BALLUFF

BVS SC-_1280Z00-07-000
SMART*CAMERA* IO

Betriebsanleitung



deutsch

www.balluff.com

Original-Betriebsanleitung

Alle Rechte vorbehalten. Im Rahmen der in den Vereinigten Staaten und international gesetzlich zulässigen Grenzen geschützt. Kopien oder Änderungen dieses Dokuments ohne eine vorherige schriftliche Genehmigung durch Balluff sind unzulässig.

Alle hier genannten Produktmarken und -namen dienen ausschließlich zur Identifizierung. Hierbei kann es sich um Marken und von den jeweiligen Inhabern registrierte Marken handeln.

Balluff haftet nicht für eventuelle technische oder Druckfehler, bzw. das Entfernen hier enthaltenen Texts oder ungewollte, bzw. durch den Gebrauch des Materials entstehende Beschädigungen.

1 Benutzerhinweise 4

1.1 Einleitung 4
1.2 Darstellungskonventionen 4
1.3 Abkürzungen 6
1.4 Copyright 7
1.5 Rechtliche Bedingungen 7
1.6 Updates und Upgrades 7
1.7 Marken 7

2 Sicherheit 8

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
2.2 Allgemeines zur Sicherheit des Gerätes 8
2.3 Entsorgung 8

3 Produktbeschreibung 9

3.1 Produktvarianten 9
3.2 Lieferumfang 10
3.3 Montage 11
3.4 Produktspezifikation 12
3.5 Anschlüsse und Pinbelegung 14
3.6 Anzeigeelemente 22
3.7 Reinigung 22

4 Erste Schritte 23

4.1 Schritt 1: Netzwerkverbindung mit der SMART*CAMERA* herstellen 23
4.2 Schritt 2: SMART*CAMERA* einschalten 24
4.3 Schritt 3: Weboberfläche BVS Cockpit öffnen 24

5 Inbetriebnahme 25

5.1 Software aktualisieren 25
5.2 Netzwerk-Topologien 26
5.3 Systemeinstellungen 27
5.4 Auswählen der Kommunikationsschnittstelle für die Prozessdaten 27
5.5 Netzwerkeinstellungen / LAN-Schnittstelle 28
5.6 Finden der Kamera im Netzwerk 28
5.7 Digitale I/O-Schnittstelle 29

6 Kommunikationsfunktionen der LAN-Schnittstelle 31

6.1 Allgemeines 31
6.2 Aufbau der Nachrichten 31
6.3 Die einzelnen Nachrichten 32
6.4 Beispiele 37

7 Anhang 39

7.1 Typenschlüssel 39
7.2 Zubehör 39

1 Benutzerhinweise

1.1 Einleitung

Diese Betriebsanleitung beschreibt das Produkt **SMART***CAMERA* der Balluff Vision Solution Produktfamilie BVS SC sowie die Datenschnittstellen und die Inbetriebnahme für einen sofortigen Betrieb.

Die webbasierte, in der **SMART***CAMERA* integrierte Software-Oberfläche wird im separaten Software-Handbuch (Handbuch BVS Cockpit) beschrieben.

Beide Handbücher sind auf der Balluff-Produktwebseite über www.balluff.com oder über das Hilfesystem der BVS Cockpit Oberfläche verfügbar.

Die **SMART***CAMERA* wurde entwickelt, um in automatisierten Industrieumgebungen Objekte über optische en (Barcode, 2D-Codes oder Klarschrift) zu identifizieren, sowie um Merkmale von Objekten wie Anwesenheit, Konturen, Maße und Positionen zu erkennen und zu verifizieren. Die Prüfergebnisse können flexibel aufbereitet und an das übergeordnete Kontrollsystem weitergeleitet werden. Einige herausragende Eigenschaften sind:

- Komplette Kamerasteuerung und Auswertung im Gerät integriert
- Einfacher Kamerazugriff aus dem Netzwerk
- Einfache und benutzerfreundliche Einstellungen, Steuerung der Kamera ohne zusätzliche Software
- Einfache, benutzerunterstützende Bedienung
- Unterstützung von Industrie 4.0
- Integrierte, flexible Anzeigen von Prozessstatistiken

Diese Merkmale ermöglichen es, Prüf- und Identifikationsaufgaben in der Automatisierung einfach zu erstellen, flexibel den Zustand eines Prüfprozesses zu kontrollieren und Langzeitprozesse übersichtlich zu überwachen.

Somit unterstützt die **SMART***CAMERA* ideal Logistikprozesse und Qualitätssicherung in unterschiedlichen Branchen.

Diese Betriebsanleitung gilt für folgende Varianten der **SMART***CAMERA*:

Bestellcode	Produktbezeichnung	Beschreibung
BVS002C	BVS SC-M1280Z00-07-000	**SMART***CAMERA* monochrom IO

Die Balluff GmbH rundet das Kundenangebot durch ein ausgeprägtes Service – und Zubehörangebot ab.

1.2 Darstellungskonventionen

In diesem Handbuch werden folgende Darstellungsmittel verwendet:

Aufzählungen

Aufzählungen sind als Liste mit Spiegelstrich dargestellt.

- Eintrag 1
- Eintrag 2

Handlungen

Handlungsanweisungen werden durch ein vorangestelltes Dreieck angezeigt. Das Resultat einer Handlung wird durch einen Pfeil gekennzeichnet.

► Handlungsanweisung 1
  ⇒ Resultat Handlung
► Handlungsanweisung 2

1 Benutzerhinweise

Zahlen:

- Dezimalzahlen werden ohne Zusatzbezeichnungen dargestellt (z. B. 123).
- Fließkommazahlen werden mit Komma dargestellt (z. B. 0,123).
- Hexadezimalzahlen werden mit der Zusatzbezeichnung hex dargestellt (z. B. 00_{hex}).

Parameter:

Parameter werden kursiv dargestellt z. B. *(CRC_16).*

Verzeichnispfade:

Pfadangaben zur Speicherung von Daten werden als Kapitälchen dargestellt (z. B. Projekt:\Data Types\Benutzerdefiniert).

ASCII-Code:

Im ASCII-Code zu übertragende Zeichen sind in Hochkomma gesetzt (z. B. 'L').

Symbole

Hinweis, Tipp
Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

ACHTUNG
Das Warnwort ACHTUNG warnt vor möglichen Sachschäden.
► Beachten Sie unbedingt die beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung dieser Gefahr.

VORSICHT
Das Piktogramm in Verbindung mit dem Warnwort VORSICHT warnt vor einer möglicherweise gefährlichen Situation für die Gesundheit von Personen. Die Missachtung dieser Warnhinweise kann zu Verletzungen führen.
► Beachten Sie unbedingt die beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung dieser Gefahr.

1 Benutzerhinweise

1.3 Abkürzungen

BVS	Balluff Vision Solution
CMOS	Complementary metal-oxide-semiconductor
DCP	Discovery and basic Configuration Protocol
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DID	Device ID
E/A-Port	Digitaler Eingang- bzw. Ausgangsport
EEPROM	Electrical Erasable and Programmable ROM
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FCC	Federal Communications Commission
FE	Funktionserde
GND	Ground / Masse
I/O-Port	Digital input / output port
ID	Identification
IO	Input / Output
IP	Internet Protocol
LAN	Local Area Network
LPS	Limited Power Source
MAC	Media Access Control
n.c.	not connected (nicht belegt)
PC	Personal Computer
RX	Receiver (Empfänger)
SC	**SMART***CAMERA*
SIO	Standard Input/Output
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
TX	Transmitter (Sender)
UINT8	vorzeichenlose, ganze Zahl, 1 Byte lang
UINT16	vorzeichenlose, ganze Zahl, 2 Byte lang
UINT32	vorzeichenlose, ganze Zahl, 4 Byte lang

1 Benutzerhinweise

1.4 Copyright

Copyright © Balluff GmbH, Neuhausen a.d.F., Deutschland, 2017. Alle Rechte vorbehalten. Insbesondere: Recht der Vervielfältigung, Veränderung, Verbreitung und Übersetzung in andere Sprachen. Bitte beachten Sie, dass alle in diesem Bedienungshandbuch enthaltenen Texte, Grafiken und Bilder dem Schutz des Urheberrechts und anderer Schutzgesetze unterliegen. Kommerzielle Vervielfältigungen, Reproduktionen, Veränderungen und Verbreitungen jeglicher Form bedürfen der vorherigen schriftlichen Zustimmung durch die Balluff GmbH.

Alle Angaben und Hinweise in diesem Bedienungshandbuch, insbesondere das Kapitel Sicherheitshinweise müssen unbedingt beachtet werden.

1.5 Rechtliche Bedingungen

Für alle Lieferungen von Produkten und für alle sonstigen Leistungen der Balluff GmbH gelten ausschließlich die jeweils aktuellen Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Balluff GmbH (nachfolgend „AGB“) und die Bedingungen in diesem Bedienungshandbuch. Für die Bereitstellung der Software gelten ausschließlich die jeweils aktuellen AGB, die Bedingungen in diesem Bedienungshandbuch sowie die Regelungen der „Balluff Endnutzer-Lizenzvereinbarung“. Sie dürfen die Software nur in Übereinstimmung mit diesen Bestimmungen nutzen. Sofern sie Ihnen nicht bereits vorliegen, überlässt die Balluff GmbH Ihnen die aktuellen AGB jederzeit gerne auf Anfrage.

Die **SMART***CAMERA* verwendet ein Embedded Linux/GNU als Betriebssystem. Zusätzlich kommen eine Reihe von frei verfügbaren Werkzeugen zum Einsatz, die unter unterschiedlichen Open-Source-Lizenzen veröffentlicht wurden. Einige Lizenzen erfordern es, dass der Quellcode sowie die Modifikationen veröffentlicht werden müssen. Diese Quellen sind auf der Produkthomepage veröffentlicht.

Die Lizenztexte aller verwendeter Softwareprodukte können über das Webinterface wie die Handbücher heruntergeladen werden. Sie liegen gepackt als ZIP Datei vor.

1.6 Updates und Upgrades

Die Balluff GmbH ist berechtigt – aber nicht verpflichtet – Updates oder Upgrades der Firmware über die Website der Balluff GmbH oder in jeder anderen Form zur Verfügung zu stellen. In solch einem Fall ist die Balluff GmbH berechtigt – aber nicht verpflichtet – Sie über die Updates oder Upgrades zu informieren. Die Inanspruchnahme solcher Upgrades oder Updates setzt voraus, dass Sie die Geltung die aktuellen AGB sowie die zusätzlichen Bedingungen in dem Bedienungshandbuch akzeptiert haben.

1.7 Marken

Die verwendeten Produkt-, Waren-, Firmen- und Technologiebezeichnungen (z. B. Microsoft®, Windows 7®, Internet Explorer®, Google Chrome®, Mozilla Firefox® und HALCON®) sind Marken der jeweils innehabenden Unternehmen.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die **SMART***CAMERA* BVS SC ist eine Kamera mit integrierter Bildanalyse zur berührungslosen Erfassung und Prüfung von Objekten in industriellen Umgebungen.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch, dass Sie diese Betriebsanleitung vollständig gelesen haben und alle Angaben – insbesondere das Kapitel „Sicherheit“ – unbedingt beachten.

2.2 Allgemeines zur Sicherheit des Gerätes

Installation und Inbetriebnahme

Installation und Inbetriebnahme sind nur durch geschultes Fachpersonal zulässig. Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit der Installation und dem Betrieb des Produkts vertraut sind und die für diese Tätigkeit erforderlichen Qualifikationen besitzen.



Bei Schäden, die aus unbefugten Eingriffen oder nichtbestimmungsgemäßer Verwendung, Installation, Handhabung entgegen den Vorschriften dieser Betriebsanleitung entstehen, erlischt der Garantie-, Gewährleistungs- und Haftungsanspruch gegenüber dem Hersteller.

Der Bediener muss sicherstellen, dass geeignete Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden.

► Achten Sie beim Anschluss der **SMART***CAMERA* an eine externe Steuerung auf die Auswahl und Polung der Verbindung sowie die Stromversorgung (siehe „Anschlüsse und Pinbelegung“ auf Seite 14).

Die **SMART***CAMERA* darf nur mit zugelassener Stromversorgung betrieben werden (siehe „Produktspezifikation“ auf Seite 12).

Konformität

CE	Dieses Produkt wurde unter Beachtung der geltenden europäischen Richtlinien entwickelt und gefertigt. Die CE-Konformität wurde nachgewiesen.
c UL us LISTED	Dieses Produkt hat eine UL-Zulassung PROCESS CONTROL EQUIPMENT File No. E227256.

