

PLOC2D 3.1

2D-Vision für die Roboterführung

SICK
Sensor Intelligence.



Beschriebenes Produkt

PLOC2D

Hersteller

SICK AG
Erwin-Sick-Str. 1
79183 Waldkirch
Deutschland

Impressum

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Alle von dem Urheberrecht abgeleiteten Rechte verbleiben bei der SICK AG. Eine Vervielfältigung des vorliegenden Dokuments bzw. einzelner Teile davon ist ausschließlich im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechts zulässig. Ohne die ausdrückliche schriftliche Zustimmung der SICK AG dürfen keinerlei Änderungen, Kürzungen an der vorliegenden Dokument vorgenommen werden und keinerlei Übersetzungen hiervon angefertigt werden.

Die in dem vorliegenden Dokument genannten Warenzeichen und eingetragenen Warenzeichen sind das Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

© SICK AG. Alle Rechte vorbehalten.

Original-Dokument

Dieses Dokument ist ein Original-Dokument der SICK AG.



Inhalt

1	Zu diesem Dokument.....	6
1.1	Informationen über die Betriebsanleitung.....	6
1.2	Anwendungsbereich.....	6
1.3	Bestimmung der verwendeten Symbole.....	6
1.4	Kundendienst.....	7
2	Zu Ihrer Sicherheit.....	8
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
2.2	Unsachgemäße Verwendung.....	8
2.3	IP-Technologie.....	8
2.4	Haftungsbeschränkung.....	8
2.5	Änderungen und Umbauten.....	9
2.6	Betriebssicherheit und spezifische Gefahren.....	9
2.7	Qualifikationsanforderungen an das Personal.....	10
3	Produktbeschreibung.....	11
3.1	Systemüberblick.....	11
3.2	Lieferumfang.....	11
3.3	Produkt-ID.....	11
3.3.1	Typenschild.....	11
3.4	Produkteigenschaften.....	12
3.4.1	Geräteansicht (InspectorP65x).....	12
3.4.2	Geräteansicht (InspectorP63x).....	13
3.4.3	Anzeigeelemente und Funktionen.....	14
3.4.4	Sichtfelddiagramme.....	14
4	Transport und Lagerung.....	20
4.1	Transport.....	20
4.2	Transportinspektion.....	20
4.3	Lagerung.....	20
5	Montage.....	21
5.1	Montagekonzepte.....	21
5.2	Übersicht über die Befestigung.....	21
5.3	Vorbereitung der Befestigung.....	21
5.3.1	Befestigungsanforderungen.....	21
5.3.2	Befestigen des Geräts.....	21
5.4	Befestigen der Optik.....	22
5.4.1	Befestigen des Objektivs und der Beleuchtungseinheit.....	22
6	Elektrische Installation.....	24
6.1	Sicherheit.....	24
6.1.1	Hinweise zur elektrischen Installation.....	24
6.1.2	Verdrahtungshinweise.....	25

6.1.3	Voraussetzungen für den sicheren Betrieb des Geräts in einem System.....	28
6.2	Anschlüsse und Pinbelegung.....	29
6.3	Gerät anschließen.....	30
6.3.1	Anschlussschema.....	30
6.3.2	Datenschnittstelle beschalten.....	30
6.3.3	Förderbandverfolgung.....	30
6.3.4	Externe Beleuchtung.....	31
7	Bedienung.....	32
7.1	PLOC2D-Benutzeroberfläche.....	32
7.1.1	Benutzeroberfläche aufrufen.....	32
7.1.2	Überblick über die Benutzeroberfläche.....	32
7.1.3	Benutzerlevel.....	32
7.2	Parametrierungs-Workflow.....	33
7.2.1	Installation.....	34
7.2.2	Kalibrierung.....	35
7.2.3	Angleichung.....	37
7.2.4	Auftragskonfiguration.....	41
7.2.5	Auftragsausführung.....	45
7.2.6	Systemeinstellungen.....	48
7.3	Workflow des Robotersystems.....	51
7.3.1	Teilelokalisierung.....	51
7.3.2	Koordinatendarstellung.....	52
7.3.3	Roboterprogramm.....	52
8	Instandhaltung.....	60
8.1	Wartungsplan.....	60
8.2	Gerät reinigen.....	60
8.3	Sichern und wiederherstellen.....	61
9	Störungsbehebung.....	63
9.1	Funktion.....	63
9.2	Betrieb.....	63
9.3	Reparaturen.....	63
9.4	Entsorgung.....	64
10	Technische Daten.....	65
10.1	Optik und Beleuchtung.....	65
10.2	Performance.....	65
10.3	Schnittstellen.....	66
10.4	Mechanik und Elektronik.....	66
10.5	Umgebungsdaten.....	66
11	Zubehör.....	67
11.1	Allgemein.....	67
11.2	Objektivtypen.....	67

11.3	Beleuchtung.....	67
12	Anhang.....	68
12.1	Lizenzen.....	68
12.2	Spezifikationen der PROFINET- und EtherNet/IP-Kommunikation.....	69
12.2.1	Format registrieren.....	69
12.2.2	Workflow.....	71

1 Zu diesem Dokument

1.1 Informationen über die Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit den Geräten der Firma SICK AG.

Voraussetzungen für sicheres Arbeiten sind:

- Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen
- Einhaltung der örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen im Einsatzbereich des Geräts

Die Betriebsanleitung richtet sich an Fachkräfte und Elektrofachkräfte.



HINWEIS

Um mit dem Gerät und seinen Funktionen vertraut zu werden, die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchlesen.

Die Anleitung ist Produktbestandteil und ist in unmittelbarer Nähe des Geräts für das Personal jederzeit zugänglich aufzubewahren. Bei Weitergabe des Geräts an Dritte auch die Betriebsanleitung mitgeben.

Diese Betriebsanleitung leitet nicht zur Bedienung der Maschine oder des Systems an, in die das Gerät ggf. integriert wird. Informationen hierzu enthält die Betriebsanleitung der Maschine.

1.2 Anwendungsbereich

Dieses Dokument bezieht sich auf folgende Produkte der PLOC-Serie:

- PLOC2D

1.3 Bestimmung der verwendeten Symbole

Warnhinweise und wichtige Informationen sind in diesem Dokument durch Symbole gekennzeichnet. Die Hinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen. Die Hinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.



GEFAHR

... weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.



WARNUNG

... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



VORSICHT

... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



WICHTIG

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

**HINWEIS**

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

1.4 Kundendienst

Sollten Sie technische Unterstützung benötigen, hilft Ihnen unsere Kundendienstabteilung gerne weiter. Den für Sie zuständigen Vertreter finden Sie auf der letzten Seite des vorliegenden Dokuments.

**HINWEIS**

Um eine schnelle Beantwortung Ihrer Fragen zu gewährleisten, bitten wir Sie, vor Ihrem Anruf alle Daten zu notieren, die auf dem Typenschild Ihrer Maschine angegeben sind (z. B. Typenschlüssel und Seriennummer etc.).

2 Zu Ihrer Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

PLOC2D ist ein Teilelokalisierungssensor für die Roboterführung. Der Sensor PLOC2D ist vorwiegend für die Verwendung im industriellen Umfeld und im Logistikbereich vorgesehen und erfüllt die Anforderungen bezüglich Schnittstellen und Datenverarbeitung sowie hinsichtlich Robustheit im industriellen Einsatz. Er ist kein Sicherheitsbauteil im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG. Er ist nicht für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären, in korrosiven Umgebungen oder unter extremen Umgebungsbedingungen vorgesehen oder zugelassen.

2.2 Unsachgemäße Verwendung

Jegliche Verwendung außerhalb der angegebenen Bereiche, insbesondere die Verwendung außerhalb der technischen Spezifikationen und der Anforderungen in Bezug auf die bestimmungsgemäße Verwendung, stellen eine unsachgemäße Verwendung dar.

Wenn das Gerät unter anderen Bedingungen oder in anderen Umgebungen verwendet werden soll, kann der Kundendienst des Herstellers in Absprache mit dem Kunden und in Ausnahmefällen eine Betriebserlaubnis erteilen.

2.3 IP-Technologie



HINWEIS

SICK nutzt in seinen Produkten Standard-IP-Technologie. Im Vordergrund steht die Verfügbarkeit der Produkte und Dienstleistungen. SICK setzt stets voraus, dass die Integrität und Vertraulichkeit der Daten und Rechte, auf die sich die Verwendung der oben genannten Produkte auswirkt, vom Kunden sichergestellt werden. In allen Fällen müssen vom Kunden entsprechend der jeweiligen Situation Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden, wie etwa Netzwerktrennung, Firewalls, Virenschutz und Patch-Management.

2.4 Haftungsbeschränkung

Bei der Zusammenstellung der Daten und Informationen in dieser Betriebsanleitung, die auf unseren langjährigen Kenntnissen und Erfahrungen beruhen, wurden die geltenden Normen und Vorschriften sowie der neueste technische Entwicklungsstand berücksichtigt. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für etwaige Schäden aufgrund von:

- Nichtbeachtung der Betriebsanleitung
- Unsachgemäße Verwendung
- Verwendung durch ungeschultes Personal
- Eigenmächtige Umbauten
- Technische Änderungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile, Verbrauchsmaterialien und Zubehör.

Bei Sondervarianten, für die Sonderausstattungen bestellt wurden, oder aufgrund neuester technischer Änderungen kann der Lieferumfang von den hier beschriebenen Merkmalen und den Abbildungen abweichen.

2.5 Änderungen und Umbauten

Änderungen und Umbauten am Produkt und/oder an der Installation können unvorhersehbare Gefahren zur Folge haben. Vor Durchführung technischer Änderungen oder Umbauten am Produkt ist die vorherige schriftliche Zustimmung des Herstellers einzuholen.

2.6 Betriebssicherheit und spezifische Gefahren

Beachten Sie die hier und in anderen Kapiteln der vorliegenden Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitsinformationen und Warnhinweise, um die Gefahr von Gesundheitsrisiken zu verringern und gefährliche Situationen zu vermeiden.



VORSICHT

Laserstrahl Klasse 1/1M!

Die zugängliche Laserstrahlung ist ungefährlich, selbst bei direktem, längerem Hineinblicken in den Strahl (Basisperiode 100 Sekunden).

1. Niemals direkt mit optischen Instrumenten (z. B. Lupe, Mikroskop, Teleskop/Fernglas) in den Laserstrahl blicken.
2. Gültige nationale Bestimmungen zum Laserschutz beachten.



VORSICHT

LED Risikogruppe 1

Die zugängliche Strahlung der Beleuchtungseinheit (RG 1) stellt aufgrund normaler Einschränkungen durch das Verhalten der Benutzer keine Gefahr dar.

LED Risikogruppe 2

Die zugängliche Strahlung der Beleuchtungseinheit (RG 2) stellt aufgrund der Abwendungsreaktionen von hellen Lichtquellen oder durch thermisches Unbehagen keine Gefahr dar.

Für beide Strahlungsarten

Es kann nicht völlig ausgeschlossen werden, dass es zu vorübergehenden, desorientierenden Wirkungen auf das menschliche Auge kommen kann (Blendung, vorübergehende Blindheit, Nachbilder, Beeinträchtigung des Farbsehens, fotosensitive Epilepsie bei Blitzfrequenzen zwischen 1 Hz und 160 Hz, je nach Konfiguration), insbesondere bei gedämpften Lichtverhältnissen. Es sind keine Sicherheitsvorkehrungen erforderlich.

Die geltenden Bestimmungen zur photobiologischen Sicherheit von Lampen und Lampensystemen sowie zum Laserschutz in ihrer neuesten Fassung beachten.

Wenn das Produkt zusammen mit externen Beleuchtungssystemen verwendet wird, sind die hier beschriebenen Gefahren möglicherweise größer. Dies muss von den Benutzern von Fall zu Fall evaluiert werden.



VORSICHT

Gefährliche Strahlenexposition

Wenn andere als die hier angegebenen Bedien- oder Justiereinrichtungen verwendet oder andere Methoden eingesetzt werden, kann dies zu einer gefährlichen Strahlenexposition führen. Es kann zu Augenschäden kommen.

- ▶ Wenn das Produkt zusammen mit externen Beleuchtungssystemen verwendet wird, sind die hier beschriebenen Gefahren möglicherweise größer. Dies muss von den Benutzern von Fall zu Fall evaluiert werden.
- ▶ Nicht in die Lichtquelle blicken, wenn diese eingeschaltet ist.
- ▶ Die geltenden Bestimmungen zur photobiologischen Sicherheit von Lampen und Lampensystemen sowie zum Laserschutz in ihrer neuesten Fassung beachten.

Zur internen Beleuchtung dürfen ausschließlich von SICK für diesen Zweck bereitgestellte Geräte verwendet werden.

2.7 Qualifikationsanforderungen an das Personal



WARNUNG

Gefahr von Verletzungen durch mangelhafte Schulung.

Eine unsachgemäße Handhabung kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

- Alle Arbeiten dürfen ausschließlich von den benannten Personen durchgeführt werden.

In dieser Betriebsanleitung werden die Schulungsanforderungen für die verschiedenen Tätigkeitsfelder aufgeführt:

- **Eingewiesenes Personal** wurde vom Betreiber in die ihm zugewiesenen Aufgaben eingewiesen sowie über die möglichen Gefahren durch unsachgemäßes Vorgehen informiert.
- **Fachpersonal** verfügt über die Fachausbildung, die fachlichen Fähigkeiten und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen, um die ihm übertragenen Aufgaben ausführen und mögliche Gefahren eigenständig erkennen zu können.
- **Elektrofachkräfte** verfügen über die Fachausbildung, die fachlichen Fähigkeiten und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Vorschriften, um Arbeiten an elektrischen Systemen ausführen und mögliche Gefahren eigenständig erkennen zu können. Die einschlägigen anwendbaren nationalen Bestimmungen sind zu beachten.

3 Produktbeschreibung

3.1 Systemüberblick

PLOC2D ist ein Teilelokalisierungssensor für die Roboterführung und besteht aus einem InspectorP6xx und anwendungsspezifischer Software.

Der PLOC2D wird mit einem PC über eine webbasierte grafische Benutzeroberfläche parametrier t.

3.2 Lieferumfang

Abhängig von der Geräteausführung und dem bestellten Zubehör beinhaltet der Lieferum fang folgende Komponenten:

- PLOC2D-Sensor
- Zwei Nutensteine, M5
- Lichteinlass und elektrische Anschlüsse mit Schutzkappen/-steckern
- SW 2 Sechskantschlüssel zum Öffnen und Schließen der Abdeckung des MicroSD-Kartensteckplatzes
- Optiktuch von SICK

Zubehör

Zubehör wie Halter und Anschlussleitungen werden nur mitgeliefert, wenn sie separat bestellt wurden.

3.3 Produkt-ID

3.3.1 Typenschild

Das Typenschild enthält Informationen zur Identifizierung des Sensors.

