3.2 LineSensorModeFlashCount

Anzahl der Lichtblitze im statischen Zeilensensorbetrieb.

Datentyp	Werte	Information
UINT	1 bis 4096	Anzahl der Lichtblitze im Zeilensensorbetrieb. Defaultwert ist 1.

3.7.2.3.3 LineSensorModeTimeDelay

Die Zeitdauer im statischen Zeilensensorbetrieb zwischen den, mittels **LineSensorModeFlashCount** konfigurieren, ausgelöschten Lichtblitzen.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	1 bis 4.294.967.295	Zeit zwischen zwei Lichtblitzen im Zeilensensorbetrieb von 1 ns bis 4,29 s in Schritten von 1 ns.

3.7.2.3.4 UseDynamicLineScan

Parameter um die Arbeitsweise (Modus) zwischen statischem und dynamischen Zeilensensor umzuschalten. Der Wert dieses Parameter ist immer im Zusammenspiel mit einer **Smart Camera** zu setzen.

Information:

Für weitere Informationen zum Linesensorbetrieb einer Smart Camera siehe das Kapitel "mapp Vision" in der Automation Help.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Statischer Zeilensensorbetrieb (LineSensorModeFlashCount , LineSensorModeTimeDelay)
	1	Dynamischer(zyklischer) Zeilensensorbetrieb (CyclicLineScanNettime , CyclicLineScanPeriod)

3.7.2.3.5 MultiCaptureCount

Parameter für das multiple Beleuchten des Lichts bei einem multiplen Bildeinzug der Kamera. Legt die Anzahl der Lichtblitze fest, die innerhalb eines Zyklus ausgelöst werden.

Information:

Für eine korrekte Arbeitsweise muss der Wert von **MultiCaptureCount** des Smart Light gleich sein dem Wert von **AcquisitionCount** der vorgeschalteten Kamera.

Solange der Parameter **MultiCaptureCount** = 1 ist, werden die Parameter mit Index 01 verwendet. Ansonsten werden die Parameter-Sätze nacheinander abgearbeitet, bis der zum Zeitpunkt der Trigger-Flanke gültige Wert von **MultiCaptureCount** erreicht ist.

Datentyp	Werte	Information
USINT	1 bis 10	Anzahl der Lichtblitze. Default = 1

3.8 Internationale und nationale Zulassungen

Die Machine Vision Produkte von B&R entsprechen den angeführten Zulassungen und deren relevanten Normen. Besondere Aufmerksamkeit widmen wir der Zuverlässigkeit unserer Produkte im Industriebereich.

Information:

Die für das jeweilige Modul gültigen Zulassungen sind an folgenden Stellen zu finden:

- Im Datenblatt, im Abschnitt "Technische Daten" im Bereich "Allgemeines > Zulassungen"
- Auf der Website www.br-automation.com in den "Technischen Daten" der einzelnen Produkte in der entsprechenden Produktparte (Suche mittels Materialnummer ist möglich).
- Auf dem Produktetikett am Modul.

Änderungen und neue Zulassungen werden zeitnah in elektronischer Form auf der B&R Website www.br-automation.com zur Verfügung gestellt.

3.8.1 Zulassungsübersicht

Kennzeichen	Bedeutung	Zertifizierungsstelle	Region
	CE-Kennzeichen	Notified Bodies	Europa (EU)

3.8.2 EU-Richtlinien und Normen (CE)

CE-Kennzeichen



Alle für das jeweilige Produkt geltenden EU-Richtlinien und deren relevante harmonisierte Normen werden erfüllt.

Die Zertifizierung dieser Produkte erfolgt in Zusammenarbeit mit akkreditierten Prüflaboren.

Gültigkeit: Europa (EU)

EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Alle Geräte erfüllen die Schutzanforderungen der Richtlinie zur "Elektromagnetischen Verträglichkeit" und sind für den typischen Industriebereich ausgelegt.

Aus dieser Richtlinie angewandte Normen:

EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereich
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereich

Die entsprechende Konformitätserklärung ist auf der B&R Homepage als Download verfügbar. Die Ausgabestände der angewandten Normen sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.



Konformitätserklärung

[Konformitätserklärungen](#)

3.8.2.1 Normenübersicht

Norm	Beschreibung
EN 50581	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe
EN 55011 (CISPR 11)	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren
EN 55016-2-1 (CISPR 16-2-1)	Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Teil 2-1: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der leitungsgeführten Störaussendung
EN 55016-2-3 (CISPR 16-2-3)	Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Teil 2-3: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der gestrahlten Störaussendung
EN 55022 (CISPR 22)	Einrichtungen der Informationstechnik - Funkstöreigenschaften - Grenzwerte und Messverfahren
EN 60068-2-6	Umgebungseinflüsse - Teil 2-6: Prüfverfahren - Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)
EN 60068-2-27	Umgebungseinflüsse - Teil 2-27: Prüfverfahren - Prüfung Ea und Leitfadens: Schocken
EN 60068-2-31 ¹⁾	Umgebungseinflüsse - Teil 2-31: Prüfverfahren - Prüfung Ec: Schocks durch raue Handhabung, vornehmlich für Geräte
EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
EN 60664-1	Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen - Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen
EN 60721-3-2	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 2: Transport und Handhabung
EN 60721-3-3	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt
EN 61000-4-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
EN 61000-4-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
EN 61000-4-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
EN 61000-4-5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
EN 61000-4-6	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren - Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
EN 61000-4-8	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen
EN 61000-4-11	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen
EN 61000-4-29	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-29: Prüf- und Messverfahren - Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen an Gleichstrom-Netzeingängen
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche
EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
EN 62471	Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen

1) Ersatz für EN 60068-2-32

3.8.2.2 Störfestigkeitsanforderungen (Immunität)

Immunität	Prüfdurchführung nach Norm:	Anforderungen nach Norm:	
		EN 61131-2 ¹⁾	EN 61000-6-2 ²⁾
Elektrostatische Entladung (ESD)	EN 61000-4-2	✓	✓
Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-Feld)	EN 61000-4-3	✓	✓
Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)	EN 61000-4-4	✓	✓
Stoßspannungen (Surge)	EN 61000-4-5	✓	✓
Leitungsgeführte Störgrößen	EN 61000-4-6	✓	✓
Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	EN 61000-4-8	✓	✓
Spannungseinbrüche (AC) Kurzzeitunterbrechungen (AC) Spannungsschwankungen (AC)	EN 61000-4-11	✓	✓
Kurzzeitunterbrechungen (DC) Spannungsschwankungen (DC)	EN 61000-4-29	✓	-

- 1) EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
 2) EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche

Bewertungskriterien zum Nachweis der Betriebsfähigkeit bei EMV-Störungen

Kriterium	Während der Prüfung	Nach der Prüfung
A	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb beibehalten. Funktion und Betriebsverhalten werden nicht beeinträchtigt.	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen.
B	Eine Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens ist zulässig. Die Betriebsart darf sich jedoch nicht ändern. Bleibender Datenverlust darf nicht auftreten.	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen. Von einer vorübergehenden Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens muss sich das System selbstständig erholen.
C	Eine Beeinträchtigung der Funktionen ist zulässig, aber keine Zerstörung des Prüflings oder der Software (Programm bzw. Daten).	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen, entweder selbstständig nach einem Handstart oder nach dem Aus- und Einschalten der Versorgung.
D	Minderung oder Ausfall der Funktion, die nicht mehr wiederhergestellt werden kann.	Das SPS-System ist dauerhaft beschädigt oder zerstört.

Elektrostatische Entladung (ESD)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-2	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
Kontaktentladung (CD) auf leitfähige berührbare Teile		±4 kV Kriterium B
Luftentladung (AD) auf isolierende berührbare Teile		±8 kV Kriterium B

Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-Feld)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-3	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
Gehäuse verdrahtet		80 MHz bis 1 GHz, 10 V/m 1,4 bis 2 GHz, 3 V/m 2 bis 2,7 GHz, 1 V/m Kriterium A

Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-4	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge		±2 kV / 5 kHz Kriterium B
AC-Netzausgänge	±2 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B	±2 kV / 5 kHz Kriterium B
Sonstige AC-I/Os	±2 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B	-
DC-Netzeingänge/-ausgänge		±2 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B
Sonstige I/Os und Schnittstellen		±1 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B

- 1) Nur für Anschlüsse, deren zulässige Leitungslänge mehr als 3 m beträgt.

Stoßspannungen (Surge)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-5	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge/-ausgänge Leitung / Leitung		±1 kV Kriterium B
AC-Netzeingänge/-ausgänge Leitung / Erde		±2 kV Kriterium B
DC-Netzeingänge/-ausgänge Leitung / Leitung	±0,5 kV ¹⁾ Kriterium B	±0,5 kV Kriterium B
DC-Netzeingänge Leitung / Erde	±0,5 kV ¹⁾ Kriterium B	±0,5 kV Kriterium B
DC-Netzausgänge Leitung / Erde	±0,5 kV ¹⁾ Kriterium B	±0,5 kV Kriterium B
Signalanschlüsse ungeschirmt Leitung / Erde		±1 kV ¹⁾ Kriterium B
Alle geschirmten Leitungen Leitung / Erde	±1 kV ¹⁾ Kriterium B	-

1) Nur für Anschlüsse, deren zulässige Leitungslänge mehr als 30 m beträgt.

Leitungsgeführte Störgrößen

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-6	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge/-ausgänge		10 V 150 kHz bis 80 MHz 80 % AM (1 kHz) Kriterium A
DC-Netzeingänge/-ausgänge		10 V 150 kHz bis 80 MHz 80 % AM (1 kHz) Kriterium A
Sonstige I/Os und Schnittstellen		10 V ¹⁾ 150 kHz bis 80 MHz 80 % AM (1 kHz) Kriterium A

1) Nur für Anschlüsse, deren zulässige Leitungslänge mehr als 3 m beträgt.

Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-8	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
Gehäuse verdrahtet		30 A/m 3 Achsen (x, y, z) 50/60 Hz ¹⁾ Kriterium A

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Spannungseinbrüche

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-11	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge		0 % Restspannung 250/300 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium C
		40 % Restspannung 10/12 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium C
		70 % Restspannung 25/30 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium C

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Kurzzeitunterbrechungen

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-11 / EN 61000-4-29	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	0 % Restspannung 0,5 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium A	0 % Restspannung 1 Periode (50/60 Hz) ¹⁾ 3 Versuche Kriterium B
DC-Netzeingänge	0 % Restspannung ≥10 ms (PS2) ²⁾ 20 Versuche Kriterium A	-

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

2) Die Einhaltung dieser Anforderung wird bei Verwendung eines B&R-Netzteils garantiert.

Spannungsschwankungen

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-11 / EN 61000-4-29	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	-15 % / +10 % Prüfdauer je 30 Minuten Kriterium A	-
DC-Netzeingänge	-15 % / +20 % Prüfdauer je 30 Minuten Kriterium A	-

3.8.2.3 Störaussendungsanforderungen (Emission)

Phänomen	Prüfdurchführung nach Norm:	Grenzwerte nach Norm:	
		EN 61131-2 ¹⁾	EN 61000-6-4 ²⁾
Leitungsgebundene Emissionen	EN 55011 / EN 55022 EN 55016-2-1	✓	✓
Gestrahlte Emissionen	EN 55011 / EN 55022 EN 55016-2-3	✓	✓

1) EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen

2) EN 61000-6-4: Fachgrundnorm - Störaussendung für Industriebereiche

Leitungsgebundene Emissionen

Prüfdurchführung nach Norm: EN 55011 / EN 55022 / EN 55016-2-1	Grenzwerte nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Grenzwerte nach Norm: EN 61000-6-4
AC-Netzanschluss 150 kHz bis 30 MHz	150 bis 500 kHz 79 dB (µV) Quasispitzenwert 66 dB (µV) Mittelwert	150 bis 500 kHz 97 bis 87 dB (µV) Quasispitzenwert 53 bis 40 dB (µA) Quasispitzenwert 84 bis 74 dB (µV) Mittelwert 40 bis 30 dB (µA) Mittelwert
	500 kHz bis 30 MHz 73 dB (µV) Quasispitzenwert 60 dB (µV) Mittelwert	
Telekommunikations-/Netzanschluss 150 kHz bis 30 MHz	-	150 bis 500 kHz 97 bis 87 dB (µV) Quasispitzenwert 53 bis 40 dB (µA) Quasispitzenwert 84 bis 74 dB (µV) Mittelwert 40 bis 30 dB (µA) Mittelwert
	-	500 kHz bis 30 MHz 87 dB (µV) Quasispitzenwert 43 dB (µA) Quasispitzenwert 74 dB (µV) Mittelwert 30 dB (µA) Mittelwert

Gestrahlte Emissionen

Prüfdurchführung nach Norm: EN 55011 / EN 55022 / EN 55016-2-3	Grenzwerte nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Grenzwerte nach Norm: EN 61000-6-4
E-Feld / Messentfernung 10 m 30 MHz bis 1 GHz	30 bis 230 MHz 40 dB (µV/m) Quasispitzenwert	1 bis 3 GHz 76 dB (µV/m) Spitzenwert 56 dB (µV/m) Mittelwert
	230 MHz bis 1 GHz 47 dB (µV/m) Quasispitzenwert	
E-Feld / Messentfernung 3 m 1 bis 6 GHz ¹⁾	-	3 bis 6 GHz 80 dB (µV/m) Spitzenwert 60 dB (µV/m) Mittelwert
	-	

1) Je nach höchster interner Frequenz

3.8.2.4 Mechanische Bedingungen

Prüfung	Prüfdurchführung nach Norm:	Anforderungen nach Norm:				
		EN 61131-2 ¹⁾	EN 60721-3-2 Klasse 2M1	EN 60721-3-2 Klasse 2M2	EN 60721-3-2 Klasse 2M3	EN 60721-3-3 Klasse 3M4
Schwingen (sinusförmig) / Betrieb	EN 60068-2-6	✓	-	-	-	✓
Schock / Betrieb	EN 60068-2-27	✓	-	-	-	✓
Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt)	EN 60068-2-6	-	✓	✓	✓	-
Schock / Transport (verpackt)	EN 60068-2-27	-	✓	✓	-	-
Freier Fall / Transport (verpackt)	EN 60068-2-31 ²⁾	✓	✓	-	-	-
Kippfallen / Transport (verpackt)	EN 60068-2-31	-	✓	✓	✓	-

- 1) EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
 2) Ersatz für EN 60068-2-32

Schwingen (sinusförmig) / Betrieb

Prüfdurchführung nach Norm: EN 60068-2-6	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2		Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-3 / Klasse 3M4	
	Frequenz	Amplitude	Frequenz	Amplitude
Schwingen (sinusförmig) ¹⁾ Betrieb	5 bis 8,4 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3 mm
	8,4 bis 150 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾
	20 Sweeps je Achse ³⁾			

- 1) Dauerbeanspruchung mit gleitender Frequenz in allen 3 Achsen (x, y, z); 1 Oktave pro Minute
 2) 1 g = 10 m/s²
 3) 2 Sweeps = 1 Frequenzzyklus ($f_{\min} \rightarrow f_{\max} \rightarrow f_{\min}$)

Schock / Betrieb

Prüfdurchführung nach Norm: EN 60068-2-27	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2	Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-3 / Klasse 3M4
Schock ¹⁾ Betrieb	Beschleunigung 15 g Dauer 11 ms 18 Schocks	Beschleunigung 10 g Dauer 11 ms 18 Schocks

- 1) Impulsförmige (Halbsinus) Beanspruchung in allen 3 Achsen (x, y, z); 1 Oktave pro Minute

Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 60068-2-6	Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M1		Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M2		Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M3	
	Frequenz	Amplitude	Frequenz	Amplitude	Frequenz	Amplitude
Schwingen (sinusförmig) ¹⁾ Transport (verpackt)	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 8 Hz	Auslenkung 7,5 mm
	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾	8 bis 200 Hz	Beschleunigung 2 g ²⁾
	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 1,5 g ²⁾	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 1,5 g ²⁾	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 4 g ²⁾
20 Sweeps je Achse ³⁾						

- 1) Dauerbeanspruchung mit gleitender Frequenz in allen 3 Achsen (x, y, z); 1 Oktave pro Minute
 2) 1 g = 10 m/s²
 3) 2 Sweeps = 1 Frequenzzyklus ($f_{\min} \rightarrow f_{\max} \rightarrow f_{\min}$)

Schock / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 60068-2-27	Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M1	Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M2
Schock ¹⁾ Transport (verpackt)	Typ I Beschleunigung 10 g Dauer 11 ms 18 Schocks	
	Typ II -	Typ II Beschleunigung 30 g Dauer 6 ms 18 Schocks

- 1) Impulsförmige (Halbsinus) Beanspruchung in allen 3 Achsen (x, y, z)

Freier Fall / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 60068-2-31 ¹⁾	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 mit Versandverpackung		Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 mit Produktverpackung		Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M1	
	Gewicht	Höhe	Gewicht	Höhe	Gewicht	Höhe
Freier Fall Transport (verpackt)	<10 kg	1,0 m	<10 kg	0,3 m	<20 kg	0,25 m
	10 bis 40 kg	0,5 m	10 bis 40 kg	0,3 m	20 bis 100 kg	0,25 m
	>40 kg	0,25 m	>40 kg	0,25 m	>100 kg	0,1 m
5 Versuche						

- 1) Ersatz für EN 60068-2-32

Kippfallen / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 60068-2-31	Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M1		Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M2		Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M3	
	Gewicht	erforderlich	Gewicht	erforderlich	Gewicht	erforderlich
Kippfallen Transport (verpackt)	<20 kg	Ja	<20 kg	Ja	<20 kg	Ja
	20 bis 100 kg	-	20 bis 100 kg	Ja	20 bis 100 kg	Ja
	>100 kg	-	>100 kg	-	>100 kg	Ja
	Kippen um alle Kanten		Kippen um alle Kanten		Kippen um alle Kanten	

3.8.2.5 Elektrische Sicherheit

Überspannungskategorie

Anforderung nach Norm: EN 61131-2	Bedeutung nach Norm: EN 60664-1
Überspannungskategorie II	Betriebsmittel der "Überspannungskategorie II" sind Energie verbrauchende Betriebsmittel, die von der festen Installation gespeist werden.

Verschmutzungsgrad

Anforderung nach Norm: EN 61131-2	Bedeutung nach Norm: EN 60664-1
Verschmutzungsgrad 2	Es tritt nur eine nicht leitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.

Schutzart durch Gehäuse (IP-Code)

Anforderung nach Norm: EN 61131-2	Bedeutung der Kennziffern nach Norm: EN 60529	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels	Bedeutung für den Schutz von Personen
≥IP 20	Erste Kennziffer IP 2x	Geschützt gegen feste Fremdkörper ≥12,5 mm Durchmesser.	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit dem Finger.
	Zweite Kennziffer IP x0	Nicht geschützt.	-
Anforderung nach Hersteller	Bedeutung der Kennziffern nach Norm: EN 60529	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels	Bedeutung für den Schutz von Personen
IP 54	Erste Kennziffer IP 5x	Staubgeschützt.	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht.
	Zweite Kennziffer IP x4	Geschützt gegen Spritzwasser.	-
Anforderung nach Hersteller	Bedeutung der Kennziffern nach Norm: EN 60529	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels	Bedeutung für den Schutz von Personen
IP 65	Erste Kennziffer IP 6x	Staubdicht.	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht.
	Zweite Kennziffer IP x5	Geschützt gegen Strahlwasser.	-

3.8.2.6 Photobiologische Sicherheit

3.8.2.6.1 Risikogruppenklassifizierung

In folgender Tabelle ist das Ergebnis der Risikogruppenklassifizierung nach IEC 62471:2006 im Abstand von 20 cm vor den LEDs dargestellt.

Smart Light		LED-Farben					
		Rot (1)	Grün (2)	Blau (3)	Lime (4)	Weiß (99)	Infrarot (100)
Backlight	1x1	RG0	RG0	RG0	RG0	RG0	RG0
	1x2	RG0	RG0	RG0	RG0	RG0	RG0
	1x3	RG0	RG0	RG0	RG0	RG0	RG0
	1x4	RG0	RG0	RG0	RG0	RG0	RG0
	2x2	RG0	RG0	RG0	RG0	RG0	RG0
	2x3	RG0	RG0	RG0	RG0	RG0	RG0

3.8.2.6.2 Kennzeichnung an Anlage/Maschine

Entsprechend der Norm IEC TR 62471-2 und der durchgeführten Risikogruppenklassifizierung ist **keine** gefährdungsbezogene Kennzeichnung der Risikogruppen an Anlage/Maschine erforderlich.