Die Gültigkeit aller Zulassungen und Zertifizierungen erlischt in folgenden Fällen:

– Es werden Komponenten verwendet, die nicht Bestandteil des **SMART***CAMERA* BVS SC sind.

– Es werden Komponenten verwendet, die nicht ausdrücklich von Balluff freigegeben wurden. Für eine Liste der freigegebenen Komponenten siehe „Zubehör“ auf Seite 39.

Betrieb

► Lesen Sie vor Inbetriebnahme die Betriebsanleitung sorgfältig durch.

Das System darf nicht in Anwendungen eingesetzt werden, in denen die Sicherheit von Personen von der Funktion des Geräts abhängt.

Der Betreiber trägt die Verantwortung dafür, dass die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden.

Wartung, Prüfung und Reparatur

Das Arbeitsprinzip der **SMART***CAMERA* ist wartungs- und verschleißfrei. Der Betreiber hat unter Berücksichtigung der Einsatzbedingungen und der Umgebungseinflüsse regelmäßig zu prüfen, ob Anzeichen von Beschädigungen oder Fehlfunktionen erkennbar sind. In diesem Fall ist die **SMART***CAMERA* sofort außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

Die Reparatur defekter Geräte darf nur durch die Servicetechniker der Balluff GmbH durchgeführt werden. Aus Sicherheitsgründen ist ein Eingriff durch den Betreiber nicht zulässig. Das Gehäuse der **SMART***CAMERA* darf nicht geöffnet bzw. gelöst werden!



► Das Gerät vor Wartungsmaßnahmen von der Stromversorgung trennen.

Hinweis

Im Interesse der Produktverbesserung behält sich die Balluff GmbH das Recht vor, die technischen Daten des Produkts und den Inhalt dieses Handbuchs jederzeit ohne vorherige Benachrichtigung zu ändern.

2.3 Entsorgung

► Befolgen Sie die nationalen Vorschriften zur Entsorgung.

3 Produktbeschreibung

Die Balluff **SMART***CAMERA* BVS SC ist eine Kamera zur Aufnahme und Analyse von Schwarzweißbildern. Einsatzbereiche sind optische Identifikationen von Codes und Klarschrift, Inspektionen zur Qualitätssicherung und die Vermessung von Objekten. Die Kamera kann zudem in Roboterumgebungen eingesetzt werden.

Über das Gigabit-LAN-Interface kann das steuernde Industriesystem die Abläufe in der Kamera beeinflussen und kundenspezifisch aufbereitete Ergebnisdaten erhalten.

Das Produkt ist für den Einsatz in rauen Industrieumgebungen geeignet (IP67 mit Objektivschutz, Standard-M12-Industrie-Steckverbindungen, standardisierte Industrie-Netzwerkverbindungen).

Da sich die komplette Software auf der **SMART***CAMERA* selbst befindet ist keine externe Software für die Konfiguration und die Monitordarstellung notwendig. Über standardisierte Webbrowser wie Google Chrome, Mozilla Firefox oder Internet Explorer verbinden sich Benutzer einfach mit der **SMART***CAMERA* und arbeitet in der speziell für Kamerasysteme entwickelte Balluff BVS Cockpit Oberfläche.

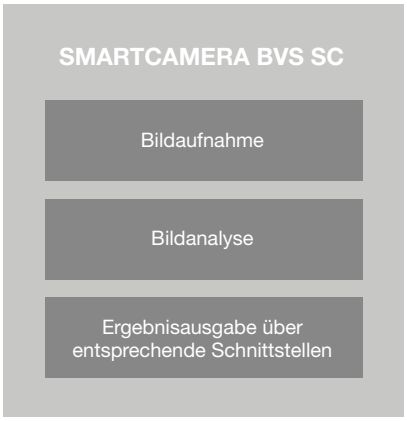


Abbildung 1: Funktionsblöcke der **SMART***CAMERA*



Abbildung 2: **SMART***CAMERA* mit Objektiv

3.1 Produktvarianten

Die **SMART***CAMERA* ist nach aktuellen, industriellen Standards entwickelt:

- Bildaufnahme: C-Mount-Objektive mit entsprechend passenden Filtern; 1280 x 1024 Pixel Monochromsensor
- LAN-Verbindung über Gigabit Ethernet M12
- Konfiguration/Monitoring über Google Chrome, Mozilla Firefox oder Microsoft Internet Explorer
- Digitale Input/Output-Kanäle für NPN- und PNP-Verbindungen
- Integrierter IO-Link 1.1 Master über M12-Steckverbinder

Die Produktfamilie **SMART***CAMERA* ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich.

Bezeichnung	Sensor	Bildverarbeitung	LAN	Feldbus	IO-Link	Digital I/Os
BVS002C BVS SC-M1280Z00-07-000	Monochrom	Alle Werkzeuge	Ja	Nein	Nein	8

3 Produktbeschreibung

3.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- **SMART***CAMERA* BVS SC
- 2 × Verschlusskappe M12
- Sicherheitshinweise
- Quick-Start Guide

Für besondere Umgebungsbedingungen wird ein Objektivschutz angeboten der direkt mit dem Kameragehäuse verschraubt wird und somit die Anforderungen nach IP67 erfüllt.

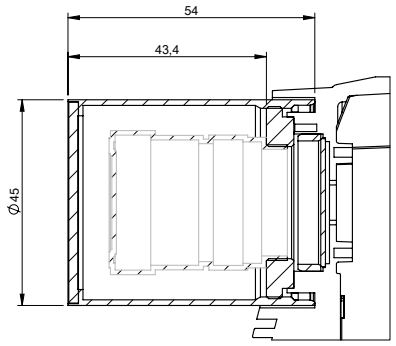


Abbildung 3: BAM PC-VS-023-1 (BAM02NA)

Bitte beachten Sie, dass nur C-Mount-Objektive mit einem Maximaldurchmesser von 42 mm und einer Länge von 40 mm hiermit verwendbar sind. Für längere Objektive bis zu 69 mm kann der lange Tubus BAM PC-VS-023-1-01 (BAM02W0) verwendet werden.

Folgende Zubehörgruppen runden das Balluff-Angebot ab:

- C-Mount-Objektive (BAM LS-VS-004-C2/3-xx14-2)
- Aufschraubfilter (BAM OF-VS-002-xx-yy)
- Beleuchtungen (BAE LX)
- Touchpanel-PC (BAE-PD-VS-011-01)
- Montagezubehör
- Verbindungskabel
- Netzgeräte

Hinweis

Weitere Informationen zu lieferbarer Software und Zubehör siehe www.balluff.com.

3 Produktbeschreibung

3.3 Montage

Die Kamera verfügt über 12 Innengewinde zur Montage am Einsatzort. Je vier Stück auf der Rückseite, links und rechts. Damit ist die sichere und zuverlässige Befestigung gewährleistet. Die nachfolgenden Zeichnungen beschreiben die genaue Lage aller Befestigungslöcher.

Einzelne Gewinde werden auch zur Befestigung optionalen Zubehörs verwendet (siehe „Zubehör“ auf Seite 39).

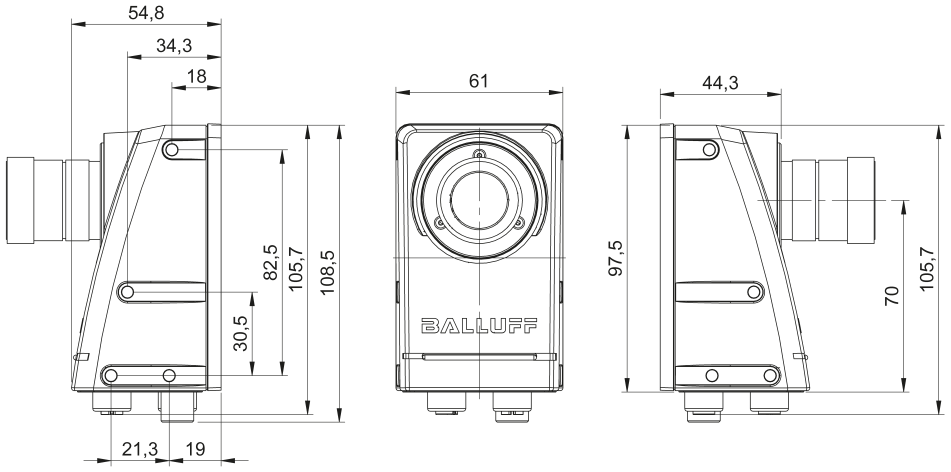


Abbildung 4: Mechanische Anbindung (Abmessungen in mm)

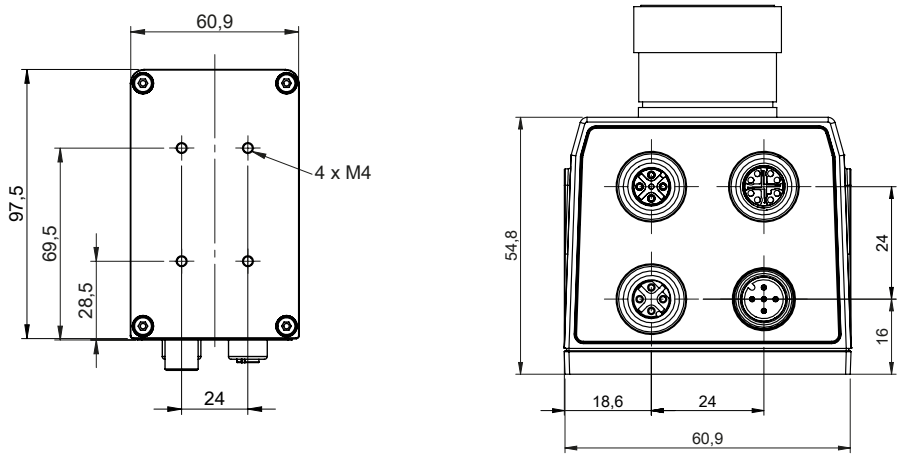


Abbildung 5: Mechanische Anbindung Rückseite/unten (Abmessungen in mm)

Die Verschraubungen an der Rückwand haben ein M4-Gewinde. Die maximale Einschraubtiefe beträgt 5 mm. Das maximale Anzugsdrehmoment ist 2 Nm.

Die seitlichen Verschraubungen haben ein M5 Gewinde. Die maximale Einschraubtiefe beträgt 5 mm. Das maximale Anzugsdrehmoment ist 2,6 Nm.

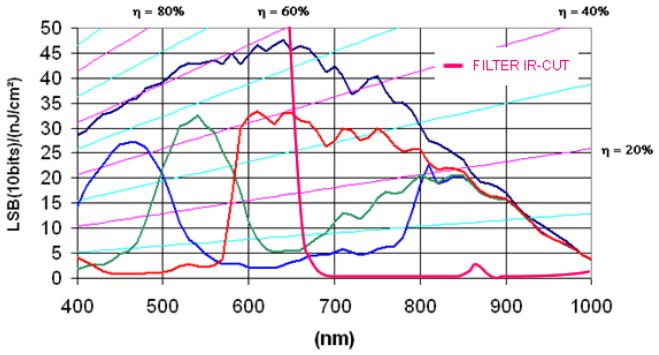


► Die **SMART***CAMERA* und Zubehör muss sicher befestigt sein. Verwenden Sie für die Montage nur Material, welches ausreichend dimensioniert ist und eine sichere Befestigung gewährleistet.

3 Produktbeschreibung

3.4 Produkt-spezifikation

Bildsensor

Modellvariante	Monochrome (CMOS)
Auflösung	1280 × 1024
Max. Framerate [Hz]	60
Verschlusstyp	Global Shutter [1]
Sensorgröße	1/1.8"
Pixelgröße [µm]	5,3 × 5,3
Spektrale Empfindlichkeit	

1) Ein Global-Shutter-Sensor wird nicht zeilen- oder spaltenweise ausgelesen, sondern in einem Zugriff. Dadurch werden Verzerrungen bei bewegten Motiven (Rolling-Shutter-Effekt) ausgeschlossen.

Mechanische Daten

Gehäusematerial	Aluminium-Druckgussgehäuse, lackiert
Schutzart	IP67 (mit Steckern und Schutztubus) [2]
Gewicht (ohne Objektiv) & Zubehör	ca. 360 g
Abmessungen (L × B × H, ohne Stecker, ohne Objektiv)	110 × 62 × 55 mm

2) Die Schutzart wurde nicht durch UL geprüft.

Elektrische Daten

Versorgungsspannung	⎓ 24 V ±20 %
Restwelligkeit	≤ 5 %
Nominelle Stromaufnahme ohne externe Last	300 mA
Max. Stromaufnahme	1,9 A / 0,63 A



► Die **SMART***CAMERA* und angeschlossenes Zubehör darf nur mit begrenzter Energie versorgt werden, entsprechend UL 61010-1 Third Edition, Sub. Clauses 9.4 oder LPS entsprechend UL 60950-1 oder Class 2 entsprechend UL 1310 oder UL 1585.