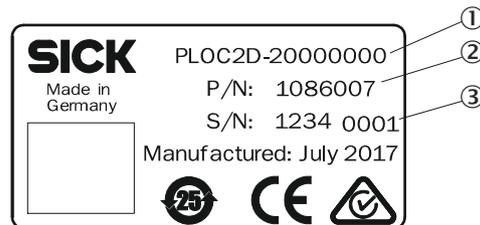


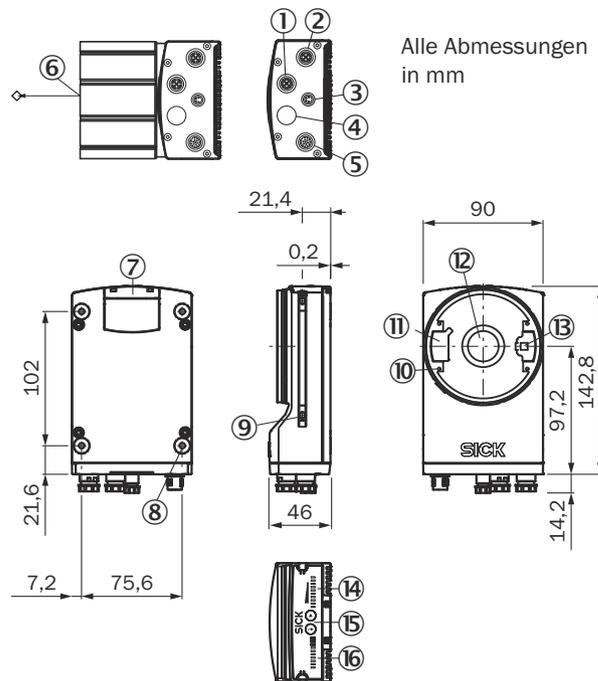
Abbildung 1: Design des Typenschilds für den Sensor

- ① Typenschlüssel
- ② Produktidentifikationsnummer
- ③ Seriennummer

3.4 Produkteigenschaften

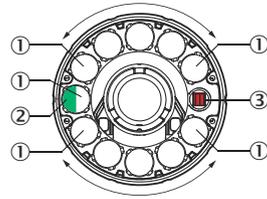
3.4.1 Geräteansicht (InspectorP65x)

Maßzeichnung der InspectorP65x-Geräte



- ① Anschluss P1, nicht verwendet
- ② Anschluss P3, Gigabit-Ethernet
- ③ Anschluss X2, nicht verwendet
- ④ Anschluss P2, nicht verwendet
- ⑤ Anschluss X1, Power und I/O
- ⑥ Referenzpunkt für Arbeitsabstand (Mitte der Frontscheibe) vom PLOC2D zum Objekt
- ⑦ Schwarze Abdeckung für den Steckplatz der MicroSD-Speicherkarte
- ⑧ M5 Gewindeflöcher, 5 mm tief (4x), zur Befestigung des PLOC2D
- ⑨ Nutenstein M5, 5,5 mm tief (2x), drehbar, als alternative Befestigungsmethode für den PLOC2D
- ⑩ M2.5 Gewindeflöcher, 5,5 mm tief (4x), zur Befestigung der Distanzhalter für die Beleuchtung
- ⑪ Abdeckung für Beleuchtungsanschluss
- ⑫ Lichteinlassöffnung mit C-Mount-Gewinde
- ⑬ Austrittsöffnung für Lichtstrahl des Ziellasers
- ⑭ Balkenanzeige (10x LEDs)
- ⑮ Funktionstaste (2x)
- ⑯ LEDs zur Statusanzeige (10x 2 Ebenen)

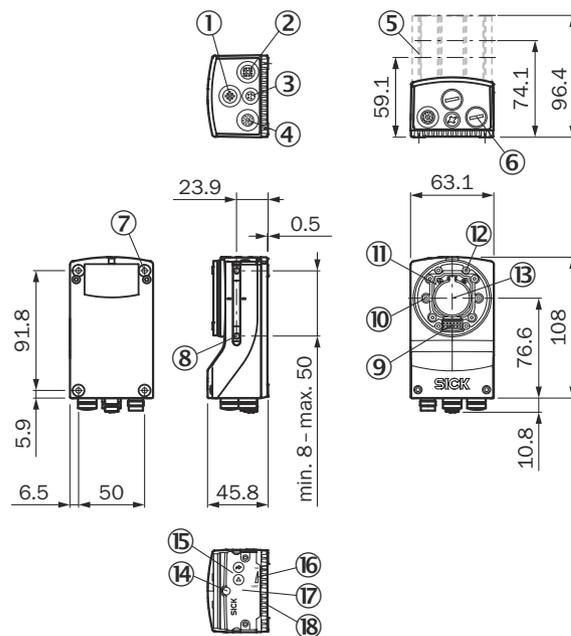
Integrierbare Beleuchtungseinheit (gesetzt)



- ① Beleuchtung mit 11 LEDs
- ② Feedback-LED
- ③ Öffnung in der Beleuchtungseinheit für den Richtlaser

3.4.2 Geräteansicht (InspectorP63x)

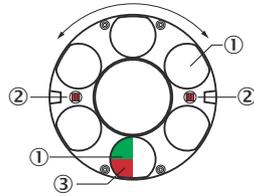
Maßzeichnung der InspectorP63x-Geräte



- ① Externer Beleuchtungsanschluss
- ② Gigabit-Ethernet-Port
- ③ USB-Port, nicht verwendet
- ④ Netzanschluss, serieller Anschluss, CAN-Anschluss und I/O-Anschluss
- ⑤ 22,7 mm, 37,7 mm oder 60 mm Optikschutzhaube
- ⑥ Schutzkappen/-stecker zur Isolierung nicht verwendeter elektrischer Anschlüsse
- ⑦ Gewindesacklöcher M5, 5,5 mm tief (4x), zur Befestigung des Sensors
- ⑧ Nutenstein M5, 5,5 mm tief (4x), drehbar, zur alternativen Befestigung des Sensors
- ⑨ Interner Beleuchtungsanschluss
- ⑩ Richtlaser (2x)
- ⑪ S-Mount- oder C-Mount-Optikmodul
- ⑫ Gewindesacklöcher 2,5 mm (4x), zur Befestigung der Distanzhalter für die integrierbare Beleuchtung
- ⑬ Optikachse und Zentrum des Bildsensors
- ⑭ Fokusschraube zur manuellen Schärfeneinstellung, unterhalb der Abdeckung/des Aufklebers (S-Mount)
- ⑮ Funktionstaste (2x)
- ⑯ LED-Bargraph (5x)

- ⑰ Abnehmbare Abdeckung für MicroSD-Karte und Fokusschraube zur manuellen Schärfeneinstellung (S-Mount)
- ⑱ LEDs zur Statusanzeige (5x 2 Ebenen)

Integrierbare Beleuchtungseinheit (optional)



- ① Beleuchtung mit 6 LEDs
- ② Zwei Öffnungen in der Beleuchtungseinheit für den Richtlaser zur Angleichung: Die roten Laser-LEDs sind abschaltbar; jede LED erzeugt einen roten Punkt auf dem Objekt (innerhalb des Sichtfeldes)
- ③ Feedback-LED

3.4.3 Anzeigeelemente und Funktionen



- ① Eingabe-Taste
- ② Pfeiltaste (nicht verwendet)

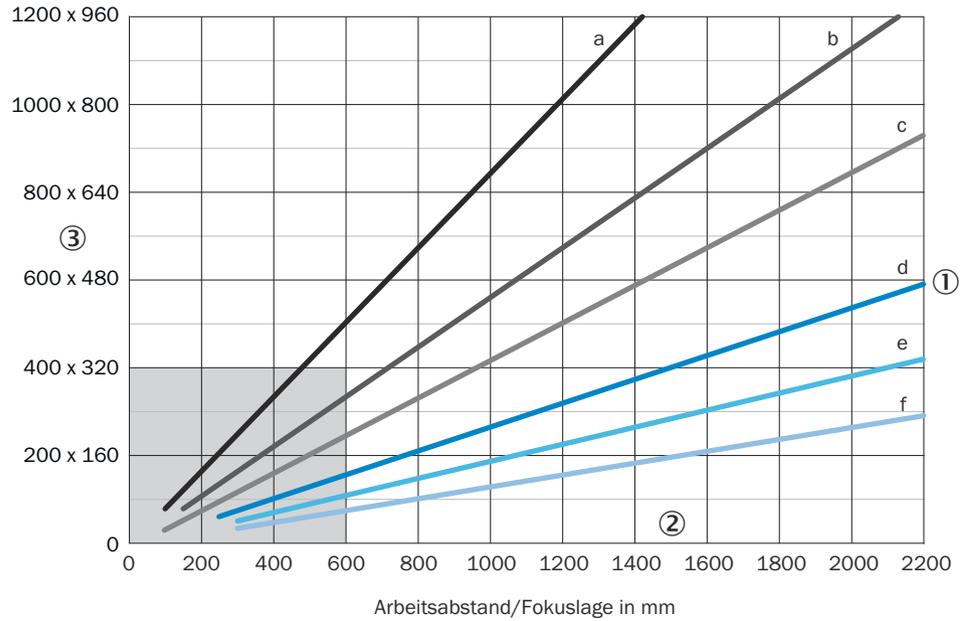
Anzeigeelemente dienen nur zur Anzeige, dass das PLOC2D-System eingeschaltet ist.

3.4.4 Sichtfelddiagramme

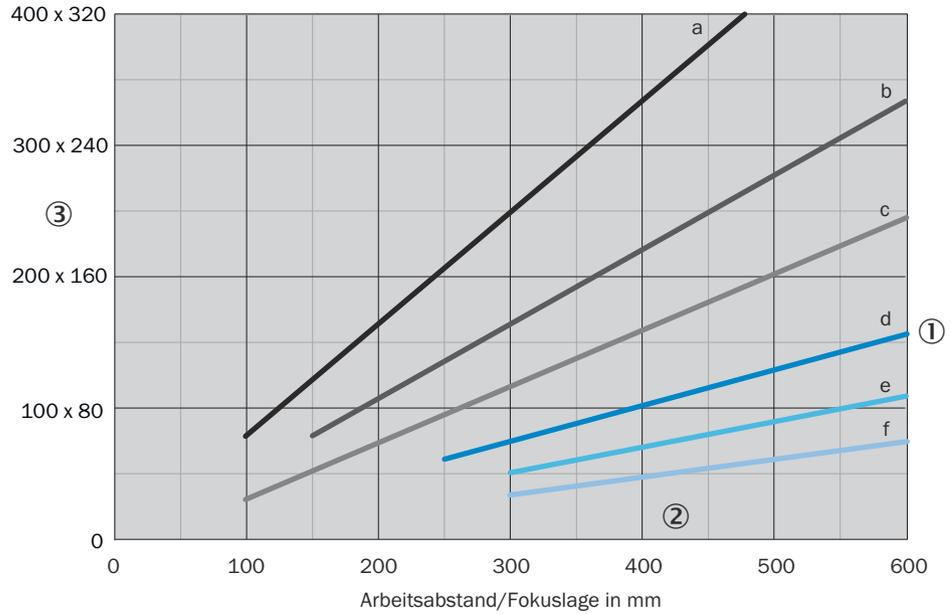
Die Diagramme zeigen die Maße des Sichtfelds für einen bestimmten Arbeitsabstand und eine bestimmte Brennweite des Objektivs.

InspectorP631 C-Mount

Sichtfeld in mm²



Sichtfeld in mm²

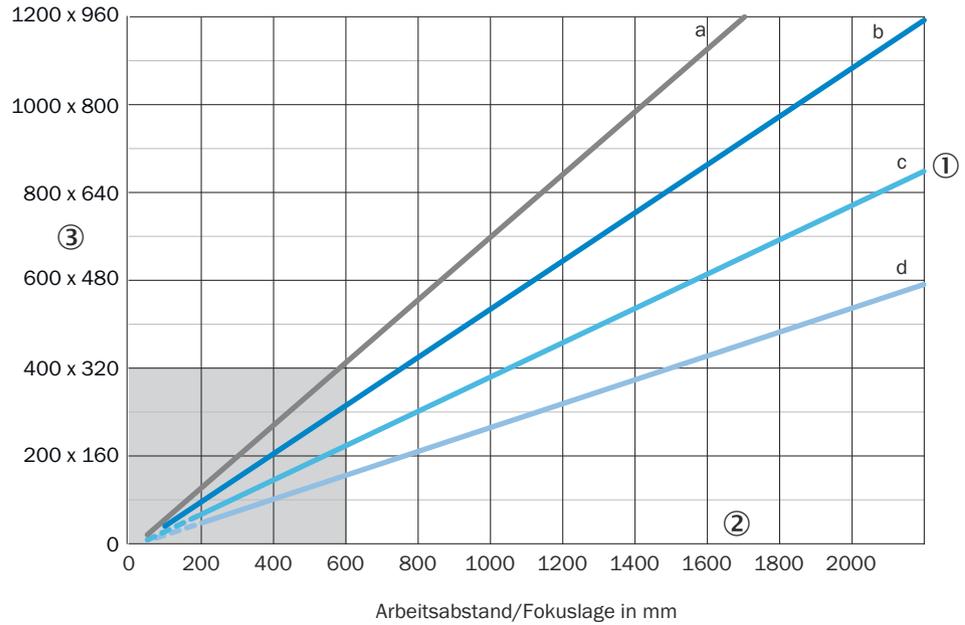


- a: f = 8,0 mm (nur C-Mount-Standard)
- b: f = 12,0 mm
- c: f = 16,0 mm
- d: f = 25,0 mm
- e: f = 35,0 mm
- f: f = 50,0 mm

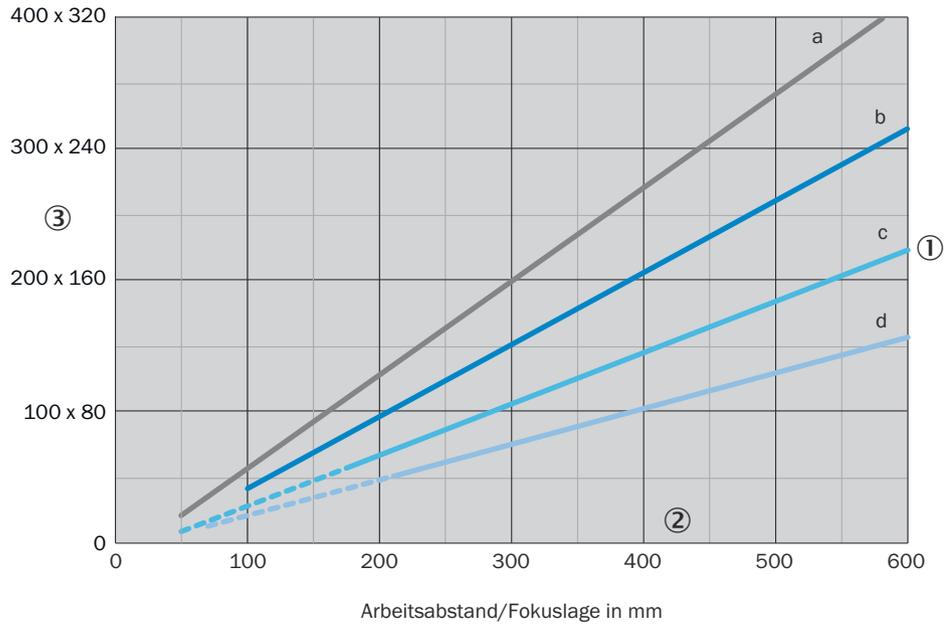
- ① Brennweite des Objektivs
- ② Arbeitsabstand in mm
- ③ Sichtfeld in mm²

InspectorP631 S-Mount

Sichtfeld in mm²



Sichtfeld in mm²

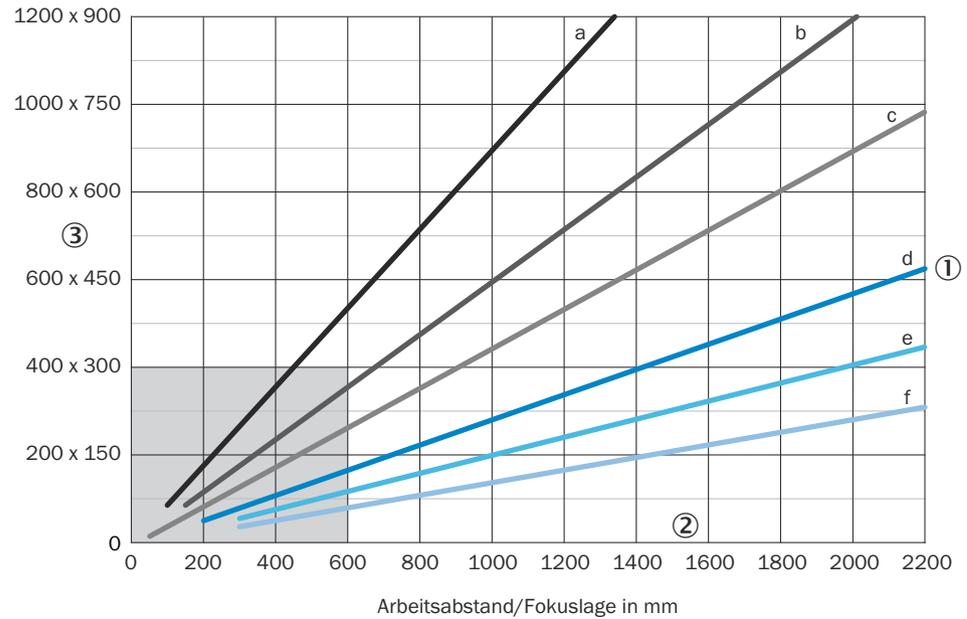


- a: f = 9,6 mm — c: f = 17,5 mm
- b: f = 12,5 mm — d: f = 25,0 mm
- - - Optionale Distanzringe erforderlich