Es wird jedoch ein Symbol für einen Hinweis, dass weitere Informationen im Handbuch zu finden sind, laut folgender Abbildung, aufgebracht:



3.8.2.6.3 Gefahrenwert der Exposition (EHV)

Der Gefahrenwert der Exposition (EHV) gibt das Verhältnis zwischen dem tatsächlichen Messwert der Exposition (Expositionsniveau) bei einem Abstand von 20 cm und dem Expositionsgrenzwert an.

EHV = Expositionsniveau / Expositionsgrenzwert

Wenn das Expositionsniveau (Messwert der Exposition bei einem Abstand von 20 cm) den Expositionsgrenzwert übersteigt, ist EHV größer als 1. Da das Backlight der Risikogruppe 0 entspricht, ist jeder EHV-Wert kleiner als 1.

3.8.2.6.4 Maximal zulässige Expositionsdauer

Die maximale Expositionsdauer, die man der Exposition ausgesetzt sein kann, ohne dabei den Expositionsgrenzwert zu überschreiten. Die Expositionsdauer hat somit einen Einfluss auf den Grenzwert. Die maximale Expositionsdauer ist über einen gesamten Tag zu aufzurechnen.

Da das Backlight der Risikogruppe 0 entspricht, ist keine Einschränkung der Expositionsdauer erforderlich.

3.8.2.6.5 Gefährdungsabstand (HD)

Der Gefährdungsabstand (HD) gibt an, ab welchem Abstand von den LEDs der Expositionsgrenzwert bei Betrieb mit 10 ms Pulslänge und 10% Duty Cycle (6,67% bei Baugröße 2x3) eingehalten wird.

Da das Backlight der Risikogruppe 0 entspricht und die Risikogruppenklassifizierung bei 20 cm durchgeführt wurde, wird bei einem Abstand von 20 cm der Grenzwert immer eingehalten.

3.8.2.6.6 Duty Cycle LEDs

Die Duty Cycle der LEDs ist von der Pulsdauer und der Pausendauer abhängig:

Duty cycle = Pulsdauer / (Pausendauer + Pulsdauer)

Da das Backlight der Risikogruppe 0 entspricht, ist für die Einhaltung der Grenzwerte im Abstand von 20 cm keine Reduktion des Duty Cycles erforderlich

4 Smart Light - Light Bar

4.1 Bestelldaten - Allgemein

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
VSLL11xx0.67xP-000	Smart Light Light Bar, Baugröße 1x1, 4 LED Segmente mit je 4 Multi-color LED, Schutzart IP65, Kunststoffabdeckung, POWER-LINK-Schnittstelle mit integriertem 2-fach Hub,	

4.2 Technische Daten VSLL

In diesem Abschnitt finden sich die technischen Daten der einzelnen konfigurierbaren Komponenten der Beleuchtung. Mit Hilfe des Produktnamens (Materialnummer) einer Beleuchtungskonfiguration und des Bestellschlüssels können die technischen Daten eines konkreten **Smart Light** bestimmt werden.

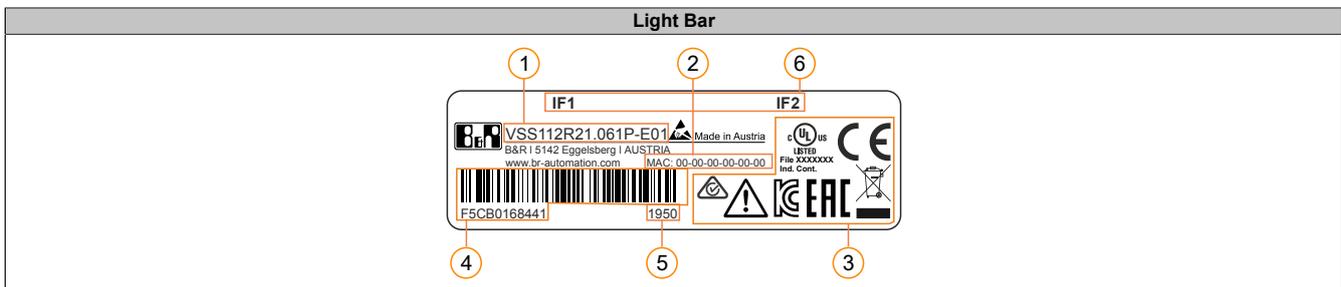
Bestellnummer	VSLL11xx0. 67xP-000	VSLL12xx0. 67xP-000	VSLL13xx0. 67xP-000	VSLL14xx0. 67xP-000	VSLLR4xx0. 67xP-000	VSLLR6xx0. 67xP-000	VSLLR8xx0. 67xP-000
Kurzbeschreibung							
Beleuchtung	Vision Light Bar						
Allgemeines							
Systemvoraussetzungen							
Automation Studio	ab 4.7.2						
Automation Runtime	ab C4.7.2						
Kühlung	Passiv						
Statusanzeigen	Modulstatus, Error, Link1, Link2						
Diagnose	Ja, per Status LED und Software						
Unterspannungserkennung	Nein						
Verpolungsschutz	Ja						
Zulassung	CE						
Modulversorgung							
Anschluss	M12, 8 polig, Y-kodiert						
Nennspannung	24 VDC -15% / +20%, SELV/PELV						
max. Eingangsstrom	0,41 A	0,75 A	1,09 A	1,43 A		2,11 A	2,25 A
Leistungsaufnahme	max. 8,4 W	max. 15,3 W	max. 22,2 W	max. 29,2 W		max. 43,0 W	max. 45,9 W
max. Ausgangsstrom	3 A / Strang (für Weiterleitung)						
Schnittstellen							
Anzahl	2						
Anschlussbezeichnung	IF1, IF2						
Feldbus	POWERLINK						
Typ	POWERLINK (V2) Controlled Node						
Ausführung	M12, 8 polig, Y-kodiert (2-fach Hub, Daisy-Chain-Verkabelung möglich)						
Leitungslänge	max. 20 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)						
Übertragungsrate	100 Mbit/s						
Übertragung							
Physik	100BASE-TX						
Halbduplex	Ja						
Vollduplex	Nein						
Autonegotiation	Ja						
Auto-MDI/MDIX	Ja						
min. Zykluszeit	400 µs ¹⁾						
Integrierte LED-Beleuchtung							
Anzahl Modul-Status-LEDs	4						
min. Belichtungszeit	1 µs						
max. Pulsdauer	10 ms						
min. Pausendauer	14x Pulsdauer (bei 10 ms Pulsdauer also 140 ms Pausendauer)						19x Pulsdauer (bei 10 ms Pulsdauer also 190 ms Pausendauer)
max. Duty Cycle ²⁾	6,67 %						5 %
Peak-Wellenlänge							
Blau	468 nm						
Grün	519 nm						
Lime (Neongrün)	544 nm						
Rot	632 nm						
Infrarot	856 nm						
Weiß	Keine (Ganzes sichtbares Spektrum vorhanden)						
Spektrale Halbwertsbreite							
Blau	20 nm						
Grün	35 nm						
Lime (Neongrün)	100 nm						
Rot	17 nm						
Infrarot	35 nm						
Weiß	Keine (Ganzes sichtbares Spektrum vorhanden)						
Risikogruppe nach EN 62471:2008³⁾							
RG0: Rot, Grün, Lime (Neongrün), Infrarot							
RG1: Blau, Weiß							
RG2: -							
Verstellbarer Abstrahlwinkel	0° bis 135°						
Verstellzyklen	max. 20.000						
LED-Linse							
Typ 1 - Breitstrahlend	Ja (74°)						
Typ 2 - Standard	Ja (37°)						
Typ 3 - Engstrahlend	Ja (23°)						

Smart Light

Bestellnummer	VSL11xx0. 67xP-000	VSL12xx0. 67xP-000	VSL13xx0. 67xP-000	VSL14xx0. 67xP-000	VSLR4xx0. 67xP-000	VSLR6xx0. 67xP-000	VSLR8xx0. 67xP-000
Frontglas (Abdeckung)	Kunststoff ohne Antireflexions-Beschichtung						
Einsatzbedingungen							
Einbaulage							
waagrecht				Ja			
senkrecht				Ja			
liegend				Ja			
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)							
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung						
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m (Maximal 5000 m möglich)						
Verschmutzungsgrad nach EN 60664-1	2						
Überspannungskategorie nach EN 60664-1	II						
Schutzart nach EN 60529	IP65						
Umgebungsbedingungen							
Temperatur ¹⁾							
Betrieb	-25 °C bis +50 °C						
Lagerung	-40 °C bis +85 °C						
Transport	-40 °C bis +85 °C						
Luftfeuchtigkeit							
Betrieb	5 bis 95 % kondensierend						
Lagerung	5 bis 95 % kondensierend						
Transport	5 bis 95 % kondensierend						
Mechanische Eigenschaften							
Anmerkung	Baugröße 1x1	Baugröße 1x2	Baugröße 1x3	Baugröße 1x4	Baugröße R4	Baugröße R6	Baugröße R8
Abmessungen							
Breite	120 mm	320 mm	480 mm	640 mm	280 mm	350 mm	430 mm
Höhe	86,2 mm	95,2 mm			127,7 mm		
Tiefe	66,7 mm	80 mm		280 mm		350 mm	430 mm

- 1) Die maximale Zykluszeit sollte 10 ms nicht übersteigen.
- 2) Pulsdauer im Vergleich zur Summe aus Pulsdauer und Pausendauer (z. B. für Blitzlichtbetrieb)
- 3) Bei Arbeitsabstand 200 mm, Pulslänge 10 ms, Duty Cycle 6,67%.
- 4) Alle Einbaulagen

4.2.1 Produktetikett



1	Bestellnummer Smart Light (Beispiel)	2	MAC-Adresse
3	Normen und Zulassungen	4	Serialnummer (Barcode Typ 128 und Hexadezimal)
5	Produktionsdatum: Jahr und Kalenderwoche (yyww)	6	Schnittstellenbezeichnung

4.3 Bedien- und Anschlusselemente

4.3.1 Maßzeichnung

Angaben in mm.