3 Produktbeschreibung

Betriebsbedingungen

Umgebungstemperatur	0 °C…+55 °C
Lagertemperatur	–25 °C…+70 °C
EMV	EN 61000-4-2/3/4/5/6 EN 61000-6-2 EN 61000-6-3 EN 55011
Schwing/Schock für den Betrieb im Innenbereich	EN 60068 Teil 2-6/27
Betrieb	Im Innenbereich
Höhe	bis 2000 m
Relative Luftfeuchte	maximal 80 % bis 31 °C, linear abnehmend auf 50 % bei 40 °C
Verschmutzung	Verschmutzungsgrad 2

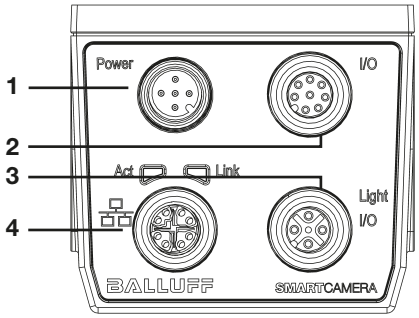
Schwing/Schock wurde für die **SMART***CAMERA* verifiziert – für den Betrieb muss das eingesetzte C-Mount-Objektiv und dessen Einstellringe entsprechend gesichert werden.

3 Produktbeschreibung

3.5 Anschlüsse und Pinbelegung

Die Produktvarianten unterscheiden sich durch die vorhandenen Schnittstellen.

I/O-Variante



1 Power
2 I/O
3 I/O Light
4 LAN

Abbildung 6: Anschlüsse und Pinbelegung I/O-Variante

Anschluss	Funktion
Power	Spannungsversorgung der **SMART***CAMERA*, zusätzlich stehen zwei frei konfigurierbare I/O-Signale zur Verfügung.
LAN	Bindet die **SMART***CAMERA* in ein lokales Netzwerk ein.
I/O	Zum Anschluss von Sensoren/Aktoren stehen 6 potentialgetrennte I/O-Signale zur Verfügung.
I/O Light	2 I/O-Signale und Versorgungsspannungs-Ausgang für z. B. eine externe Beleuchtung

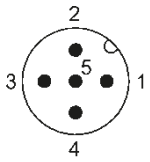
Hinweise

Um die Schutzart IP67 zu gewährleisten, müssen ungenutzte Ports mit Abdeckkappen verschlossen werden.

► Die **SMART***CAMERA* und angeschlossenes Zubehör darf nur mit begrenzter Energie versorgt werden, entsprechend UL 61010-1 Third Edition, Sub. Clauses 9.4 oder LPS entsprechend UL 60950-1 oder Class 2 entsprechend UL 1310 oder UL 1585.

Power

Stecker M12, 5-polig, A-kodiert



Pin	Beschreibung	Funktion
1	+24 V_{DC}	Versorgungsspannung
2	I/O 0	Eingang / Ausgang
3	GND	Masse
4	I/O 1	Eingang / Ausgang
5	Nicht beschaltet	Keine. Pin darf nicht verwendet werden.

Hinweise

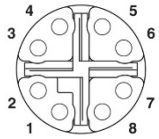
Die digitalen Sensoreingänge entsprechen der Richtlinie über Eingänge EN 61131-2, Typ 3.

Jeder Ausgang darf mit maximal 100 mA belastet werden. Der Gesamtstrom des Moduls darf 4 A pro Pin nicht überschreiten. Die Last oder Versorgung muss entsprechend begrenzt werden.

3 Produktbeschreibung

LAN (Gigabit Ethernet)

Buchse M12, 8-polig, X-kodiert



Pin	Beschreibung	Funktion
1	BI_DA+	Bidirectional data, Pair A +
2	BI_DA–	Bidirectional data, Pair A –
3	BI_DB+	Bidirectional data, Pair B +
4	BI_DB–	Bidirectional data, Pair B –
5	BI_DD+	Bidirectional data, Pair D +
6	BI_DD–	Bidirectional data, Pair D –
7	BI_DC–	Bidirectional data, Pair C –
8	BI_DC+	Bidirectional data, Pair C +

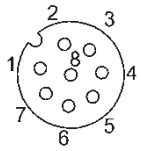
Hinweise

Das Kabel muss mindestens der Kategorie 5e nach EIA/TIA-568 entsprechen.

Es wird die Übertragung nach 1000BASE-T/100BASE-TX/10BASE-T unterstützt.

I/O

Buchse M12, 8-polig, A-kodiert



Pin	Beschreibung	Funktion
1	I/O 0	Eingang / Ausgang
2	Common Out	z. B. +24 V (PNP) / GND (NPN)
3	I/O 1	Eingang / Ausgang
4	I/O 2	Eingang / Ausgang
5	I/O 3	Eingang / Ausgang
6	I/O 4	Eingang / Ausgang
7	Common In	z. B. GND (PNP) / +24 V (NPN)
8	I/O 5	Eingang / Ausgang

Hinweise

Diese Ein- /Ausgänge sind galvanisch von der Versorgungsspannung der **SMART***CAMERA* entkoppelt. *Common In* und *Common out* müssen deshalb immer verbunden werden, auch wenn nur Ein- oder Ausgangsfunktion benötigt wird.

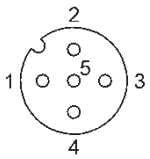
Jeder Ausgang darf mit einem Maximalstrom von 100 mA belastet werden. Der Maximalstrom für Common In und Common Out beträgt jeweils 630 mA.

Beschreibung der Verschaltung siehe Abschnitt „I/O“ auf Seite 19.

► Die **SMART***CAMERA* und angeschlossenes Zubehör darf nur mit begrenzter Energie versorgt werden, entsprechend UL 61010-1 Third Edition, Sub. Clauses 9.4 oder LPS entsprechend UL 60950-1 oder Class 2 entsprechend UL 1310 oder UL 1585.

I/O Light

Buchse M12, 5-polig, A-kodiert



Pin	Beschreibung	Funktion
1	VP (+24 V_{DC})	Versorgungsspannung
2	I/O 6	Eingang / Ausgang
3	GND	Masse
4	I/O 7	Eingang / Ausgang
5	Nicht belegt	Keine. Pin darf nicht verwendet werden.

3 Produktbeschreibung

Hinweise

Der Versorgungsspannungsausgang darf mit maximal 1,2 A belastet werden.

Die digitalen Sensoreingänge entsprechen der Richtlinie über Eingänge EN 61131-2, Typ 3.

Jeder Ausgang darf mit einem Maximalstrom von 100 mA belastet werden.

3.5.1 Power

Der Power-Steckverbinder versorgt die **SMART***CAMERA* mit der Versorgungsspannung und bietet zwei I/O-24 V-Schaltsignale (I/O 0 & I/O 1) zur Verbindung mit Sensoren, Aktoren oder SPS.

Diese beiden Eingänge und Ausgänge besitzen eine Gegentakt-Ausgangsstufe. Damit ist es möglich das Ausgangssignal sowohl für PNP-Logik als auch NPN-Logik zu verwenden. Die Eingangsstufe besitzt immer PNP-Logik.

I/O 0 & I/O 1 (Power-Steckverbinder)			
Betrieb als Eingang			
Spannung	Signal 0	0…5 V	< 2 mA
	Signal 1	11…30 V	2…5 mA
Verzögerung		< 160 µs	

Betrieb als Ausgang			
Spannung	Signal 0	0 V (+V_D)	100 mA max.
	Signal 1	24 V (V_{DC} – V_D)	100 mA max.
Spannungsabfall V_D		< 2 V	
Verzögerung		< 10 µs	

Siehe auch Richtlinie über digitale Eingänge EN 61131-2, Typ 3.

Im Folgenden werden Beispiele gezeigt, wie Ein- und Ausgänge verschaltet werden müssen, um Ein- und Ausgangsfunktion zu erreichen.

Hinweise

Gleichnamige I/O sind miteinander logisch verknüpft.

Beim Betrieb der I/O als Ausgang werden z. B. I/O 0 am Power-Anschluss und I/O 0 am IO-Anschluss geschaltet.

Sind die I/O als Eingang konfiguriert, werden deren Signale verodert. Ein 1-Signal wird erkannt, wenn entweder an I/O 0 des Power-Anschluss oder I/O 0 des I/O-Anschluss ein 1-Signal anliegt.

Eingangsbeschaltung

Ist I/O 0 als Eingang konfiguriert, ist dieser stromsenkend (sinking) und kann direkt mit dem PNP-Ausgang eines Sensors, einer SPS verbunden werden. Ein 1-Signal wird erkannt, wenn der Eingang mit der Versorgungsspannung verbunden wird. Ein 0-Signal wird erkannt, wenn der Eingang auf Masse gelegt wird oder nicht angeschlossen ist.

Soll an den Eingang ein NPN-Device angeschlossen werden, muss ein externer Pegelwandler vorgeschaltet werden.

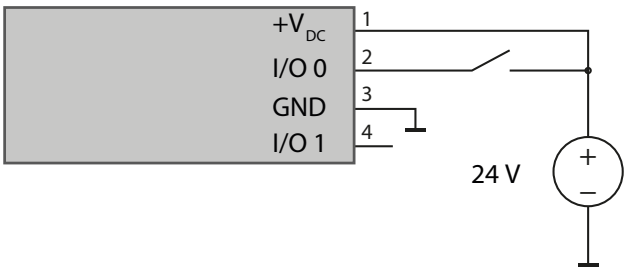


Abbildung 7: Eingangsbeschaltung

3 Produktbeschreibung

Ausgangsbeschaltung

Ist I/O 0 als Ausgang konfiguriert, wird die Versorgungsspannung am Ausgang angelegt und der Aktor, SPS-Eingang damit versorgt, wenn 1 ausgegeben wird. Der Ausgang ist mit GND verbunden wenn 0 ausgegeben wird. Der Ausgangsstrom eines I/O darf 100 mA nicht überschreiten.

Wird der Ausgang überlastet, z.B. durch einen Kurzschluss, wird dieser abgeschaltet und periodisch geprüft, ob der Fehlerfall immer noch besteht. Wenn der Fehler beseitigt wurde, ist der Ausgang ohne zurücksetzten wieder im normalen Betriebszustand.

PNP-Ausgangsbeschaltung

PNP-Logik wird vor allem im europäischen Raum eingesetzt. Der Ausgang ist stromliefernd (sourcing), entsprechend muss die Last zwischen I/O und GND geschalten werden. Die Last wird mit Versorgungsspannung verbunden, wenn 1 ausgegeben wird.

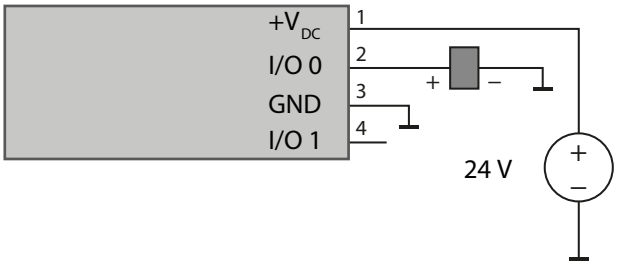


Abbildung 8: PNP-Ausgangsbeschaltung

NPN-Ausgangsbeschaltung

NPN-Logik wird vor allem im asiatischen Raum eingesetzt. Der Ausgang ist stromsenkend (sinking), entsprechend muss die Last zwischen I/O und Versorgungsspannung geschaltet werden. Die Last wird auf GND gelegt, wenn 0 ausgegeben wird.

Um normales Schaltverhalten zu erhalten, kann der Ausgang invertiert werden.

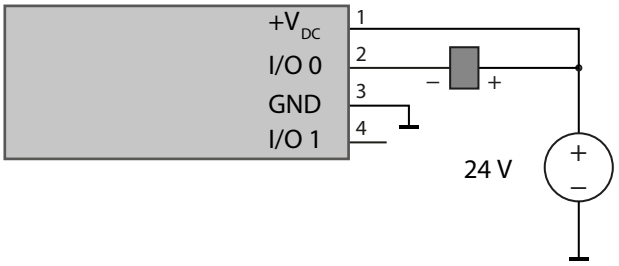


Abbildung 9: NPN-Ausgangsbeschaltung

3.5.2 LAN

Die LAN-Schnittstelle erfüllt den Ethernet-Standard nach IEEE 802.3-2008 (bis 1 Gigabit). Über diese Netzwerkverbindung wird die Weboberfläche BVS Cockpit zur Konfiguration aufgerufen. Zusätzlich ist ein Kommunikationskanal verfügbar, um die Bildauswertung zu steuern und die generierten Ergebniswerte abzurufen.