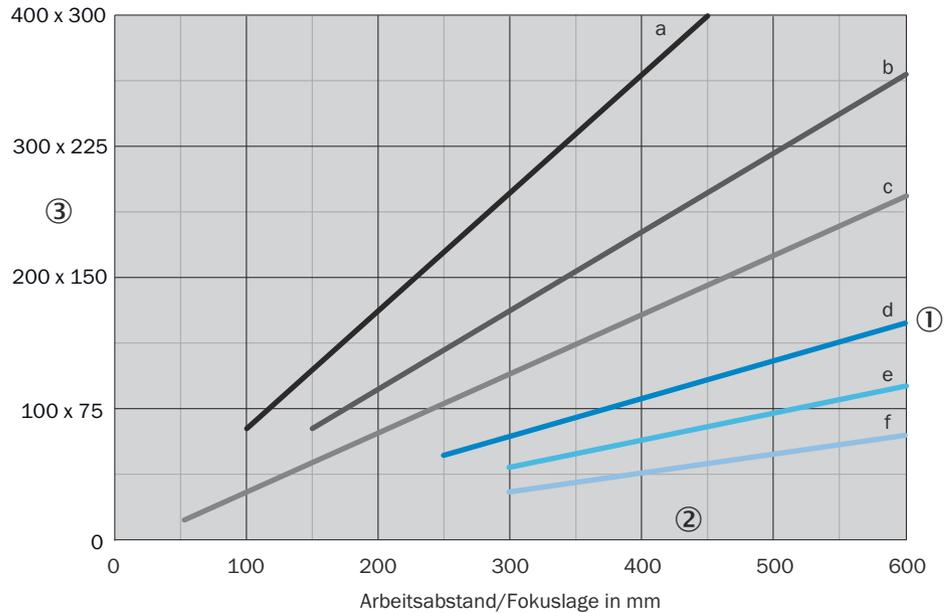
- ① Brennweite des Objektivs
- ② Arbeitsabstand in mm
- ③ Sichtfeld in mm²

InspectorP632 C-Mount

Sichtfeld in mm²



Sichtfeld in mm²

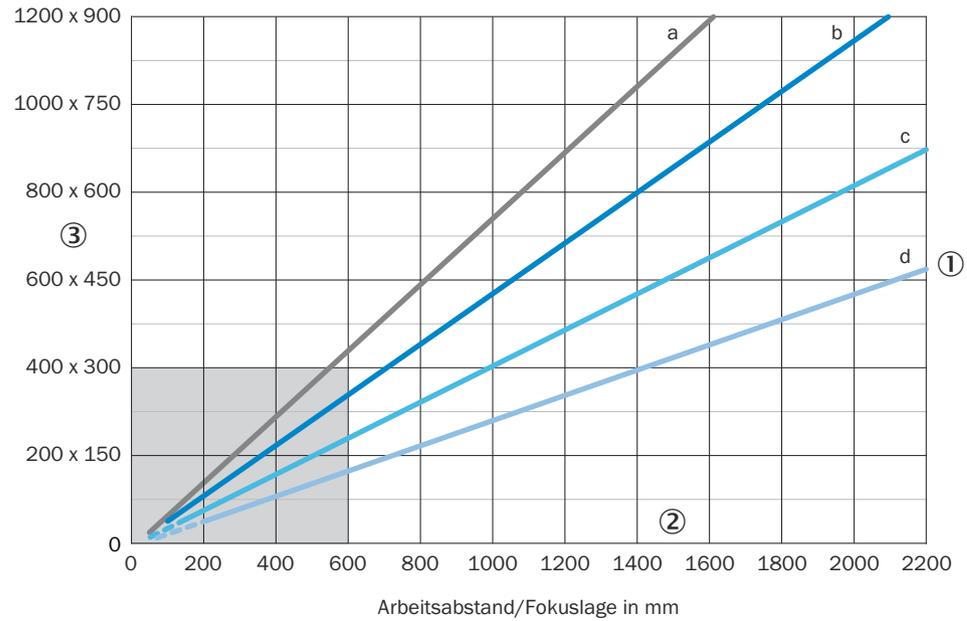


- a: f = 8,0 mm (nur C-Mount-Standard)
- b: f = 12,0 mm
- c: f = 16,0 mm
- d: f = 25,0 mm
- e: f = 35,0 mm
- f: f = 50,0 mm

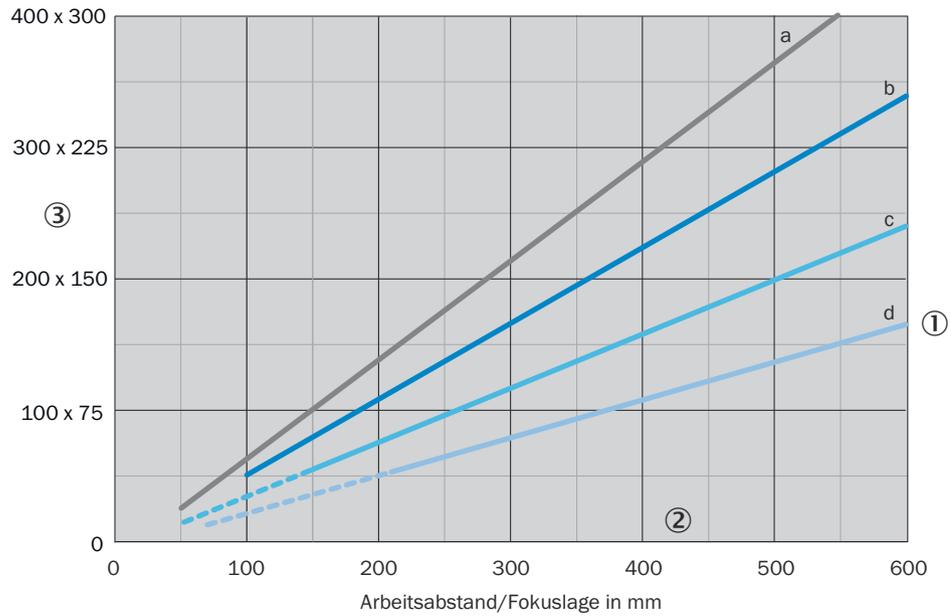
- ① Brennweite des Objektivs
- ② Arbeitsabstand in mm
- ③ Sichtfeld in mm²

InspectorP632 S-Mount

Sichtfeld in mm²



Sichtfeld in mm²

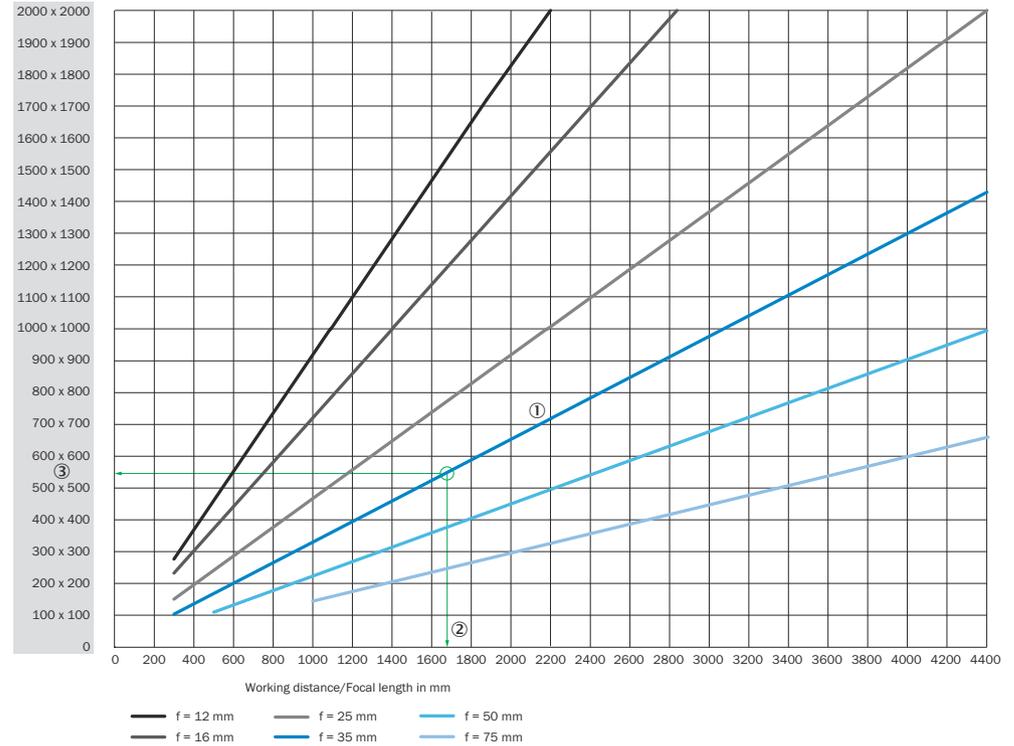


- a: f = 9,6 mm — c: f = 17,5 mm
- b: f = 12,5 mm — d: f = 25,0 mm
- - - Optionale Distanzringe erforderlich

- ① Brennweite des Objektivs
- ② Arbeitsabstand in mm
- ③ Sichtfeld in mm²

InspectorP65x

Field of view in mm²



- ① Brennweite des Objektivs
- ② Arbeitsabstand in mm
- ③ Sichtfeld in mm²

4 Transport und Lagerung

4.1 Transport

Folgende Hinweise zu Ihrer eigenen Sicherheit beachten und einhalten:



WICHTIG

Beschädigung des Produkts durch unsachgemäßen Transport!

- Gerät für Transport stoßsicher und geschützt gegen Feuchtigkeit verpacken.
- Empfehlung: Originalverpackung verwenden, bietet optimalen Schutz.
- Transport nur durch ausgebildete Arbeitskräfte durchführen lassen.
- Beim Abladen und beim innerbetrieblichen Transport stets mit größter Sorgfalt und Vorsicht vorgehen.
- Symbole auf der Verpackung beachten.
- Verpackungen erst unmittelbar vor Montagebeginn entfernen.

4.2 Transportinspektion

Die Lieferung bei Erhalt im Wareneingang unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen. Bei äußerlich erkennbarem Transportschaden ist wie folgt vorzugehen:

- Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegennehmen.
- Schadensumfang auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs vermerken.
- Reklamation einleiten.



HINWEIS

Jeden Mangel reklamieren, sobald er erkannt ist. Schadenersatzansprüche können nur innerhalb der geltenden Reklamationsfristen geltend gemacht werden.

4.3 Lagerung

Lagern Sie das Gerät unter folgenden Bedingungen:

- Empfehlung: Die Originalverpackung verwenden.
- Nicht im Freien lagern.
- An einem trockenen staubgeschützten Ort lagern.
- Damit eventuell vorhandene Restfeuchte entweichen kann, nicht in luftdichten Behältnissen verpacken.
- Keinen aggressiven Substanzen aussetzen.
- Vor Sonneneinstrahlung schützen.
- Mechanische Erschütterungen vermeiden.
- Lagertemperatur: [siehe „Umgebungsdaten“, Seite 66](#).
- Relative Luftfeuchte: [siehe „Umgebungsdaten“, Seite 66](#).
- Überprüfen Sie bei einer Lagerzeit über 3 Monate regelmäßig den allgemeinen Zustand aller Komponenten und der Verpackung.

5 Montage

5.1 Montagekonzepte

Das Gerät kann auf eine der beiden Arten montiert werden:

- Montage in einer festen Position mit Blick über die Roboterzelle. Dies wird als statisch montierter Sensor bezeichnet.
- Montage am Roboter. Dies wird als Sensor mit Roboterbefestigung bezeichnet.

5.2 Übersicht über die Befestigung

Die Befestigung des Geräts ist in folgende Schritte unterteilt:

- Gerät befestigen.
- Gerät an Schnittstellen und Versorgungsspannung anschließen.
- Gerät für den vorgesehenen Zielbereich justieren.

5.3 Vorbereitung der Befestigung

5.3.1 Befestigungsanforderungen



WICHTIG

Bei Verwendung des Geräts in Wohnbereichen können Funkstörungen auftreten.

Das Gerät nur in Industrieumgebungen verwenden (EN 61000-6-4).

- Typischer Platzbedarf: Siehe „Produkteigenschaften“, Seite 12 für typspezifische Sichtfelddiagramme und Maßzeichnungen.
- Die technischen Daten wie die zulässigen Umgebungsbedingungen für den Betrieb (z. B. Temperaturbereich, EM-Störaussendungen, Erdpotential) einhalten (siehe „Technische Daten“, Seite 65)
- Um Kondensat zu verhindern, das Gerät keinen schnellen Temperaturwechseln aussetzen.
- Vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.
- Eine gute Wärmeabfuhr vom Gerät sicherstellen, insbesondere bei hohen Umgebungstemperaturen (z. B. über den Halter auf die Befestigungsplatte oder sicherstellen, dass die Rückseite des Geräts einen ausreichenden Abstand zur Wand eines Gehäuses hat).
- Darf nur an den für diesen Zweck vorgesehenen Befestigungslöchern mit Gewinde oder an den Nutzensteinen befestigt werden.
- Stoß- und schwingungsfreie Befestigung
- Freie Sicht auf die zu erfassenden Objekte

Erforderliche Ausrüstung

- Befestigungsvorrichtung (Halter) mit ausreichender Tragfähigkeit und geeigneten Maßen
- Zwei oder vier M5-Schrauben zur Befestigung an einer vom Kunden bereitgestellten Befestigungsvorrichtung. Die Schraubenlänge hängt von der Befestigungsplatte ab (Wanddicke des Halters).
Bei Verwendung eines optionalen SICK-Halters sind die Schrauben für die Befestigung im Lieferumfang enthalten.
- Werkzeug und Maßband

5.3.2 Befestigen des Geräts

Das Gerät wird über die Befestigungslöcher mit Gewinde (M5) oder die Nutzensteine befestigt.

Die Befestigungslöcher befinden sich an der Rückseite des Geräts.

Die Nutzensteine können je in eine Nut an der Seite des Gehäuses eingesetzt werden.

SICK bietet vorgefertigte Halter, die sich optimal für die Befestigung des Geräts in einer Vielzahl verschiedener Anwendungen eignen (www.sick.com).

Vom Benutzer bereitgestellte Halter

Vom Benutzer bereitgestellte Halter müssen die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Ausrichtung des Geräts entlang der x- und y-Achse kann angepasst werden.
- Die Befestigungsvorrichtung muss für das Gewicht des Geräts ausgelegt sein und die Anschlussleitungen müssen schwingungsfrei sein.
- Bei Einbaulagen mit starken Schwingungen müssen eventuell Schwingungsdämpfer bereitgestellt werden.
- Es müssen Befestigungsmöglichkeiten für die vier Befestigungslöcher mit Gewinde oder die zwei Nutzensteine verfügbar sein.

5.4 Befestigen der Optik



HINWEIS

Dieser Befestigungsschritt ist nur erforderlich, wenn die optionale Optik als Zubehör in die Bestellung des PLOC2D Flex mit aufgenommen wurde. Dies gilt nicht für den Typ Dynamic Focus.

5.4.1 Befestigen des Objektivs und der Beleuchtungseinheit



WICHTIG

Mögliche Beeinträchtigung der Bildqualität!

Staub und Fingerabdrücke auf optischen Grenzflächen können die Bildqualität verringern und die Dekodierleistung beeinträchtigen.

- ▶ Bei der Montage des Optik-Zubehörs stets sicherstellen, dass die Umgebung staubfrei ist.
 - ▶ Nicht den Bildsensor (CMOS) in der Lichteinlassöffnung des Sensors oder die Glaslinsen an beiden Seiten der Optikeinheit berühren.
-



HINWEIS

Bei der Montage des Optik-Zubehörs am Kameragehäuse stets sichergehen, dass das System stromlos geschaltet ist.

Befestigen der Optik

1. Platzieren Sie das Kameragehäuse auf einer rutschsicheren Platte.
2. Nehmen Sie die Schutzkappe von der runden Lichteinlassöffnung ab.
3. Setzen Sie bei Bedarf den Filter (optional) sowie die Distanzscheibe vorsichtig in die Lichteinlassöffnung ein.
4. Schrauben Sie die Optikeinheit in das C-Mount-Gewinde. Dadurch wird gleichzeitig auch der optionale Filter (sofern zutreffend) arretiert.