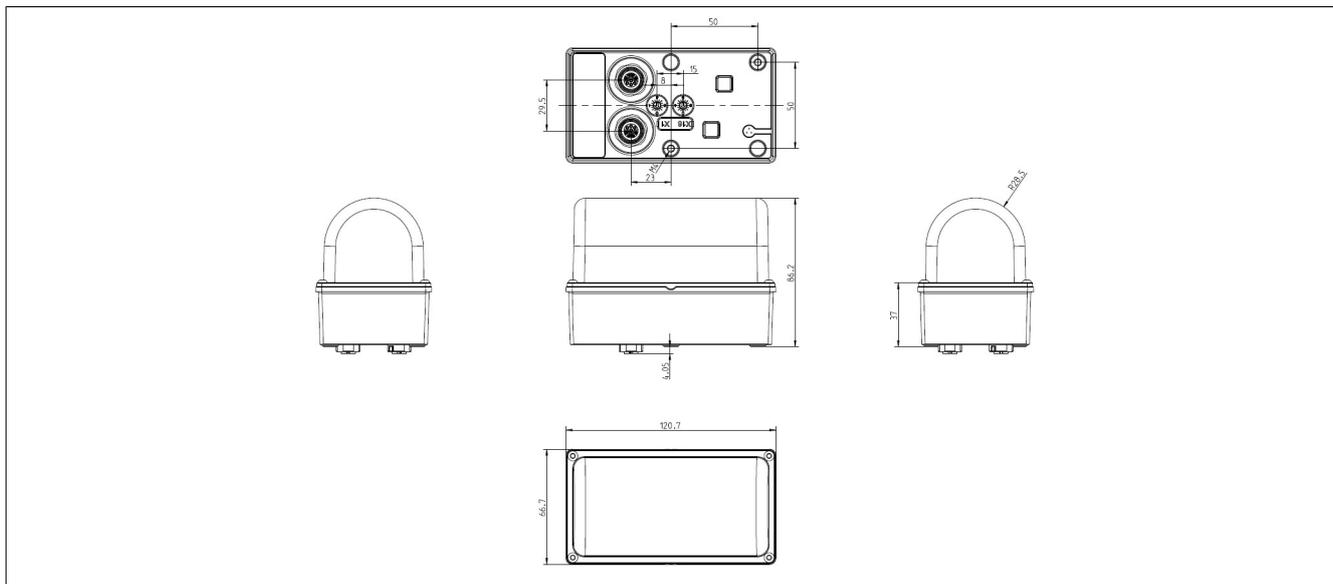


Abbildung 8: 1x1 Light Bar

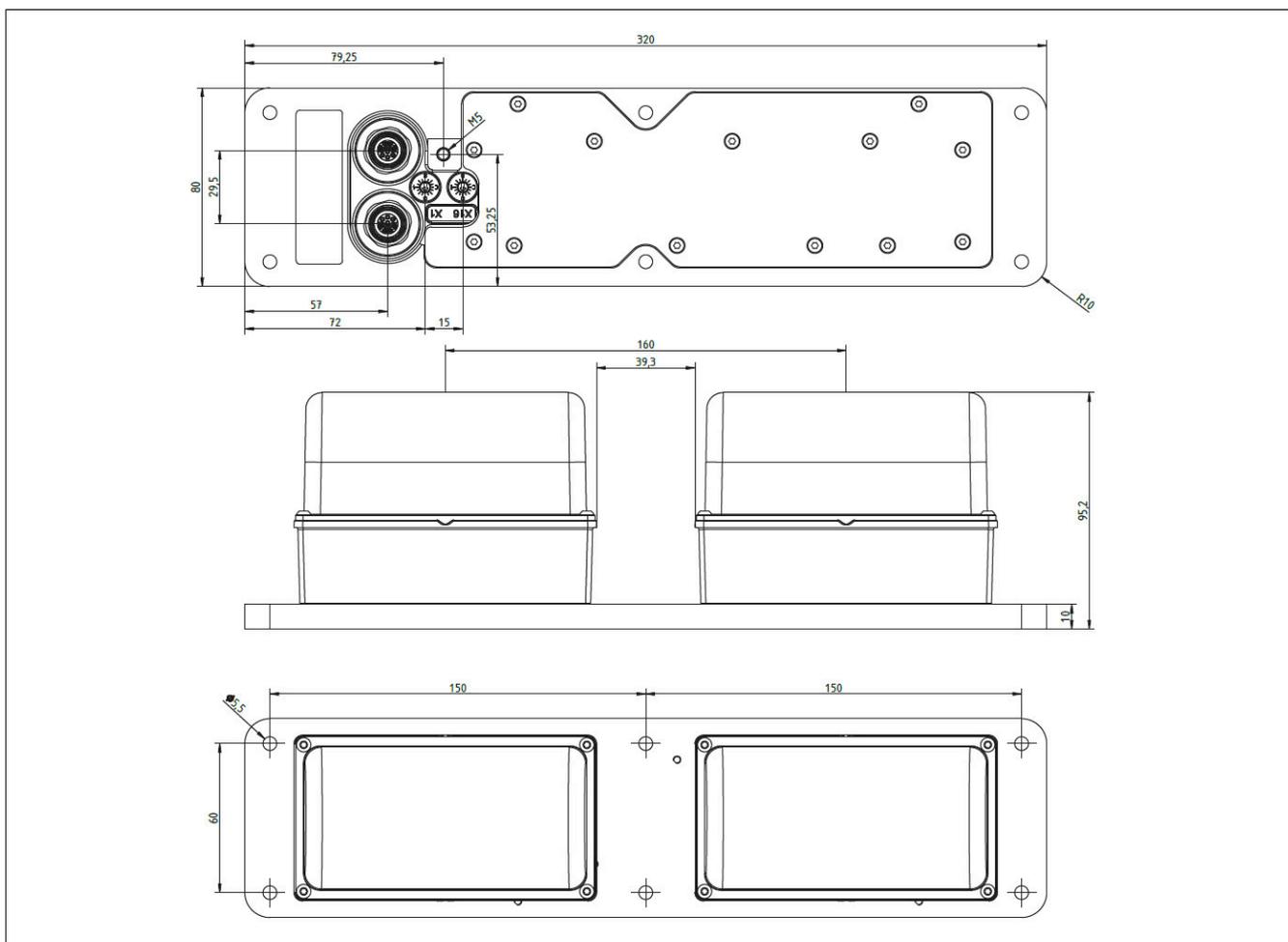


Abbildung 9: 1x2 Light Bar

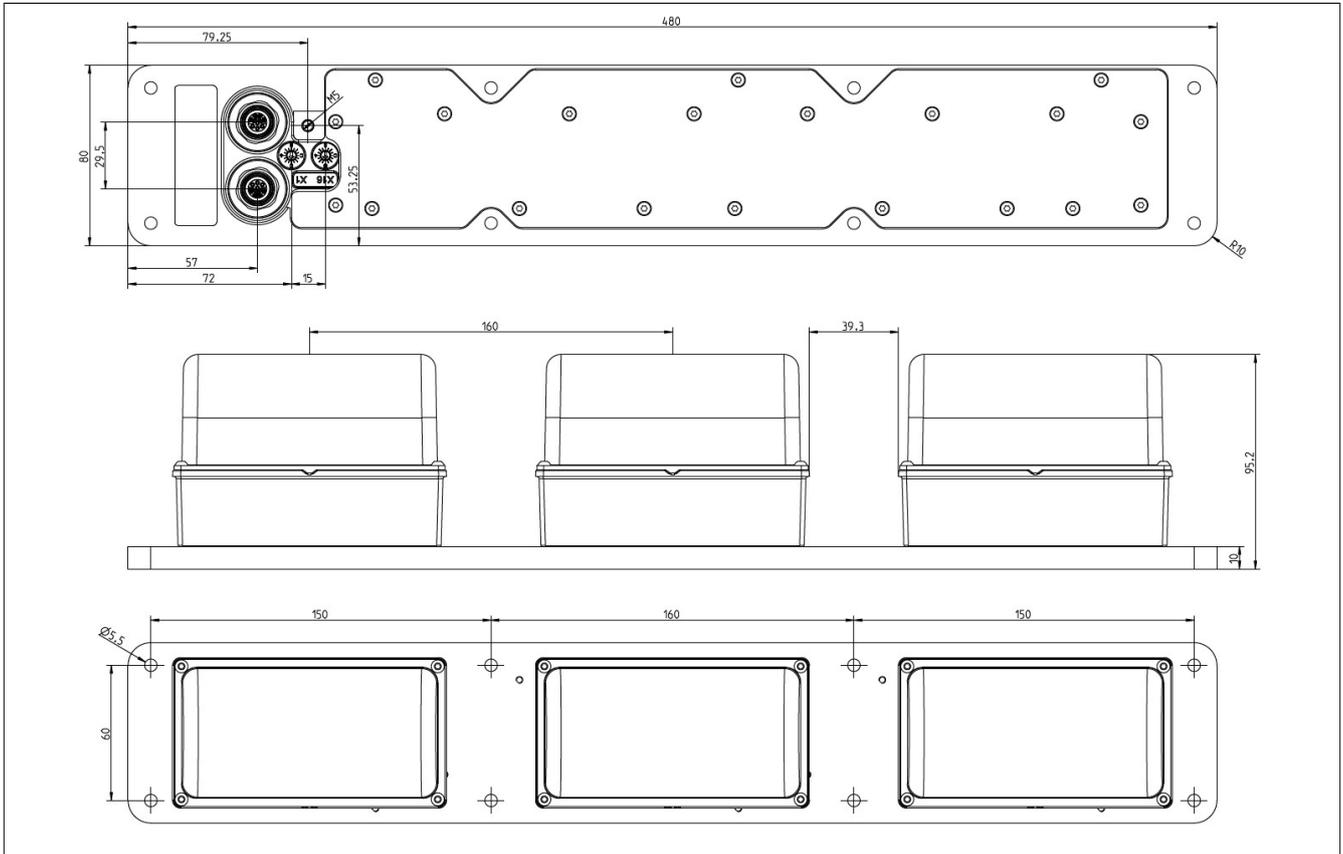


Abbildung 10: 1x3 Light Bar

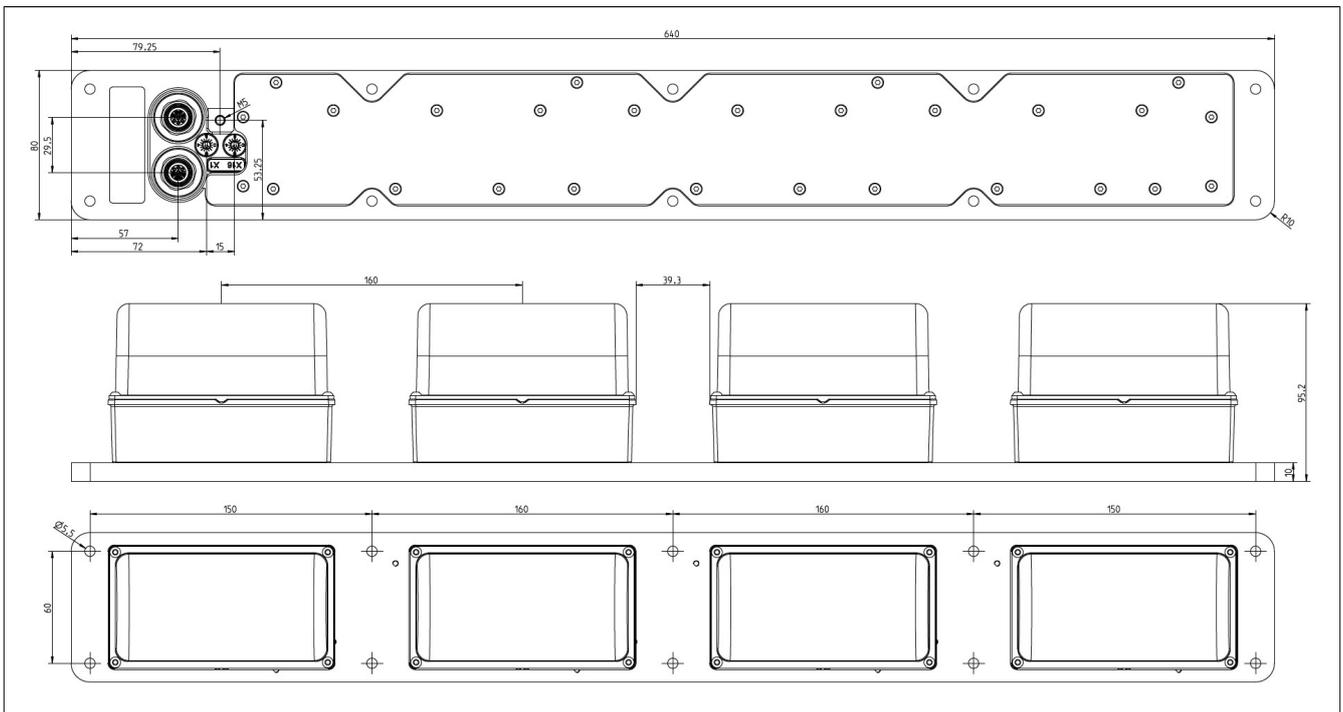


Abbildung 11: 1x4 Light Bar

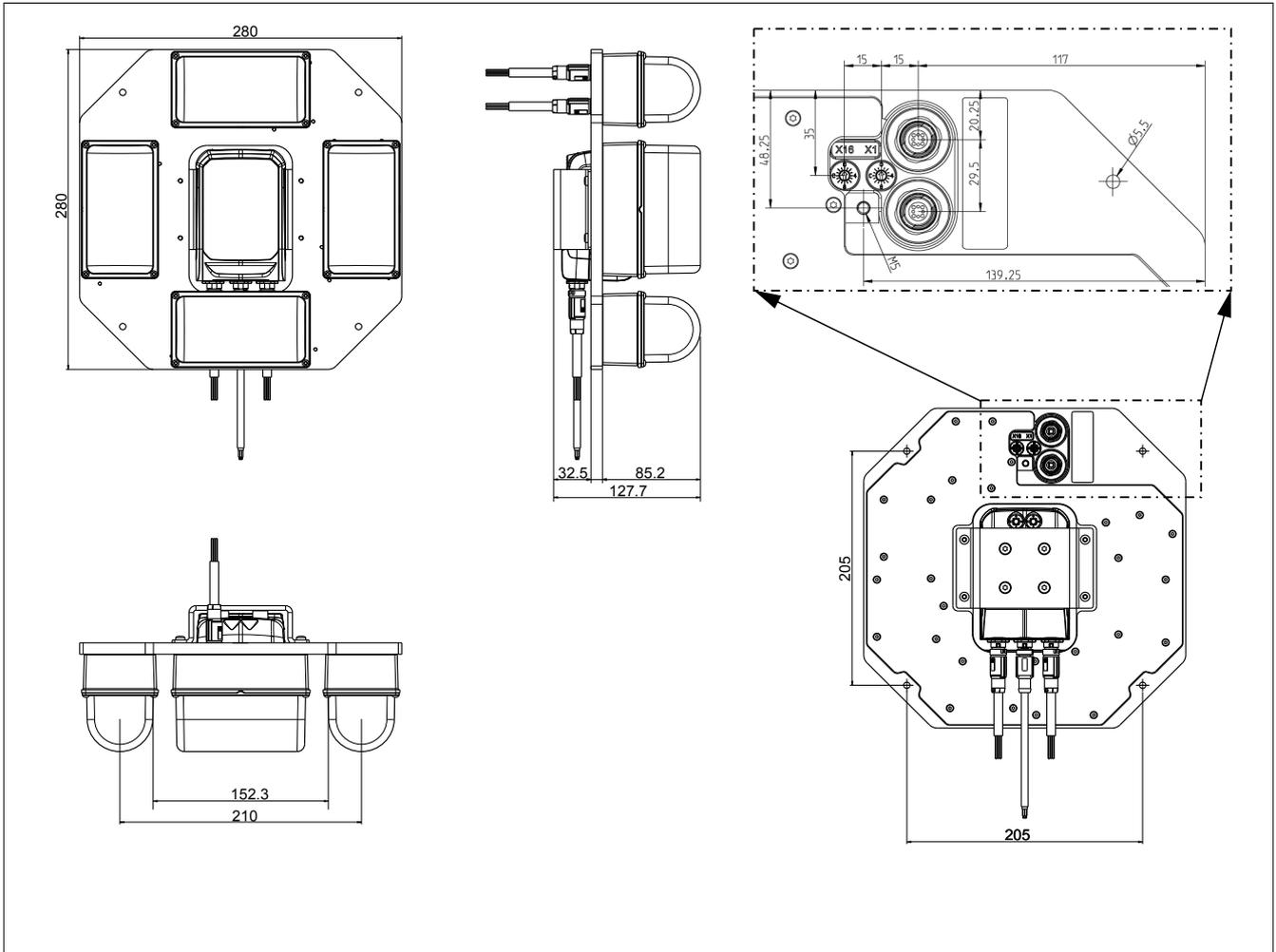
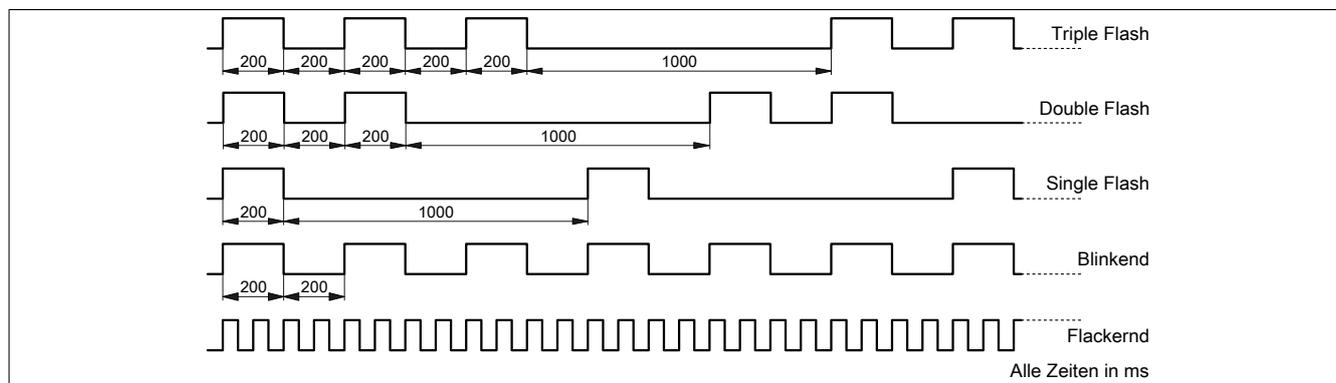


Abbildung 12: R4 Light Bar

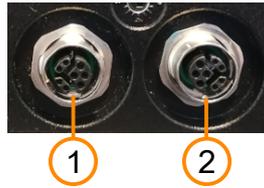
4.3.2.1 POWERLINK V2 Modus

LED	Farbe	Status	Beschreibung
STATUS	Grün	Aus	Keine Versorgung oder Modus NOT_ACTIVE. Der Controlled Node (CN) ist entweder nicht versorgt oder befindet sich im Zustand NOT_ACTIVE. In diesem Zustand wartet der CN nach einem Neustart ungefähr 5 s. Es ist keine Kommunikation mit dem CN möglich. Wird in diesen 5 s keine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand BASIC_ETHERNET über (flackernd). Wenn jedoch vor Ablauf der Zeit eine POWERLINK-Kommunikation erkannt wird, geht der CN direkt in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
		Flackernd	Modus BASIC_ETHERNET. Der CN hat keine POWERLINK-Kommunikation erkannt. In diesem Zustand ist es möglich, mit dem CN direkt (z. B. mit UDP, IP usw.) zu kommunizieren. Wird während dieses Zustands eine POWERLINK-Kommunikation erkannt, geht der CN in den Zustand PRE_OPERATIONAL_1 über.
		Single Flash	Modus PRE_OPERATIONAL_1. Beim Betrieb an einem POWERLINK V2 Manager wartet der CN auf den Empfang eines SoC-Frames und wechselt dann in den Zustand PRE_OPERATIONAL_2.
		Double Flash	Modus PRE_OPERATIONAL_2. In diesem Zustand wird der CN üblicherweise vom Manager konfiguriert. Danach wird per Kommando (POWERLINK V2) in den Zustand READY_TO_OPERATE weitergeschaltet.
		Triple Flash	Modus READY_TO_OPERATE. In einem POWERLINK V2 Netzwerk schaltet der Manager per Kommando in den Zustand OPERATIONAL weiter.
		Ein	Modus OPERATIONAL. PDO-Mapping ist aktiv und zyklische Daten werden ausgewertet.
		Blinkend	Modus STOPPED. Ausgangsdaten werden nicht ausgegeben und es werden keine Eingangsdaten geliefert. Dieser Zustand kann nur durch ein entsprechendes Kommando vom Manager erreicht und wieder verlassen werden.
ERROR	Rot	Ein	Der Controlled Node (CN) befindet sich in einem Fehlerzustand (Ausfall von Ethernet Frames, Häufung von Kollisionen am Netzwerk usw.). Wenn in den folgenden Zuständen ein Fehler auftritt, wird die rote LED von der grün blinkenden LED überlagert: <ul style="list-style-type: none"> • PRE_OPERATIONAL_1 • PRE_OPERATIONAL_2 • READY_TO_OPERATE <p>Anmerkung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler. • Bei CN mit der eingestellten physikalischen Knotennummer 0, welchen noch keine Knotennummer per Dynamic Node Allocation (DNA) zugewiesen wurde, leuchtet die LED rot.
L/A IFx	Grün	Ein	Link zur Gegenstelle ist aufgebaut.
		Blinkend	Link zur Gegenstelle ist aufgebaut und am Bus Ethernet Aktivität vorhanden.

Status-LEDs - Blinkzeiten



4.3.3 Anschlüsselemente



1 IF1: Modulversorgung 24 VDC und POWERLINK 1

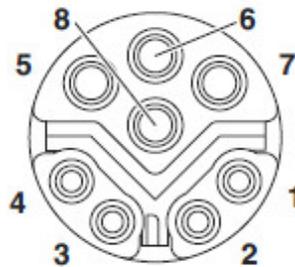
2 IF2: Modulversorgung 24 VDC und POWERLINK 2

4.3.3.1 POWERLINK-Schnittstelle inkl. 24 VDC Modulversorgung

Die Powerlink-Schnittstelle mit integriertem 2-fach Hub dient zur Anbindung an das Feldbussystem der Maschinenautomatisierung. Die Schnittstelle ist als 100 BASE TX ausgeführt und die beiden Rundstecker beinhalten auch die 24 VDC Modulversorgung.

Die beiden HEX-Adressschalter zum Einstellen der Powerlink-Knotennummer befinden sich auf der Rückseite des Geräts.

Pinbelegung



Pin	Belegung	Bedeutung
1	TXD	PLK Transmit-Signal
2	TXD\	PLK Transmit-Signal invertiert
3	RXD	PLK Receive-Signal
4	RXD\	PLK Receive-Signal invertiert
5	GND	Versorgungsstrang 1 (max. 3 A)
6	GND	Versorgungsstrang 2 (max. 3 A)
7	+24 VDC	Versorgungsstrang 2 (max. 3 A)
8	+24 VDC	Versorgungsstrang 1 (max. 3 A)

POWERLINK Knotennummer

Mittels der beiden Nummernschalter wird die Knotennummer des POWERLINK-Knotens eingestellt.

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Nur bei Betrieb des POWERLINK-Knotens im DNA-Modus erlaubt.
0x01 - 0xEF	Knotennummer des POWERLINK-Knotens. Betrieb als Controlled Node (CN).
0xF0 - 0xFF	Reserviert, Schalterstellung ist nicht erlaubt.

4.3.3.1.1 Dynamic Node Allocation (DNA)

Die meisten POWERLINK Bus Controller verfügen über die Möglichkeit Knotennummern dynamisch zuzuweisen. Dies bietet folgende Vorteile:

- Keine Einstellung des Knotennummerschalters
- Einfachere Installation
- Reduzierte Fehlerquellen

Für Information zur Konfiguration sowie ein Beispiel siehe Automation Studio Hilfe → Kommunikation → POWERLINK → Allgemeines → Dynamic Node Allocation (DNA)

4.4 Funktionsbeschreibung

4.4.1 Daisy Chain Verkabelung

Durch die als 2-fach Hub aufgelegte Powerlinkschnittstelle, in deren beiden ausgeführte Rundsteckern sich auch die 24 V Modulversorgung befindet, ist es schnell und einfach möglich, dass mehrere Smart Light bezüglich Versorgung und Busverkabelung hintereinandergeschaltet werden können (Siehe "[POWERLINK-Schnittstelle inkl. 24 VDC Modulversorgung](#)" auf Seite 45).

4.4.2 Monochrome Beleuchtung

Vorsicht!

Mögliche Verletzungen der Augen durch optische Strahlung!

Das Gerät entspricht Risikogruppe 1 nach EN 62471:2008 (bei Arbeitsabstand 20 cm, Pulslänge 10 ms, Duty Cycle 10%).

- **Blicken Sie während des Betriebs nicht direkt in die Beleuchtung.**
- **Arbeitsplätze müssen den in der Norm angegebenen Mindestabstand zum Gerät einhalten.**

Die Anwendung von farbiger Beleuchtungen erfährt in der industriellen Bildverarbeitung im Zusammenhang mit farbigen Objekten eine große Bedeutung. Verschiedene Lichtfarben repräsentieren unterschiedliche Wellenlängen, unabhängig davon ob es sich jetzt um das Licht einer Beleuchtung handelt, oder das reflektierte Licht eines Objekts.

Stimmen die Beleuchtungsfarbe und die Farbe des Objekts annähernd überein (also sind deren Wellenlängen annähernd gleich), so wird das Objekt in der Aufnahme sehr hell bis vollkommen weiß dargestellt (da das Objekt diese Wellenlänge im Auflicht besonders gut reflektiert bzw. im Durchlicht besonders wenig absorbiert). Umgekehrt kann mit einer Komplementärfarbe (im Farbkreis gegenüberliegende Farbe) das Objekt sehr dunkel bis vollkommen schwarz dargestellt werden.

Durch die richtige Wahl der Beleuchtungsfarbe (in Verhältnis zur Objektfarbe) können somit der Kontrast verbessert, sowie Strukturen hervorgehoben oder ausgeblendet werden.

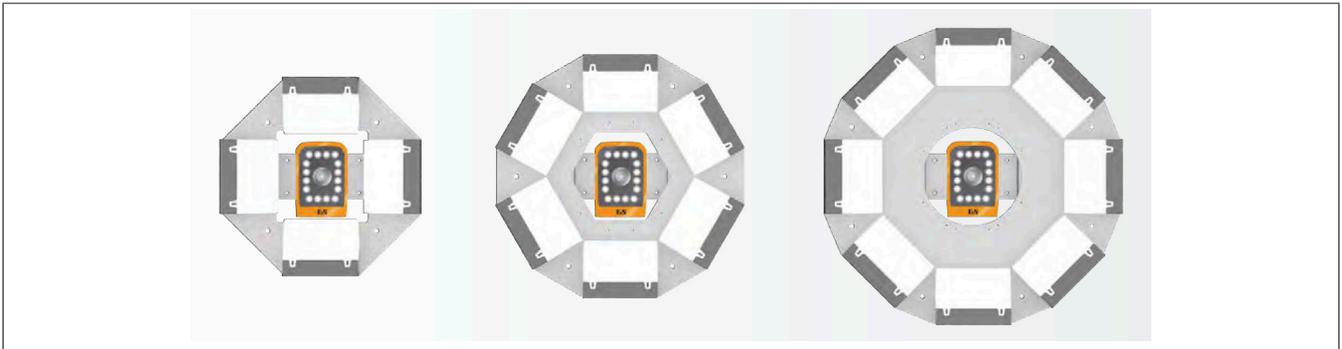


Abbildung 15: Farbkreis nach Johannes Itten; 1961; Gemeinfrei

4.4.3 Modulare Anordnungen

Durch die konstruktive Flexibilität sind **Light Bars** modular anordenbar. Diese stehen in einer Reihenanordnung von bis zu 4 Light Bars zur Verfügung.

Die flexiblen Light Bars stehen auch als vier-, sechs- und achtfache Ringleuchte zur Verfügung (mittels Daisy-Chain-Anordnung am POWERLINK).

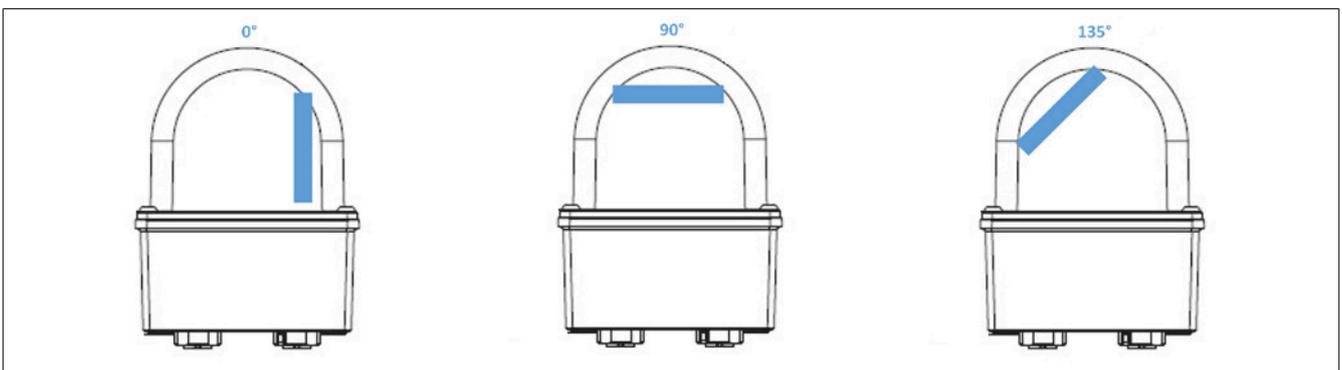


Information:

Alle modularen Anordnungen sind separat als fertige Konfiguration bestellbar, siehe [Bestellnummernschlüssel Smart Lights](#)

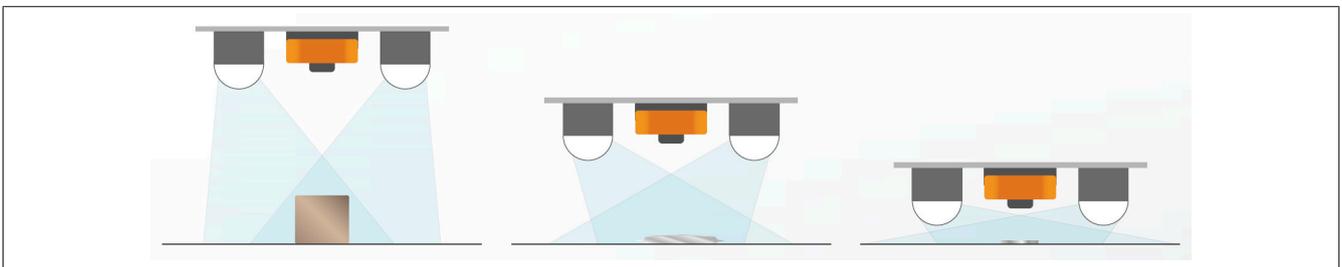
4.4.4 Verstellbarer Abstrahlwinkel

Mittels Schrittmotoransteuerung kann der Abstrahlwinkel der Lightbar in einem Winkelbereich von 0° bis $+135^\circ$ eingestellt werden.