3 Produktbeschreibung

3.5.3 I/O Light

Die I/O-Light-Schnittstelle stellt 24 Volt und zwei I/O-Signale (I/O 6 & I/O 7) zur Verfügung. Diese I/O sind wie die beiden I/O am Power-Steckverbinder (siehe „Power“ auf Seite 16) mit einer Gegentakt-Ausgangsstufe und einem PNP-Eingang ausgestattet.

I/O 6 & I/O 7 (I/O Light -Steckverbinder)			
Betrieb als Eingang			
Spannung	Signal 0	0…5 V	< 2 mA
	Signal 1	11…30 V	2…5 mA
Verzögerung	0 → 1	< 160 µs	
	1 → 0	< 160 µs	

Betrieb als Ausgang			
Spannung	Signal 0	0 V (+V_D)	100 mA max.
	Signal 1	24 V (V_{DC} – V_D)	100 mA max.
Spannungsabfall V_D		< 2 V	
Verzögerung	0 → 1	< 10 µs	
	1 → 0	< 10 µs	

Versorgungsspannungsausgang			
Spannung	V_P	24 V (V_{DC} – V_D)	1,2 A max.
Spannungsabfall V_D		< 2 V	

Damit können unter anderem Beleuchtungseinrichtungen einfach an die **SMART***CAMERA* angeschlossen werden. Dazu kann entweder die dauerhafte Spannungsversorgung oder die I/O-Signale verwendet werden.

Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie die Ring-Beleuchtung BAE LX-VS-RR100 mit Trigger- und Boost verschaltet werden kann.

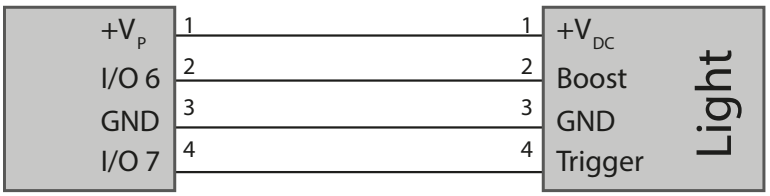


Abbildung 10: I/O-Light Beschaltung

Die Ring-Beleuchtung ist mit einem M12-Stecker ausgestattet, somit kann diese direkt mit der **SMART***CAMERA* verbunden werden. Eine aufwändige Verkabelung entfällt.

Selbstverständlich können auch andere Sensoren/Aktoren angeschlossen werden, entsprechende Schaltungsbeispiele sind in der Beschreibung des Power-Steckverbinder (siehe „Power“ auf Seite 16) enthalten.

3 Produktbeschreibung

3.5.4 I/O

Die IO-Schnittstelle liefert sechs galvanisch getrennte I/O-24V-Schaltsignale zur Verbindung mit Sensoren, Aktoren oder SPS.

Alle Eingänge und alle Ausgänge besitzen ein Bezugspotential Common In bzw. Common Out. Damit ist es möglich, die I/Os entweder für PNP-Logik oder NPN-Logik zu verwenden. Ein gemischter Betrieb (PNP und NPN gleichzeitig) ist nicht möglich.

Diese I/O-Signale können verwendet werden um die Kamera zu steuern oder einzelne Informationen an das steuernde System zu übertragen. So kann etwa die Bildaufnahme über diese I/O-Signale getriggert werden. Auch das ausgeben eines binären Auswerteergebnisses ist möglich. Die Zuordnung der I/O-Signale wird über die BVS Cockpit-Oberfläche vorgenommen (siehe „Digitale I/O-Schnittstelle“ auf Seite 29).

I/O 0 – I/O 5 (I/O -Steckverbinder)			
Betrieb als Eingang			
Spannung	Signal 0	0…5 V (I/O zu $V_{Common\ In}$)	< 2 mA
	Signal 1	11…30 V (I/O zu $V_{Common\ In}$)	2…8 mA
Verzögerung		0 → 1	< 70 µs
		1 → 0	< 150 µs

Betrieb als Ausgang				
		PNP	**NPN**	
Spannung	Signal 0	Hochohmig	Hochohmig	100 mA max.
	Signal 1	24 V ($V_{Common\ Out} - V_D$)	0 V ($V_{Common\ Out} + V_D$)	100 mA max.
Spannungsabfall VD		< 2 V		
Verzögerung		0 → 1		< 20 µs
		1 → 0		< 60 µs

Versorgungsspannung für I/O [1]			
Spannung	$V_{Common\ Out}$ [2]	24 V_{DC} (±20 % LPS Class 2)	0 V
	$V_{Common\ In}$ [2]	0 V	24 V_{DC} (±20 % LPS Class 2)

[1] Die Versorgungsspannung für die I/O der I/O-Schnittstelle ist galvanisch von der Betriebsspannung der **SMART***CAMERA* getrennt.

[2] Der Maximalstrom für *Common In* und *Common Out* beträgt 630 mA.

Im Folgenden werden Beispiele gezeigt, wie Ein- und Ausgänge verschaltet werden müssen, um Ein- und Ausgangsfunktion zu erreichen.

Hinweise

Gleichnamige I/O sind miteinander logisch verknüpft.

Beim Betrieb der I/O als Ausgang werden z. B. I/O 0 am I/O-Anschluss und I/O 0 am Power-Anschluss geschaltet.

Sind die I/O als Eingang konfiguriert, werden deren Signale logisch ODER verknüpft. Ein 1-Signal wird erkannt, wenn entweder an I/O 0 des Power-Anschluss oder I/O 0 des I/O-Anschluss ein 1-Signal anliegt.

PNP-Modus

PNP-Logik wird vor allem im europäischen Raum eingesetzt. Der Ausgang ist stromliefernd (sourcing), der Eingang stromsenkend (sinking).

Um den I/O-Port im PNP-Modus zu betreiben muss *Common Out* mit +24 V (19,2…30 V_{DC}) und *Common In* mit 0 V versorgt werden.

Ist I/O 0 als Eingang konfiguriert, kann dieser direkt mit dem PNP-Ausgang eines Sensors, SPS, o.ä. verbunden werden. Ein 1-Signal wird erkannt, wenn der Eingang mit *Common Out* verbunden wird. Ein 0-Signal wird erkannt, wenn der Eingang auf *Common In* gelegt wird oder nicht angeschlossen ist.

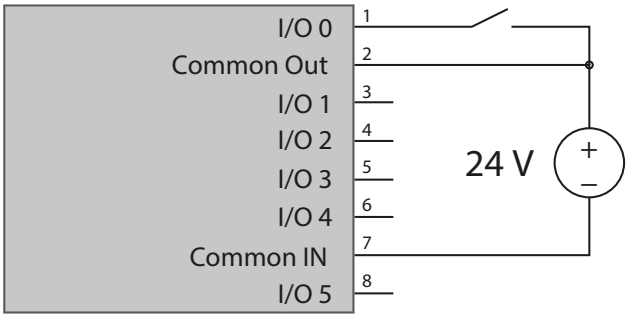


Abbildung 11: PNP-Modus, I/O 0 als Eingang konfiguriert

Ist I/O 0 als Ausgang konfiguriert, wird der Ausgang mit *Common Out* verbunden und der Aktor, SPS-Eingang o.ä. damit versorgt, wenn 1 ausgegeben wird. Der Ausgang ist hochohmig. wenn 0 ausgegeben wird.

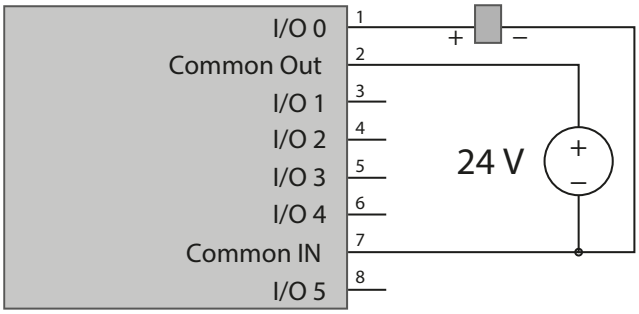


Abbildung 12: PNP-Modus, I/O 0 als Ausgang konfiguriert

Der Ausgangsstrom eines I/O darf 100 mA nicht überschreiten. Wird der Ausgang überlastet, z. B. durch einen Kurzschluss, wird dieser abgeschaltet und periodisch geprüft, ob der Fehlerfall immer noch besteht. Wenn der Fehler beseitigt wurde, ist der Ausgang ohne zurücksetzten wieder im normalen Betriebszustand.

Es ist auch möglich, gleichzeitig Ein- und Ausgangsfunktionen zu nutzen. Im folgenden Beispiel ist I/O 0 als Ausgang und I/O 1 als Eingang konfiguriert.

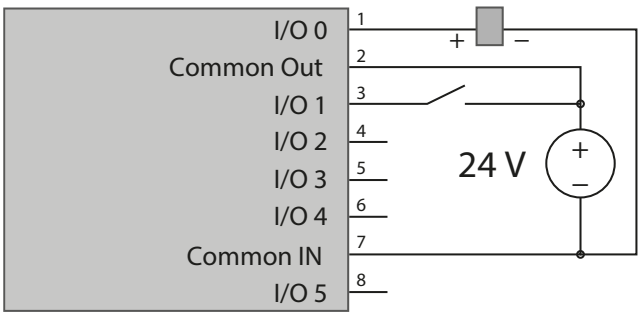


Abbildung 13: PNP-Modus, I/O 0 als Ausgang und I/O 1 als Eingang konfiguriert

3 Produktbeschreibung

NPN-Modus

NPN-Logik wird vor allem im asiatischen Raum eingesetzt. Der Ausgang ist stromsenkend (sinking), der Eingang stromliefernd (sourcing).

Um den IO-Port im NPN-Modus zu betreiben, muss *Common Out* mit 0 V und *Common In* mit +24 V (19,2…30 V_{DC}) versorgt werden.

Ist I/O 0 als Eingang konfiguriert, kann dieser direkt mit dem NPN-Ausgang eines Sensors, SPS, o.ä. verbunden werden. Ein 1-Signal wird erkannt, wenn der Eingang mit *Common Out* verbunden wird. Ein 0-Signal wird erkannt, wenn der Eingang auf *Common In* gelegt wird oder nicht angeschlossen ist.

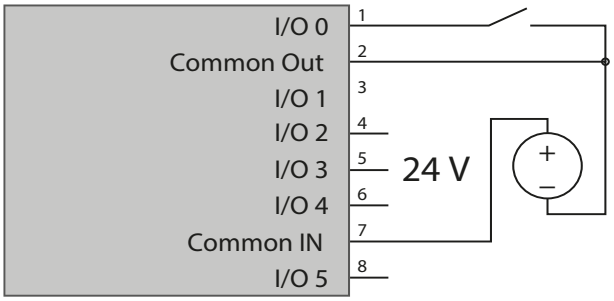


Abbildung 14: NPN-Modus, I/O 0 als Eingang konfiguriert

Ist I/O 0 als Ausgang konfiguriert, wird der Ausgang mit *Common Out* verbunden und der Aktor, SPS-Eingang o. ä. damit versorgt, wenn 1 ausgegeben wird. Der Ausgang ist mit hochohmig wenn 0 ausgegeben wird.

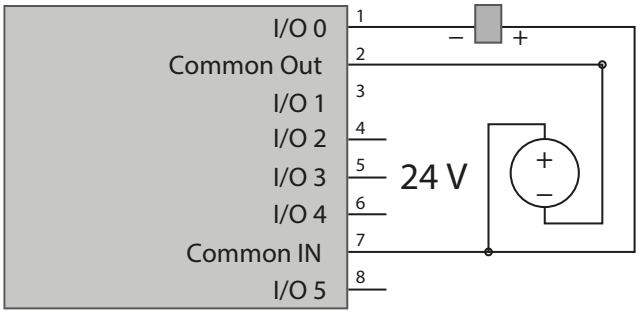


Abbildung 15: NPN-Modus, I/O 0 als Ausgang konfiguriert

Der Ausgangsstrom eines I/O darf 100 mA nicht überschreiten. Wird der Ausgang überlastet, z. B. durch einen Kurzschluss, wird dieser abgeschaltet und periodisch geprüft, ob der Fehlerfall immer noch besteht. Wenn der Fehler beseitigt wurde, ist der Ausgang ohne zurücksetzten wieder im normalen Betriebszustand.

Es ist auch möglich, gleichzeitig Ein- und Ausgangsfunktionen zu nutzen. Im folgenden Beispiel ist I/O 0 als Ausgang und I/O 1 als Eingang konfiguriert.