Befestigen der Beleuchtungseinheit



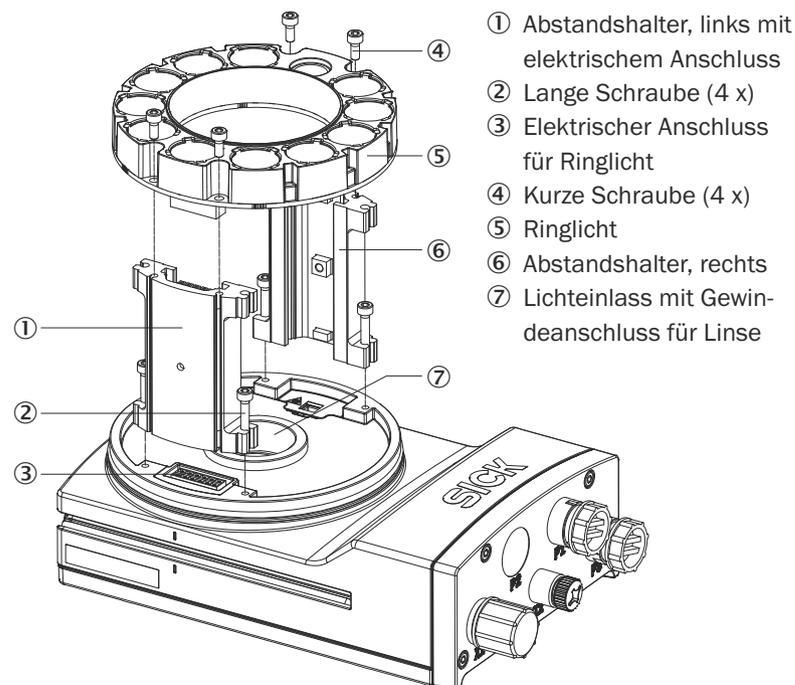
WICHTIG

Gefahr der Beschädigung durch elektrostatische Entladung!

Elektrostatische Entladung vom menschlichen Körper kann zu Beschädigung von Teilen der Beleuchtungseinheit oder des Kameragehäuses führen.

Die Beleuchtungsvarianten für Objektive mit einer Brennweite von 12 mm oder 16 mm verfügen nicht über Kunststofflinsen vor den LEDs in den runden Vertiefungen.

- ▶ Stecken Sie keine Finger in die Vertiefungen.
- ▶ Berühren Sie nicht die offenen Kontakte des elektrischen Anschlusses für die Beleuchtungseinheit am Kameragehäuse.



- ① Abstandshalter, links mit elektrischem Anschluss
- ② Lange Schraube (4 x)
- ③ Elektrischer Anschluss für Ringlicht
- ④ Kurze Schraube (4 x)
- ⑤ Ringlicht
- ⑥ Abstandshalter, rechts
- ⑦ Lichteinlass mit Gewindeanschluss für Linse

1. Ziehen Sie die weiße Schutzfolie am Kameragehäuse, die über den elektrischen Anschluss ③ für die Beleuchtungseinheit geklebt ist, ab.
2. Drehen Sie zwei Paar lange Schrauben in die Befestigungslöcher mit Gewinde, um jede Distanzscheibe (① und ⑥) an der richtigen Seite des Kameragehäuses anzubringen.
3. Befestigen Sie die Beleuchtungseinheit ⑤ mit den vier kurzen Schrauben an den beiden Distanzscheiben.
4. Stellen Sie Schärfe und Blendeneinstellung der Optikeinheit manuell ein.
5. Montieren Sie die Optiksutzhaube.

6 Elektrische Installation

6.1 Sicherheit

6.1.1 Hinweise zur elektrischen Installation



WICHTIG

Geräteschäden durch falsche Versorgungsspannung!

Eine falsche Versorgungsspannung kann zu Schäden an den Geräten führen.

Das Gerät darf nur mit einer Spannungsquelle versorgt werden, die folgende Anforderungen erfüllt:

- SELV (EN 60950-1) oder ES-1 (EN 62368-1)
- LPS (EN 60950-1 oder EN 62368-1)



WICHTIG

Geräteschäden oder unvorhersehbarer Betriebsablauf durch Arbeiten mit spannungsführenden Teilen!

Das Arbeiten mit spannungsführenden Teilen kann zu einem unvorhersehbaren Betriebsablauf führen.

- Die Verdrahtung nur im stromlosen Zustand durchführen.
- Elektrische Anschlüsse nur im stromlosen Zustand herstellen und trennen.

- **Die elektrische Installation darf nur von qualifizierten Elektrikern durchgeführt werden.**
- **Bei Arbeiten an elektrischen Systemen müssen die standardmäßigen Sicherheitsanforderungen erfüllt werden.**
- Die Versorgungsspannung für das Gerät erst einschalten, wenn alle Anschlüsse hergestellt und die Verdrahtung sorgfältig geprüft wurde.
- Bei Verwendung von Verlängerungsleitungen mit offenem Ende sicherstellen, dass sich die abisolierten Leitungsenden nicht berühren (Kurzschlussgefahr, wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet wird). Leitungen müssen ordnungsgemäß gegeneinander isoliert sein.
- Der Leiterquerschnitt der Versorgungsleitung vom Spannungsversorgungssystem des Kunden muss nach den geltenden Normen ausgelegt sein. In Deutschland sind die folgenden Normen einzuhalten: DIN VDE 0100 (Teil 430) und DIN VDE 0298 (Teil 4) und/oder DIN VDE 0891 (Teil 1).
- Mit dem Gerät verbundene Stromkreise müssen als Stromkreise mit Schutzkleinspannung ausgelegt sein.
- Das Gerät mit einer separaten Sicherung am Eingang des Versorgungskreises absichern.



HINWEIS

Verlegung von Datenleitungen

- Abgeschirmte Datenleitungen mit paarweise verdrehten Adern (twisted pair) verwenden.
- Einwandfreies und vollständiges Schirmungskonzept ausführen.
- Leitungen stets EMV-gerecht verlegen und verdrahten, um Störeinflüsse zu vermeiden, z. B. von Schaltnetzteilen, Motoren, getakteten Reglern und Schützen.
- Leitungen nicht über eine längere Strecke parallel mit Stromversorgungs- und Motorleitungen in Kabelkanälen verlegen.

Die Schutzart IP67 des Geräts wird nur unter folgenden Bedingungen erreicht:

- Die mit den Anschlüssen M12 und M8 verbundenen Leitungen sind fest verschraubt.
- An allen nicht verwendeten elektrischen Anschlüssen muss eine Schutzkappe/ein Schutzstecker angebracht werden, die/der fest verschraubt wird (wie im Lieferzustand).
- Die schwarze Abdeckung der USB-Schnittstelle muss geschlossen sein und bündig am Gerät anliegen.

Ist dies nicht der Fall, erfüllt das Gerät die angegebene IP-Schutzart nicht.

6.1.2 Verdrahtungshinweise



WICHTIG

Störungen durch falsche Verdrahtung.

Eine falsche Verdrahtung kann zu Betriebsstörungen führen.

- Zur Datenübertragung nur geschirmte Leitungen mit verdrehten Adern verwenden.
- Den Verdrahtungshinweisen genau folgen.



HINWEIS

Vorkonfektionierte Leitungen finden Sie online unter:

- ▶ www.sick.com

Alle elektrischen Anschlüsse des Geräts sind als Rundsteckverbinder ausgelegt. Die Schutzart IP 65 wird nur mit verschraubten Steckverbindern oder Abdeckkappen erreicht.

Die folgenden Verdrahtungshinweise beachten:

- Für eine störungsfreie Datenübertragung müssen die Leitungen ordnungsgemäß und vollständig geschirmt sein.
- Der Leitungsschirm muss an beiden Enden im Schaltschrank und am Gerät angeschlossen werden. Der Leitungsschirm der vorkonfektionierten Leitungen wird an der Mutter und somit an eine große Fläche des Gerätegehäuses angeschlossen.
- Der Leitungsschirm im Schaltschrank muss an eine große Fläche der Betriebserde angeschlossen werden ([siehe Abbildung 5, Seite 27](#)).
- Es müssen geeignete Vorkehrungen ergriffen werden, um Potenzialausgleichsströme durch den Leitungsschirm zu vermeiden.
- Während der Installation auf die verschiedenen Leitungsgruppen achten. Die Leitungen sind entsprechend ihrer Empfindlichkeit gegenüber Störungen oder elektromagnetischen Störaussendung in die folgenden vier Gruppen unterteilt.
 - Gruppe 1: Stark störempfindliche Leitungen, z. B. analoge Messleitungen
 - Gruppe 2: Störempfindliche Leitungen, z. B. Sensorleitungen, Kommunikationssignale, Bussignale
 - Gruppe 3: Leitungen, die eine Störquelle darstellen, z. B. Steuerleitungen für induktive Lasten, Motorbremsen
 - Gruppe 4: Leitungen, die starke Störquellen darstellen, z. B. Ausgangsleitungen von Frequenzumrichtern, Netzteile von Schweißsystemen, Netzkabel
- ▶ Leitungen der Gruppe 1, 2 und 3, 4 müssen in einem rechten Winkel gekreuzt werden. [siehe Abbildung 2, Seite 26](#)
- ▶ Leitungen der Gruppe 1, 2 und 3, 4 müssen in unterschiedlichen Kabelkanälen verlegt oder es müssen Trennvorrichtungen aus Metall verwendet werden ([siehe Abbildung 3, Seite 26](#) und [siehe Abbildung 4, Seite 26](#)). Dies gilt insbesondere, wenn Leitungen von Geräten mit einer hohen elektromagnetischen Störaussendung wie Frequenzumrichtern parallel zu Sensorleitungen verlegt werden.

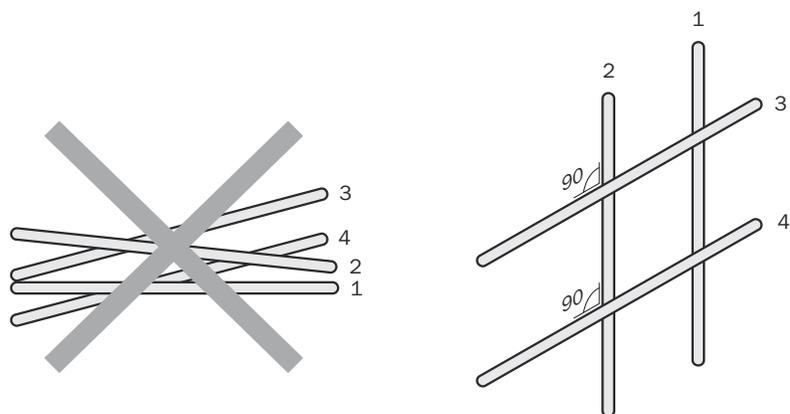


Abbildung 2: Leitungen im rechten Winkel kreuzen

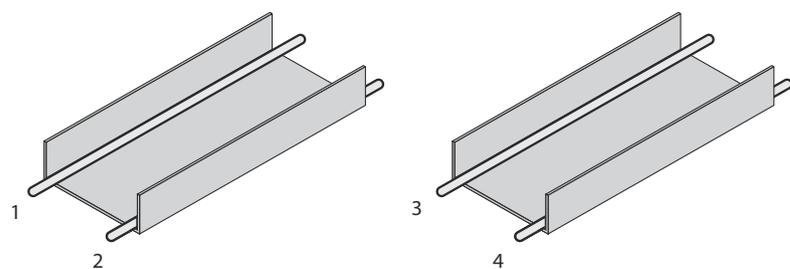


Abbildung 3: Ideale Verlegung: Leitungen in unterschiedlichen Kabelkanälen verlegen.

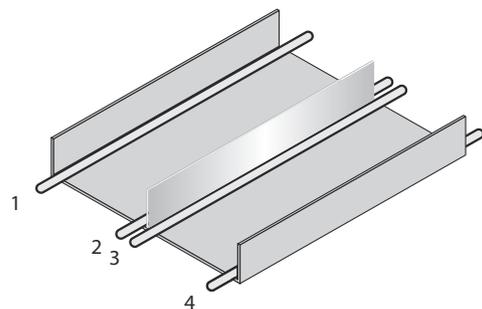


Abbildung 4: Alternative Verlegung: Leitungen mit Trennvorrichtungen aus Metall trennen.

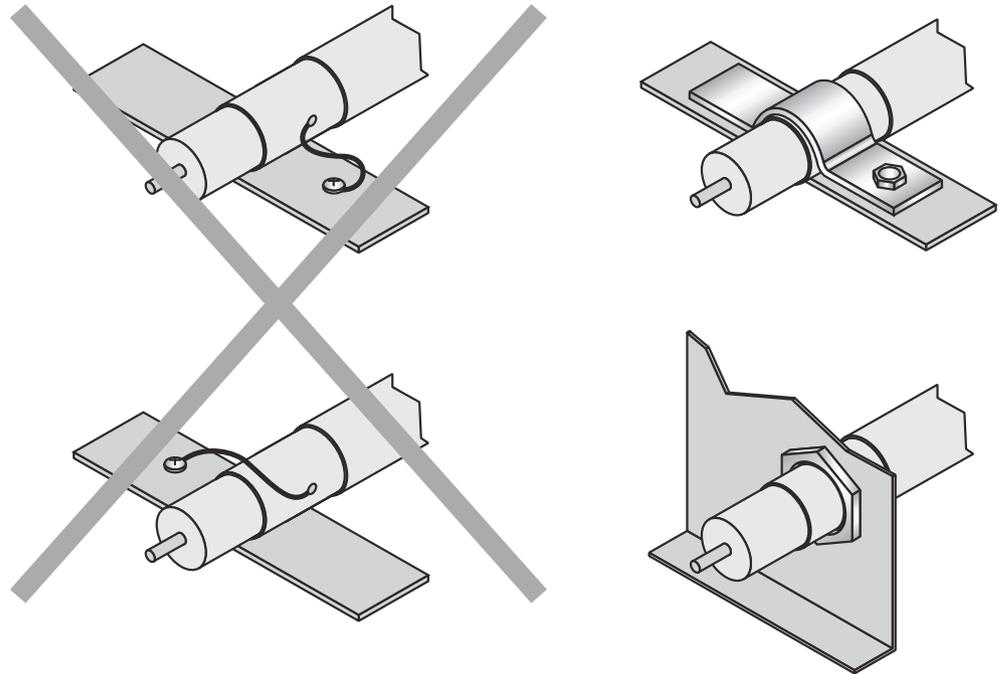


Abbildung 5: Eine großflächige und niederimpedante Masseverbindung des Leitungsschirms im Schaltschrank herstellen.

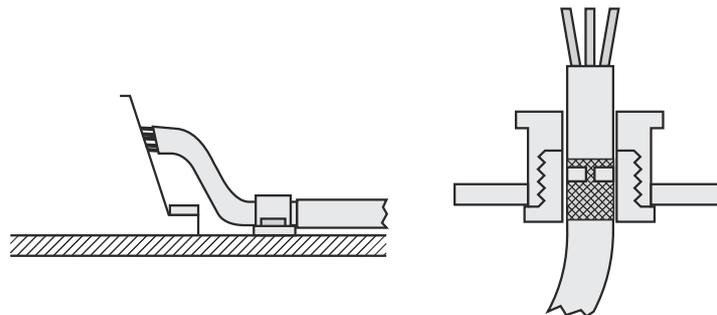


Abbildung 6: Anschluss in Kunststoffgehäusen schirmen

6.1.3 Voraussetzungen für den sicheren Betrieb des Geräts in einem System



WARNUNG

Gefahr von Verletzungen und Schäden durch elektrischen Strom!

Aufgrund von möglichen Potenzialausgleichsströmen zwischen dem SICK-Gerät und anderen geerdeten Geräten im System kann eine fehlerhafte Erdung des SICK-Gerätes zu den folgenden Gefahren und Fehlern führen:

- An Metallgehäusen liegen gefährliche Spannungen an.
- Geräte verhalten sich fehlerhaft oder werden beschädigt.
- Leitungsschirme werden durch Überhitzung beschädigt und verursachen Leitungsbürde.

Abhilfemaßnahmen

- ▶ Arbeiten an der elektrischen Verdrahtung dürfen ausschließlich von Elektrofachkräften ausgeführt werden.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass alle Erdungspunkte dasselbe Erdpotential aufweisen.
- ▶ Wenn die Kabelisolierung beschädigt ist, trennen Sie sofort die Spannungsversorgung, und lassen Sie den Schaden reparieren.
- ▶ Wo ungünstige örtliche Gegebenheiten ein sicheres Erdungskonzept (gleiches Erdpotential an allen Erdungspunkten) nicht zulassen, ergreifen Sie Maßnahmen gemäß den folgenden Ausführungen.

Das Gerät ist gemäß EN 60950-1 in Bezug auf die elektrische Sicherheit gebaut und geprüft. Es wird über geschirmte Leitungen an Peripheriegeräte (Spannungsversorgung, lokale Trigger-Sensoren, SPS) angeschlossen. Der Leitungsschirm, beispielsweise für die Datenleitung, liegt am Metallgehäuse des SICK-Geräts an. Das Gerät kann entweder über den Leitungsschirm oder über eines der Befestigungslöcher mit Gewinde geerdet werden.