Durch die sehr exakte Ausrichtung der Lichtquelle wird es für eine Vielzahl von Anwendungen mit unterschiedlichen gerichteten Beleuchtungssituationen einfacher, gute Ergebnisse zu erzielen.

Objektspezifische Anforderungen wie Hell- oder Dunkelfeld-Beleuchtungen lassen sich durch einfache Parametrierung umsetzen.



4.5 Inbetriebnahme

Information:

Ein Smart Light Modul muss direkt (ohne weitere Hub-Ebene) an einer Smart Camera betrieben werden. Dies ist notwendig, damit keine Verzögerung zwischen Licht und Bildeinzug auftritt.

4.5.1 Werksabgleich

Smart Light Produkte von B&R sind produktionseitig abgeglichen. Dieser sogenannte Werksabgleich beinhaltet folgende Aspekte, die bei Bedarf in der Applikation aktiviert werden können:

- Abgleich der LED Temperaturdrift, siehe Parameter [LEDTempDriftCorrection](#).

4.5.2 Photobiologische Sicherheit - Anwenderinformationen

Die Norm EN 62471 "Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen" gliedert Beleuchtungsquellen in eine Reihe von Risikogruppen:

- Risikogruppe (RG) 0 = Unbedenklich / keine photobiologische Gefahr, auch nicht bei kontinuierlichem, uneingeschränktem Gebrauch
- Risikogruppe (RG) 1 = Geringes Risiko / stellt aufgrund von normalen Einschränkungen durch das Verhalten keine Gefahr dar.
- Risikogruppe (RG) 2 = Mittleres Risiko / stellt aufgrund von Abwendungsreaktionen von hellen Lichtquellen oder durch thermische Unbehaglichkeit keine Gefahr dar.
- Risikogruppe (RG) 3 = Hohes Risiko / stellt sogar für flüchtige oder kurzzeitige Bestrahlung eine Gefahr dar

Achtung!

Mögliche Verletzungen der Augen und der Haut durch optische Strahlung!

Das Gerät entspricht Risikogruppe 1 nach IEC 62471:2006 (bei Arbeitsabstand 20 cm, Pulslänge 10 ms, Duty Cycle 6.67%, beziehungsweise Duty Cycle 5 % für die Baugröße R8).

- **Blicken Sie während des Betriebs nicht direkt in die Beleuchtung.**
- **Arbeitsplätze müssen den in der Norm angegebenen Mindestabstand zum Gerät einhalten.**
- **Das auf den Betrachter bezogene Risiko ist abhängig von der Installation und der Benutzung des Gerätes.**

Information:

Je nach aktivierter Farbe bei einer Mehrfach-LED können sich bei gleicher Ausgangsleistung unterschiedliche Risikogruppen ergeben.

Für weiterführende Informationen zur Photobiologischen Sicherheit siehe "[Photobiologische Sicherheit](#)" auf Seite 70.

4.5.2.1 Schutzmaßnahmen

Technische Schutzmaßnahmen

- Abschirmung von benachbarte Arbeitsplätze gegen den Lichtkegel einer LED-Beleuchtung
- Einhausungen, die den Zugang in den Bereich des Gefährdungsabstands verhindern
- Reduktion der Intensität (Beschränkung des Duty Cycles der LEDs)

Organisatorische Schutzmaßnahmen

- Limitierung der Aufenthaltszeit im Nahbereich der LED-Beleuchtung (Einhaltung der maximalen Expositionsdauer)
- gefährdungsbezogene Kennzeichnung der Risikogruppen
- Kennzeichnung des Gefahrenbereichs

Persönliche Schutzmaßnahmen

- Direktes Hineinstarren in eine LED-Beleuchtung ist zu vermeiden, unabhängig von der verwendeten Lichtfarbe und der Zeitdauer des Lichtpulses.
- Bei Aufenthalt in unmittelbarer Nähe einer LED-Beleuchtung sind entsprechende Schutzbrillen bzw. Schutzbekleidung (UV) zu verwenden!

4.5.3 Montage und Verdrahtung

4.5.3.1 Montage

Bei der Montage von Machine Vision Modulen ist darauf zu achten, dass diese maschineneseitig auf einer ausreichend stark dimensionierten, thermisch gut leitenden, ebenen Fläche erfolgt die frei von Verunreinigungen ist. Die in den technischen Daten angegebene maximale Betriebstemperatur sowie die Schutzart müssen beim Einbau beachtet werden (siehe "[Technische Daten VSLL](#)" auf Seite 37).

Das **Smart Light** Modul muss auf der Rückseite mittels der 4 Befestigungspunkte mit einem thermisch und elektrisch gut leitenden Material verschraubt werden, siehe dazu "[Maßzeichnung](#)".

Die in der Maßzeichnung angegebenen Montagepunkte müssen zur Montage und Wärmeableitung ganzflächig auf der Montagefläche aufliegen! Die Befestigung auf unebenen Montageflächen kann zu einer Beeinträchtigung der Wärmeableitung von Machine Vision Modulen führen.

Des Weiteren ist für eine ausreichende Wärmeabfuhr durch Luftzirkulation oberhalb und unterhalb der Machine Vision Module unbedingt ein Freiraum vorzusehen. Die Produkte müssen gegen unzulässige Verschmutzung geschützt werden.

Zur Montage wird die Verwendung des bestellbaren Montagezubehörs dringend empfohlen, siehe "[Montagezubehör](#)".

4.5.3.2 Verdrahtung

Zur Verdrahtung sind ausschließlich die verfügbaren Kabel (siehe "[Kabel](#)" auf Seite 75) und das verfügbare Kabelzubehör (siehe "[Kabelzubehör](#)" auf Seite 83) vorgesehen.

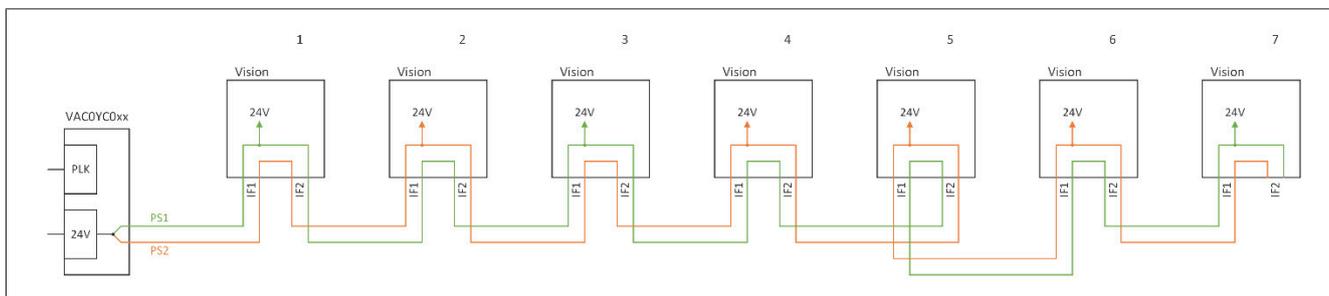
4.5.3.3 Versorgungskonzept Vision Module

Alle Vision Module (sowohl **Smart Camera** als auch **Smart Light** Module) sind mit 24 V SELV/PELV zu versorgen. Der Spannungsbereich am Eingang von 20,4 VDC bis 28,8 VDC ist für die korrekte Funktion einzuhalten.

Die Spannungsversorgung erfolgt über die Vision POWERLINK Hybridkabel. Jedes Kabel besitzt 2 getrennte Versorgungsstränge. Die Spannung wird im Hybrid-Verteiler eingespeist und anschließend auf die 2 Versorgungsstränge PS1 und PS2 aufgetrennt. Die Energie zur Versorgung des ersten Vision Moduls wird vom Strang PS1 von der Schnittstelle IF1 entnommen. Der Strang PS2 wird lediglich durchgeschliffen. Beide Stränge werden auf der Leiterplatte ausgekreuzt. Der maximale Nennstrom für das Smart Light beträgt 3 A pro Leitung (2 Versorgungsleitungen pro Kabel), also kann ein Strang maximal mit 3 A belastet werden.

Beispiel Reihenschaltung von Vision Modulen:

Wie in der folgenden Abbildung dargestellt, hängt die Wahl des Versorgungsstrangs (PS1 oder PS2) zur Versorgung des Vision Produkts von der Position und der Wahl der Hybrid-Verteiler zugewandten Schnittstelle (IF1 oder IF2) ab. Beim Vision Modul auf Position 5 wurde IF2 dem Hybrid-Verteiler zugeordnet. Somit wird es mit PS2 versorgt. Wäre auf Position 5, wie auch bei den restlichen Positionen, IF1 dem Hybrid-Verteiler zugeordnet, so würde das Vision Produkt auf Position 5 mit PS1 versorgt werden.



Ein POWERLINK-Strang kann aber nicht nur aus Vision Modulen bestehen, sondern kann auch mit einem POWERLINK Hybrid-Verteiler weitergeführt werden. Für diesen zweiten POWERLINK Hybrid-Verteiler ist prinzipiell keine gesonderte Spannungsversorgung notwendig, da die Versorgung über den Strang erfolgen kann. Ist für den zweiten POWERLINK Hybrid-Verteiler dennoch eine eigene Versorgung vorgesehen, so muss die Spannungsversorgungsquelle der ersten Verteilerbox verwendet werden.

Beide Verteilerboxen müssen also aus einer einzigen Spannungsversorgungsquelle gespeist werden (sie müssen das selbe Bezugspotential aufweisen)!

4.5.4 Übertemperaturverhalten

Das Modul verfügt über eine interne Übertemperaturabschaltung, die ab 105/110 °C an den internen Temperatursensoren auslöst (dies wird im Automation Studio durch eine Loggermeldung angezeigt) und das Modul abschaltet. Die Hysterese für die Wiedereinschalttemperatur beträgt 5°C.

Information:

Es ist unabhängig von einer Temperaturüberwachung sicherzustellen, dass die in den technischen Daten spezifizierten Umgebungsbedingungen eingehalten werden.

Maßnahmen zur Kühlung

Die entsprechenden Vorgaben der mechanischen Montage sind einzuhalten, um die Wärmeabfuhr sicherzustellen.

Applikationsseitig können die internen Temperatursensoren mit dem Datenpunkt `SensorTemperatureControllerBoard`, `SensorTemperatureLedBoard` ausgelesen werden um eine Anwenderseitige Übertemperaturabschaltung zu realisieren. Beispielsweise kann bei Überschreiten der internen Temperatur eines festgelegten Schwellwertes (z. B. 80 °C), das Puls-Pausenverhältnis vergrößert werden um die Leistungsaufnahme zu senken.

4.6 Instandhaltung

Achtung!

Mögliche Beschädigung des Geräts bei unsachgemäßer Handhabung!

- **Führen Sie Instandhaltungsarbeiten nur in spannungslosem Zustand durch.**
- **Achten Sie auf einen schonenden Umgang mit allen Modulen und Komponenten.**

4.6.1 Smart Light reinigen

Die Kenndaten des Smart Light können durch Verschmutzung (z. B. verminderte Kühlleistung durch Verstauben, schlechte Lichtqualität durch verschmutzte Glasabdeckung, ...) oder Betauung (z. B. Wassertropfen auf der Glasfront) beeinflusst werden. Das Smart Light muss daher entsprechend sauber gehalten, oder regelmäßig gereinigt werden. Gehen Sie zur Reinigung des Gerätes wie folgt vor:

- Verwenden Sie ein sauberes synthetisches Mikrofasertuch zum Reinigen des Geräts.
- Befeuchten Sie das Tuch mit IPA (Isopropanol) oder einer Mischung aus destilliertem Wasser und IPA. Ein Mischverhältnis im Bereich 30/70 bis 70/30 wird empfohlen.
- Sprühen Sie das Reinigungsmittel nicht direkt auf das Gerät, sondern zuerst auf das Tuch.

Achtung!

Mögliche Beschädigung des Geräts durch falsche Reinigung!

Verwenden Sie auf keinen Fall aggressive Lösungsmittel, Chemikalien, Scheuermittel, Druckluft oder Dampfstrahler.

4.7 Registerbeschreibung

Die Standardkonfiguration einer Beleuchtungseinheit erfolgen über die beschriebenen Register. Der Zugang zu den einzelnen Registern ist in Automation Studio folgendermaßen gegeben:

- Zyklische Parameter und die allgemeinen Datenpunkte sind über die I/O-Zuordnung der Beleuchtungseinheit zugänglich. Diese sind zur Laufzeit veränderbar.
- Azyklische Parameter sind über die Konfiguration der Beleuchtungseinheit zugänglich. Diese sind zur Laufzeit nicht veränderbar.

Bei allen Light Bar mit mehreren Licht-Segmenten (also allen Baugrößen größer als 1x1) kann jedes Segment einer Beleuchtungseinheit einzeln angesteuert werden.

4.7.1 Allgemeine Datenpunkte

Das Modul verfügt über folgende allgemeine Datenpunkte, die Zugang zu generellen Modulinformationen bieten:

4.7.1.1 ModuleOK

Statusbit, ob das Modul physikalisch vorhanden und konfiguriert ist. Erkennung erfolgt über den Feldbusanschluss.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Module nicht einsatzbereit
	1	Modul vorhanden und konfiguriert

4.7.1.2 SerialNumber

Aus diesem Register kann die eindeutige Seriennummer des Moduls ausgelesen werden. Diese 7-stellige SerialNumber ist in dezimaler Form auf dem Modul-Gehäuse aufgedruckt.

Datentyp	Werte
UDINT	0 bis 4.294.967.295

Information:

Modul-Seriennummer

Die vollständige Modul-Seriennummer setzt sich aus der 4-stelligen ModuleID und der anschließenden 7-stellige SerialNumber zusammen.

Beispiel:

- **ModuleID = 0xE908**
- **SerialNumber = 0x0001234**
- **Seriennummer am Modul aufgedruckt = 0xE9080001234**

4.7.1.3 ModuleID

Aus diesem Register kann die Modul-Hardware-ID zur Bestimmung des Gerätetyps ausgelesen werden. Diese kann auch als "B&R ID-Code" den jeweiligen technischen Daten entnommen werden. Des Weiteren ist auf jedem Modul eine Seriennummer aufgedruckt; die Modul-Hardware-ID entspricht den ersten vier Stellen dieser Seriennummer.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	0 bis 65535	Modul-Hardware-ID. 4-stellige Hexzahl
	65536 bis 4.294.967.295	Reserve

4.7.1.4 HardwareVariant

Aus diesem Datenpunkt kann die Hardwarevariante des Moduls ausgelesen werden.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	0 bis 65535	Hardwarevariante
	65536 bis 4.294.967.295	Reserve

4.7.1.5 FirmwareVersion

Aus diesem Datenpunkt kann die Firmwareversion des Moduls ausgelesen werden.

Die letzten beiden Stellen entsprechen dabei der Zahl nach dem Dezimalpunkt.

Beispiel: 345 entspricht der Version 3.45.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	1 bis 99	Release-Version älterer Module bzw. Entwicklungsversion neuer Module
	100 bis 29999	Release-Version
	30.000 bis 59999	Testversion
	60000 bis 4.294.967.295	Reserve

4.7.2 Registerübersicht

Parameter	Type	Wertebereich	Beschreibung	Zyklisch	Azyklisch
Ready	BOOL	0 oder 1	Status Verfügbarkeit der Beleuchtungseinheit	R	
Status	UDINT	0x00000000 bis 0xFFFFFFFF	Dieser Parameter gibt an in welchem Status sich die Beleuchtungseinheit befindet.	R	
AcceptedFlashCnt	USINT	0 bis 255	Zähler für akzeptierte Beleuchtungsaufträge	R	
CompletedFlashCnt	USINT	0 bis 255	Zähler für ausgeführte Beleuchtungsaufträge	R	
FailedFlashCnt	USINT	0 bis 255	Zähler für fehlgeschlagene Beleuchtungsaufträge	R	
LightWarningCnt	USINT	0 bis 255	Zähler für aufgetretene Fehler oder Warnungen im Zusammenhang mit Beleuchtung.	R	
SensorTemperatureControllerBoard	SINT	-128 bis +127	Aktuelle Temperatur am Controller-Board der Beleuchtungseinheit in °C	R	
SensorTemperatureLedBoard	SINT	-128 bis +127	Aktuelle Temperatur am LED-Board der Beleuchtungseinheit in °C	R	
FlashTrigger	BOOL	0 oder 1	Trigger für Beleuchtungsauftrag aktivieren/deaktivieren	W	
ResetFlashTrigger	BOOL	0 oder 1	Abbrechen eines mittels NetTime getriggerten Beleuchtungsauftrags	W	
Nettime(n)	DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	NetTime für Trigger in µs setzen	W	
ExposureTime(n)	UDINT	1 bis 16.777.216	Belichtungszeit in µs setzen	W	
FlashSegment(n)	USINT	0 bis 0x0F	LED-Segmente aktivieren/deaktivieren	W	
FlashColor(n)	USINT	0 bis 255	LED-Farben der LED-Beleuchtung auswählen	W	
SetAngleTotal	UINT	0 bis 135	Position des Schrittmotors in Grad.	W	
CyclicLineScanNettime	DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Gibt die NetTime für den dynamischen Zeilensensorbetrieb vor.	W	
CyclicLineScanPeriod	UDINT	0 bis 4.294.967.295	Zeit zwischen 2 Lichtblitzen im dynamischen Zeilensensorbetrieb.	W	
LEDTempDriftCorrection	BOOL	0 oder 1	Aktivierung/Deaktivierung der Korrektur der LED-Temperaturdrift		W
LineSensorModeFlashCount	UINT	1 bis 4096	Nachdem ein Lichtblitz getriggert wurde, kann dieser Vorgang mit einem bestimmten Intervall wiederholt werden.		W
LineSensorModeTimeDelay	UDINT	0 bis 4.294.967.295	Zeit zwischen den Lichtblitzen [nsec]		W
UseDynamicLineScan	BOOL	0 oder 1	Arbeitsweise (Modus) des Zeilensensorbetriebs umschalten		W
MultiCaptureCount	USINT	1 bis 10	Anzahl der Beleuchtungsaufträge während einem multiplen Bildeinzug		W

4.7.2.1 Smart Light Daten (zyklisch lesen)

Information:

Die in diesem Abschnitt angegebenen Parameter sind Teil der, über Automation Studio zugänglichen, I/O-Zuordnung des Hardware-Moduls.

4.7.2.1.1 Ready

Das Statusbit zeigt an, ob die Beleuchtungseinheit für einen Beleuchtungsauftrag bereit (Ready) oder beschäftigt (Busy) ist.

Es sagt auch aus, ob der Schrittmotor bereits seine Position erreicht hat.