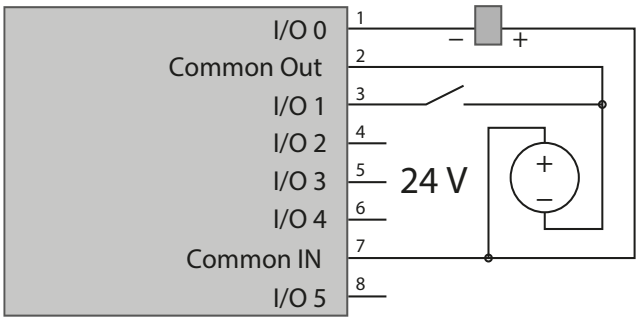


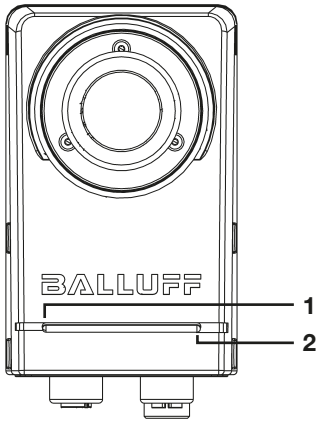
Abbildung 16: NPN-Modus, I/O 0 als Ausgang und I/O 1 als Eingang konfiguriert

3 Produktbeschreibung

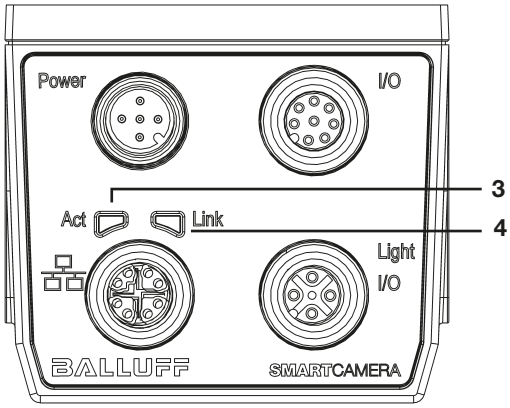
3.6 Anzeige-elemente

Die Betriebszustände des Vision-Systems, des IO-Link-Masters, der LAN- und Feldbus-Schnittstelle werden über LEDs angezeigt. Die Anzeigeelemente verteilen sich auf die Front und die Unterseite der **SMART***CAMERA*.

Anzeigen auf der Frontseite



Anzeigen an den Steckverbindern



1 Power LED
2 Signal LED
3 LAN Act
4 LAN Link

Abbildung 17: Anzeigeelemente auf der Frontseite und an den Steckverbindern

Anzeigen auf der Frontseite

LED	Anzeige	Funktion
Power LED	Aus	Keine Versorgungsspannung
	Grün leuchtend	Inspektion läuft oder wartet auf einen Trigger
	Grün blinkend	Inspektion gestoppt oder im Konfigurationsmodus
	Rot leuchtend	Störung
	Rot blinkend	Firmware Update aktiv
Signal LED	Aus	Signal = 0
	Gelb leuchtend	Signal = 1

Die Signal LED zeigt den Zustand der I/O-Leitung Null an.

Anzeigen an den Steckverbindern

LAN

LED	Anzeige	Funktion
LAN Link	Aus	Keine LAN-Verbindung
	grün	LAN-Verbindung hergestellt
LAN Act	Aus	Keine Datenübertragung
	Gelb blinkend	Datenübertragung

3.7 Reinigung

Das Äußere der Kamera kann mit einem weichen Tuch gereinigt werden. Hartnäckiger Schmutz kann mit einem Tuch entfernt werden, das vorher mit neutraler Seifenlösung angefeuchtet und ausgewrungen wurde.

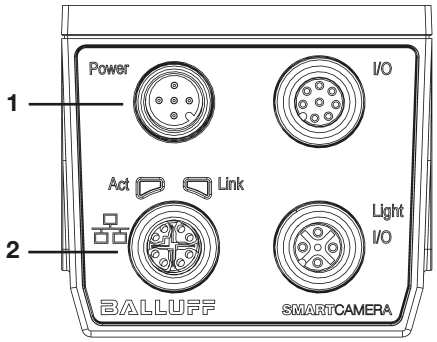
► Nach dem Abwischen der Schmutzflecken die Kamera mit einem trockenen Tuch abreiben.

4 Erste Schritte

Um die **SMART***CAMERA* erstmalig in Betrieb zu nehmen und zu konfigurieren sind drei einfache Schritte nötig. Neben der **SMART***CAMERA* wird folgendes benötigt:

- Power Kabel
- Netzteil 24 V
- LAN-Kabel
- PC mit Webbrowser

4.1 Schritt 1: Netzwerkverbindung mit der SMART-*CAMERA* herstellen



1 Power

2 LAN

Abbildung 18: Netzwerkverbindung mit der **SMART***CAMERA* herstellen

► Verbinden Sie die **SMART***CAMERA* über die Buchse **LAN** mit dem Netzwerk.

Abhängig von der Netzwerktopologie zwischen Rechner und **SMART***CAMERA* sind unterschiedliche Netzwerkeinstellungen am Rechner notwendig.

Üblicherweise ist Sie die Netzwerkkonfiguration Ihres Rechners auf *IP-Adresse automatisch beziehen* eingestellt. Bei der Firewall-Einstellung sollte der Port 80 freigegeben sein.

Folgende Netzwerkstrukturen sind möglich:

Struktur	Folge
SMART*CAMERA* und PC sind direkt über ein LAN-Kabel verbunden.	IP-Adressen werden automatisch eingestellt.
SMART*CAMERA* und PC befinden sich im gleichen Subnet eines lokalen Netzwerks und es ist ein DHCP-Server zur automatischen IP-Vergabe verfügbar.	IP-Adressen werden automatisch eingestellt.
SMART*CAMERA* und PC befinden sich im gleichen Subnet eines lokalen Netzwerks und es ist kein DHCP-Server zur automatischen IP-Vergabe verfügbar.	In diesem Fall müssen die IP-Adressen vom PC und der **SMART***CAMERA* abgestimmt manuell eingestellt werden. Nützliche Hinweise hierzu finden Sie im Abschnitt „Netzwerkeinstellungen / LAN-Schnittstelle“ auf Seite 28.
SMART*CAMERA* und PC befinden sich in unterschiedlichen Subnetzen eines lokalen Netzwerks.	Subnetze wurden explizit dazu geschaffen, um Rechner in verschiedene Netzwerke einzuteilen und dieses dadurch zu strukturieren. Da die verschiedenen Subnetze wiederum durch Switches verbunden sind, ist die Kommunikation mit der **SMART***CAMERA* dennoch möglich. Nützliche Hinweise hierzu finden Sie im Abschnitt „Netzwerkeinstellungen / LAN-Schnittstelle“ auf Seite 28.

4 Erste Schritte

4.2 Schritt 2: SMART-*CAMERA* einschalten

► Verbinden Sie jetzt die Stromversorgung am Anschluss **Power** mit dem Netzteil (24 V).

Die **SMART***CAMERA* startet nun und ist nach ca. 30 Sekunden einsatzbereit.

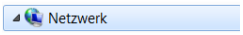
Die **SMART***CAMERA* öffnet beim Start das zuletzt geöffnete Inspektionsprogramm und ist im selben Prozesszustand wie beim Ausschalten.

4.3 Schritt 3: Weboberfläche BVS Cockpit öffnen

Die Kamera wird über das BVS Cockpit konfiguriert. Diese Weboberfläche wird über Webbrowser geöffnet und bedient.

Folgende handelsübliche Browser werden unterstützt:

- Google Chrome ab Version 24.0
- Mozilla Firefox ab Version 15.0
- Microsoft Internet Explorer ab Version 10

1. Notieren sie sich die Seriennummer der **SMART***CAMERA*.
   Die Seriennummer befindet sich auf dem Typenschild auf der **SMART***CAMERA*.
   Ist das Typenschild nicht sichtbar, können Sie die **SMART***CAMERA* auch über den Windows Explorer im Netzwerk finden (z. B.: sc-150800015de).
2. Dazu wählen Sie den Netzwerk-Ordner 

aus, um alle Netzwerkgeräte anzeigen zu lassen. Dort sind dann auch die angeschlossen **SMART***CAMERA* Kameras gelistet.
3. Um die Konfigurationsseite der **SMART***CAMERA* zu öffnen, führen sie folgende Aktionen aus:
   a. Öffnen Sie den Webbrowser.
   b. Geben Sie die folgende URL ein: http://sc-150800015de („150800015de“ muss dabei durch die Seriennummer der **SMART***CAMERA* ersetzt werden).
   c. Bestätigen Sie die Eingabe.

Hinweise

Weitere Informationen zur Konfigurationsoberfläche BVS Cockpit finden Sie im Software-Handbuch (Handbuch BVS Cockpit) auf der Balluff Homepage und auf der **SMART***CAMERA*.

Falls es bereits eine andere **SMART***CAMERA* im Netzwerk gibt, so können Sie sich auch mit dieser **SMART***CAMERA* verbinden und über die Oberfläche auf jede andere **SMART***CAMERA* im lokalen Netzwerk wechseln.

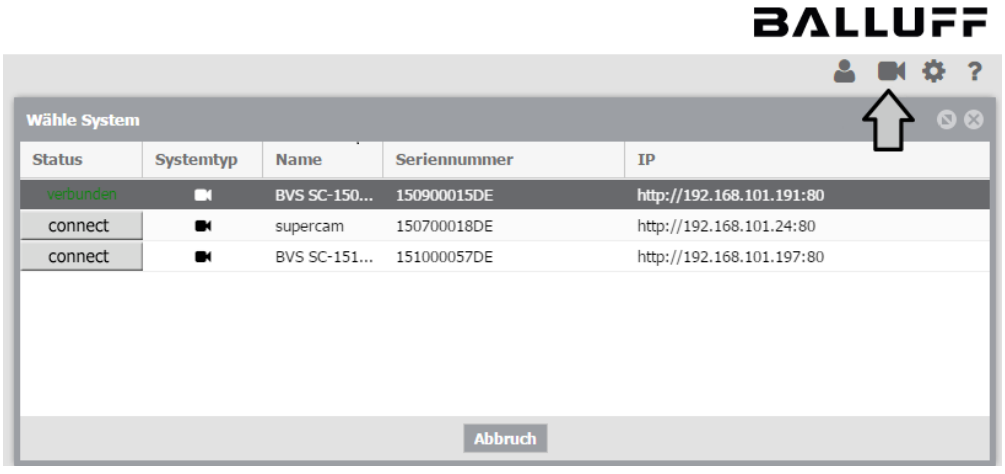


Abbildung 19: Anzeige aller **SMART***CAMERAs* im Netzwerk

5 Inbetriebnahme

5.1 Software aktualisieren

Auf der Balluff Homepage werden regelmäßig neue Software-Updates bereitgestellt. Diese können Fehlerbehebungen, Geschwindigkeitsoptimierungen oder Funktionserweiterungen enthalten.

Hinweise

Um maximalen Nutzen aus der **SMART***CAMERA* zu ziehen, wird empfohlen, die **SMART***CAMERA* regelmäßig durch Software-Updates zu aktualisieren.

Hinweise

Dieses Kapitel beschreibt das Software-Update der **SMART***CAMERA* mit einem Windows-PC. Auf anderen Systemen muss der Prozess angepasst werden.

Um die Kamera zu aktualisieren, führen Sie die folgenden Schritte durch:

1. Laden Sie die neueste Update-Datei von der Balluff Homepage (www.balluff.com) herunter und speichern Sie diese auf Ihrem Rechner.
2. Entpacken Sie die heruntergeladene ZIP-Datei. Sie enthält:
   a. Ein PDF Dokument, das die neuen Funktionen, behobene Fehler und den Updatevorgang beschreibt.
   b. Die Datei BVS_Cockpit_X.X.X.sh. Diese enthält die neue Software und muss auf die **SMART***CAMERA* gespielt werden. X.X.X zeigt hierbei die Version der Software an.
3. Drücken Sie die Tasten Windows + R und geben Sie die Adresse des Update-Verzeichnisses der **SMART***CAMERA* ein (z. B. \\sc-151000057de\updates[1]). Es öffnet sich der Windows Datei-Explorer im Updateverzeichnis der **SMART***CAMERA*.
4. Kopieren Sie die Update-Datei (BVS_Cockpit_X.X.X.sh) in den Ordner updates.
   Die **SMART***CAMERA* startet nun automatisch mit dem Update-Vorgang. Dieser kann bis zu 5 Minuten dauern. Die Power-LED an der Vorderseite blinkt während des Updates rot.
   Die **SMART***CAMERA* ist während des Updates im Netzwerk nicht erreichbar.