Wenn die Peripheriegeräte über ein Metallgehäuse verfügen und die Leitungsschirme ebenfalls an deren Gehäuse anliegen, wird vorausgesetzt, dass alle an der Installation beteiligten Geräte das **gleiche Erdpotential** aufweisen.

Dies wird durch Einhaltung der folgenden Bedingungen erreicht:

- Montage der Geräte auf leitenden Metallflächen
- Fachgerechte Erdung der Geräte/Metallflächen im System
- Falls erforderlich: einen niederimpedanten und stromtragfähigen Potenzialausgleich zwischen Bereichen mit unterschiedlichen Erdpotentialen

Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, können aufgrund der unterschiedlichen Erdpotenziale Potenzialausgleichsströme entlang des Leitungsschirms zwischen den Geräten fließen. Dies kann gefährlich sein. Dies kann beispielsweise in Fällen auftreten, in denen Geräte in einem weit verteilten System mehrere Gebäude abdecken.

Abhilfemaßnahmen

Die gängigste Lösung zur Vermeidung von Potenzialausgleichsströmen an Leitungsschirmen ist es, einen niederimpedanten und stromtragfähigen Potenzialausgleich sicherzustellen. Ist dies nicht möglich, werden die folgenden Lösungsansätze vorgeschlagen.



WICHTIG

Es wird ausdrücklich davon abgeraten, die Leitungsschirme zu öffnen. Mit dieser Maßnahme kann die Einhaltung der EMV-Grenzwerte und der sichere Betrieb der Datenschnittstellen der Geräte nicht mehr gewährleistet werden.

Maßnahmen für weit verteilte Systeminstallationen

Bei weit verteilten Systeminstallationen mit entsprechend großen Potenzialunterschieden wird empfohlen, lokale Inseln einzurichten und diese über handelsübliche **elektrooptische Signaltrenner** zu verbinden. Mit dieser Maßnahme wird eine hohe elektromagnetische Störfestigkeit erreicht, während gleichzeitig alle Anforderungen der EN 60950-1 erfüllt werden.

Durch Verwendung von elektrooptischen Signaltrennern zwischen den Inseln wird die Erdschleife getrennt. Innerhalb der Inseln verhindert ein stabiler Potenzialausgleich Ausgleichsströme an den Leitungsschirmen.

Maßnahmen für kleine Systeminstallationen

Bei kleineren Installationen mit nur geringen Potenzialunterschieden kann die isolierte Montage des SICK-Geräts und von Peripheriegeräten eine ausreichende Lösung darstellen.

Selbst bei großen Unterschieden des Erdpotenzials werden Erdschleifen effektiv vermieden. In der Folge können Ausgleichsströme nicht mehr über die Leitungsschirme und das Metallgehäuse fließen.



WICHTIG

Die Spannungsversorgung für das SICK-Gerät und die angeschlossenen Peripheriegeräte muss ebenfalls das erforderliche Isolationsniveau zu sicherzustellen.

Unter bestimmten Bedingungen kann sich zwischen den isolierten Metallgehäusen und dem lokalen Erdpotenzial ein messbares Potenzial bilden.

6.2 Anschlüsse und Pinbelegung

Pin	Power/SerialData/CAN/IO	GB Ethernet	Externes Licht
	<p>M12-Stecker, 17-polig, A-codiert</p>	<p>M12-Dose, 8-polig, X-codiert</p>	<p>M12-Dose, 4-polig, A-codiert</p>
1	GND	TRD0_P	24 V DC schaltbarer Ausgang
2	DC 24 V ± 20 %	TRD0_N	Trigger Beleuchtung 24 V DC
3	CAN L	TRD1_P	GND
4	CAN H	TRD1_N	Unbeschaltet
5	TD+ (RS-422), Host	TRD3_P	-
6	TD- (RS-422), Host TxD (RS-232), Host	TRD3_N	-
7	TxD (RS-232), AUX	TRD2_P	-
8	RxD (RS-232), AUX	TRD2_N	-
9	SensGND	-	-
10	Sensor 1 Schalteingang	-	-
11	RD+ (RS-422), Host	-	-
12	RD- (RS-422), Host RxD (RS-232), Host	-	-
13	Out1	-	-
14	Triggerausgang externe Beleuchtung	-	-

Pin	Power/SerialData/CAN/IO	GB Ethernet	Externes Licht
15	In2	-	-
16	Förderbandverfolgung Ausgang	-	-
17	Out4	-	-

6.3 Gerät anschließen

6.3.1 Anschlussschema

Anschlussprinzip

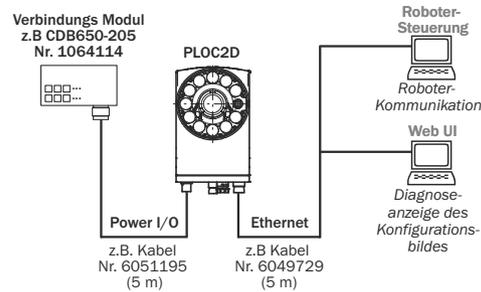


Abbildung 7: Allgemeines Anschlussprinzip

Wenn der PLOC2D mit einem CDB650-Anschlussmodul verwendet wird: Verbinden Sie den **Triggerausgang externe Beleuchtung** (Pin 14) mit Anschlussklemme 21 und den **Ausgang für die Förderbandverfolgung** (Pin 16) mit Anschlussklemme 50.

Verdrahtung ohne SICK-Anschlussmodul

Zur Verwendung mit einer kundenspezifischen Anschlusseinheit (siehe „Anschlüsse und Pinbelegung“, Seite 29).

6.3.2 Datenschnittstelle beschalten

Ethernetschnittstelle beschalten

Sensor an PC anschließen:

1. Schließen Sie den Sensor über Ethernet an den PC an.

Sensor an PC und die Robotersteuerung anschließen:

1. Schließen Sie den Sensor über eine Ethernetleitung an einen Netzwerk-Switch an.
2. Schließen Sie den Netzwerk-Switch über Ethernet an den PC an.
3. Schließen Sie den Netzwerk-Switch über Ethernet an die Robotersteuerung an.



HINWEIS

Die Ethernetschnittstelle für das Gerät verfügt über eine Auto-MDIX-Funktion. Diese passt die Übertragungsgeschwindigkeit sowie alle notwendigen Crossover-Verbindungen automatisch an.

6.3.3 Förderbandverfolgung

Schließen Sie die Robotersteuerung an Pin 16 am Anschluss **Power/SerialData/CAN/IO** an (CDB650-204: Anschlussklemme 50), um die Förderbandverfolgung zu aktivieren. Auf diese Weise kann die Robotersteuerung den Förderband-Encoder mit der genauen Zeit für eine Bildbelichtung synchronisieren.

Prinzip der Förderbandverfolgung

Die Robotersteuerung sendet den Befehl **Run.Locate** an den PLOC2D, um die Teilelokalisierung zu starten. Jede Teilelokalisierung umfasst eine oder mehrere Bildbelichtungen, je nachdem, wie viele Jobs lokalisiert werden und ob für die einzelnen Jobs jeweils andere Bildeinstellungen gelten.

Das Förderbandverfolgungssignal ist während jeder Bildbelichtung hoch, was bedeutet, dass mindestens ein Signalpuls als Output an die Robotersteuerung gesendet wird.

Die Robotersteuerung zeichnet für jede Belichtung einen Index auf und gleicht den Index mit dem entsprechenden Encoder-Wert ab. Jedes PLOC2D-Ergebnis zu einem lokalisierten Teil beinhaltet einen Bildbelichtungsindex, der dazu dient, das lokalisierte Teil seiner Position auf dem Förderband zuzuordnen.

6.3.4 Externe Beleuchtung

Schließen Sie die externe Beleuchtung an Pin 14 am Anschluss **Power/SerialData/CAN/IO** an. Bei Verwendung des Anschlussmoduls CDB650-204 ist für die externe Beleuchtung die Anschlussklemme 21 vorgesehen.

Bei PLOC2D-63x-Geräten kann auch der separate externe Beleuchtungsanschluss genutzt werden [siehe „Geräteansicht \(InspectorP63x\)“, Seite 13](#). Bei PLOC2D-65x-Geräten ist diese Anschlussmöglichkeit nicht verfügbar.

7 Bedienung

7.1 PLOC2D-Benutzeroberfläche

7.1.1 Benutzeroberfläche aufrufen

Der PLOC2D verwendet eine webbasierte Benutzeroberfläche. Gehen Sie zum Aufrufen der Benutzeroberfläche wie folgt vor:

1. Öffnen Sie ein Webbrowserfenster.
2. Geben Sie die voreingestellte IP-Adresse ein: 192.168.0.1.

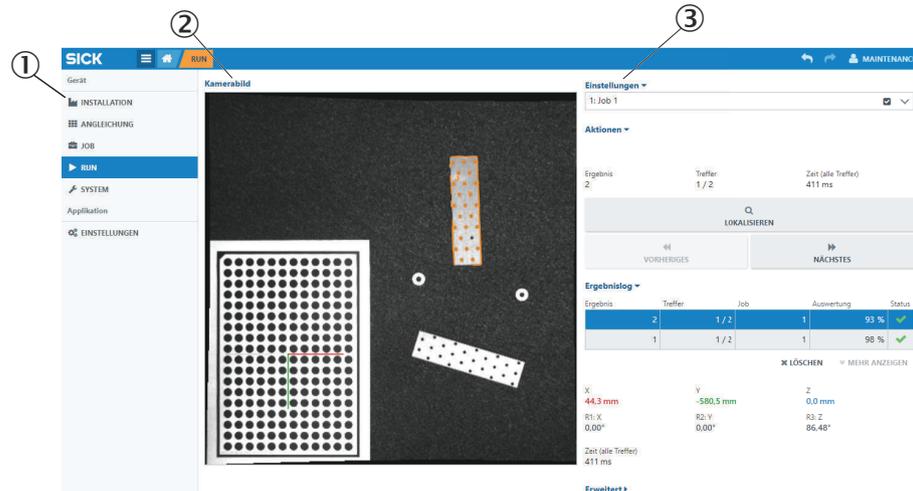


HINWEIS

Vergewissern Sie sich, dass die Kommunikationseinstellungen des Netzwerks am Computer richtig eingerichtet sind:

- Der Computer muss sich im selben Netzwerk befinden wie der PLOC2D.
- Der Computer darf nicht dieselbe IP-Adresse verwenden wie der PLOC2D.

7.1.2 Überblick über die Benutzeroberfläche



- ① Seitenauswahlbereich
- ② Kamerabildfenster
- ③ Einstellungsbereich

Die PLOC2D-Benutzeroberfläche besteht aus folgenden Teilen:

- Dem Seitenauswahlbereich mit Workflow-Schritten und Systemeinstellungen
- Dem Kamerabildfenster, in dem Bilder angezeigt werden
- Dem Einstellungsbereich, in dem Einstellungen für den aktuell ausgewählten Workflow-Schritt angezeigt werden

7.1.3 Benutzerlevel

Beim ersten Aufrufen der Benutzeroberfläche wird der Benutzer automatisch mit dem Benutzerlevel **Run** (Ausführen) angemeldet. Um sich mit einem anderen Benutzerlevel anzumelden, klicken Sie oben rechts auf das Symbol .

Folgende Benutzerlevel sind verfügbar:

Benutzerlevel	Beschreibung
Run (Ausführen) (kein Passwort)	Erstmalige Standardanmeldung. Überwachung der Produktion durch Anzeigen der Lokalisierungsergebnisse oder des Systemprotokolls. Die Workflow-Schritte Run (Ausführen) und System werden angezeigt, es sind jedoch keine Änderungen möglich.
Operator (Bediener) (kein Passwort)	Überprüfung, dass vorkonfigurierte Aufträge funktionieren, bevor eine neue Produktionscharge gestartet wird. Entsperrt den Workflow-Schritt Run (Ausführen). Die Workflow-Schritte Job (Auftrag) und System werden angezeigt, es sind jedoch keine Änderungen möglich.
Maintenance (Wartung) (Passwort: main)	Anpassung der Bilderfassungseinstellungen, Durchführung der Angleichung, Konfiguration von Aufträgen und Änderung von Systemeinstellungen. Entsperrt die Workflow-Schritte Installation , Angleichung , Job (Auftrag), Run (Ausführen) und System .
Service (Passwort: servicelevel)	Kalibrierung des PLOC2D-Sensors. Entsperrt den Workflow-Schritt Kalibrierung .

7.2 Parametrierungs-Workflow

Für eine vollständige Parametrierung des PLOC2D-Sensors ist das Benutzerlevel **Service** erforderlich. Für die Parametrierung vorkalibrierter PLOC2D-Varianten, die keine Kalibrierung erfordern, ist das Benutzerlevel **Maintenance** (Wartung) erforderlich.

Die PLOC2D-Parametrierung besteht aus folgenden Schritten:

Workflow-Schritt	Beschreibung
Installation	Zielausrichtung des Sensors und Optimierung des Fokus und der Blende für den vorgesehenen Arbeitsabstand
Kalibrierung	Kalibrierung des Systems zur Kompensation einer Kamera- und Systemverzerrung.
Angleichung	Angleichung des Sensor- und Roboter-Koordinatensystems mithilfe einer Angleichungsplatte
Job (Auftragskonfiguration)	Erfassung eines Referenzbilds und Einlernen eines Referenzteils für jeden Auftrag
Run (Auftragsausführung)	Bestätigung, dass der PLOC2D-Sensor die gewünschten Teile lokalisiert

Einrichtung der Beleuchtung

Vergewissern Sie sich vor der Parametrierung, dass die Beleuchtung richtig eingerichtet ist. Details siehe „[Beleuchtungseinstellungen](#)“, page 50.

Einstellungen für die Bildbelichtung

Die Bildbelichtung wird von zwei Parametern bestimmt: Helligkeit und Kontrast. Klicken Sie auf **Erweitert** im Auswahlbereich **Einstellungen**, um zu den Belichtungseinstellungen zu gelangen.

Klicken Sie auf **Automatische Anpassung**, um **Helligkeit** und **Kontrast** automatisch einzustellen.

- Mit **Helligkeit** wird die Helligkeit der erfassten Bilder in Prozent eingestellt.
- Mit **Kontrast** wird der Kontrast der erfassten Bilder in Prozent eingestellt.
- Die aktuellen Werte für Belichtungszeit und Gain werden oberhalb des Schiebereglers für **Helligkeit** angezeigt.
- Die Verstärkung wird zur Erhöhung der Helligkeit genutzt, wenn die gewählte interne oder externe Beleuchtung zum Schutz der Augen oder aufgrund des Tastgrades eine begrenzte Belichtungszeit aufweist.

Änderungen an den Belichtungseinstellungen werden auf das nächste aufgenommene Bild angewendet.

7.2.1 Installation

Der Zweck dieses Workflow-Schritts ist die Zielausrichtung des installierten Sensors und Optimierung des Fokus und der Blende für den vorgesehenen Arbeitsabstand. Hierfür ist das Benutzerlevel **Maintenance** (Wartung) erforderlich.



WICHTIG

Versuchen Sie nicht, die Fokus- und Blendeneinstellungen an einer vorkalibrierten Kamera zu ändern.

Fokussierungsassistentz

Wenn die Option **Fokussierungsassistentz** aktiviert ist, wird über dem Bild im Bildfenster eine farbige Kurve eingezeichnet (siehe [Abbildung 8](#)). Für jede Bilderfassung wird ein neuer Wert aufgetragen, der angibt, ob der Fokus im Vergleich zum vorherigen Bild besser oder schlechter ist.