Auch während Hochlauf und Initialisierung der Beleuchtungseinheit ist diese beschäftigt und somit das Statusbit **Ready** = 0.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Busy. Modul ist mit anderen Aufgaben beschäftigt.
	1	Ready. Modul ist für die Beleuchtung bereit.

Information:

Solange die Beleuchtungseinheit beschäftigt ist, kann weder ein Trigger ausgelöst, noch neue Aufträge gestartet werden.

4.7.2.1.2 Status

Dieser Parameter gibt an, in welchem Status sich die Beleuchtungseinheit befindet.

Für den laufenden Betrieb ist dieser Parameter in der Applikation auf 0 zu prüfen.

Werte	Information
Bit 0	FlashTrigger ist aktiv.
Bit 1	FlashTrigger wartet auf einen Trigger der eingestellten NetTime .
Bit 3 bis Bit 5	Reserve
Bit 6	Ein SW-Reset ResetFlashTrigger wird aktuell noch ausgeführt
Bit 7	Der Schrittmotor ist noch nicht an die via SetAngle eingestellte Position gefahren.
Bit 8 bis Bit 11	Reserve
Bit 12	HW-Fehler. Es wurden nicht alle Segmente gefunden.
Bit 13	Zu hohe Betriebstemperatur
-	-

Information:

Beim Hochlauf wird überprüft ob alle Segmente vorhanden sind, ansonsten wird die Leistungsversorgung für die LEDs nicht freigegeben. In diesem Fall wird das Bit 12 im Parameter Status gesetzt.

4.7.2.1.3 AcceptedFlashCnt

Zähler für akzeptierte Beleuchtungsaufträge.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Zähler für akzeptierte Beleuchtungsaufträge.

Information:

Bei der Auswertung des Zählers ist ein potentieller Werteüberlauf zu beachten!

4.7.2.1.4 CompletedFlashCnt

Zähler für ausgeführte Beleuchtungsaufträge.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Zähler für ausgeführte Beleuchtungsaufträge.

Information:

Bei der Auswertung des Zählers ist ein potentieller Werteüberlauf zu beachten!

4.7.2.1.5 FailedFlashCnt

Zähler für fehlgeschlagene oder fehlerhafte Beleuchtungsaufträge, zum Beispiel Aufträge mit falschem Timing. **CompletedFlashCnt** kann trotzdem hochzählen.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Zähler für fehlgeschlagene oder fehlerhafte Beleuchtungsaufträge.

Information:

Bei der Auswertung des Zählers ist ein potentieller Werteüberlauf zu beachten!

4.7.2.1.6 LightWarningCnt

Zähler für aufgetretene Fehler oder Warnungen im Zusammenhang mit Beleuchtung. Der Wert dieses Parameters wird in folgenden Fällen erhöht:

- Wenn zu lange belichtet wurde.
- Wenn zu wenig Leistung vorhanden ist.
- Wenn das Tastverhalten nicht eingehalten wird.

Datentyp	Werte	Information
USINT	0 bis 255	Zähler für aufgetretene Fehler oder Warnungen im Zusammenhang mit Beleuchtung.

Information:

Bei der Auswertung des Zählers ist ein potentieller Werteüberlauf zu beachten!

4.7.2.1.7 SensorTemperatureControllerBoard

Aktuelle Temperatur des Vision Moduls in °C.

Datentyp	Werte	Information
SINT	-128 bis 127	Aktuelle gemessene Temperatur am Temperatursensor am Controller-Board im Vision Modul in °C.

4.7.2.1.8 SensorTemperatureLedBoard

Aktuelle Temperatur des Vision Moduls in °C.

Datentyp	Werte	Information
SINT	-128 bis 127	Aktuelle gemessene Temperatur am Temperatursensor am LED-Board im Vision Modul in °C.

4.7.2.2 Smart Light Parameter (zyklisch schreiben)

Information:

Die in diesem Abschnitt angegebenen Parameter sind Teil der, über Automation Studio zugänglichen, I/O-Zuordnung des Hardware-Moduls.

4.7.2.2.1 FlashTrigger

Trigger um eine Beleuchtung zu starten. Eine positive Flanke dieses Parameters aktiviert den Beleuchtungsauftrag (Die positive Flanke wird nur bei **Ready** =1 übernommen). Es werden dazu NetTime(n), ExposureTime(n) und FlashColor(n) übernommen.

Für die Freigabe eines weiteren Beleuchtungsauftrags muss dieser Wert wieder auf 0 zurückgesetzt werden, damit eine erneute Beleuchtung starten kann.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Keine Beleuchtung starten (Defaultwert).
	1	Beleuchtungsauftrag aktiviert.

4.7.2.2.2 ResetFlashTrigger

Bei einer positiven Flanke werden alle mittels NetTime anstehenden, beziehungsweise noch nicht ausgeführten Aufträge abgebrochen. Ein laufender Beleuchtungsvorgang wird nicht abgebrochen.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Trigger-Abbruch aus (Defaultwert).
	1	Trigger abbrechen.

4.7.2.2.3 NetTime(n)

Verzögerungszeit (die eingestellte NetTime) für den Trigger.

Werden mehrere Bilder aufgrund eines Triggerereignisses eingezogen (MultiCapture >1) ist der Delay immer bezogen auf das eigentliche Triggerereignis und nicht auf den letzten Einzug.

Information:

Liegt die NetTime in der Vergangenheit so wird sofort ausgelöst. In diesem Fall werden sowohl **FailedFlashCnt** als auch **CompletedFlashCnt** erhöht.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	32 Bit Wert für eingestellte NetTime von 1 µs bis 4294 s in Schritten von 1 µs (absolute NetTime).

Information:

Abhängig vom eingestellten Wert des Parameters MultiCapture tritt dieser Parameter (mit den Indizes 01, 02, ...) n-mal auf.

4.7.2.2.4 ExposureTime(n)

Beleuchtungsdauer der LED-Beleuchtung.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	1 bis 16.777.216	24 Bit Wert für eine Integrationszeit von 1 µs bis 16,8 s in Schritten von 1 µs.

Information:

Abhängig vom eingestellten Wert des Parameters MultiCapture tritt dieser Parameter (mit den Indizes 01, 02, ...) n-mal auf.

4.7.2.2.5 FlashSegment(n)

Dieser Parameter gibt an, welche LED-Segmente für die Beleuchtung verwendet werden sollen. Die verschiedenen LED-Segmente können beliebig miteinander geschaltet werden und werden als Bitmuster angesprochen.

Information:

Der Parameter ist nur für Light Bar mit einer Baugröße größer als 1x1 verfügbar.

Datentyp	Werte	Information
USINT	Bit 0	Segment 1 ein/aus
	Bit 1	Segment 2 ein/aus
	Bit 2	Segment 3 ein/aus
	Bit 3	Segment 4 ein/aus
	Bit 4	Segment 5 ein/aus
	Bit 5	Segment 6 ein/aus
	Bit 6	Segment 7 ein/aus
	Bit 7	Segment 8 ein/aus

Information:

Abhängig vom eingestellten Wert des Parameters MultiCapture tritt dieser Parameter (mit den Indizes 01, 02, ...) n-mal auf.

4.7.2.2.6 FlashColor(n)

Dieser Parameter gibt an, welche LED-Farbe bei einem Beleuchtungsauftrag verwendet werden sollen. Bei einer Beleuchtungsvariante mit einer einzigen LED-Farbe muss dieser Parameter initial nur einmal gesetzt werden. Bei Beleuchtungsvariante mit mehreren LED-Farben können diese in der Applikation somit je nach Anforderung umgeschaltet werden.

Wird eine LED-Farbe gesetzt, welche die verwendete Beleuchtungseinheit nicht besitzt, so wird beim Beleuchtungsauftrag kein Licht verwendet!

Datentyp	Werte	Information
USINT	0	Kein Licht (Defaultwert)
	1	Rot
	2	Grün
	3	Blau
	4	Lime
	99	Weiß
	100	Infrarot
	Rest	Ungültig

Information:

Abhängig vom eingestellten Wert des Parameters MultiCapture tritt dieser Parameter (mit den Indizes 01, 02, ...) n-mal auf.

4.7.2.2.7 SetAngleTotal

Parameter um den verstellbarer Abstrahlwinkel der LED auf eine Absolutposition zu stellen.

Datentyp	Werte	Information
UINT	0 bis 135	Position des Schrittmotors in Grad.

Information:

Um den Schlupf der Mechanik zu minimieren, werden alle Positionen in positiver Richtung angefahren. Soll eine Position angefahren werden, welche kleiner als die aktuelle Position ist (negative Richtung) so werden noch zusätzliche Steps in die negative Richtung gefahren und dann anschließend die eigentliche Position in positiver Richtung angefahren.

4.7.2.2.8 CyclicLineScanNettime

Der Parameter **CyclicLineScanNettime** ist nur aktiv wenn **UseDynamicLineScan** auf 1 (zyklischer/dynamischer Linesensor) gesetzt ist.

Ab dieser Nettime ist die **CyclicLineScanPeriod** gültig.

Datentyp	Werte	Information
DINT	-2.147.483.648 bis 2.147.483.647	Gibt die NetTime für den dynamischen Zeilensensorbetrieb vor.

4.7.2.2.9 CyclicLineScanPeriod

Der Parameter **CyclicLineScanPeriod** ist nur aktiv wenn **UseDynamicLineScan** auf 1 (zyklischer/dynamischer Linesensor) gesetzt ist.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	0 bis 4.294.967.295	Zeit zwischen 2 Lichtblitzen im dynamischen Zeilensensorbetrieb von 0 bis 4,29 s in Schritten von 1 ns.

4.7.2.3 Smart Light Konfiguration (azyklisch schreiben)

Information:

Die in diesem Abschnitt angegebenen Parameter sind Teil der, über Automation Studio zugänglichen, Konfiguration des Hardware-Moduls.

4.7.2.3.1 LEDTempDriftCorrection

Mit diesem Parameter kann eine automatische Korrektur des Temperaturdrift der LED-Beleuchtung aktiviert werden.

Es wird die Intensität der LED aufeinander abgeglichen. Somit steht bei aktiviertem **LEDTempDriftCorrection** etwas weniger Lichtleistung zur Verfügung steht. In weiterer Folge wird sich die Belichtungszeit erhöhen.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Keine Korrektur der LED-Temperaturdrift (Defaultwert).
	1	Korrektur der LED-Temperaturdrift aktiviert.

4.7.2.3.2 LineSensorModeFlashCount

Anzahl der Lichtblitze im statischen Zeilensensorbetrieb.

Datentyp	Werte	Information
UINT	1 bis 4096	Anzahl der Lichtblitze im Zeilensensorbetrieb. Defaultwert ist 1.

4.7.2.3.3 LineSensorModeTimeDelay

Die Zeitdauer im statischen Zeilensensorbetrieb zwischen den, mittels **LineSensorModeFlashCount** konfigurierten, ausgelöschten Lichtblitzen.

Datentyp	Werte	Information
UDINT	1 bis 4.294.967.295	Zeit zwischen zwei Lichtblitzen im Zeilensensorbetrieb von 1 ns bis 4,29 s in Schritten von 1 ns.

4.7.2.3.4 UseDynamicLineScan

Parameter um die Arbeitsweise (Modus) zwischen statischem und dynamischen Zeilensensor umzuschalten. Der Wert dieses Parameter ist immer im Zusammenspiel mit einer **Smart Camera** zu setzen.

Information:

Für weitere Informationen zum Linesensorbetrieb einer Smart Camera siehe das Kapitel "mapp Vision" in der Automation Help.

Datentyp	Werte	Information
BOOL	0	Statischer Zeilensensorbetrieb (LineSensorModeFlashCount , LineSensorModeTimeDelay)
	1	Dynamischer(zyklischer) Zeilensensorbetrieb (CyclicLineScanNettime , CyclicLineScanPeriod)

4.7.2.3.5 MultiCaptureCount

Parameter für das multiple Beleuchten des Lichts bei einem multiplen Bildeinzug der Kamera. Legt die Anzahl der Lichtblitze fest, die innerhalb eines Zyklus ausgelöst werden.

Information:

Für eine korrekte Arbeitsweise muss der Wert von **MultiCaptureCount** des Smart Light gleich sein dem Wert von **AcquisitionCount** der vorgeschalteten Kamera.

Solange der Parameter **MultiCaptureCount** = 1 ist, werden die Parameter mit Index 01 verwendet. Ansonsten werden die Parameter-Sätze nacheinander abgearbeitet, bis der zum Zeitpunkt der Trigger-Flanke gültige Wert von **MultiCaptureCount** erreicht ist.

Datentyp	Werte	Information
USINT	1 bis 10	Anzahl der Lichtblitze. Default = 1

4.8 Internationale und nationale Zulassungen

Die Machine Vision Produkte von B&R entsprechen den angeführten Zulassungen und deren relevanten Normen. Besondere Aufmerksamkeit widmen wir der Zuverlässigkeit unserer Produkte im Industriebereich.

Information:

Die für das jeweilige Modul gültigen Zulassungen sind an folgenden Stellen zu finden:

- Im Datenblatt, im Abschnitt "Technische Daten" im Bereich "Allgemeines > Zulassungen"
- Auf der Website www.br-automation.com in den "Technischen Daten" der einzelnen Produkte in der entsprechenden Produktparte (Suche mittels Materialnummer ist möglich).
- Auf dem Produktetikett am Modul.

Änderungen und neue Zulassungen werden zeitnah in elektronischer Form auf der B&R Website www.br-automation.com zur Verfügung gestellt.

4.8.1 Zulassungsübersicht

Kennzeichen	Bedeutung	Zertifizierungsstelle	Region
	CE-Kennzeichen	Notified Bodies	Europa (EU)

4.8.2 EU-Richtlinien und Normen (CE)

CE-Kennzeichen



Alle für das jeweilige Produkt geltenden EU-Richtlinien und deren relevante harmonisierte Normen werden erfüllt.

Die Zertifizierung dieser Produkte erfolgt in Zusammenarbeit mit akkreditierten Prüflaboren.

Gültigkeit: Europa (EU)

EMV-Richtlinie 2014/30/EU

Alle Geräte erfüllen die Schutzanforderungen der Richtlinie zur "Elektromagnetischen Verträglichkeit" und sind für den typischen Industriebereich ausgelegt.

Aus dieser Richtlinie angewandte Normen:

EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereich
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereich

Die entsprechende Konformitätserklärung ist auf der B&R Homepage als Download verfügbar. Die Ausgabestände der angewandten Normen sind der Konformitätserklärung zu entnehmen.



Konformitätserklärung

[Konformitätserklärungen](#)

4.8.2.1 Normenübersicht

Norm	Beschreibung
EN 50581	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe
EN 55011 (CISPR 11)	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren
EN 55016-2-1 (CISPR 16-2-1)	Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Teil 2-1: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der leitungsgeführten Störaussendung
EN 55016-2-3 (CISPR 16-2-3)	Anforderungen an Geräte und Einrichtungen sowie Festlegung der Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Teil 2-3: Verfahren zur Messung der hochfrequenten Störaussendung (Funkstörungen) und Störfestigkeit - Messung der gestrahlten Störaussendung
EN 55022 (CISPR 22)	Einrichtungen der Informationstechnik - Funkstöreigenschaften - Grenzwerte und Messverfahren
EN 60068-2-6	Umgebungseinflüsse - Teil 2-6: Prüfverfahren - Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)
EN 60068-2-27	Umgebungseinflüsse - Teil 2-27: Prüfverfahren - Prüfung Ea und Leitfadens: Schocken
EN 60068-2-31 ¹⁾	Umgebungseinflüsse - Teil 2-31: Prüfverfahren - Prüfung Ec: Schocks durch raue Handhabung, vornehmlich für Geräte
EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
EN 60664-1	Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen - Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen
EN 60721-3-2	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 2: Transport und Handhabung
EN 60721-3-3	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflußgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt
EN 61000-4-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
EN 61000-4-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
EN 61000-4-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
EN 61000-4-5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
EN 61000-4-6	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren - Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder
EN 61000-4-8	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-8: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen
EN 61000-4-11	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-11: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen
EN 61000-4-29	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-29: Prüf- und Messverfahren - Prüfungen der Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen an Gleichstrom-Netzeingängen
EN 61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche
EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
EN 62471	Photobiologische Sicherheit von Lampen und Lampensystemen

1) Ersatz für EN 60068-2-32

4.8.2.2 Störfestigkeitsanforderungen (Immunität)

Immunität	Prüfdurchführung nach Norm:	Anforderungen nach Norm:	
		EN 61131-2 ¹⁾	EN 61000-6-2 ²⁾
Elektrostatische Entladung (ESD)	EN 61000-4-2	✓	✓
Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-Feld)	EN 61000-4-3	✓	✓
Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)	EN 61000-4-4	✓	✓
Stoßspannungen (Surge)	EN 61000-4-5	✓	✓
Leitungsgeführte Störgrößen	EN 61000-4-6	✓	✓
Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen	EN 61000-4-8	✓	✓
Spannungseinbrüche (AC) Kurzzeitunterbrechungen (AC) Spannungsschwankungen (AC)	EN 61000-4-11	✓	✓
Kurzzeitunterbrechungen (DC) Spannungsschwankungen (DC)	EN 61000-4-29	✓	-

1) EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen

2) EN 61000-6-2: Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereiche

Bewertungskriterien zum Nachweis der Betriebsfähigkeit bei EMV-Störungen

Kriterium	Während der Prüfung	Nach der Prüfung
A	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb beibehalten. Funktion und Betriebsverhalten werden nicht beeinträchtigt.	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen.
B	Eine Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens ist zulässig. Die Betriebsart darf sich jedoch nicht ändern. Bleibender Datenverlust darf nicht auftreten.	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen. Von einer vorübergehenden Beeinträchtigung des Betriebsverhaltens muss sich das System selbstständig erholen.
C	Eine Beeinträchtigung der Funktionen ist zulässig, aber keine Zerstörung des Prüflings oder der Software (Programm bzw. Daten).	Das SPS-System muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen, entweder selbstständig nach einem Handstart oder nach dem Aus- und Einschalten der Versorgung.
D	Minderung oder Ausfall der Funktion, die nicht mehr wiederhergestellt werden kann.	Das SPS-System ist dauerhaft beschädigt oder zerstört.

Elektrostatische Entladung (ESD)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-2	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
Kontaktentladung (CD) auf leitfähige berührbare Teile		±4 kV Kriterium B
Luftentladung (AD) auf isolierende berührbare Teile		±8 kV Kriterium B

Hochfrequente elektromagnetische Felder (HF-Feld)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-3	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
Gehäuse verdrahtet		80 MHz bis 1 GHz, 10 V/m 1,4 bis 2 GHz, 3 V/m 2 bis 2,7 GHz, 1 V/m Kriterium A

Schnelle transiente elektrische Störgrößen (Burst)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-4	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge		±2 kV / 5 kHz Kriterium B
AC-Netzausgänge	±2 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B	±2 kV / 5 kHz Kriterium B
Sonstige AC-I/Os	±2 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B	-
DC-Netzeingänge/-ausgänge		±2 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B
Sonstige I/Os und Schnittstellen		±1 kV / 5 kHz ¹⁾ Kriterium B

1) Nur für Anschlüsse, deren zulässige Leitungslänge mehr als 3 m beträgt.

Stoßspannungen (Surge)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-5	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge/-ausgänge Leitung / Leitung		±1 kV Kriterium B
AC-Netzeingänge/-ausgänge Leitung / Erde		±2 kV Kriterium B
DC-Netzeingänge/-ausgänge Leitung / Leitung	±0,5 kV ¹⁾ Kriterium B	±0,5 kV Kriterium B
DC-Netzeingänge Leitung / Erde	±0,5 kV ¹⁾ Kriterium B	±0,5 kV Kriterium B
DC-Netzausgänge Leitung / Erde	±0,5 kV ¹⁾ Kriterium B	±0,5 kV Kriterium B
Signalanschlüsse ungeschirmt Leitung / Erde		±1 kV ¹⁾ Kriterium B
Alle geschirmten Leitungen Leitung / Erde	±1 kV ¹⁾ Kriterium B	-

1) Nur für Anschlüsse, deren zulässige Leitungslänge mehr als 30 m beträgt.