► Während ein Update eingespielt wird, darf die Kamera nicht vom Strom getrennt werden. Dies kann zu irreparablen Schäden an der **SMART***CAMERA* führen.

5. Nach einigen Minuten ist das Update abgeschlossen und die Power-LED wechselt auf grün.
   Die **SMART***CAMERA* ist nun wieder betriebsbereit.

1 Der Name ergibt sich aus der Web-Adresse, die auf dem Typenschild aufgedruckt ist. In diesem Beispiel steht auf der **SMART***CAMERA* http://sc-151000057de/. Daraus ergibt sich der Name im Netzwerk: \\ sc-151000057de\updates.

5 Inbetriebnahme

5.2 Netzwerk-Topologien

Zur Inbetriebnahme der **SMART***CAMERA* wird diese zunächst in das Netzwerkumfeld integriert. Die verschiedenen Möglichkeiten werden in den folgenden Beispielen beschrieben. Ein großer Teil der Anwendungsfälle kann dadurch abgedeckt werden. Zum Betrieb der **SMART***CAMERA* muss in jedem Fall die Versorgungsspannung über den Power-Anschluss zur Verfügung gestellt werden.

Die Topologie IO1 zeigt einen einfachen Aufbau mit einem Bedienpanel zur Konfiguration der **SMART***CAMERA*. Die Interaktion mit der Anlage erfolgt in diesem Beispiel ausschließlich über die digitalen I/O.

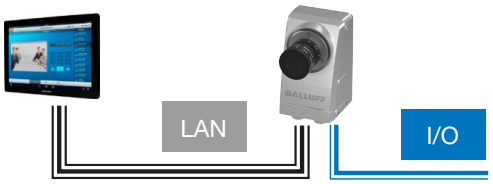


Abbildung 20: Topologie IO1

Im Beispiel IO2 werden die I/O-Signale der **SMART***CAMERA* von einer Steuerung ausgewertet. Zusätzlich wird die **SMART***CAMERA* über den LAN-Anschluss gesteuert. Darüber kann die Steuerung beispielsweise den Trigger auslösen oder den Status der **SMART***CAMERA* abfragen.

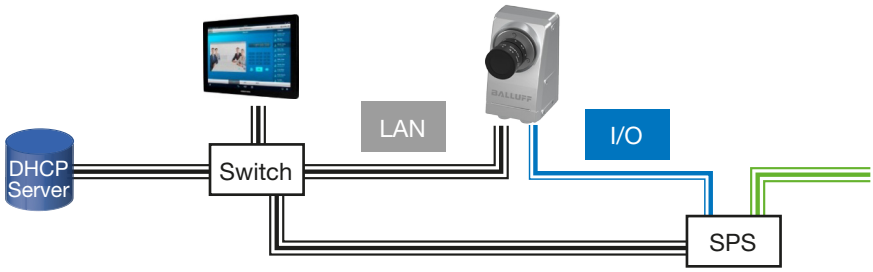


Abbildung 21: Topologie IO2

5 Inbetriebnahme

Die folgenden Abschnitte beschreiben detailliert die Konfiguration der einzelnen Schnittstellen.

5.3 Systemeinstellungen

Im Folgenden werden Systemeinstellungen beschrieben. Sie werden über die Auswahl Systemeinstellungen im Systemmenü erreicht.

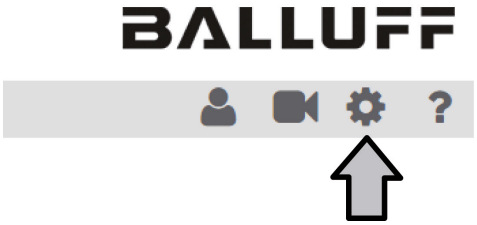


Abbildung 22: Systemmenü

Das Systemmenü befindet sich im oberen Teil der Bedienoberfläche. Es besteht aus folgenden Menüpunkten:

Menüpunkt	Bedeutung
	Benutzer-Anmeldung
	Kameraauswahl
	Systemeinstellung
	Hilfesystem

5.4 Auswählen der Kommunikationsschnittstelle für die Prozessdaten

Der Austausch der Prozessdaten (Ergebnisse der Bildauswertung, Steuerung der Bildaufnahme,…) wird über die LAN-Schnittstelle vorgenommen. Das Protokoll ist in „Kommunikationsfunktionen der LAN-Schnittstelle“ auf Seite 31 beschrieben.

Über die LAN-Schnittstelle werden die Daten als TCP oder UDP-Pakete übertragen. Das Protokoll dazu ist unter „Allgemeines“ auf Seite 31 beschrieben. Es wird Port 36701 verwendet.

5 Inbetriebnahme

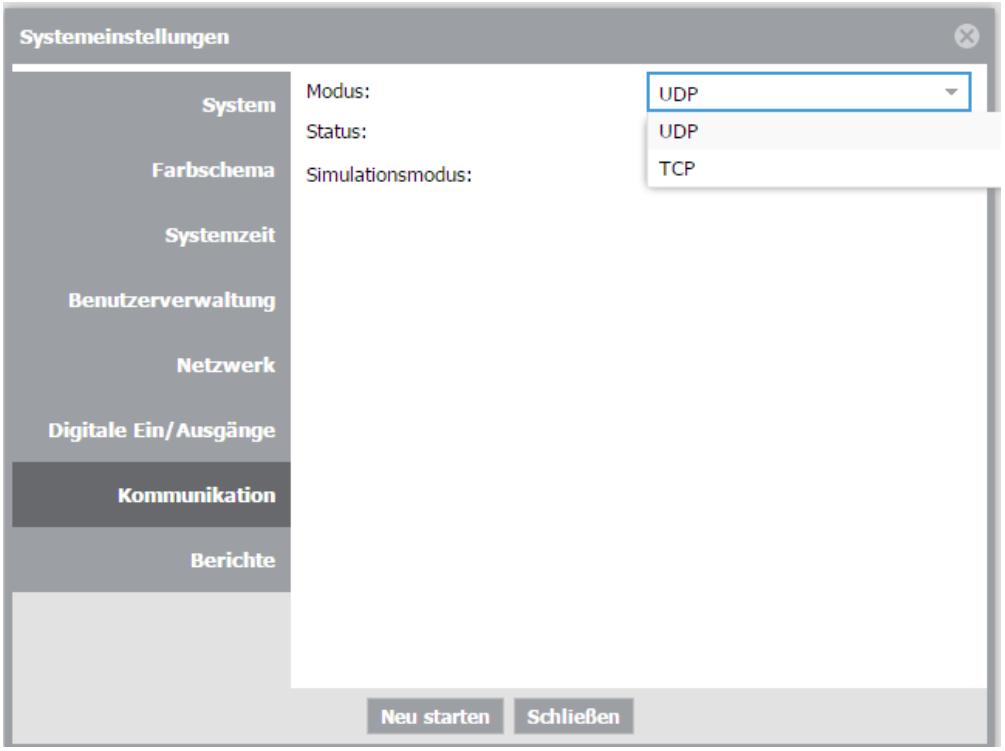


Abbildung 23: Register Kommunikation in den Systemeinstellungen

5.5 Netzwerkeinstellungen / LAN-Schnittstelle

Alle Varianten der **SMART***CAMERA* verfügen über ein 1 GBit/s LAN-Interface zur Konfiguration und Überwachung der Bildauswertung. Im Kapitel „Erste Schritte“ auf Seite 23 wird beschrieben, wie über diese Schnittstelle die Verbindung zwischen Rechner und **SMART***CAMERA* aufgebaut wird. Bei einigen Netzwerktopologien reicht diese einfache Beschreibung nicht aus. Die dann notwendigen Schritte werden im Folgenden beschrieben.

5.6 Finden der Kamera im Netzwerk

SMART*CAMERA* und PC befinden sich in unterschiedlichen Subnetzen des Netzwerks

Subnetze wurden explizit dazu geschaffen, um Rechner in verschiedene Netzwerke einzuteilen und dieses dadurch zu strukturieren. Da die verschiedenen Subnetze wiederum durch Switches verbunden sind, ist die Kommunikation mit der **SMART***CAMERA* dennoch möglich. In den meisten Netzwerken muss dazu lediglich die URL http://sc-150800015de mit der passenden Seriennummer im Adressfeld des Browser eingegeben werden. Die Verbindung wird dann automatisch aufgebaut. Die **SMART***CAMERA* bezieht die IP-Adresse vom DHCP-Server und der Namensdienst des Netzwerks sorgt, dass die URL mit der Seriennummer durch die richtige IP-Adresse ersetzt wird.

Ohne einen Namensdienst funktioniert die Auflösung der URL nicht! In diesem Fall muss die IP-Adresse direkt eingegeben werden. Dazu wird empfohlen den DHCP-Server so einzurichten, dass der **SMART***CAMERA* jedes Mal die gleiche Adresse zugewiesen wird. Alternativ kann die IP-Adresse auch manuell vergeben werden (siehe nächster Abschnitt).

Hinweis

Um Adresskonflikte zu vermeiden, darf keine IP mehrmals im Netzwerk vorhanden sein!

5 Inbetriebnahme

Im Netzwerk ist kein DHCP-Server verfügbar

In diesem Fall muss die IP-Adresse des LAN-Port manuell eingestellt werden. Sie müssen sich dazu mit einem auf automatisch zugewiesene, private IP-Adresse Konfigurierten PC mit der **SMART***CAMERA* verbinden (siehe „Erste Schritte“ auf Seite 23). Der Einstellungsdialog für die IP-Adresse der **SMART***CAMERA* ist in der Weboberfläche BVS Cockpit unter dem Icon ⚙ zu finden. Über diesen Weg ist es auch möglich eine Verbindung zur **SMART***CAMERA* aufzubauen, wenn die manuell eingestellte IP-Adresse nicht bekannt ist.

Hinweis
Nach dem Ändern der IP-Adresse ist die **SMART***CAMERA* unter Umständen nicht mehr erreichbar. In diesem Fall müssen sie die Netzwerkverbindung am PC kurz trennen und erneut verbinden.

5.6.1 Netzwerkkonfiguration über BVS Cockpit

Die Netzwerkkonfiguration erfolgt in den Systemeinstellungen im Register Netzwerk.

Einstellung und Anzeigen	Beschreibung
IP-Adresse automatisch beziehen	Legt fest, ob die IP-Adresse der Kamera dynamisch oder via DHCP oder statisch vergeben werden soll.
IP	Falls eine statische IP-Adresse verwendet werden soll, so kann diese hier eingetragen werden.
Gateway	Falls eine statische IP-Adresse verwendet werden soll, kann hier der Gateway eingetragen werden. Wenn nur vom gleichen Subnetz auf die Kamera zugegriffen werden soll, ist die Eingabe optional.
Port	Auf welchem Port das Webinterface der **SMART***CAMERA* angesprochen werden kann. Standard ist Port 80.
Avahi/Bonjour verwenden	Bestimmt, ob die Kamera sich über ihren Namen im Netzwerk bei anderen Kameras meldet (siehe Abbildung 19).

5.7 Digitale I/O-Schnittstelle

Die **SMART***CAMERA* stellt 8 interne I/O-Signale zur Verfügung.

Digitale Eingänge und Ausgänge werden in den Systemeinstellungen im Register Digitale Ein-/Ausgänge konfiguriert.

Einstellung	Beschreibung
Name	Ein benutzerdefinierter Name, der diesen Ein-/Ausgang beschreibt.
Richtung	Definiert, ob es sich um einen Eingang oder um einen Ausgang handelt. Eingänge können über das Tool *Eingänge lesen* ausgelesen werden. Ausgänge werden über das Tool *Ausgänge setzen* gesetzt.
Inv.	Falls aktiviert, wird der Ausgang invertiert. Im invertierten Zustand wird der Ausgang als aktiv angenommen, wenn keine Spannung anliegt.
Pulslänge	Definiert die Pulslänge eines Ausgangs in Millisekunden. Standardmäßig ist hier der Wert 0 voreingestellt. Er bedeutet, dass der Ausgang so lange geschaltet bleibt, bis über das Tool "Ausgänge setzen" manuell ein anderer Wert eingestellt wird. Bei Werten größer 0 wird der Ausgang für diese Zeitspanne geschaltet und im Anschluss wieder in den inaktiven Modus überführt. Das System erlaubt es, maximal zwei Ausgängen eine Pulslänge größer Null zuzuweisen. In diesem Fall werden die übrigen Felder zur Pulsdauereingabe ausgegraut.

5 Inbetriebnahme

Hinweis

Wenn die Pulslänge die Durchlaufzeit einer Inspektion überschreitet, kann es zu unerwünschten Effekten kommen.