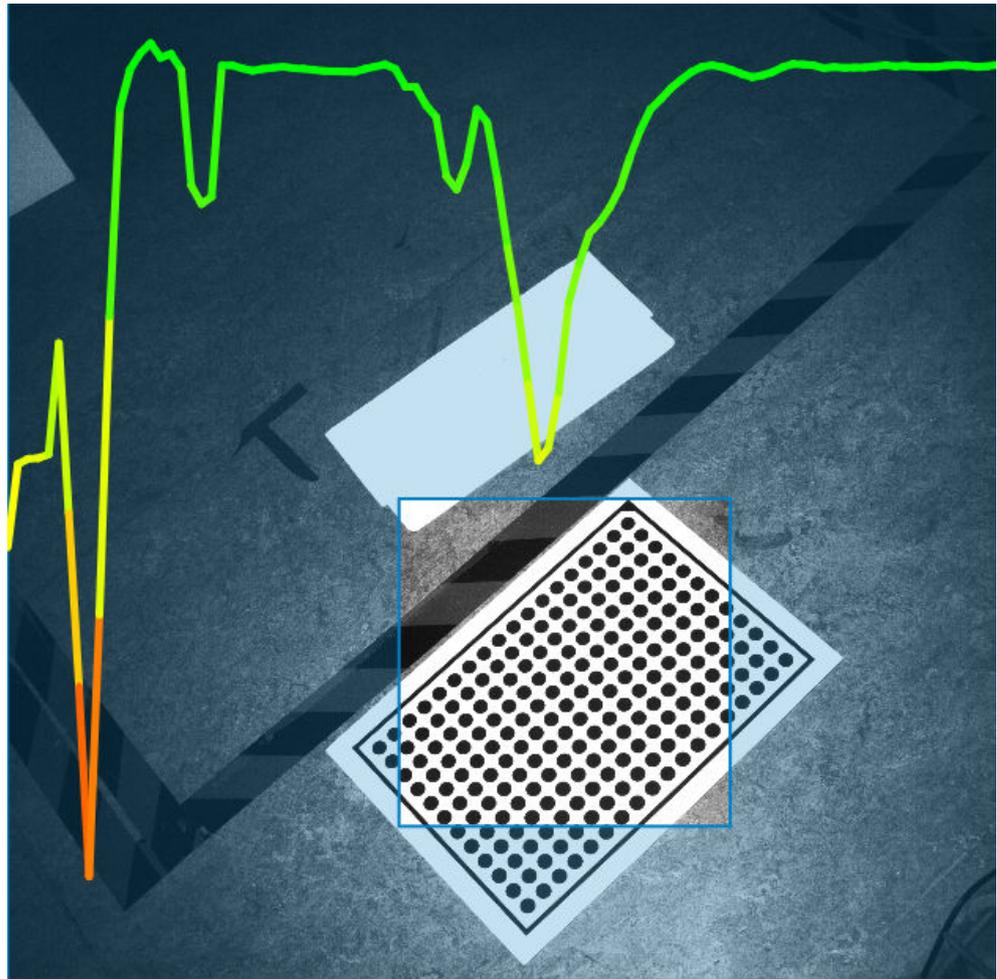


Abbildung 8: Kurve der Fokussierungsassistentz

Vorgehensweise

1. Rufen Sie in der Benutzeroberfläche die Seite **Installation** auf.
2. Klicken Sie auf die Umschalttaste, um den **Richtlaser** anzuzeigen und zu bestätigen, dass der Sensor in einer geeigneten Position über der Zielfläche montiert ist.

3. Klicken Sie auf **Automatische Justage**, um die Bildeinstellungen zu aktualisieren und ein Bild aufzunehmen.
4. Klicken Sie auf die Umschalttaste, um die **Fokussierungsassistenz** zu aktivieren.
- ✓ Im Bildfenster wird ein blauer Fokusbereich angezeigt.
5. Um den Fokusbereich zu verschieben, klicken Sie auf eine Stelle im Bild und halten die Maustaste gedrückt oder doppelklicken Sie darauf.
6. Klicken Sie auf **Kontinuierlich**, um kontinuierlich Bilder aufzunehmen.
- ✓ Während der Bilderfassung wird die Kurve der **Fokussierungsassistenz** im Bildfenster über den angezeigten Bildern eingezeichnet. Für jede Bilderfassung wird ein neuer Wert aufgetragen.
7. Passen Sie den Blenden- und den Schärferring der Kamera an, bis der Fokusbereich scharf ist und die Kurve der **Fokussierungsassistenz** ein Plateau erreicht hat.

7.2.2 Kalibrierung

Zweck der Kalibrierung ist es, die Verzerrung der internen Kamera und des Optiksyste-
ms zu kompensieren, um die betreffenden Teile mit hoher Genauigkeit lokalisieren
zu können. Dazu wird eine definierte Kalibrierplatte in verschiedenen Lagen vermessen
und anhand dieser Messungen werden die internen Kameraparameter geschätzt. Hier-
für ist das Benutzerlevel **Service** erforderlich.

Eine erfolgreiche Kalibrierung ist wichtig, um gültige Ergebnisse bei der Teilelokalisie-
rung zu erhalten.



WICHTIG

Die Kalibrierung darf nicht an vorkalibrierten PLOC2D-Varianten durchgeführt werden.



HINWEIS

Es ist schwierig, in jedem Bild das gesamte Sichtfeld abzudecken, wenn die Kalibrier-
platte im Nennarbeitsabstand kleiner als das Sichtfeld ist. Durch Minimierung der
Blendenöffnung kann die Kalibrierplatte näher an der Kamera platziert werden, dies
ergibt jedoch dunklere Bilder.

Voraussetzungen

Vor Beginn der Kalibrierung sind folgende Punkte zu beachten:

- Die Blende ist auf einen geeigneten Wert eingestellt.
- Die Kamera ist im vorgesehenen Arbeitsabstand fokussiert.
- In der Liste **Kalibrierplatte** ist die richtige Kalibrierplatte ausgewählt.
- Es sind geeignete Belichtungseinstellungen konfiguriert.
- Die in der Benutzeroberfläche angegebene Brennweite entspricht dem Objektiv an der Kamera.

Vorgehensweise

Rufen Sie in der Benutzeroberfläche die Seite **Kalibrierung** auf.

Für eine gute Kalibrierung wird eine Reihe von Bildern benötigt, die die Kalibrierplatte
in verschiedenen Lagen zeigen, die zusammen das gesamte Sichtfeld abdecken. Idea-
lerweise sollte jeder Teil des Sichtfelds mindestens dreimal in verschiedenen Neigungs-
winkeln mit Kalibrierplattendaten abgedeckt werden. Nach Möglichkeit ist in jedem Bild
das gesamte Sichtfeld abzudecken.

Die Kalibrierung besteht aus folgenden Schritten:

- Bilddaten erfassen
- Kalibrierung starten
- Ergebnisse prüfen

Bilddaten erfassen

1. Klicken Sie in der Benutzeroberfläche auf **Bild** oder **Kontinuierlich**, um Kalibrierbilder zu erfassen.
2. Platzieren Sie die Kalibrierplatte bei jeder Bilderfassung an einer neuen Position und in einem neuen Neigungswinkel im Sichtfeld der Kamera.
Im Bildfenster werden ein farbiger Kreis und ein farbiges Raster eingeblendet, die den Fortschritt anzeigen (siehe [Abbildung 9](#), [Abbildung 10](#) und [Abbildung 11](#)):
 - o Der ausgefüllte Bereich des Kreises stellt die Gesamtabdeckung (%) des Sichtfelds dar.
 - o Das Raster stellt die Abdeckung in verschiedenen Bereichen des Sichtfelds dar.
 - Mit jeder Abdeckung eines Bereichs mit Kalibrierplattendaten ändert das Raster die Farbe graduell von orange in grün.
 - Wenn ein Bereich dreimal mit Kalibrierplattendaten abgedeckt wurde, wird das Raster ausgeblendet.

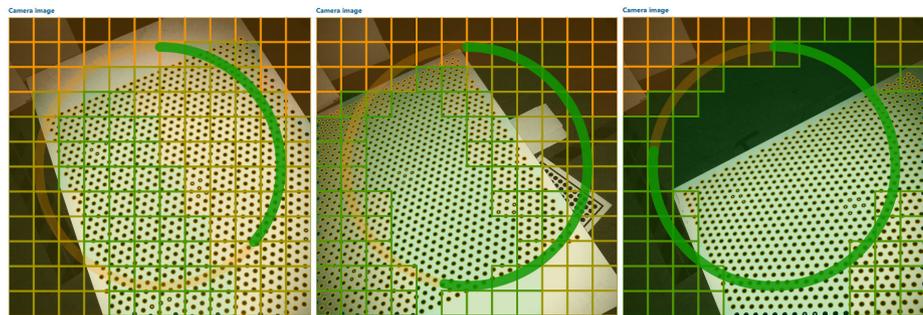


Abbildung 9: 30 % Abdeckung Abbildung 10: 50 % Abdeckung Abbildung 11: 80 % Abdeckung

3. Erfassen Sie so viele Bilder, wie für eine gute Abdeckung des Sichtfelds erforderlich sind (bis zu 32 Bilder).
Ein Bild wird nur dann dem Kalibrierbilddatensatz hinzugefügt, wenn die Platte genau lokalisiert werden kann. Dies wird im Bildfenster durch eingezeichnete Kalibriermarkierungen angezeigt.

Klicken Sie auf **Vorheriges** und **Nächstes**, um durch die Kalibrierungsbilder zu blättern. Klicken Sie auf **Entfernen**, um ein Bild aus dem Bildsatz zu entfernen. Klicken Sie auf **Alle entfernen**, um alle Bilder zu entfernen.

Kalibrierung starten

Nachdem ein guter Kalibrierbilddatensatz erfasst wurde, starten Sie die Kalibrierung durch Klicken auf **Kalibrieren**. Die Kalibrierung kann einige Minuten dauern.

Kalibrierergebnisse

Nach Abschluss der Kalibrierung werden die Ergebnisse im Bereich **Aktive Kalibrierung** auf der Benutzeroberfläche angezeigt (siehe [figure 12](#)).

Aktive Kalibrierung ▾

Reprojektionsfehler 0,06 Pixel	Erfassungsbereich 100 %	Qualität 1,80
Brennweite 16,0 mm	Optischer Bildmittelpunkt X: 1023,4, Y: 1023,4	

Abbildung 12: Kalibrierergebnisse

Das Ziel der Kalibrierung ist es, einen hohen Erfassungsbereich und einen geringen Reprojektionsfehler zu erzielen. Es wird empfohlen, Plausibilitätsprüfungen der geschätzten Brennweite und optischen Bildmitte durchzuführen.

- Der Parameter **Reprojektionsfehler** sollte möglichst gering sein. Der Reprojektionsfehler hängt von der Abdeckung ab. Eine höhere Abdeckung ergibt in der Regel einen höheren Reprojektionsfehler. Allgemein wird ein Reprojektionsfehler < 1 empfohlen.
- Der Parameter **Erfassungsbereich** gibt an, wie viel des Sichtfelds von den erkannten Kalibriermarkierungen abgedeckt wird.
- Der Parameter **Qualität** sollte möglichst hoch sein, vorzugsweise > 1 . Um eine Kalibrierung zu erzielen, ist es wichtig, ein ausgewogenes Gleichgewicht zwischen hoher Abdeckung und geringem Projektionsfehler zu finden.
- Der Parameter **Brennweite** ist die vom System geschätzte Brennweite. Sie sollte in etwa der Spezifikation des Objektivs entsprechen.
- Der Parameter **Optischer Bildmittelpunkt** stellt die Pixelkoordinaten der geschätzten optischen Mitte dar. Er sollte in etwa der tatsächlichen Bildmitte entsprechen.

7.2.3 Angleichung

Der Zweck dieses Workflow-Schritts ist die Angleichung des Sensor- und Roboter-Koordinatensystems. Hierzu werden Sie eine Angleichungsplatte (Artikelnr. 4092645) verwenden. Hierfür ist mindestens das Benutzerlevel **Maintenance** (Wartung) erforderlich.

Die Angleichungsplatte ist in [Abbildung 13](#) dargestellt. Die Abbildung ist nicht maßstabsgetreu und kann nicht für die Angleichung verwendet werden.

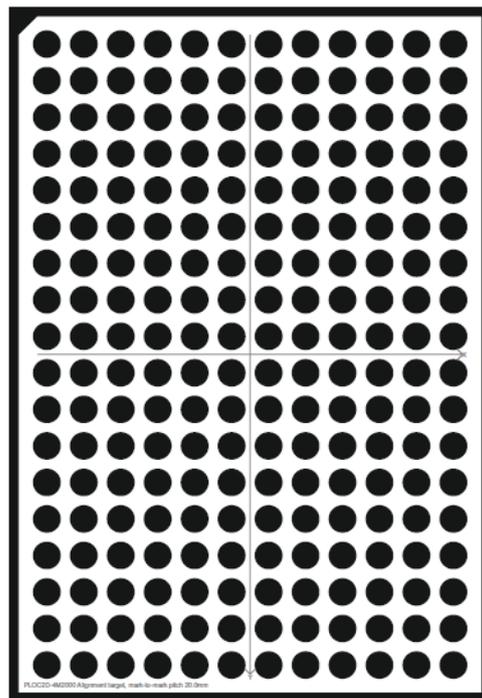


Abbildung 13: Beispiel für eine PLOC2D-Arbeitsplatte



HINWEIS

Wenn die Sensorangleichung geändert wird, muss zur Neukonfiguration der Jobeinstellungen für jeden Job auf der **Job**-Seite ein neues Referenzbild aufgenommen werden.



HINWEIS

Stellen Sie den Parameter **Pixelgröße** so ein, dass die vom Sensor zu lokalisierenden Teilmerkmale im Bild gut sichtbar sind. Eine kleinere Pixelgröße ermöglicht eine genauere Definition der Konturdetails, eine größere Pixelgröße hingegen erhöht die Lokalisierungsgeschwindigkeit.

7.2.3.1 Statisch montierter Sensor

Wenn Sie einen statisch montierten Sensor verwenden, werden die Koordinatensysteme an eine oder mehrere vordefinierte Arbeitsebenen angeglichen. Zur Angleichung muss der Roboter manuell zu den spezifischen Punkten der Angleichungsplatte bewegt werden. Das Ergebnis wird in Koordinaten relativ zur definierten Arbeitsebene ausgedrückt.

Angleichung an eine Arbeitsebene

Sie können den Sensor auf 16 verschiedene Arbeitsebenen ausrichten.

1. Rufen Sie in der Benutzeroberfläche die Seite **Angleichung** auf.
2. Klicken Sie in der Liste **Angleichung** auf die Arbeitsebene, auf die Sie den Sensor ausrichten wollen.
3. Klicken Sie in der Liste **Angleichungsplatte** auf die Angleichungsplatte, die Sie verwenden.
4. Platzieren Sie die Angleichungsplatte auf der Zielfläche in derselben Ebene wie die zu lokalisierenden Teile.
5. Positionieren Sie die Angleichungsplatte so, dass der Roboter den Arbeitsrahmen, der vom Koordinatensystem auf dem Ziel definiert wird, messen kann. Die Angleichungsplatte sollte im Kamerabild vollständig zu sehen sein.
6. Klicken Sie auf **Angleichen**, um ein Bild zu erfassen und das Sensor-Koordinatensystem an der Angleichungsplatte auszurichten.
7. Wenn die **Angleichung** fehlschlägt, passen Sie die Belichtungseinstellungen und die **Pixelgröße** an, um ein klares Bild zu erhalten.
8. Wiederholen Sie die Schritte **5.** – **7.** so lange, bis in der Benutzeroberfläche die Meldung „Angleichung erfolgreich“ angezeigt wird.



HINWEIS

Die Angleichungsplatte nach der Sensorangleichung erst entfernen oder neu positionieren, wenn der Justagesockel der Arbeitsebene des Roboters definiert wurde.

9. Definieren Sie die Koordinaten des Justagesockels der Arbeitsebene des Roboters, indem Sie den Roboter schrittweise zu den Punkten auf der Arbeitsplatte bewegen, die von den Pfeilen in [Abbildung 14](#) angezeigt werden (X-Achse in Rot, Y-Achse in Grün, Z-Achse in Blau).

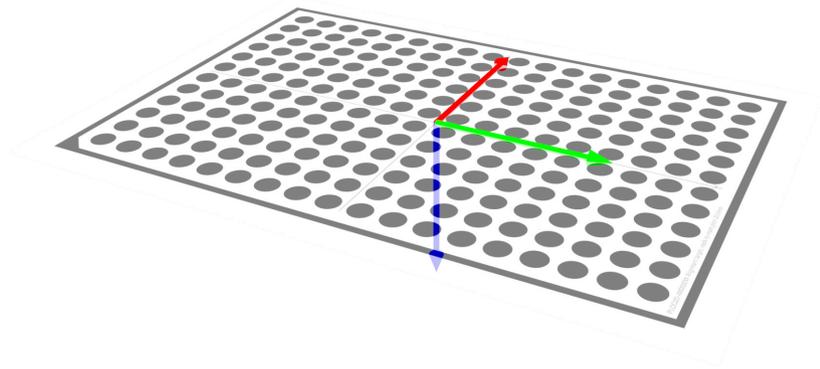


Abbildung 14: Justagesockel der Arbeitsebene

Ergebnisse

Wenn der Sensor auf die Arbeitsebene ausgerichtet ist, wird im Bildfenster ein Bild der Angleichungsplatte angezeigt. Das angezeigte Bild wird rektifiziert, das heißt, auf die definierte Arbeitsebene projiziert. Darüber wird ein blauer Kreis angezeigt, der die Position und die Richtung der Angleichungsplatte darstellt.