Leitungsgeführte Störgrößen

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-6	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge/-ausgänge		10 V 150 kHz bis 80 MHz 80 % AM (1 kHz) Kriterium A
DC-Netzeingänge/-ausgänge		10 V 150 kHz bis 80 MHz 80 % AM (1 kHz) Kriterium A
Sonstige I/Os und Schnittstellen		10 V ¹⁾ 150 kHz bis 80 MHz 80 % AM (1 kHz) Kriterium A

1) Nur für Anschlüsse, deren zulässige Leitungslänge mehr als 3 m beträgt.

Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-8	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
Gehäuse verdrahtet		30 A/m 3 Achsen (x, y, z) 50/60 Hz ¹⁾ Kriterium A

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Spannungseinbrüche

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-11	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge		0 % Restspannung 250/300 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium C
		40 % Restspannung 10/12 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium C
		70 % Restspannung 25/30 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium C

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

Kurzzeitunterbrechungen

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-11 / EN 61000-4-29	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	0 % Restspannung 0,5 Perioden (50/60 Hz) ¹⁾ 20 Versuche Kriterium A	0 % Restspannung 1 Periode (50/60 Hz) ¹⁾ 3 Versuche Kriterium B
DC-Netzeingänge	0 % Restspannung ≥10 ms (PS2) ²⁾ 20 Versuche Kriterium A	-

1) Netzfrequenz entsprechend Herstellerangaben

2) Die Einhaltung dieser Anforderung wird bei Verwendung eines B&R-Netzteils garantiert.

Spannungsschwankungen

Prüfdurchführung nach Norm: EN 61000-4-11 / EN 61000-4-29	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Anforderungen nach Norm: EN 61000-6-2
AC-Netzeingänge	-15 % / +10 % Prüfdauer je 30 Minuten Kriterium A	-
DC-Netzeingänge	-15 % / +20 % Prüfdauer je 30 Minuten Kriterium A	-

4.8.2.3 Störaussendungsanforderungen (Emission)

Phänomen	Prüfdurchführung nach Norm:	Grenzwerte nach Norm:	
		EN 61131-2 ¹⁾	EN 61000-6-4 ²⁾
Leitungsgebundene Emissionen	EN 55011 / EN 55022 EN 55016-2-1	✓	✓
Gestrahlte Emissionen	EN 55011 / EN 55022 EN 55016-2-3	✓	✓

1) EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen

2) EN 61000-6-4: Fachgrundnorm - Störaussendung für Industriebereiche

Leitungsgebundene Emissionen

Prüfdurchführung nach Norm: EN 55011 / EN 55022 / EN 55016-2-1	Grenzwerte nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Grenzwerte nach Norm: EN 61000-6-4
AC-Netzanschluss 150 kHz bis 30 MHz	150 bis 500 kHz 79 dB (µV) Quasispitzenwert 66 dB (µV) Mittelwert	150 bis 500 kHz 97 bis 87 dB (µV) Quasispitzenwert 53 bis 40 dB (µA) Quasispitzenwert 84 bis 74 dB (µV) Mittelwert 40 bis 30 dB (µA) Mittelwert
	500 kHz bis 30 MHz 73 dB (µV) Quasispitzenwert 60 dB (µV) Mittelwert	
Telekommunikations-/Netzanschluss 150 kHz bis 30 MHz	-	150 bis 500 kHz 97 bis 87 dB (µV) Quasispitzenwert 53 bis 40 dB (µA) Quasispitzenwert 84 bis 74 dB (µV) Mittelwert 40 bis 30 dB (µA) Mittelwert
	-	500 kHz bis 30 MHz 87 dB (µV) Quasispitzenwert 43 dB (µA) Quasispitzenwert 74 dB (µV) Mittelwert 30 dB (µA) Mittelwert

Gestrahlte Emissionen

Prüfdurchführung nach Norm: EN 55011 / EN 55022 / EN 55016-2-3	Grenzwerte nach Norm: EN 61131-2 / Zone B	Grenzwerte nach Norm: EN 61000-6-4
E-Feld / Messentfernung 10 m 30 MHz bis 1 GHz	30 bis 230 MHz 40 dB (µV/m) Quasispitzenwert	1 bis 3 GHz 76 dB (µV/m) Spitzenwert 56 dB (µV/m) Mittelwert
	230 MHz bis 1 GHz 47 dB (µV/m) Quasispitzenwert	
E-Feld / Messentfernung 3 m 1 bis 6 GHz ¹⁾	-	3 bis 6 GHz 80 dB (µV/m) Spitzenwert 60 dB (µV/m) Mittelwert
	-	

1) Je nach höchster interner Frequenz

4.8.2.4 Mechanische Bedingungen

Prüfung	Prüfdurchführung nach Norm:	Anforderungen nach Norm:				
		EN 61131-2 ¹⁾	EN 60721-3-2 Klasse 2M1	EN 60721-3-2 Klasse 2M2	EN 60721-3-2 Klasse 2M3	EN 60721-3-3 Klasse 3M4
Schwingen (sinusförmig) / Betrieb	EN 60068-2-6	✓	-	-	-	✓
Schock / Betrieb	EN 60068-2-27	✓	-	-	-	✓
Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt)	EN 60068-2-6	-	✓	✓	✓	-
Schock / Transport (verpackt)	EN 60068-2-27	-	✓	✓	-	-
Freier Fall / Transport (verpackt)	EN 60068-2-31 ²⁾	✓	✓	-	-	-
Kippfallen / Transport (verpackt)	EN 60068-2-31	-	✓	✓	✓	-

- 1) EN 61131-2: Produktnorm - Speicherprogrammierbare Steuerungen
 2) Ersatz für EN 60068-2-32

Schwingen (sinusförmig) / Betrieb

Prüfdurchführung nach Norm: EN 60068-2-6	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2		Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-3 / Klasse 3M4	
Schwingen (sinusförmig) ¹⁾ Betrieb	Frequenz	Amplitude	Frequenz	Amplitude
	5 bis 8,4 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3 mm
	8,4 bis 150 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾
20 Sweeps je Achse ³⁾				

- 1) Dauerbeanspruchung mit gleitender Frequenz in allen 3 Achsen (x, y, z); 1 Oktave pro Minute
 2) 1 g = 10 m/s²
 3) 2 Sweeps = 1 Frequenzzyklus ($f_{\min} \rightarrow f_{\max} \rightarrow f_{\min}$)

Schock / Betrieb

Prüfdurchführung nach Norm: EN 60068-2-27	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2	Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-3 / Klasse 3M4
Schock ¹⁾ Betrieb	Beschleunigung 15 g Dauer 11 ms 18 Schocks	Beschleunigung 10 g Dauer 11 ms 18 Schocks

- 1) Impulsförmige (Halbsinus) Beanspruchung in allen 3 Achsen (x, y, z); 1 Oktave pro Minute

Schwingen (sinusförmig) / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 60068-2-6	Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M1		Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M2		Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M3	
Schwingen (sinusförmig) ¹⁾ Transport (verpackt)	Frequenz	Amplitude	Frequenz	Amplitude	Frequenz	Amplitude
	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 9 Hz	Auslenkung 3,5 mm	2 bis 8 Hz	Auslenkung 7,5 mm
	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾	9 bis 200 Hz	Beschleunigung 1 g ²⁾	8 bis 200 Hz	Beschleunigung 2 g ²⁾
	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 1,5 g ²⁾	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 1,5 g ²⁾	200 bis 500 Hz	Beschleunigung 4 g ²⁾
20 Sweeps je Achse ³⁾						

- 1) Dauerbeanspruchung mit gleitender Frequenz in allen 3 Achsen (x, y, z); 1 Oktave pro Minute
 2) 1 g = 10 m/s²
 3) 2 Sweeps = 1 Frequenzzyklus ($f_{\min} \rightarrow f_{\max} \rightarrow f_{\min}$)

Schock / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 60068-2-27	Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M1	Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M2
Schock ¹⁾ Transport (verpackt)	Typ I Beschleunigung 10 g Dauer 11 ms 18 Schocks	Typ II Beschleunigung 30 g Dauer 6 ms 18 Schocks

- 1) Impulsförmige (Halbsinus) Beanspruchung in allen 3 Achsen (x, y, z)

Freier Fall / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 60068-2-31 ¹⁾	Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 mit Versandverpackung		Anforderungen nach Norm: EN 61131-2 mit Produktverpackung		Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M1	
Freier Fall Transport (verpackt)	Gewicht	Höhe	Gewicht	Höhe	Gewicht	Höhe
	<10 kg	1,0 m	<10 kg	0,3 m	<20 kg	0,25 m
	10 bis 40 kg	0,5 m	10 bis 40 kg	0,3 m	20 bis 100 kg	0,25 m
	>40 kg	0,25 m	>40 kg	0,25 m	>100 kg	0,1 m
5 Versuche						

- 1) Ersatz für EN 60068-2-32

Kippfallen / Transport (verpackt)

Prüfdurchführung nach Norm: EN 60068-2-31	Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M1		Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M2		Anforderungen nach Norm: EN 60721-3-2 / Klasse 2M3	
	Gewicht	erforderlich	Gewicht	erforderlich	Gewicht	erforderlich
Kippfallen Transport (verpackt)	<20 kg	Ja	<20 kg	Ja	<20 kg	Ja
	20 bis 100 kg	-	20 bis 100 kg	Ja	20 bis 100 kg	Ja
	>100 kg	-	>100 kg	-	>100 kg	Ja
	Kippen um alle Kanten		Kippen um alle Kanten		Kippen um alle Kanten	

4.8.2.5 Elektrische Sicherheit

Überspannungskategorie

Anforderung nach Norm: EN 61131-2	Bedeutung nach Norm: EN 60664-1
Überspannungskategorie II	Betriebsmittel der "Überspannungskategorie II" sind Energie verbrauchende Betriebsmittel, die von der festen Installation gespeist werden.

Verschmutzungsgrad

Anforderung nach Norm: EN 61131-2	Bedeutung nach Norm: EN 60664-1
Verschmutzungsgrad 2	Es tritt nur eine nicht leitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.

Schutzart durch Gehäuse (IP-Code)

Anforderung nach Norm: EN 61131-2	Bedeutung der Kennziffern nach Norm: EN 60529	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels	Bedeutung für den Schutz von Personen
≥IP 20	Erste Kennziffer IP 2x	Geschützt gegen feste Fremdkörper ≥12,5 mm Durchmesser.	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit dem Finger.
	Zweite Kennziffer IP x0	Nicht geschützt.	-
Anforderung nach Hersteller	Bedeutung der Kennziffern nach Norm: EN 60529	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels	Bedeutung für den Schutz von Personen
IP 54	Erste Kennziffer IP 5x	Staubgeschützt.	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht.
	Zweite Kennziffer IP x4	Geschützt gegen Spritzwasser.	-
Anforderung nach Hersteller	Bedeutung der Kennziffern nach Norm: EN 60529	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels	Bedeutung für den Schutz von Personen
IP 65	Erste Kennziffer IP 6x	Staubdicht.	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht.
	Zweite Kennziffer IP x5	Geschützt gegen Strahlwasser.	-

4.8.2.6 Photobiologische Sicherheit

4.8.2.6.1 Risikogruppenklassifizierung

In folgender Tabelle ist das Ergebnis der Risikogruppenklassifizierung nach IEC 62471:2006 im Abstand von 20 cm vor den LEDs dargestellt.

Light Bar		LED-Farben						
		Rot (1)	Grün (2)	Blau (3)	Lime (4)	Weiß (99)	Infrarot (100)	UV (210)
LED-Linse	Linse 1	RG0	RG0	RG0	RG0	RG0	RG0	RG0
	Linse 2	RG0	RG0	RG1	RG0	RG0	RG0	RG0
	Linse 3	RG0	RG0	RG1	RG0	RG1	RG0	RG1

LED-Linse 2 – Farbe Blau (3)

Klassifizierung RG1 aufgrund der Blaulichtgefahr.

LED-Linse 3 – Farbe Blau (3)

Klassifizierung RG1 aufgrund der Blaulichtgefahr.

LED-Linse 3 – Farbe Weiß (99)

Klassifizierung RG1 aufgrund der Blaulichtgefahr.

LED-Linse 3 – Farbe UV (210)

Klassifizierung RG1 aufgrund der aktinischen Ultraviolett-Gefahr (Haut und Auge).

Klassifizierung RG1 aufgrund der nahe UV-Gefahr (Auge).

4.8.2.6.2 Kennzeichnung an Anlage/Maschine

Entsprechend der Norm IEC TR 62471-2 und der durchgeführten Risikogruppenklassifizierung ist eine gefährdungsbezogene Kennzeichnung der Risikogruppen an Anlage/Maschine erforderlich.

Die Kennzeichnungen sollten dauerhaft angebracht, lesbar und während des Normalbetriebs und bei Wartungs- und Servicearbeiten deutlich sichtbar sein. Sie sollten so angebracht sein, dass man sie lesen kann, ohne dass es notwendig ist, sich optischer Strahlung auszusetzen, die über die zutreffenden Expositionsgrenzwert (ELV) hinausgeht. Text und Umrandung sollten schwarz auf gelbem Hintergrund erscheinen.

Eine entsprechende Sicherheitskennzeichnung ist in folgenden Abbildungen je nach RG dargestellt.



4.8.2.6.3 Gefahrenwert der Exposition (EHV)

Der Gefahrenwert der Exposition (EHV) gibt das Verhältnis zwischen dem tatsächlichen Messwert der Exposition (Expositionsniveau) bei einem Abstand von 20 cm und dem Expositionsgrenzwert an.

EHV = Expositionsniveau / Expositionsgrenzwert

Wenn das Expositionsniveau (Messwert der Exposition bei einem Abstand von 20 cm) den Expositionsgrenzwert übersteigt, ist EHV größer als 1. Eine Auflistung der Gefahrenwerte je Risikogruppe ist in den folgenden Tabellen dargestellt.

Machine Vision	Photobiologische Gefahr	Gefahrenwert der Exposition (EHV)		
		RG0	RG1	RG2
LED-Linse 3 - Blau (3)	Blaulicht	7.3300	1.5398	-

Machine Vision	Photobiologische Gefahr	Gefahrenwert der Exposition (EHV)		
		RG0	RG1	RG2
LED-Linse 2 - Blau (3)	Blaulicht	1.6400	0.7482	-

Machine Vision	Photobiologische Gefahr	Gefahrenwert der Exposition (EHV)		
		RG0	RG1	RG2
LED-Linse 3 - Weiß (99)	Blaulicht	1.8100	0.2005	-

Machine Vision	Photobiologische Gefahr	Gefahrenwert der Exposition (EHV)		
		RG0	RG1	RG2
LED-Linse 3 - UV (210)	Aktinisches UV	1.3400	0.4467	-
	Nahes UV	2.9400	0.8909	-

4.8.2.6.4 Maximal zulässige Expositionsdauer

Die maximale Expositionsdauer, die man der Exposition ausgesetzt sein kann, ohne dabei den Expositionsgrenzwert zu überschreiten. Die Expositionsdauer hat somit einen Einfluss auf den Grenzwert. Die maximale Expositionsdauer ist über einen gesamten Tag zu aufzurechnen.

Im Worst-Case-Betrieb mit 10 ms Pulslänge und 10% Duty Cycle kann man der Exposition im Abstand von 20 cm insgesamt 64,9 s pro Tag ausgesetzt sein, ohne den Grenzwert zu überschreiten. Darüber hinaus wird der Expositionsgrenzwert überschritten.

In den folgenden Tabellen ist die maximal zulässige Expositionsdauer (akkumuliert über einen Tag) bei einem Abstand von 20 cm und Betrieb mit 10 ms Pulslänge und 10% Duty Cycle, bei der Expositionsgrenzwert eingehalten wird, angeführt.

Machine Vision	Photobiologische Gefahr	maximal zulässige Expositionsdauer
LED-Linse 3 - Blau (3)	Blaulicht	64.9 s

Machine Vision	Photobiologische Gefahr	maximal zulässige Expositionsdauer
LED-Linse 2 - Blau (3)	Blaulicht	133.6 s

Machine Vision	Photobiologische Gefahr	maximal zulässige Expositionsdauer
LED-Linse 3 - Weiß (99)	Blaulicht	498.7 s

Machine Vision	Photobiologische Gefahr	maximal zulässige Expositionsdauer
LED-Linse 3 - UV (210)	Aktinisches UV	22388 s
	Nahes UV	340 s

4.8.2.6.5 Gefährdungsabstand (HD)

Der Gefährdungsabstand (HD) gibt an, ab welchem Abstand von den LEDs der Expositionsgrenzwert bei Betrieb mit 10 ms Pulslänge und 6.67% Duty Cycle (5% bei Baugröße R8) eingehalten wird.

Machine Vision	Photobiologische Gefahr	Gefährdungsabstände (HD)		
		RG0	RG1	RG2
LED-Linse 3 - Blau (3)	Blaulicht	1.33 m	0.35 m	0.20 m

Machine Vision	Photobiologische Gefahr	Gefährdungsabstände (HD)		
		RG0	RG1	RG2
LED-Linse 2 - Blau (3)	Blaulicht	0.82 m	0.20 m	0.20 m

Machine Vision	Photobiologische Gefahr	Gefährdungsabstände (HD)		
		RG0	RG1	RG2
LED-Linse 3 - Weiß (99)	Blaulicht	0.82 m	0.20 m	0.20 m

Machine Vision	Photobiologische Gefahr	Gefährdungsabstände (HD)		
		RG0	RG1	RG2
LED-Linse 3 - UV (210)	Aktinisches UV	0.24 m	0.20 m	0.20 m
	Nahes UV	0.35 m	0.20 m	0.20 m

4.8.2.6.6 Duty Cycle LEDs

Die Duty Cycle der LEDs ist von der Pulsdauer und der Pausendauer abhängig:

Duty cycle = Pulsdauer / (Pausendauer + Pulsdauer)

Wird zum Beispiel eine Pulsdauer von 1,4 ms und eine Pausendauer von 98,6 ms gewählt (ergibt eine Duty Cycle von 1,4%), so wird im Abstand von 20 cm der Grenzwert von RG0 eingehalten.

In den folgenden Tabellen ist jene Reduktion der Intensität der LEDs (Duty Cycle) angeführt, bei der im Abstand von 20 cm der Grenzwert der entsprechende Risikogruppe eingehalten wird.