Hinweis

Nach dem Einschalten sowie nach dem Umschalten in ein anderes Inspektionsprogramm sind die Ausgänge wie in den allgemeinen Settings gesetzt:

- 0 V wenn Inv. nicht aktiv
- 24 V wenn Inv. aktiv ist

Alle logischen Signale sind fest mit den physikalischen Signalen der Steckverbinder verknüpft. Dabei sind I/O 0 und I/O 1 doppelt vorhanden.

Signal	I/O 0	I/O 1	I/O 2	I/O 3	I/O 4	I/O 5	I/O 6	I/O 7
Power	Pin 2	Pin 4						
I/O	Pin 1	Pin 3	Pin 4	Pin 5	Pin 6	Pin 8		
I/O Light							Pin 2	Pin 4

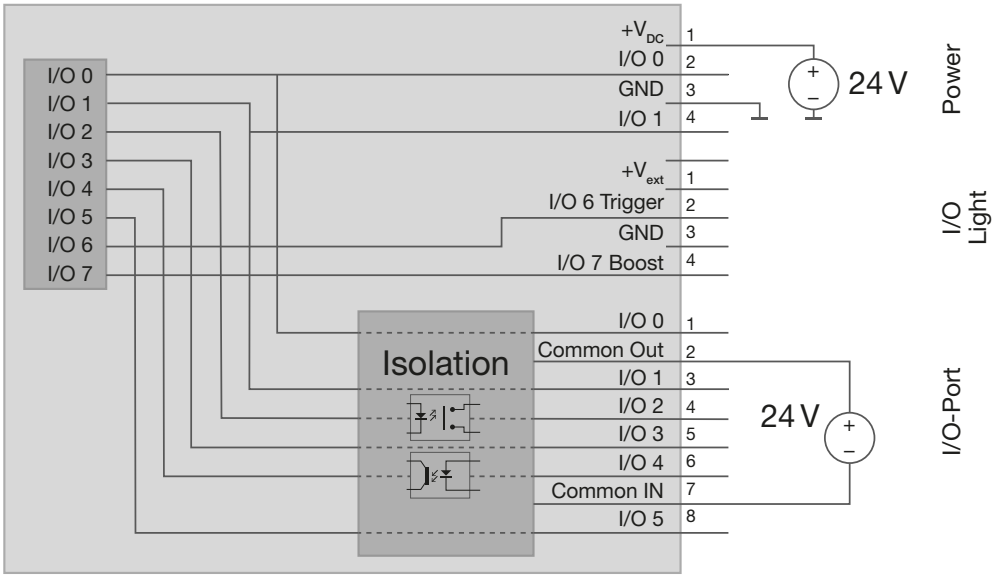


Abbildung 24: Steuerplan

Beim Betrieb von I/O 0 als Ausgang wird Pin 1 am I/O-Anschluss und Pin 2 am Power-Anschluss geschaltet.

Sind die I/O als Eingang konfiguriert, werden deren Signale logisch ODER verknüpft. Dies bedeutet, ein 1-Signal wird erkannt wenn entweder an Pin 2 des Power-Anschluss oder Pin 1 des I/O-Anschluss ein 1-Signal anliegt. Dasselbe gilt für I/O 1.

6 Kommunikationsfunktionen der LAN-Schnittstelle

6.1 Allgemeines

Die Kamera kann über TCP- oder UDP-Sockets gesteuert werden. Die Kamera verwendet Port 36701. Das steuernde System kann einen beliebigen freien Port verwenden.

TCP- und UDP-Sockets unterscheiden sich grundsätzlich. Bei einem TCP-Socket wird zunächst eine Verbindung zwischen Kamera und steuerndem System aufgebaut. Bei einem UDP-Socket ist dies nicht notwendig, da einfach einzelne Pakete verschickt werden. In beiden Fällen erwartet die Kamera eine Connect-Nachricht, erst dann verschickt sie Ergebnisdaten und Status-Updates. Möchte das steuernde System eines UDP-Sockets keine weiteren Updates mehr, so schickt er Disconnect. Ebenso sollte bei einem TCP-Socket ein Disconnect geschickt werden, bevor der Socket geschlossen wird.

Auf eine Connect-Nachricht antwortet die Kamera mit einer Connect-Antwort, zusätzlich schickt die Kamera danach eine Status-Nachricht zum Client, damit dieser über den aktuellen Zustand der Kamera informiert ist.

Die Kamera unterstützt nur einen aktiven Client. Im Falle einer bestehenden TCP-Verbindung werden weitere Verbindungsversuche abgewehrt. Besteht hingegen eine UDP-Verbindung, wird diese beendet, sobald eine neue Anfrage von einem anderen Client gestellt wird.

Steht die Übertragungssicherheit im Vordergrund wird die Verwendung von TCP-Sockets empfohlen.

Ungültige Nachrichten werden von der Kamera ignoriert.

6.2 Aufbau der Nachrichten

Die Nachrichtenelemente setzen sich aus vorzeichenlosen 32-Bit-Zahlen (UINT32) und Byteketten zusammen. Sie werden im Little-Endian-Format übertragen. Das niederwertigste Byte wird hierbei zuerst gesendet.

Es gibt drei verschiedene Kategorien von Nachrichten:

1. Nachrichten von der Kamera zum Client
   a. Status
   b. Ergebniscontainer
2. Nachrichten vom Client zur Kamera ohne Antwort
   a. Disconnect
   b. Zeitstempel setzen
   c. Inputdaten setzen
   d. Sequenznummer setzen
   e. Applikation Triggern
   f. Applikation Starten
   g. Applikation Anhalten
   h. Reset auslösen
3. Nachrichten vom Client zur Kamera, die dann nach erfolgter Aktion eine Antwort sendet.
   a. Connect
   b. Applikation umschalten
   c. Applikation abfragen
   d. Zeitstempel abholen

Alle Nachrichten haben dieselbe Struktur.

Länge in Bytes	Struktur	Bezeichnung
4	UINT32	Magic Number: 42565350_{hex}
4	UINT32	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	Nachrichten-ID
4	UINT8[]	Nutzdaten

Nachrichten, die nicht dem vorgegebenen Format entsprechen (falsche *Magic Number*, falsche Länge, unbekannte Nachrichten-ID), werden von der Kamera ignoriert. Die *Magic Number* dient dazu, Versehentliche Übertragungen zu vermeiden. Es wird empfohlen, auch bei der Programmierung der Client-Software auf eine korrekte *Magic Number* beim Empfang zu achten.

6 Kommunikationsfunktionen der LAN-Schnittstelle

Jede Nachricht hat eine eindeutige ID:

ID	Nachricht
01_{hex}	Connect
02_{hex}	Disconnect
12_{hex}	Status
20_{hex}	Ergebniscontainer
30_{hex}	Applikation abfragen
31_{hex}	Applikation umschalten
32_{hex}	Zeitstempel abholen
33_{hex}	Zeitstempel setzen
34_{hex}	Inputdaten setzen
35_{hex}	Sequenznummer setzen
40_{hex}	Applikation triggern
41_{hex}	Applikation starten
42_{hex}	Applikation anhalten
43_{hex}	Reset auslösen

6.3 Die einzelnen Nachrichten

Zum Beginn der Verbindung eines Clients mit der Kamera muss der Client eine Connect-Nachricht senden.

6.3.1 Connect

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32	00_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	01_{hex}	Nachrichten ID

Die Kamera antwortet darauf mit ihrer Connect-Nachricht.

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32	04_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	01_{hex}	Nachrichten ID
4	UINT32	01_{hex}	Protokollversion

Sollte das LAN-Protokoll erweitert werden, wird die Protokollversion hochgezählt. Dadurch kann ein Client erkennen, welches Protokoll die Kamera verwendet.

Nach der Connect-Nachricht schickt die Kamera eine Status-Nachricht zum Client.

6.3.2 Disconnect

Mit der Disconnect-Nachricht beendet der Client die Verbindung. Er erhält danach keine Ergebnisdaten und auch keine Status-Nachrichten mehr.

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32	00_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	02_{hex}	Nachrichten ID

6.3.3 Status

Nach jeder Statusänderung verschickt die Kamera den neuen Status an den Client.

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350 $_{hex}$	Magic Number
4	UINT32	08_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	12_{hex}	Nachrichten-ID
4	UINT32		Statuswort. Ein gesetztes Bit zeigt an, dass der Zustand aktiv ist (siehe nachfolgende Tabelle). Im Gegensatz zu Feldbusschnittstelle müssen die Statusbits nicht aktiv zurückgesetzt werden. Wenn ein Status nicht mehr aktiv ist, verschickt die Kamera einfach eine neue Statusnachricht.

Wert	Bit	Name	Funktions beschreibung
1	0	Overheat	Die Kamera hat die zulässige Temperatur überschritten. Die Qualität der Inspektionen kann sich dadurch ver - schlechtern. – Umgebungstem peratur prüfen – Einbaubedingungen prüfen
2	1	System Error	Schwerwiegender Systemfehler. Es ist mindestens ein Reset nötig, evtl. ist ein Teil der Kamera defekt.
4	2	Input Container	Gesetzt bei Inputcontainer-Überlauf (mehr Inputcontainer als Inspektionen, daher wurde ein Inputcontainer verwor - fen) oder -Unterlauf (mehr Inspektionen als Inputcontainer, daher wurde ein Inputcontainer mehrfach verwendet).
16	4	Busy	Dieses Bit signalisiert, dass die Kamera im Moment beschäftigt ist. Das Bit ist gesetzt, während die Applikation umgeschaltet wird.
32	5	Report	Dieses Bit wird gesetzt wenn eine Reportdatei nicht über- tragen werden konnte und verloren ging.
128	7	Running	Dieses Bit signalisiert, dass die Kamera im Run Modus läuft.
256	8	Overtriggered	Ein Trigger wurde von der Kamera verworfen.
512	9	Waiting for Trigger	Dieses Bit signalisiert, dass die Kamera auf ein Trigger Signal wartet.

4	UINT32		Legt das Endian-Format des Ergebniscontainers und der Inputdaten fest: 0: Little-Endian

6.3.4 Ergebnis - container

Nach Ablauf einer Inspektion wird das Ergebnis mit dieser Nachricht von der Kamera zum Client versendet.

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350 $_{hex}$	Magic Number
4	UINT32		Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	20_{hex}	Nachrichten ID
4	UINT32		Applikations-ID. Das BVS Cockpit kann meh - rere Applikationen verwalten, jede davon hat eine eigene ID. Dieses Feld zeigt die Applika - tion an, die den Ergebniscontainer erzeugt hat.
x	UINT8[]		Ergebnisdaten, wie sie im BVS Cockpit festge - legt wurden.

6 Kommunikationsfunktionen der LAN-Schnittstelle

6.3.5 Applikation abfragen

Mit dieser Nachricht kann der Client die Applikations-ID der aktiven Applikation abfragen.

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32	00_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	30_{hex}	Nachrichten-ID

Darauf antwortet die Kamera:

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32	04_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	30_{hex}	Nachrichten-ID
4	UINT32		Aktive Applikations-ID

6.3.6 Applikation umschalten

Mit dieser Nachricht kann der Client die aktive Applikation auf der Kamera umschalten.

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32	04_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	31_{hex}	Nachrichten-ID
4	UINT32		ID der gewünschten Applikation

Als Applikations-ID sind nur Werte erlaubt, unter denen im BVS Cockpit auch eine Applikation hinterlegt ist.

Die Applikations-ID Null ist nicht erlaubt, da mehrere Applikationen diese ID bekommen können. Die Applikation kann nur umgeschaltet werden, wenn sie angehalten ist (siehe „6.3.13 Applikation anhalten“ auf Seite 36).

Auf diese Nachricht sendet die Kamera eine Quittung zurück zum Client.

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32	08_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	31_{hex}	Nachrichten-ID
4	UINT32		Status: 0: Applikation wurde erfolgreich gesetzt 1: Applikations-ID ist ungültig
4	UINT32		Aktive Applikations-ID

Die Nachricht wird erst verschickt nachdem die Applikation umgeschaltet wurde, was einige 100 Millisekunden dauern kann.

6.3.7 Zeitstempel abholen

Mit dieser Nachricht kann der Client die Echtzeituhr der Kamera abfragen.

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32	00_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	32_{hex}	Nachrichten-ID

Darauf antwortet die Kamera mit den aktuellen Werten:

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32	18_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	32_{hex}	Nachrichten-ID
4	UINT32		Jahr (z. B.: 2017)
4	UINT32		Monat (1…12)
4	UINT32		Tag (1…31)
4	UINT32		Stunde (0…23)
4	UINT32		Minute (0…59)
4	UINT32		Sekunde (0…59)

6.3.8 Zeitstempel setzen

Mit dieser Nachricht setzt der Client die aktuelle Uhrzeit auf der Kamera. Nach jedem Spannungshochlauf muss der Zeitstempel neu gesetzt werden.