Die Koordinaten des ausgerichteten Sensors werden im Bereich **Ergebnisse** angezeigt.

7.2.3.2 Am Roboter montierter Sensor

Wenn Sie einen Sensor verwenden, der am Roboter montiert ist, berechnet der Sensor automatisch, wie er am Roboterarm montiert ist. Der Sensor muss ebenfalls auf eine oder mehrere vordefinierte Arbeitsebenen ausgerichtet werden. Das Ergebnis wird in Roboterkoordinaten ausgedrückt.

Berechnung der Sensorposition auf dem Roboterarm

Das Verfahren beinhaltet die Erfassung von Bildern einer Angleichungsplatte von mindestens drei verschiedenen Positionen, wobei der Sensor am Roboterarm montiert sein muss.

1. Rufen Sie in der Benutzeroberfläche die Seite **Angleichung** auf.
2. Klicken Sie in der Liste **Angleichung** auf **Roboter TCP** → **PLOC2D**.
3. Klicken Sie in der Liste **Angleichungsplatte** auf die Angleichungsplatte, die Sie verwenden.
4. Positionieren Sie die Angleichungsplatte in der Roboterzelle. Die Angleichungsplatte sollte im Kamerabild vollständig zu sehen sein.
5. Senden Sie einen `Alignment.HandEye.Pose.Add`-Befehl mit der aktuellen Roboterposition.
6. Bewegen Sie den Roboter zu einer neuen Position. Bewegen Sie die Angleichungsplatte nicht. Die Angleichungsplatte sollte im Kamerabild vollständig zu sehen sein.
7. Senden Sie einen `Alignment.HandEye.Pose.Add`-Befehl mit der aktuellen Roboterposition.
8. Wiederholen Sie die Schritte 4. – 7. mindestens zweimal.

9. Klicken Sie auf **Berechnen**, um die Sensorposition auf dem Roboterarm zu berechnen.
- ✓ Nach Abschluss der Berechnung werden die Ergebnisse im Bereich **Ergebnisse** in der Benutzeroberfläche angezeigt.
- ✓ Das Symbol eines Robotergreifers  neben **RoboterTCP** → **PLOC2D** zeigt, dass die Berechnung der Sensorposition abgeschlossen ist.

Angleichung an eine Arbeitsebene

Sie können den Sensor an 16 verschiedenen Arbeitsebenen angleichen.

1. Rufen Sie in der Benutzeroberfläche die Seite **Angleichung** auf.
2. Klicken Sie in der Liste **Angleichung** auf die Arbeitsebene, an die Sie den Sensor angleichen wollen.
3. Klicken Sie in der Liste **Angleichungsplatte** auf die Angleichungsplatte, die Sie verwenden.
4. Platzieren Sie die Angleichungsplatte auf der Zielfläche in derselben Ebene wie die zu lokalisierenden Teile. Die Angleichungsplatte sollte im Kamerabild vollständig zu sehen sein.
5. Senden Sie einen `Alignment.Align`-Befehl mit der aktuellen Roboterposition.
6. Wenn die **Angleichung** fehlschlägt, passen Sie die Belichtungseinstellungen und die **Pixelgröße** an, um ein klares Bild zu erhalten.
7. Wiederholen Sie die Schritte 4. – 6. so lange, bis in der Benutzeroberfläche die Meldung „Angleichung erfolgreich“ angezeigt wird.
- ✓ Das Symbol eines Robotergreifers  neben einer Arbeitsebene in Liste **Angleichung** gibt an, dass der am Roboter montierte Sensor an die Arbeitsebene angeglichen ist.

7.2.3.3 Bezeichnung der Arbeitsebene bearbeiten

1. Klicken Sie auf .
2. Geben Sie eine neue Bezeichnung für die Arbeitsebene ein (Name).
3. Klicken Sie auf .
4. Die Arbeitsebene ist mit einer neuen Bezeichnung versehen.

7.2.3.4 Sperrbereich definieren

Ein Sperrbereich ist ein Teil der Arbeitsebene, in dem nie Teile als Ergebnisse gemeldet werden. Dies ist besonders hilfreich, wenn ein Bereich der Arbeitsebene häufig falsche Übereinstimmungen liefert. Zum Beispiel der Rand eines Förderbands. Der Sperrbereich wird auf alle Jobs angewendet, die diese Arbeitsebene verwenden.

Sperrbereich zeichnen

- Klicken Sie auf **Pinsel**, um einen Sperrbereich zu zeichnen. Siehe [Abbildung 15](#).
 - Passen Sie mit dem Mausrad bzw. mit den Tasten **+** und **-** die Größe des **Pinsel-Werkzeugs** an.
 - Drücken Sie zum Zoomen auf **Umschalt+Pfeiltaste nach oben** oder **Umschalt+Pfeiltaste nach unten**.
 - Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die Zoomansicht zu schwenken.
 - Klicken Sie auf **Radierer**, um Teile des Bereichs zu entfernen.
 - Klicken Sie auf **Löschen**, um den gesamten Bereich zu entfernen.

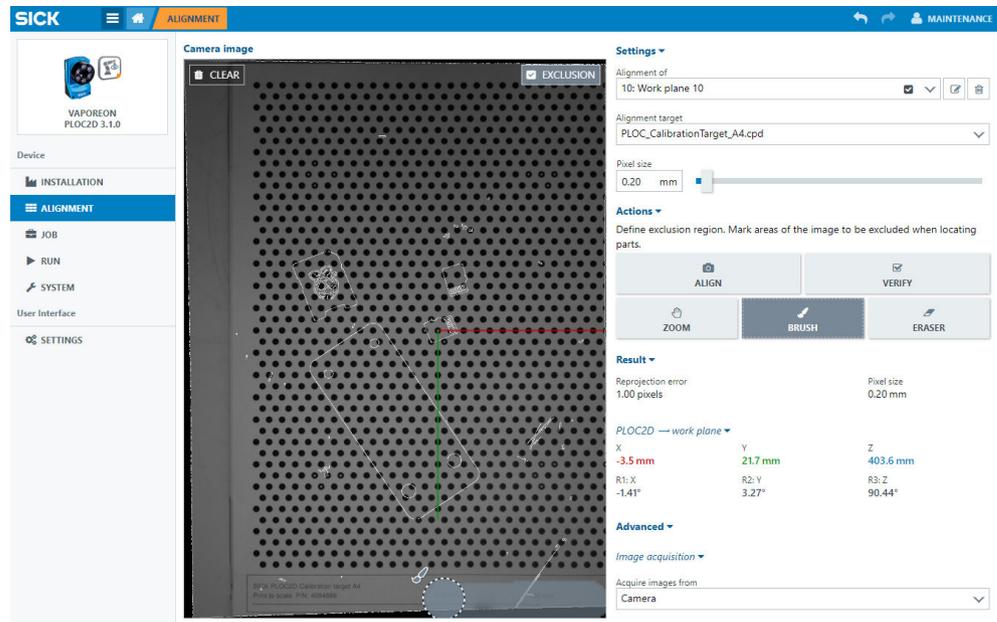


Abbildung 15: Sperrbereich der Arbeitsebene

7.2.3.5 Angleichung überprüfen

Überprüfen Sie die Angleichung, um sicherzustellen, dass der PLOC2D-Sensor sich nach der Angleichung an eine Arbeitsebene oder der Berechnung seiner Position auf dem Roboterarm nicht bewegt hat. Die Angleichungsplatte muss sich ebenfalls in derselben Position befinden.

Klicken Sie auf **Kontrollieren**, um ein Bild zu erfassen und zu bestätigen, dass sich die Angleichungsplatte an der erwarteten Position befindet. Stellen Sie mit dem Schieberegler **Kontrollgrenzwert** die Toleranz dafür ein, wie stark sich der Sensor und die Angleichungsplatte in Bezug zueinander bewegen dürfen.

Kontrolle

Kontrollgrenzwert

1,0 mm

Abbildung 16: Schieberegler für den Kontrollgrenzwert

7.2.4 Auftragskonfiguration

Der Zweck dieses Workflow-Schritts ist die Konfiguration eines Auftrags für jeden zu lokalisierenden Teiletyp. Hierfür ist mindestens das Benutzerlevel **Maintenance** (Wartung) erforderlich.

Für jede Jobkonfiguration wird ein Referenzbild erfasst und ein Referenzteil lokalisiert. Der Job muss auf einer ausgerichteten Arbeitsebene konfiguriert werden.

Es können maximal 256 Jobs konfiguriert werden.

Einen Job löschen

- Um alle Daten aus einem Job zu löschen, klicken Sie auf .

Job-Bezeichnung bearbeiten

1. Klicken Sie auf .
2. Geben Sie eine neue Bezeichnung für den Job ein (Name).

3. Klicken Sie auf ✓.
4. Der Job ist mit einer neuen Bezeichnung versehen.

Zoom-Ansicht

- Klicken Sie auf **Zoom**, um die Kameraansicht auf folgende Arten zu zoomen:
 - Drehen des Scrollrades der Maus.
 - Drücken von **Umschalt+Pfeiltaste nach oben** oder **Umschalt+Pfeiltaste nach unten**.
- Um das gesamte Bild zu zoomen, klicken Sie auf .
- Sie können die gezoomte Kameraansicht auf folgende Arten schwenken:
 - Ziehen des Bildes.
 - Drücken der Pfeiltasten.

7.2.4.1 Statisch montierter Sensor

Jobkonfiguration

1. Rufen Sie in der Benutzeroberfläche die Registerkarte **Job** auf.
2. Wählen Sie in der Liste **Job** einen Job aus.
3. Wählen Sie eine Arbeitsebene in der Liste **Arbeitsebene** aus.
4. Platzieren Sie das Referenzteil im Sichtfeld der Kamera.
5. Klicken Sie auf **Bild aufnehmen**, um ein Referenzbild aufzunehmen.
- ✓ Das angezeigte Referenzbild wird rektifiziert, das heißt, auf die gewählte Arbeitsebene projiziert.
6. Definieren Sie einen Teileformbereich, siehe [Teileformbereich zeichnen](#).
7. Optional. Definieren Sie einen Greiferfreiraumbereich, siehe [Greiferfreiraumbereich zeichnen](#).
8. Optional. Definieren Sie einen Job-Sperrbereich, siehe [Job-Sperrbereich zeichnen](#).
9. Optional. Legen Sie eine Pick-Position fest, siehe [Das Objekt-Referenzposition-Werkzeug](#).

7.2.4.2 Bereiche festlegen

Jobs umfassen Teileformbereiche und können einen oder mehrere Greiferfreiraum- und Sperrbereiche umfassen.

Die Teileformbereiche definieren Merkmale des Referenzteilbildes, die das Roboterführungssystem lokalisieren soll.

Die Greiferfreiraumbereiche definieren Bereiche, die nicht blockiert werden dürfen. Geortete Teile, bei denen ein Merkmal den Greiferfreiraumbereich blockiert, z. B. ein anderes Teil, werden verworfen. Kollisionsprüfungen in Greiferfreiraumbereichen werden verwendet, wenn die Option **Ergebnis wegen Greiferkollision verwerfen** aktiviert ist, siehe [Greiferfreiraum](#).

Teileformbereich zeichnen

- Klicken Sie auf **Pinsel**, um einen Bereich zu zeichnen, der ein Merkmal des Referenzteils abdeckt. Siehe [Abbildung 17](#).
 - Passen Sie mit dem Mousrad bzw. mit den Tasten + und – die Größe des **Pinsel-Werkzeugs** an.
 - Drücken Sie zum Zoomen auf **Umschalt+Pfeiltaste nach oben** oder **Umschalt+Pfeiltaste nach unten**.
 - Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die Zoomansicht zu schwenken.
 - Klicken Sie auf **Löschen**, um den angewandten Bereich zu entfernen.
- ✓ Wenn das System das Teil lokalisiert, wird auf der Benutzeroberfläche die Meldung „Job konfiguriert“ angezeigt und die Teilkonturen werden im Bildfenster hervorgehoben. Siehe [Abbildung 18](#).

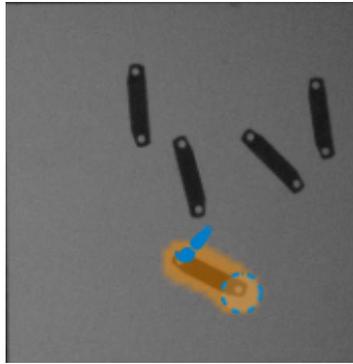


Abbildung 17: Teileformbereich zeichnen

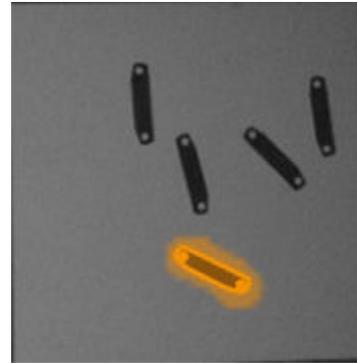


Abbildung 18: Hervorgehobene Teilkonturen

- Klicken Sie bei Bedarf auf **Radierer**, um Bereiche manuell zu entfernen, die in der Arbeitsebene nicht vorhanden sind oder die dem Referenzteil nicht zugehörig sind. Siehe [Abbildung 19](#).
 - Passen Sie mit dem Mausrad bzw. mit den Tasten + und – die Größe des **Radierer**-Werkzeugs an.
 - Drücken Sie zum Zoomen **Umschalt+Pfeiltaste nach oben** oder **Umschalt+Pfeiltaste nach unten**.
 - Nutzen Sie die Pfeiltasten, um die Zoomansicht zu schwenken.

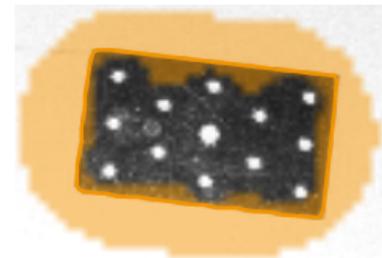
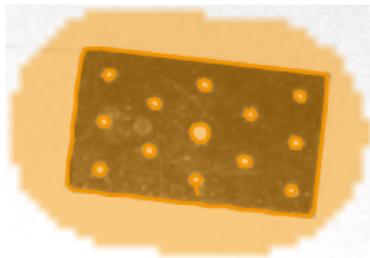


Abbildung 19: Linkes Bild: Erstellen eines Teileformbereichs über das gesamte Teil. Rechtes Bild: Ausschließen von Löchern aus der dem Teileformbereich mit dem Radierer.

Greiferfreiraumbereich zeichnen

1. Klicken Sie auf **Greifer Freiraum**, um die Ebene der Greiferfreiraumbereiche auszuwählen. Der Greiferfreiraumbereich ist blau dargestellt.
2. Klicken Sie auf **Automatisch**, um automatisch einen Greiferfreiraumbereich um die Teileform herum hinzuzufügen, oder verwenden Sie die **Pinsel-** und **Radierer**-Werkzeuge, um einen Greiferfreiraumbereich zu zeichnen.

Job-Sperrbereich zeichnen

In einem Job-Sperrbereich wird ein definiertes Teil dieses Jobs nie als Ergebnis gemeldet.

1. Klicken Sie auf **Gesperrten Bereich**, um die Ebene der Job-Sperrbereiche auszuwählen. Der Job-Sperrbereich ist grau dargestellt.
2. Verwenden Sie die **Pinsel-** und **Radierer**-Werkzeuge, um einen Sperrbereich zu zeichnen.

7.2.4.3 Referenzposition festlegen

Das Objekt-Referenzposition-Werkzeug

Um für das Teil eine andere als die ursprüngliche Picking-Position festzulegen, nutzen Sie das Objekt-Referenzposition-Werkzeug.

1. Klicken Sie auf **Objekt-Referenzposition**, um das Objekt-Referenzposition-Werkzeug zu starten.
- ✓ Die Objekt-Referenzposition wird hervorgehoben.
2. Ziehen Sie die Objekt-Referenzposition von seiner ursprünglichen Position an eine Position relativ zur erkannten Form. Dabei kann es sich z. B. um eine Position im Zentrum der Form oder an einer Ecke der Form handeln.
 - Zoomen Sie das Teil heran, um die Objekt-Referenzposition möglichst präzise platzieren zu können.
 - Nutzen Sie zum Drehen der Objekt-Referenzposition deren Drehbearbeitungspunkt.
 - Klicken Sie auf **Zurücksetzen** in der linken oberen Ecke des Bildes, wenn Sie die Objekt-Referenzposition wieder auf ihre ursprüngliche Position zurücksetzen möchten.
- ✓ Diese Position ist nun die Referenzposition des Teils. Alle vom Roboter definierten Picking-Positionen werden relativ zu dieser Position festgelegt.