Machine Vision	Photobiologische Gefahr	Duty Cycle LEDs		
		RG0	RG1	RG2
LED-Linse 3 - Blau (3)	Blaulicht	1.4%	6.67%	6.67%

Machine Vision	Photobiologische Gefahr	Duty Cycle LEDs		
		RG0	RG1	RG2
LED-Linse 2 - Blau (3)	Blaulicht	4.5%	6.67%	6.67%

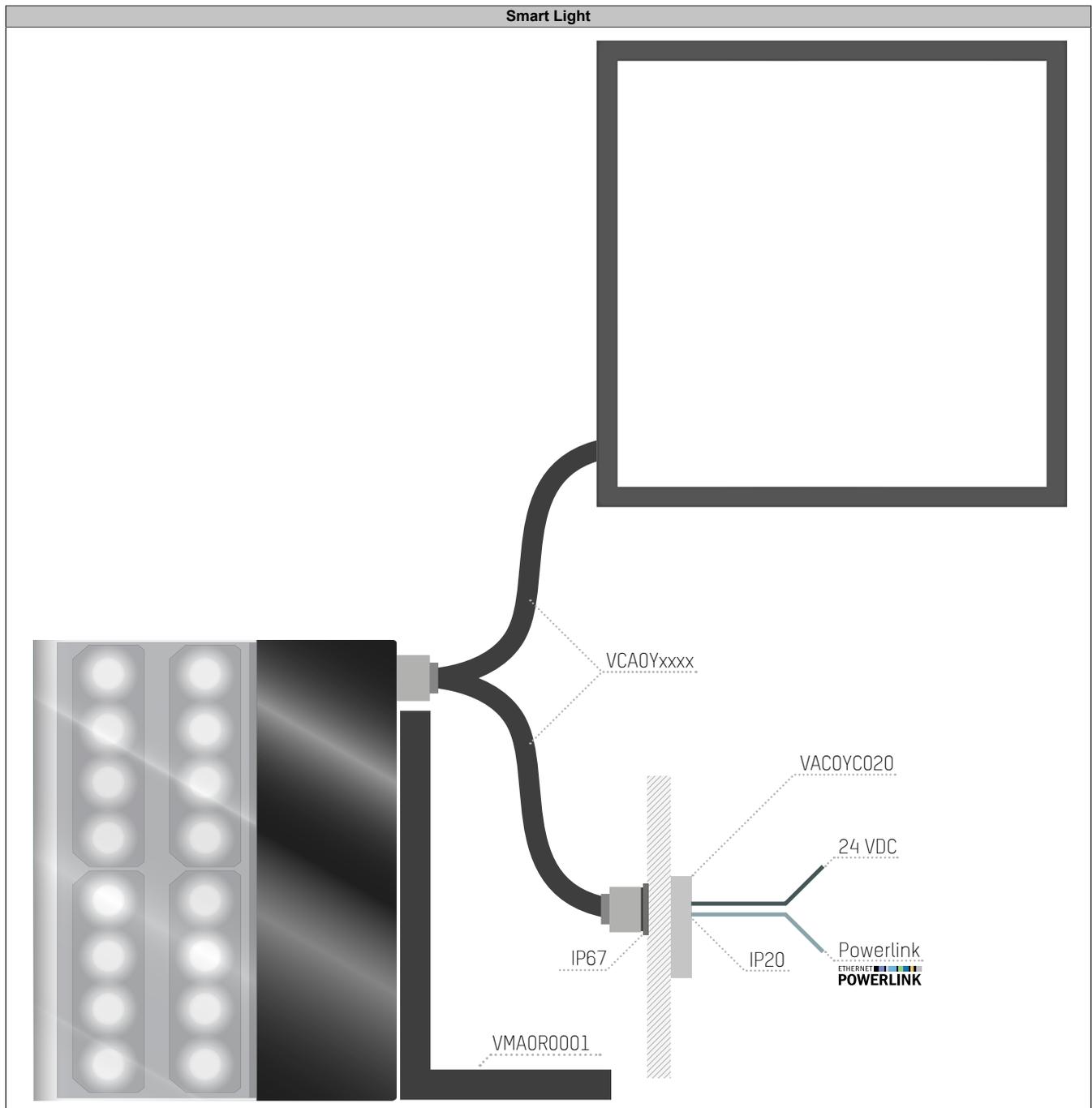
Machine Vision	Photobiologische Gefahr	Duty Cycle LEDs		
		RG0	RG1	RG2
LED-Linse 3 - Weiß (99)	Blaulicht	6.29%	6.67%	6.67%

Machine Vision	Photobiologische Gefahr	Duty Cycle LEDs		
		RG0	RG1	RG2
LED-Linse 3 - UV (210)	Aktinisches UV	6.67%	6.67%	6.67%
	Nahes UV	3.4%	6.67%	6.67%

5 Machine Vision Zubehör

Übersicht und Verwendung des B&R Machine Vision Zubehörs für Smart Camera und Smart Light Produkte:

- **VMA0R0001**: Vision Montagewinkel 80 mm x 100 mm
- **VCA0Yxxxx**: POWERLINK Hybridkabel M12 Y-kodiert, diverse Längen
- **VAC0YC020**: POWERLINK Hybrid-Verteiler IP20, für Schaltschrankmontage



Information:

Neben dem exklusiven Machine Vision Zubehör wird für den Betrieb der Machine Vision Hardwarekomponenten zusätzlich ein POWERLINK-Verbindungskabel benötigt.

Für den maschinenseitigen Anschluss des POWERLINK Hybrid-Verteilers wird eine 3-polige Feldklemme benötigt.

Für den optionalen Anschluss der Ein-/Ausgangsschnittstelle stehen M12 Sensorkabel zur Verfügung.

5.1 Bestellnummernschlüssel Zubehör

Kabel

Produktbereich									
V	Integrated Machine Vision								
Produktgruppe									
C	A	Kabel							
Variante									
	0	Standardvariante							
Stecker Typ									
	Y	Y-Kodiert							
Länge in 0,1 m Schritten									
	0	1	.	0	0	0	5	Y-Hybrid Kabel 0,5 m M12 auf M12, gerade	
	0	1	.	0	0	1	0	Y-Hybrid Kabel 1,0 m M12 auf M12, gerade	
	0	1	.	0	0	2	0	Y-Hybrid Kabel 2,0 m M12 auf M12, gerade	
	0	1	.	0	0	5	0	Y-Hybrid Kabel 5,0 m M12 auf M12, gerade	
	0	1	.	0	1	0	0	Y-Hybrid Kabel 10,0 m M12 auf M12, gerade	
	0	1	.	0	1	5	0	Y-Hybrid Kabel 15,0 m M12 auf M12, gerade	
	0	1	.	0	2	0	0	Y-Hybrid Kabel 20,0 m M12 auf M12, gerade	
	0	1	.	0	3	0	0	Y-Hybrid Kabel 30,0 m M12 auf M12, gerade	

Kabelzubehör

Produktbereich									
V	Integrated Machine Vision								
Produktgruppe									
A	C	Zubehör für Kabel							
Variante									
	0	Standardvariante							
Stecker Typ									
	Y	Y-Kodiert							
Zubehörtyp									
	C	0	2	0	Y-Verteiler / Versorgungsbox IP20, geeignet für Schaltschrankmontage				

Montagezubehör

Produktbereich									
V	Integrated Machine Vision								
Produktgruppe									
M	A	Montagezubehör							
Variante									
	0	Standardvariante							
Montageart									
	R	Montagewinkel							
Zubehörtyp									
	0	0	0	1	Typ 1				

5.2 Kabel

Für Integrated Machine Vision sind folgende Kabel verfügbar.

5.2.1 VCA0Yxx.xxxx - POWERLINK Hybridkabel M12, 8 polig, Y-kodiert

B&R bietet Hybridkabel mit M12 Schraubverbinder für den Anschluss der Smart Camera und Smart Light Produkte untereinander oder an einen Powerlink Hybrid-Verteiler in den nachfolgenden Längen an:

5.2.1.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
VCA0Y01.0005	PLK Hybridkabel M12 Y-coded, 0.5m ger.	
VCA0Y01.0010	PLK Hybridkabel M12 Y-coded, 1.0m ger.	
VCA0Y01.0020	PLK Hybridkabel M12 Y-coded, 2.0m ger.	
VCA0Y01.0050	PLK Hybridkabel M12 Y-coded, 5.0m ger.	
VCA0Y01.0100	PLK Hybridkabel M12Y-coded, 10.0m ger.	
VCA0Y01.0150	PLK Hybridkabel M12Y-coded, 15.0m ger.	
VCA0Y01.0200	PLK Hybridkabel M12Y-coded, 20.0m ger.	
VCA0Y01.0300	PLK Hybridkabel M12Y-coded, 30.0m ger.	

Tabelle 1: VCA0Y01.0005, VCA0Y01.0010, VCA0Y01.0020, VCA0Y01.0050, VCA0Y01.0100, VCA0Y01.0150, VCA0Y01.0200, VCA0Y01.0300 - Bestelldaten

5.2.1.2 Technische Daten

Product ID	VCA0Y01.0005	VCA0Y01.0010	VCA0Y01.0020	VCA0Y01.0050	VCA0Y01.0100	VCA0Y01.0150	VCA0Y01.0200	VCA0Y01.0300
Kurzbeschreibung	POWERLINK Hybridkabel, M12 Y-kodiert, gerade							
Zubehör								
Allgemeines								
Beständigkeit	Flammwidrigkeit nach UL 1581, Abschnitt 1060 / 1061 und nach UL 2556, Abschnitt 9.3 Ölbeständigkeit nach IEC 60811-2-1 und nach VDE 0282 Teil 10							
Zulassungen								
CE	Ja							
Kabelaufbau								
Versorgungsleiter								
Anzahl	4							
Aderisolation	PP							
Ausführung	CuZn Kontakt mit Ni/Au Kontaktoberfläche							
Querschnitt	0,85 mm ²							
Signalleiter								
Anzahl	4							
Aderisolation	PP							
Ausführung	CuZn Kontakt mit Ni/Au Kontaktoberfläche							
Querschnitt	0,15 mm ²							
Gesamtverseilung	Ja							
Gesamtschirmung	Geflecht aus verzinnnten Kupferdrähten							
Außenmantel								
Material	PUR (Halogenfrei, Adhäsionsarm)							
Farbe	Schwarz RAL 9005							
Steckverbindung								
Typ	2x M12 SPEEDCON, Y-kodiert, male, gerade							
Steckzyklen	mind. 100							
Kontakte	8 (4 Versorgungs- und 4 Signalkontakte)							
Elektrische Eigenschaften								
Nennspannung	max. 50 VDC (Spitzenwert)							
Nennstrom	6 A Versorgungsleiter 0,5 A Signalleiter							
Prüfspannung								
Ader - Ader	2000 V (50 Hz, 1 min.)							
Ader - Schirm	2000 V (50 Hz, 1 min.)							
Übertragungseigenschaften	Ethernet Hybrid CAT5 (IEC 11801), 100 MBit/s							
Übertragungsrate	100 MBit/s							
Leiterwiderstand								
Versorgungsleiter	bei 25 °C: <22,5 Ω/km bei 90 °C: <28,4 Ω/km							
Signalleiter	<280,0 Ω/km							
Isolationswiderstand	≥ 5 GΩ/km							

Tabelle 2: VCA0Y01.0005, VCA0Y01.0010, VCA0Y01.0020, VCA0Y01.0050, VCA0Y01.0100, VCA0Y01.0150, VCA0Y01.0200, VCA0Y01.0300 - Technical data

Product ID	VCA0Y01.0005	VCA0Y01.0010	VCA0Y01.0020	VCA0Y01.0050	VCA0Y01.0100	VCA0Y01.0150	VCA0Y01.0200	VCA0Y01.0300
Einsatzbedingungen								
Schutzart nach EN 60529	IP65/IP67							
Kabel	IP65/IP67 (gesteckt und verschraubt)							
M12 Stecker	IP65/IP67 (gesteckt und verschraubt)							
Umgebungsbedingungen								
Temperatur								
feste Verlegung	-25 bis 90 °C (M12-Steckverbinder) -40 bis 80 °C (Kabel)							
flexible Verlegung	-25 bis 90 °C (M12-Steckverbinder) -30 bis 70 °C (Kabel)							
Mechanische Eigenschaften								
Abmessungen								
Länge	0,5 m	1,0 m	2,0 m	5,0 m	10,0 m	15,0 m	20,0 m	30,0 m
Durchmesser	8,8 ±0,2 mm							
Biegeradius								
feste Verlegung	mind. 4 Außendurchmesser							
flexible Verlegung	mind. 8 Außendurchmesser							
schleppkettentauglich	Ja							
Schleppkettendaten								
Beschleunigung	max. 3 m/s ²							
Biegewechsel	min. 2 Mio							
Geschwindigkeit	max. 3 m/s							
Gewicht	112 g	167 g	275 g	606 g	1159 g	1705 g	2267 g	3160 g

Tabelle 2: VCA0Y01.0005, VCA0Y01.0010, VCA0Y01.0020, VCA0Y01.0050, VCA0Y01.0100, VCA0Y01.0150, VCA0Y01.0200, VCA0Y01.0300 - Technical data

5.2.1.3 Verdrahtung

Abmessungen und Aufbau

Pinbelegung

Stecker M12	Pinbelegung	Stecker M12

5.2.1.3.1 Anschlussbelegung

Pin	Belegung	Bedeutung
1	TXD	PLK Transmit-Signal
2	TXD\	PLK Transmit-Signal invertiert
3	RXD	PLK Receive-Signal
4	RXD\	PLK Receive-Signal invertiert
5	GND	Versorgungsstrang 1 (max. 4 A)
6	GND	Versorgungsstrang 2 (max. 4 A)
7	+24 VDC	Versorgungsstrang 2 (max. 4 A)
8	+24 VDC	Versorgungsstrang 1 (max. 4 A)

5.2.2 X20CAxE61.xxxx(x) - POWERLINK Verbindungskabel RJ45

B&R bietet POWERLINK Verbindungskabel mit RJ45 Steckverbinder in den nachfolgenden Längen an, die für den Anschluss eines Powerlink Hybrid-Verteilers an ein POWERLINK Netzwerk verwendet werden können:

5.2.2.1 Bestelldatenübersicht

Länge	X20CAxE61.xxxx	X20CA0E61.xxxxx
0,2 m		X20CA0E61.00020
0,25 m		X20CA0E61.00025
0,3 m		X20CA0E61.00030
0,35 m		X20CA0E61.00035
0,4 m		X20CA0E61.00040
0,5 m		X20CA0E61.00050
1 m		X20CA0E61.00100
1,5 m		X20CA0E61.00150
2 m		X20CA0E61.00200
3 m		X20CA0E61.00300
4 m		X20CA0E61.00400
5 m		X20CA0E61.00500
6 m		X20CA0E61.00600
8 m		X20CA0E61.00800
9 m		X20CA0E61.00900
10 m	X20CA3E61.0100	X20CA0E61.01000
11 m		X20CA0E61.01100
12 m		X20CA0E61.01200
13 m		X20CA0E61.01300
14 m		X20CA0E61.01400
15 m	X20CA3E61.0150	X20CA0E61.01500
16 m		X20CA0E61.01600
17 m		X20CA0E61.01700
19 m		X20CA0E61.01900
20 m	X20CA0E61.0200 X20CA3E61.0200	X20CA0E61.02000
25 m	X20CA0E61.0250	
30 m	X20CA0E61.0300	
35 m	X20CA0E61.0350	
40 m	X20CA0E61.0400	
50 m	X20CA0E61.0500	
60 m	X20CA0E61.0600	
100 m	X20CA0E61.1000	
		

Länge	Toleranzen für Leitungslängen
X20CAxE61.xxxx	
10 bis 100 m	+2% der Länge
X20CA0E61.xxxxx	
0,2 bis 0,5 m	+0,01 m
1 bis 5 m	+0,04 m
6 bis 20 m	+1% der Länge

5.2.2.2 Technische Daten

Bestellnummer	X20CA0E61.xxxx	X20CA3E61.xxxx	X20CA0E61.xxxxx
Allgemeines			
Beständigkeit	Ölbeständigkeit nach VED 0473 Teil 811-2-1 (EN 60811-2-1) Flammwidrig nach IEC 60332-1-2 UV-beständig		Flammwidrig nach IEC 60332-3-24 ROHS 2002/95/EG Einsetzbar in Industriegebäuden und im Außenbereich
Kurzbeschreibung	POWERLINK Verbindungskabel RJ45 auf RJ45		
Typ	Verbindungskabel		
Kabelquerschnitte			
AWG	4x AWG 22		4x 2x AWG 26
mm ²	4x 0,34 mm ²		4x 2x 0,14 mm ²
Kabelaufbau			
Innenmantel	-		halogenfrei, flammenwidrig
Außenmantel			
Material	Polyurethane (PUR) GN		PVC
Eigenschaften	Halogenfrei		-
Farbe	grün		schwarz (RAL 9005)
Bedruckung	B&R X67CA0E61.xxxx bzw. X20CA0E61.xxxx	X20CA3E61.xxxx	B&R X20CA0E61.xxxxx
Leiter			
Aderisolation	Polyethylen (PE)		
Aderfarben	weiß, gelb, blau, orange	rot, weiß, gelb, blau	blau-weiß, blau, orange-weiß, orange, grün-weiß, grün, braun-weiß, braun
Schirm	Aluminiumfolie und Abschirmgeflecht aus verzinnnten Cu-Drähten	alukaschierte Folie überlappend, verzinntes Kupfergeflecht, Abdeckung 85%	Aluminiumfolie und Abschirmgeflecht aus verzinnnten Cu-Drähten
Typ	Litzenleiter 0,34 mm ² (AWG 22), verzinkt	verzinnnte Kupferlitze AWG 22/7	Litzenleiter AWG 26, verzinkt 4x 2x 26 AWG
Verseilung	4 Adern verseilt	gelb mit gelb, orange mit orange, weiß mit weiß, blau mit blau	blau-weiß mit blau, orange-weiß mit orange, grün-weiß mit grün, braun-weiß mit braun
Elektrische Eigenschaften			
Betriebsspannung	-		max. 125 V
Prüfspannung			
Ader - Ader	-		1000 V
Leiterwiderstand	≤ 120 Ω/km bei 20°C		≤ 145 Ω/km bei 20°C
Übertragungseigenschaften	Kategorie 5 / Klasse D bis 100 MHz nach ISO/IEC 11801 (EN50173-1), ISO/IEC 24702 (EN 50173-3)		Kategorie 5 nach EN50288-2-2(2004)/IEC 61 156-6(2002)
Übertragungsrate	10/100 MBit/s		
Isolationswiderstand	≥ 500 MΩ/km bei 20°C		≥ 5 GΩ/km bei 20°C
Einsatzbedingungen			
Schutzart nach EN 60529			
Kabel	IP67		
RJ45 Stecker	IP20, nur im ordnungsgemäß gesteckten Zustand		
Umgebungsbedingungen			
Temperatur			
Transport	-50 bis 70°C		-
festen Verlegung	-25 bis 60°C		-40 bis 80°C
flexible Verlegung	-20 bis 60°C		-10 bis 60°C
Mechanische Eigenschaften			
Abmessungen			
Länge	Diverse		
Durchmesser	6,5 mm ±0,2 mm		6,7 mm ±0,2 mm
Biegeradius			
nach Installation	≥ 7x Außendurchmesser		≥ 4x Außendurchmesser
während Installation	≥ 3x Außendurchmesser		≥ 8x Außendurchmesser
Schleppkettendaten			
Beschleunigung	-	4 m/s ²	-
Biegewechsel	-	mind. 3 mio	-
Geschwindigkeit	-	4 m/s	-
Gewicht	0,061 kg/m		0,058 kg/m

Tabelle 3: X20CA0E61.xxxx, X20CA3E61.xxxx, X20CA0E61.xxxxx - Technische Daten

5.2.2.3 X20CA0E61.xxxx und X20CA3E61.xxxx

Dieses Kabel wird in 2 Varianten angeboten:

- X20CA0E61: Standardausführung
- X20CA3E61: Schleppkettentauglich

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker RJ45	Pin	Bezeichnung	Schema	Stecker RJ45
	1 - 3	TXD		
	2 - 6	TXD\		
	3 - 1	RXD		
	6 - 2	RXD\		

5.2.2.4 X20CA0E61.xxxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker RJ45	Pin	Bezeichnung	Schema	Stecker RJ45
	1 - 3	TXD		
	2 - 6	TXD\		
	4 - 8	RXD		
	6 - 2	RXD\		

5.2.3 M12 Sensorkabel

Länge	Kurzbeschreibung	
	M12 Sensorkabel	
2 m	X67CA0A41.0020	X67CA0A51.0020
5 m	X67CA0A41.0050	X67CA0A51.0050
10 m	X67CA0A41.0100	X67CA0A51.0100
15 m	X67CA0A41.0150	X67CA0A51.0150
20 m	X67CA0A41.0200	X67CA0A51.0200
		

Länge	Toleranzen für Leitungslängen
0 bis <1 m	+2 cm
1 m bis <10 m	+5 cm
10 m bis xx m	+10 cm

5.2.3.1 Technische Daten

Product ID	X67CA0A41	X67CA0A51
Allgemeines		
Anmerkung	PVC- und Silikonfrei LABS- (PWIS-) und Halogenfrei	
Beständigkeit	Gute Chemikalien- und Ölbeständigkeit Flammwidrig Gute UV- und Ozonbeständigkeit	
Anschluss	M12, 5-polig, gerade	M12, 5-polig, gewinkelt
Typ	Anschlusskabel	
Kabelquerschnitte		
AWG	5x AWG 22	
mm ²	5x 0,34 mm ²	
Kabelaufbau		
Gesamtschirmung	Verzintes Kupfergeflecht, Abdeckung 84%, mit Beilauf 0,25 mm ²	
Außenmantel		
Material	Polyurethane (PUR) UL	
Farbe	Grau	
Bedruckung	B&R X67CA0Axx.xxxx Rev. G0 ESCHA FC ¹⁾	
Leiter		
Aderisolation	Polypropylen (PP) 9Y	
Aderfarben	Braun, schwarz, blau, weiß, grau	
Typ	Cu-ETP1 blank Feindrähtige Litzenleiter (42x 0,1 mm / 42x 38 AWG); Klasse 5	
Verseilung	5 Adern über Füller verseilt	
Elektrische Eigenschaften		
Nennstrom	max. 4 A / Kontakt bei 40°C	
Betriebsspannung	max. 60 V	
Isolationsgrad	Kategorie II nach IEC 61076-2	
Leiterwiderstand	≤57 Ω/km	
Isolationswiderstand	≥100 MΩ	
Einsatzbedingungen		
Schutzart nach EN 60529		
Stecker/Kupplung	IP67, nur im verschraubten Zustand	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Transport	-40 bis 90°C	
feste Verlegung	-30 bis 90°C	
flexible Verlegung ²⁾	-25 bis 60°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Länge	Diverse	
Durchmesser	5,6 mm ±0,2 mm	
Biegeradius	≥12x Außendurchmesser	
Schleppkettendaten		
Beschleunigung	max. 5 m/s ²	
Biegewechsel	2 Mio.	
Geschwindigkeit	max. 1,6 m/s	

Tabelle 4: X67CA0Axx - Technische Daten

- 1) xx.xxxx: Gruppennummer und Länge des Kabels
2) Im Schleppkettenbetrieb

5.2.3.2 X67CA0A41.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
<p>A-codiert</p>	1	Anschlussbelegung siehe Beschreibung des Moduls	braun	Zur freien Verdrahtung
	2		weiß	
	3		blau	
	4		schwarz	
	5 ¹⁾		grau	
	M12 ²⁾	SHLD	-	

- 1) Die graue Anschlussleitung in Verbindung mit X67 Modulen, bei denen Pin 5 als Schirmanschluss ausgeführt ist, nicht verwenden. Bei diesem Kabel ist die Kabelschirmung mit der Überwurfschraube verbunden.
- 2) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

5.2.3.3 X67CA0A51.xxxx

Abmessungen				
Länge xxxx				
Pinbelegung				
Stecker	Pin	Bezeichnung	Adernfarbe	Offen
<p>A-codiert</p>	1	Anschlussbelegung siehe Beschreibung des Moduls	braun	Zur freien Verdrahtung
	2		weiß	
	3		blau	
	4		schwarz	
	5 ¹⁾		grau	
	M12 ²⁾	SHLD	-	

- 1) Die graue Anschlussleitung in Verbindung mit X67 Modulen, bei denen Pin 5 als Schirmanschluss ausgeführt ist, nicht verwenden. Bei diesem Kabel ist die Kabelschirmung mit der Überwurfschraube verbunden.
- 2) Abschirmung auf M12-Rändelschraube 360° aufgelegt.