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32	18_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	33_{hex}	Nachrichten-ID
4	UINT32		Jahr (z. B.: 2017)
4	UINT32		Monat (1…12)
4	UINT32		Tag (1…31)
4	UINT32		Stunde (0…23)
4	UINT32		Minute (0…59)
4	UINT32		Sekunde (0…59)

Auf diese Nachricht sendet die Kamera keine Antwort. Ungültige Werte werden auf den nächsten gültigen gerundet.

Hinweis

Falls im BVS Cockpit ein NTP-Server angegeben ist, erhält die Kamera ihre Zeit automatisch von diesem. Die Verwendung der Nachricht *Zeitstempel setzen* ist dann nicht notwendig. Die manuell gesetzte Zeit wird von der des NTP-Servers überschrieben.

6 Kommunikationsfunktionen der LAN-Schnittstelle

6.3.9 Inputdaten setzen

Manche Applikationen erfordern Eingangsdaten (z. B. Vergleichscode oder Verfolgbarkeitsdaten). Mit dieser Nachricht werden sie vom Client zur Kamera übertragen.

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32		Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	34_{hex}	Nachrichten ID
x	UINT8[]		Eingangsdaten für die Applikation, wie sie im BVS Cockpit festgelegt wurden.

6.3.10 Sequenznummer setzen

Jeder Applikationsdurchlauf erzeugt ein Ergebnis, das eine eindeutige Sequenznummer enthält. Im BVS Cockpit wird diese Sequenznummer angezeigt. Der Ergebniscontainer kann auch so konfiguriert werden, dass er die Sequenznummer enthält. Nach dem Neustart beginnt die Sequenznummer mit Null. Mit dieser Nachricht kann der Client die Sequenznummer auf einen definierten Wert setzen. Der nächste Applikationsdurchlauf erhält dann diese Sequenznummer. Mit jedem weiteren Applikationsdurchlauf wird die Sequenznummer inkrementiert.

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32	04_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	35_{hex}	Nachrichten-ID
	UINT32		Neue Sequenznummer

6.3.11 Applikation triggern

Wird vom Client zur Kamera gesendet, um einen Applikationsdurchlauf zu starten. Das Verhalten der Kamera hängt von der Einstellung im BVS Cockpit ab. Bei einer ungetriggerten Applikation wird diese Nachricht ignoriert.

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32	00_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	40_{hex}	Nachrichten-ID

6.3.12 Applikation starten

Wird vom Client zur Kamera gesendet, um die Kamera in den Run-Modus zu versetzen. Das Verhalten der Kamera hängt von der Einstellung im BVS Cockpit ab. Eine ungetriggerten Applikation läuft nach dieser Nachricht sofort los und liefert kontinuierlich Ergebnisse. Eine getriggerte Applikation ist nach dieser Nachricht bereit, einen Trigger zu empfangen.

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32	00_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	41_{hex}	Nachrichten ID

6.3.13 Applikation anhalten

Wird vom Client zur Kamera gesendet um den Run-Modus der Kamera zu beenden.
Eine ungetriggerte Applikation hält nach dieser Nachricht an und liefert keine Ergebnisse mehr.
Eine getriggerte Applikation ignoriert nach dieser Nachricht weitere Trigger.

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32	00_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	42_{hex}	Nachrichten ID

6.3.14 Reset auslösen

Startet die Kamera neu. Nach dieser Nachricht geht die Netzwerkverbindung verloren und muss nach dem Neustart neu aufgebaut werden. Der Neustart dauert etwa 30 Sekunden.

Länge in Bytes	Struktur	Wert	Bezeichnung
4	UINT32	42565350_{hex}	Magic Number
4	UINT32	00_{hex}	Nutzdatenlänge in Bytes
4	UINT32	43_{hex}	Nachrichten ID

6.4 Beispiele

Beispiele zur Ethernet Kommunikation

Die folgenden Beispiele zeigen, wie die Nachrichten aufgebaut sind und wie sie übertragen werden.

Connect

Die meisten Nachrichtenelemente sind vom Typ UINT32, sie bestehen also aus 4 Bytes. Über Ethernet wird aber ein Byte nach dem anderen übertragen. Es ist daher zu beachten, dass die Daten im Little-Endian-Format übertragen werden. Das heißt, das niederwertigste Byte wird zuerst gesendet.

Jede Nachricht beginnt mit der Magic Number 42565350_{hex}.
Die Übertragung beginnt mit dem niederwertigsten Byte: 50_{hex} 53_{hex} 56_{hex} 42_{hex}

Dann folgt die Nutzdatenlänge. Die Connect-Nachricht hat keine Nutzdaten, die Länge ist also Null. Als UINT32 in Little-Endian wird also übertragen: 00_{hex} 00_{hex} 00_{hex} 00_{hex}

Die Nachrichten ID für Connect ist 01_{hex}, als UINT32, Little-Endian: 01_{hex} 00_{hex} 00_{hex} 00_{hex}

Nutzdaten gibt es keine, die Nachricht ist hiermit fertig.

Also sieht der gesamte Connect-Befehl so aus:

50_{hex}	53_{hex}	56_{hex}	42_{hex}
00_{hex}	00_{hex}	00_{hex}	00_{hex}
01_{hex}	00_{hex}	00_{hex}	00_{hex}

Die Nachricht wird in der Programmiersprache C so kodiert:

```
unsigned char[] connect =
{
0x50, 0x53, 0x56, 0x42,
0x00, 0x00, 0x00, 0x00,
0x01, 0x00, 0x00, 0x00
};
```

Ergebniscontainer

Nach jeder durchgeführten Inspektion sendet die Kamera einen Ergebniscontainer zum steuernden System. Der Aufbau der Nutzdaten hängt von der Konfiguration im BVS Cockpit ab. In diesem Beispiel wird angenommen, dass eine Inspektion konfiguriert wurde, die einen String von 20 Bytes (= 14_{hex}) liefert. Die Kamera hat den Text „Hallo Welt!“ gelesen und überträgt ihn zum steuernden System.

Die Codierung von Text erfolgt im ASCII-Format. Der gelesen Text (11 Bytes Länge) ist kürzer also der dafür vorgesehen Bereich in der Nachricht (20 Bytes). Daher füllt die Kamera die verbleibenden Bytes mit Nullen auf. Eine Byte-Kette wird einfach nacheinander übertragen. Little-Endian hat hier keine Bedeutung, da es sich um einzelne Bytes handelt.

6 Kommunikationsfunktionen der LAN-Schnittstelle

Also sieht der gesamte Befehl so aus:

50_{hex}	53_{hex}	56_{hex}	42_{hex} (Magic number)
14_{hex}	00_{hex}	00_{hex}	00_{hex} (Nutzdatenlänge)
20_{hex}	00_{hex}	00_{hex}	00_{hex} (Nachrichten ID)

Antwort der **SMART***CAMERA*:

48_{hex} 61_{hex} $6C_{hex}$ $6C_{hex}$ $6F_{hex}$ 20_{hex} 57_{hex} 65_{hex} $6C_{hex}$ 74_{hex}
21_{hex} 00_{hex} 00_{hex} 00_{hex} 00_{hex} 00_{hex} 00_{hex} 00_{hex} 00_{hex} 00_{hex}
(ASCII: 'H', 'a', 'l', 'l' 'o', Leerzeichen, 'W', 'e', 'l', ‚t', '!', 9× Füll-Byte)

Weitere Beispiele (Werte immer in hex):

- Applikation starten: 50535642 00000000 41000000
- Applikation triggern: 50535642 00000000 40000000
- Applikation stoppen: 50535642 00000000 42000000
- Reset auslösen: 50535642 00000000 43000000
- Disconnect: 50535642 00000000 02000000
- Inputdaten setzen (10 x a, b, c, d, e, f, g, h, i, j – (= ASCII 41, … 50):
  50535642 0A000000 34000000 41424344454647484950
- Applikations-ID abfragen: 50535642 00000000 30000000
- Applikation umschalten auf $xx_{(hex)}$ ID-Nummer: 50535642 04000000 30000000 xx000000
- Zeitstempel abholen: 50535642 00000000 32000000

7 Anhang

7.1 Typenschlüssel

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
B	V	S		S	C	-		1	2	8	0	Z	0	0	-			-			

1–3	BVS	Balluff Vision Solutions
5–6	SC	**SMART***CAMERA*
8	Funktionstyp	M: Monochromer Sensor
9–12	Auflösung	1280: 1280 × 1024 Pixel
13	Beleuchtung	Z: Keine integrierte Beleuchtung
14–15	Optik	00: C-Mount-Objektive
17–18	Schnittstelle	07: IO-Variante (kein Feldbus) 30: PROFINET IO / Ethernet IP plus IO-Link
20–22	Varianten	000: Volle Standardfunktionalität

7.2 Zubehör

(optional, nicht im Lieferumfang)

Schutztubus		
BAM02NA	BAM PC-VS-023-1	Schutztubus für Objektive bis zu einer Länge von 40 mm.
BAM02W0	BAM PC-VS-023-1-01	Schutztubus für Objektive bis zu einer Länge von 69 mm.
C-Mount-Objektive		
BAM029R	BAM LS-VS-004-C2/3-0614-2	C-Mount-Objektiv 6 mm Brennweite
BAM02FA	BAM LS-VS-004-C2/3-0814-2	C-Mount-Objektiv 8 mm Brennweite
BAM02FC	BAM LS-VS-004-C2/3-1214-2	C-Mount-Objektiv 12 mm Brennweite
BAM02FE	BAM LS-VS-004-C2/3-1614-2	C-Mount-Objektiv 16 mm Brennweite
BAM02FF	BAM LS-VS-004-C2/3-2514-2	C-Mount-Objektiv 25 mm Brennweite
BAM02FH	BAM LS-VS-004-C2/3-3514-2	C-Mount-Objektiv 35 mm Brennweite
BAM02FJ	BAM LS-VS-004-C2/3-5014-2	C-Mount-Objektiv 50 mm Brennweite
BAM02Y3	BAM LS-VS-004-C2/3-7532-2	C-Mount-Objektiv 75mm Brennweite
Filter		
BAM02FK	BAM OF-VS-002-PL-27	Objektivfilter 27 mm pol
BAM02FL	BAM OF-VS-002-UV-27	Objektivfilter 27 mm UV
BAM02MN	BAM OF-VS-002-IR-27	Objektivfilter 27 mm IR
BAM02FM	BAM OF-VS-002-RD-27	Objektivfilter 27 mm rot
BAM02FN	BAM OF-VS-002-YE-27	Objektivfilter 27 mm gelb
BAM02FP	BAM OF-VS-002-GN-27	Objektivfilter 27 mm grün
BAM02FR	BAM OF-VS-002-BU-27	Objektivfilter 27 mm blau
Distanzringe		
BAM02MT	BAM SP-XO-002-0,5-40/31-A	C-Mount-Distanzringe (0,5/1/5/10/20/40 mm)
Touchpanel PC		
BAE00WC	BAE PD-VS-011-01	Touchpanel PC 12"

7 Anhang

Befestigungszubehör		
BAM00ZW	BAM MB-MS-038-B19-1	Befestigungswinkel **SMART***CAMERA*
BAM01YT	BMS CUJ-M-S25-D045-00	3D-Haltesystem
BAM01YP	BMS CS-M-S25-DX15-00	Wechselplatte für 3D-Haltesystem
BAM02ZU	BMS CU-M-S25-D030-01	Befestigung für Wechselplatte
BAM02P7	BAM MB-VS-026-B14-1	Befestigungswinkel Ringlicht – **SMART***CAMERA*
Verbindungskabel		
BCC0HZK	BCC M418-E818-8X0-723-PS58N9-020	GigE Kabel RJ45, M12, 2 m
BCC06K7	BCC M418-0000-2A-044-VX8825-020	IO-Interface, M12, offen, 2 m
BCC032F	BCC M415-0000-1A-003-PX0434-020	Power, M12, offen, 2 m

Hinweis

Weiteres Zubehör zur BVS SC-… wie Objektive, Filter, Beleuchtungen oder Verbindungskabel finden Sie unter www.balluff.com.

www.balluff.com

Balluff GmbH
Schurwaldstraße 9
73765 Neuhausen a.d.F.
Deutschland
Tel. +49 7158 173-0
Fax +49 7158 5010
balluff@balluff.de
www.balluff.com

Nr. 928006-726 DE · 05 . 128698 · G19; Änderungen vorbehalten. Ersetzt K17.