5.3 Kabelzubehör

Für Integrated Machine Vision stehen folgende Hybrid-Verteilerboxen zur Verfügung.

5.3.1 VAC0YC020 - POWERLINK Hybrid-Verteiler, M12 Y-kodiert

Ein POWERLINK Hybrid-Verteiler teilt die Leitungen (Versorgung und Daten) eines POWERLINK Hybridkabels auf. Dazu werden die Pins des 8-poligen M12 Anschlüssen auf einen RJ45 Anschluss (Daten POWERLINK) und auf einen 3-poligen Spannungsanschluss aufgeteilt.

Des Weiteren ist damit eine IP67 konforme Anbindung an den Schaltschrank möglich.

5.3.1.1 Bestelldaten

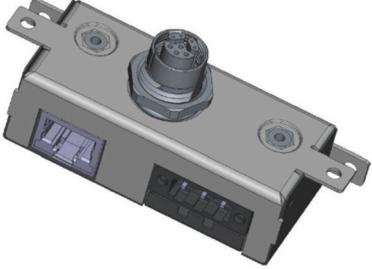
Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Zubehör	
VAC0YC020	POWERLINK M12 Hybrid Verteiler IP20	
	Optionales Zubehör	
0TB103.9	Stecker 24V 5.08 3p Schraubklemme	
0TB103.91	Stecker 24V 5.08 3p Federzugklemme	
X20CAxE61.xxxx	PLK-Verb.kabel,RJ45-RJ45, schleppk.	
X20CAxE61.xxxxx	PLK-Verbindungskabel RJ45 auf RJ45	

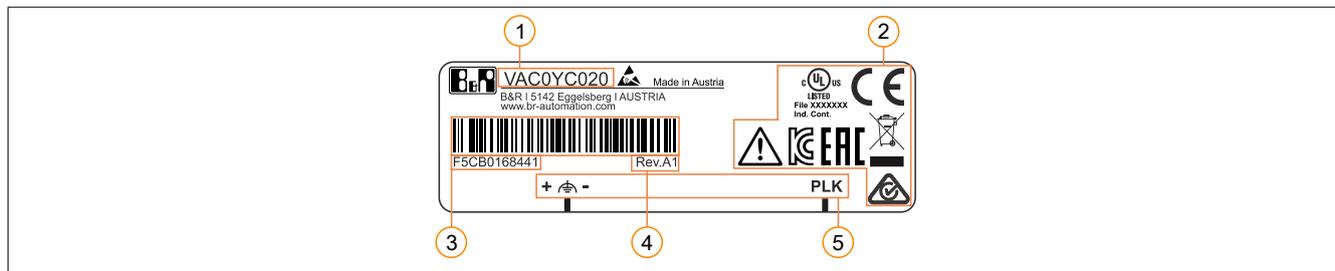
Tabelle 5: VAC0YC020 - Bestelldaten

5.3.1.2 Technische Daten

Bestellnummer	VAC0YC020
Kurzbeschreibung	
Zubehör	POWERLINK M12 Hybrid Verteiler IP20
Allgemeines	
Zulassungen	CE
Steckverbindung	
Typ	1x M12, 8-polig, female 1x RJ45 Buchse 1x Spannungsversorgung 3-Pin
Anschlussstecker intern	Im Schaltschrank: 1x RJ45 Buchse und 1x Spannungsversorgung 3-Pin
zusätzliche Anschlussstecker	Durch die Schaltschrankwand: 1x M12, 8-polig, female
Elektrische Eigenschaften	
Nennspannung	24 VDC -15% / +20%, SELV/PELV
Übertragungseigenschaften	Kategorie 5 / Klasse D bis 100 MHz nach ISO/IEC11801
Übertragungsrate	100 MBit/s
Einsatzbedingungen	
Schutzart nach EN 60529	IP20 IP67 des M12 Steckers bei konformer Montage im Schaltschrank möglich
Umgebungsbedingungen	
Temperatur	
Betrieb	-20 °C bis +45 °C
Lagerung	-40 °C bis +85 °C
Transport	-40 °C bis +85 °C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	5 bis 100% kondensierend
Lagerung	5 bis 100% kondensierend
Transport	5 bis 100% kondensierend
Mechanische Eigenschaften	
Abmessungen	
Breite	88,0 mm
Länge	38,6 mm
Höhe	30,0 mm
Gewicht	80 g

Tabelle 6: VAC0YC020 - Technische Daten

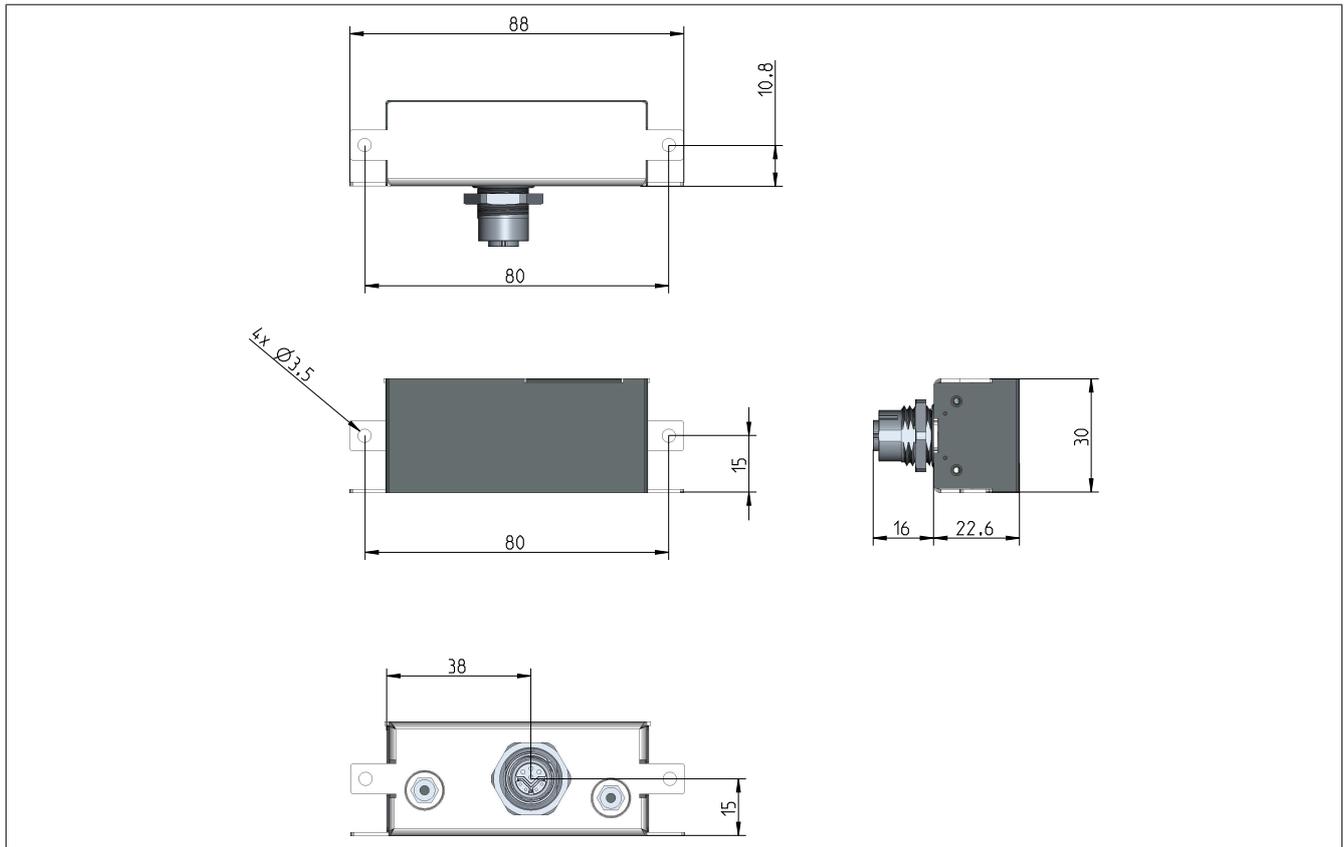
5.3.1.2.1 Produktetikett



1	Bestellnummer Verteilerbox	2	Normkennzeichen und Zulassungen
3	Serialnummer (Barcode Typ 128 und Hexadezimal)	4	Produktrevision
5	Schnittstellen: Bezeichnung und Belegung		

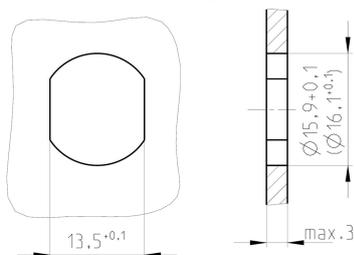
5.3.1.3 Montage

Maßzeichnung / Bohrplan



IP67 konforme Einbauempfehlung

1. Montage des Hybrid-Verteilers mit O-Ring im Schaltschrank.
2. Wandstärke des Schaltschranks min. 2 mm und max. 3 mm.
3. Maße der Öffnung (Durchbruch mit Verdrehenschutz, ohne Fase):



4. M12 Stecker von außen mit beigefügten Mutter verschrauben.
5. Anzugsdrehmoment: 3 bis 4 Nm.
6. Optional kann der Hybrid-Verteiler mittels der Seitenlaschen im Schaltschrank an weiteren Punkten verschraubt werden.

Achtung!

Mögliche Beschädigung des Moduls durch Nichterreichung der IP-Schutzart!

- Die Schutzart IP67 des M12 Einbaustreckers wird nur bei einem korrekt gesteckten und verriegelten Steckverbinderpaar erreicht.
- Bei Wandstärken < 2 mm kann die Schutzart IP67 gegebenenfalls nicht erreicht werden.
- Die angegebenen Maße und Toleranzen der Durchbruchsöffnung sind unbedingt einzuhalten.
- Grate und Unebenheiten sind zu Entfernen!

5.3.1.4 Anschlussbelegung

M12, 8-polig, Y kodiert, female

Pin	Belegung	Bedeutung
1	TXD	PLK Transmit-Signal
2	TXD\	PLK Transmit-Signal invertiert
3	RXD	PLK Receive-Signal
4	RXD\	PLK Receive-Signal invertiert
5	GND	Versorgungsstrang 1 (max. 4 A)
6	GND	Versorgungsstrang 2 (max. 4 A)
7	+24 VDC	Versorgungsstrang 2 (max. 4 A)
8	+24 VDC	Versorgungsstrang 1 (max. 4 A)

RJ45 Buchse

Pin	Belegung	Bedeutung
1	RXD	Empfange (Receive) Daten
2	RXD\	Empfange (Receive) Daten invertiert
3	TXD	Sende (Transmit) Daten
4	Termination	-
5	Termination	-
6	TXD\	Sende (Transmit) Daten invertiert
7	Termination	-
8	Termination	-

Spannungsversorgung 3-polig, Stifte

Pin	Belegung	Bedeutung
1	+	Modulversorgung +24 VDC
2	Funktionserde	Funktionserde
3	-	Modulversorgung Ground

5.4 Montagezubehör

Für Integrated Machine Vision ist folgendes Montagezubehör verfügbar.

5.4.1 VMA0Rxxxx - Haltewinkel

L - Winkel mit Universalbohrungen für die Direktmontage von Smart Camera und Smart Light.

5.4.1.1 Bestelldaten

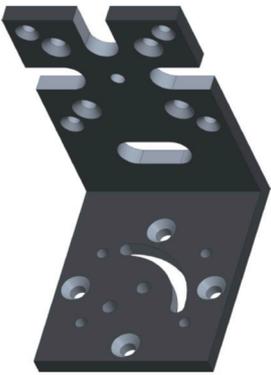
Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Zubehör	
VMA0R0001	Vision Montagewinkel 80mm x 100mm 2x Torx Senkkopfschrauben DIN965 M4x12 TORX 4.8 A2K T20 8x Torx Senkkopfschrauben DIN965 M5x12 TORX 4.8 A2K T25 4x Torx Flachkopfschraube ISO14583 M5x12 70 A2 T25	

Tabelle 7: VMA0R0001 - Bestelldaten

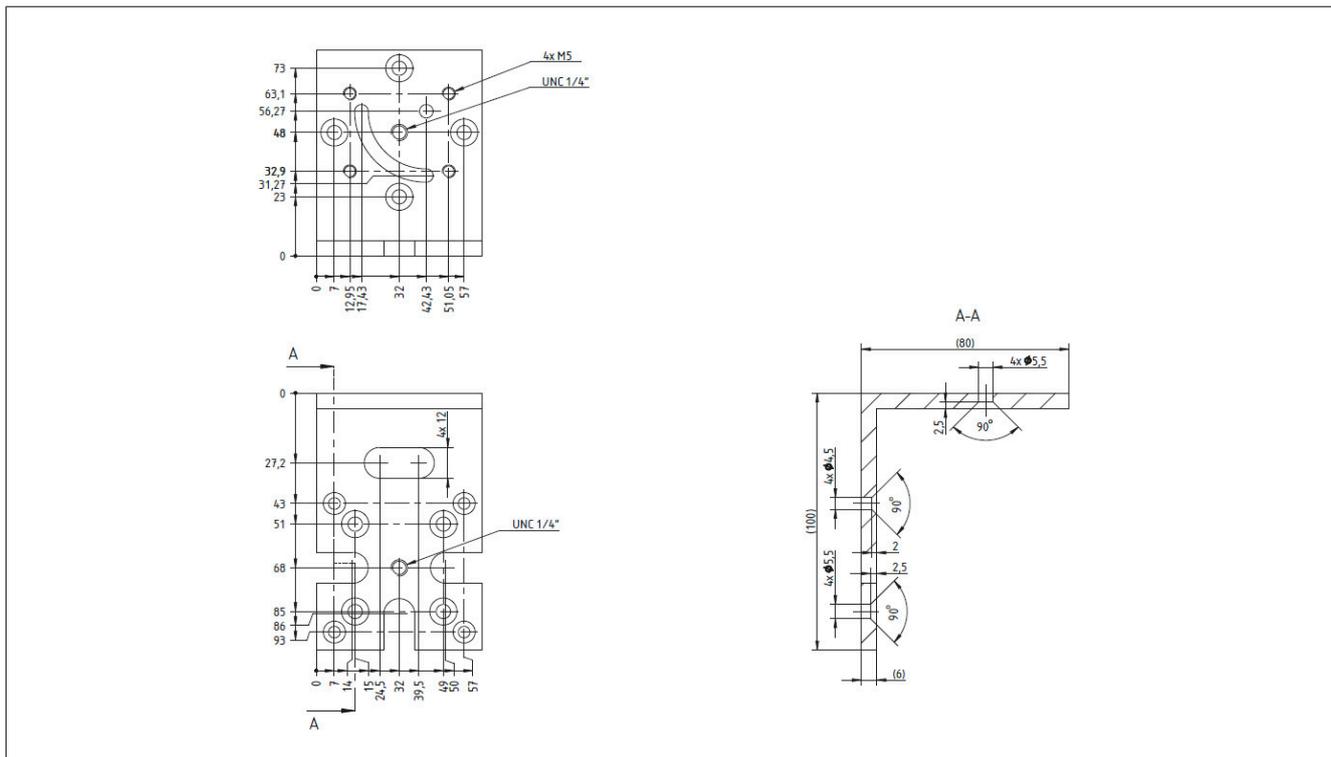
5.4.1.2 Technische Daten

Produktbezeichnung	VMA0R0001
Kurzbeschreibung	
Zubehör	Vision Montagewinkel 80 mm x 100 mm
Allgemeines	
Zulassung	CE
Mechanische Eigenschaften	
Anmerkung	L - Winkel mit Universalbohrungen
Material	EN AW-6060 (AlMgSi0,5)
Lackierung	Schwarz, 25 µm, KTL beschichtet
Abmessungen	
Breite	64 mm
Höhe	100 mm
Tiefe	80 mm
Gewicht	180 g

Tabelle 8: VMA0R0001 - Technische Daten

5.4.1.3 Montage

Maßzeichnung / Bohrplan



Verwendung

Die 100 mm lange Seite des Montagewinkels ist primär für die Montage eines Smart Camera Moduls oder eines Smart Light Moduls vorgesehen. Diese Seite weist 4 M5 Durchgangsbohrungen für die Befestigung einer Machine Vision Komponente auf, 4 zusätzliche M4 Durchgangsbohrungen, und eine UNC 1/4" Gewindebohrung.

Die 80 mm Seite des Montagewinkels ist primär für die Montage des L-Winkels an der Maschine vorgesehen. Neben 4 M5 Durchgangsbohrungen und einer UNC 1/4" Gewindebohrung, bietet diese Seite ein gebogenes Langloch (90°-Kreisbogen) und eine zugehörige Durchgangsbohrungen für eine individuelle Montage.

Mit zwei der mitgelieferten Flachkopfschrauben lässt sich somit die maschinenseitige Montage in einem beliebigen Winkel montieren.

Der Haltewinkel muss maschinenseits mit einem thermisch und elektrisch gut leitenden Aufnahmepunkt verschraubt werden!

Erdung

Die Universalbohrungen sind unlackiert. Daher kann der Montagewinkel mit den Befestigungsschrauben durch die Universalbohrungen am maschinenseitigen Aufnahmepunkt leitend verbunden werden. Die Erdverbindung ist somit gegeben wenn der maschinenseitige Aufnahmepunkt gut leitend mit Erdungspotential verbunden ist.

Impressum

B&R Industrial Automation GmbH

B&R Straße 1

5142 Eggelsberg

Österreich

Telefon: +43 7748 6586-0

Fax: +43 7748 6586-26

office@br-automation.com