7.2.4.4 Am Roboter montierter Sensor

Jobkonfiguration

Um einen Job mit einem Sensor mit Roboterbefestigung zu konfigurieren, [siehe „Jobkonfiguration“, Seite 42](#) Achten Sie in Schritt **3.** darauf, eine Arbeitsebene mit einem Greifersymbol  auszuwählen.

Einstellen des Teilreferenzpunkts für einen Sensor mit Roboterbefestigung

1. Bewegen und positionieren Sie den Greifer an die/der gewünschten Picking-Position relativ zum beim Einlernen genutzten Teil. Bitte beachten Sie, dass das Teil an derselben Position verbleiben sollte, an der es sich bei der Erfassung des Referenzbildes befand.
2. Senden Sie einen `Job.PartReferencePoint.Set`-Befehl mit der aktuellen Roboterposition.
- ✓ Die Objekt-Referenzposition sollte nun im Web-UI aktualisiert worden sein.

7.2.4.5 Einstellungen

Belichtungseinstellungen

Zur Steuerung von Helligkeit und Kontrast wird jeweils eine von vier globalen Belichtungseinstellungen bzw. eine jobspezifische Einstellung genutzt.

Wählen Sie im Bereich **Erweitert** in der Liste **Belichtungseinstellungen** eine Option (**Globale Einstellung 1 bis 4** oder **Nur für diesen Job**) aus, um die Belichtungseinstellungen für den ausgewählten Job zu ändern. Wenn neue Belichtungseinstellungen ausgewählt wurden, klicken Sie auf **Bild aufnehmen**, um das Referenzbild zu aktualisieren.

Einstellungen für die Bildbelichtung

- Klicken Sie auf **Automatische Anpassung**, um die Helligkeit und den Kontrast automatisch einzustellen.
- Verwenden Sie die Schieberegler für **Helligkeit** und **Kontrast**, um die Helligkeit und den Kontrast manuell einzustellen.
- ✓ Die Werte für Belichtungszeit und Verstärkung werden oberhalb des Schiebereglers für **Helligkeit** angezeigt.

Beachten Sie, dass Änderungen an diesen Parametern für alle Jobs übernommen werden, die mit der entsprechenden Belichtungseinstellung (**Globale Einstellung 1 bis 4**) bearbeitet werden.



HINWEIS

Die Nutzung jobspezifischer Einstellungen ist nicht empfehlenswert, wenn das System gleichzeitig mehrere Lokalisierungsjobs abarbeitet. Die Bilderfassung dauert länger, wenn für jeden Job andere Bildeinstellungen gelten.

Job

Passen Sie den Parameter **Schwellenwert** im Bereich **Einstellungen** an.

Passen Sie im Bereich **Erweitert** die Parameter **Rotationsgrenze**, **Empfindlichkeit** und **Z-Offset** an.

Einstellung	Beschreibung
Schwellenwert	Der PLOC2D-Sensor weist jedem lokalisierten Teil einen Prozentwert zu. Nur Teile mit einem Wert über dem Schwellenwert werden gemeldet.
Rotationsgrenze	Legen Sie die Toleranz für die Drehung eines Teils in Bezug auf die Referenzposition fest.
Empfindlichkeit	Wenn im Bild viele Kanten oder Merkmale vorhanden sind, muss die Empfindlichkeit möglicherweise verringert werden. Wenn das Bild wenige Elemente zeigt, kann die Empfindlichkeit erhöht werden, um die Geschwindigkeit zu steigern.
Z-Offset	Setzen Sie einen Z-Offset, wenn die Picking-Position von der Angleichungsebene abweicht oder wenn die Teilehöhe bei einzelnen Jobs unterschiedlich ist.

7.2.5 Auftragsausführung

Wenn der Sensor installiert und parametrier ist, verwenden Sie diesen Workflow-Schritt, um zu bestätigen, dass das PLOC2D-Sensorsystem die gewünschten Teile lokalisiert.

1. Rufen Sie auf der Benutzeroberfläche die Registerkarte **Run** (Ausführen) auf.
 2. Wählen Sie in der Liste im Bereich **Einstellungen** die auszuführenden Jobs aus:
 - Zeigen Sie mit der Maus auf einen Job, um die Jobdetails anzuzeigen.
 - Klicken Sie auf einen Job, um ihn auszuwählen oder zu löschen.
 - Mehrere Jobs müssen auf derselben Arbeitsebene konfiguriert werden.
 3. Minimieren Sie die Liste, indem Sie auf den Pfeil in der rechten oberen Ecke bzw. einen Bereich außerhalb der Liste klicken.
 4. Klicken Sie auf **Lokalisieren**, um ein Bild zu erfassen und nach den gewünschten Teilen zu suchen.
- ✓ Wenn das System die Teile für alle ausgewählten Jobs lokalisiert hat, werden die Ergebnisse zum **Ergebnislog** hinzugefügt.

Wenn die Lokalisierung fehlschlägt, [siehe „Störungsbehebung“, Seite 63](#).

Klicken Sie auf **Vorheriges** und **Nächstes**, um die Ergebnisinformationen für jedes lokalisierte Teil anzuzeigen. Wenn die Schaltflächen deaktiviert sind, bedeutet dies, dass kein Teil oder nur ein Teil lokalisiert wurde. Alle angezeigten Ergebnisse werden auch in das **Ergebnislog** eingetragen.

Jedes Ergebnis wird im Bildfenster durch eine Kontur und einen blauen Kreis dargestellt. Der Kreis stellt die Bewegung und Drehung des Teils relativ zum Referenzteil dar. Siehe [Abbildung 20](#).

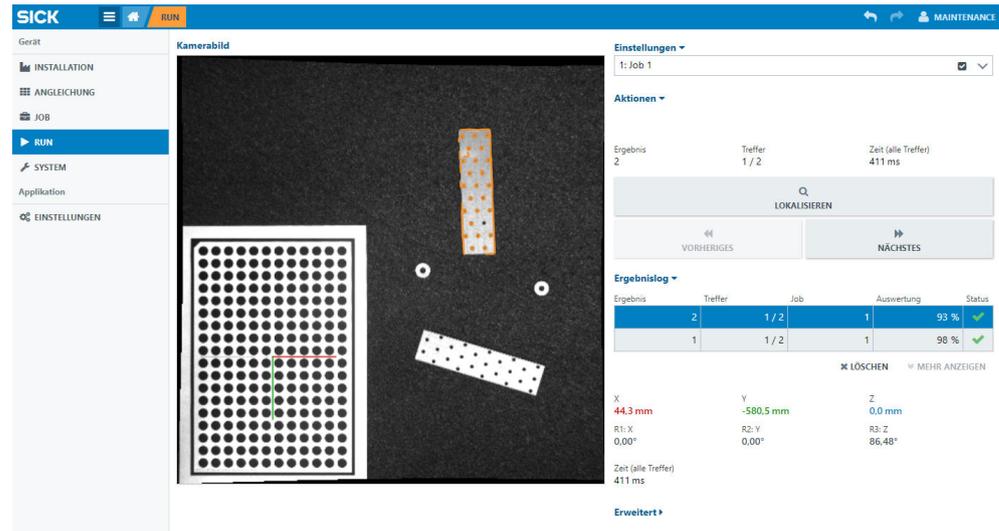


Abbildung 20: Ergebnisinformationen für ein lokalisiertes Teil

Ergebnisprotokoll

Ergebnisse, die in der PLOC2D-Benutzeroberfläche oder vom Roboter über den Befehl `Run.Locate` empfangen werden, werden dem **Ergebnislog** hinzugefügt. In diesem Protokoll werden Informationen über die letzten 20 Ergebnisse gespeichert. Neue Ergebnisse werden am Anfang der Liste hinzugefügt.

- Um die gewünschten Ergebnisinformationen anzuzeigen, klicken Sie auf die entsprechende Zeile der Liste.
- Um das Protokoll zu löschen, klicken Sie auf **Löschen**.
- Klicken Sie auf **Mehr anzeigen** bzw. auf **Weniger anzeigen**, um entweder alle 20 Ergebnisse oder nur die letzten 5 Ergebnisse anzuzeigen.



HINWEIS

Die Schaltflächen **Previous** (Vorheriges) und **Next** (Nächstes) sind mit dem letzten **Locate** (Lokalisieren)-Befehl verbunden und können zum Durchblättern der neuesten Ergebnisse verwendet werden.

Greiferfreiraum

Um Ergebnisse zu verwerfen, bei denen der Greiferfreiraumbereich blockiert ist, aktivieren Sie die Option **Ergebnis wegen Greiferkollision verwerfen**.

Passen Sie den Schieberegler **Empfindlichkeit** an. Ein höherer Wert bedeutet, dass das System lokalisierte Teile aufgrund einer Kollision im Greiferfreiraumbereich mit höherer Wahrscheinlichkeit verwirft.

Bei einem Ergebnis mit Greiferkollision sind in der Ansicht **Kamerabild** der Greiferfreiraumbereich in transparentem Rot und die kollidierenden Kanten in regulärem Rot dargestellt.

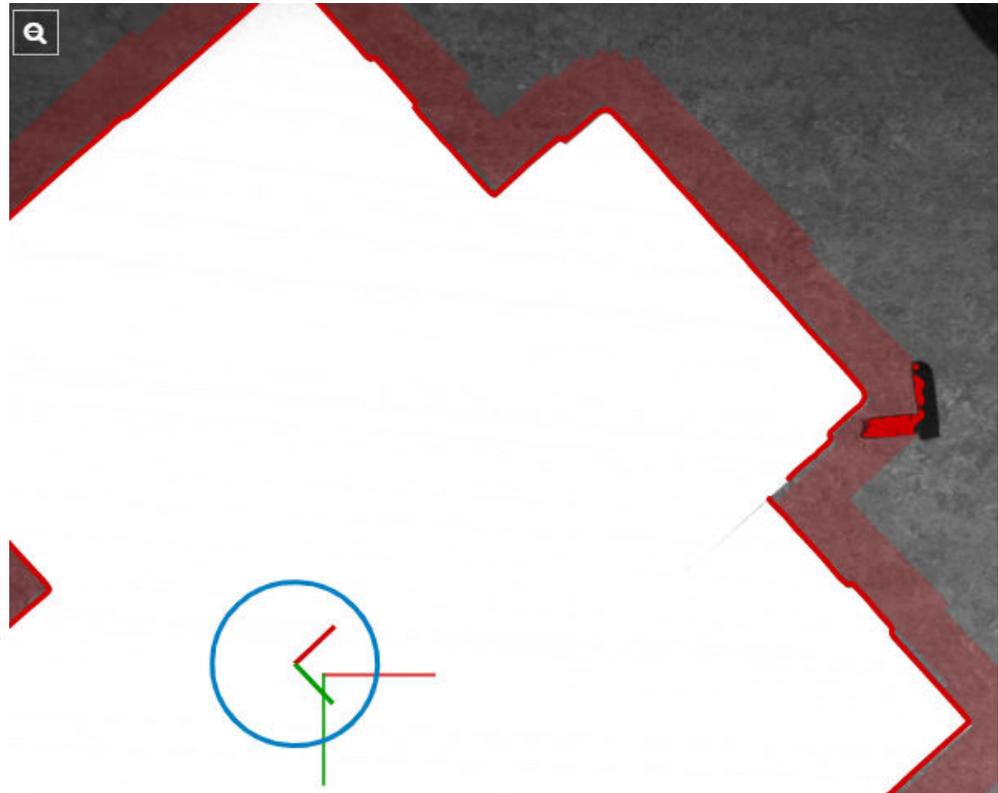


Abbildung 21: Ergebnis mit Greiferkollision

Sperrbereiche

Sowohl die Sperrbereiche der Arbeitsebene als auch die Job-Sperrbereiche werden in der Kamerabildansicht mit einem grauen Overlay dargestellt.

Sortierreihenfolge der Ergebnisse

Die Ergebnisse werden standardmäßig nach dem Grad ihrer Übereinstimmung sortiert. Wählen Sie bei Anwendungen, bei denen die Teile in einer geordneten Struktur ausgerichtet sind und die Reihenfolge der Ergebnisse wichtig ist, in der Liste **Result sort order** (Sortierreihenfolge der Ergebnisse) die Option **Lanes** (Spalten) aus.

Die Spaltenpositionen werden automatisch an das erste gefundene Teil angepasst. Alle in einer bestimmten Spalte gefundenen Teile werden anschließend in der Sortierreihenfolge innerhalb der Spalte sortiert.

Ziehen Sie die Schieberegler **Lane width** (Spaltenbreite) und **Lane angle** (Spaltenwinkel) bzw. nutzen Sie das Spaltenwerkzeug in der Bildanzeige, um die Breite und Rotation von Spalten anzupassen.

Verwenden des Spaltenwerkzeugs

- Klicken Sie auf .
- ✓ Die verfügbaren Befehle zur Spaltenbearbeitung erscheinen in der Bildanzeige.

Anpassen der Spaltenbreite

- Bewegen Sie den Mauszeiger an den gewünschten Spaltenrand. Sobald statt des Mauszeigers das Symbol  angezeigt wird, können Sie die Spaltenbreite durch Ziehen mit der Maus anpassen.

Anpassen der Spaltenrotation

- Bewegen Sie den Mauszeiger über die Spalten hinweg. Sobald statt des Mauszeigers das Symbol  angezeigt wird, können Sie die Rotation der Spalten durch Ziehen mit der Maus anpassen.

Ändern der Spaltenreihenfolge

- Klicken Sie auf die Spaltenreihenfolge-Schaltflächen, um die Spaltenreihenfolge zu ändern.
- Klicken Sie auf , um die Spalten von links nach rechts anzuordnen und die Ergebnisse innerhalb der Spalten von oben nach unten anzuzeigen.
- Klicken Sie auf , um die Spalten von links nach rechts anzuordnen und die Ergebnisse innerhalb der Spalten von unten nach oben anzuzeigen.
- Klicken Sie auf , um die Spalten von rechts nach links anzuordnen und die Ergebnisse innerhalb der Spalten von oben nach unten anzuzeigen.
- Klicken Sie auf , um die Spalten von rechts nach links anzuordnen und die Ergebnisse innerhalb der Spalten von unten nach oben anzuzeigen.
- Klicken Sie auf , um die Spalten von oben nach unten anzuordnen und die Ergebnisse innerhalb der Spalten von rechts nach links anzuzeigen.
- Klicken Sie auf , um die Spalten von oben nach unten anzuordnen und die Ergebnisse innerhalb der Spalten von links nach rechts anzuzeigen.
- Klicken Sie auf , um die Spalten von unten nach oben anzuordnen und die Ergebnisse innerhalb der Spalten von links nach rechts anzuzeigen.
- Klicken Sie auf , um die Spalten von unten nach oben anzuordnen und die Ergebnisse innerhalb der Spalten von rechts nach links anzuzeigen.
- Klicken Sie auf , um aus der Ansicht herauszuzoomen.
- Klicken Sie auf einen Pfeil in einer Spalte, um die Reihenfolge innerhalb dieser konkreten Spalte zu ändern.

7.2.6 Systemeinstellungen

Auf der Registerkarte **System** können Sie Systemeinstellungen anpassen und das Systemprotokoll einsehen.

7.2.6.1 Identifikation

Dieser Abschnitt beinhaltet Informationen zur Identifikation des Geräts. Es wird empfohlen, dem Gerät im Feld **Device name** (Gerätename) eine eindeutige Bezeichnung zuzuweisen.

7.2.6.2 Netzwerkeinstellungen

IP-Einstellungen

Parametrieren der IP-Einstellungen für den PLOC2D.

- Der Computer muss sich im selben Netzwerk befinden wie der PLOC2D.
- Der Computer darf nicht dieselbe IP-Adresse verwenden wie der PLOC2D.

Feldbus-Konfiguration

Klicken Sie auf ein Protokoll in der Liste **Protokolltyp**, um ein Feldbus-Kommunikationsprotokoll zu aktivieren.

Wenn Sie einen Protokolltyp aktivieren, wird der Datenfluss im Feldbusmonitor im Abschnitt **Diagnostik** angezeigt.

Byte-Reihenfolge

Wählen Sie in der Liste **Byte-Reihenfolge** eine Byte-Reihenfolge aus.

- **Little-endian:** Das kleinstwertige Byte zuerst
- **Big-endian:** Das höchstwertige Byte zuerst

Bei entsprechender Auswahl wird eine Beschreibung der Optionen angezeigt.

FTP-Server

Wenn der Roboter eine entsprechende Anfrage sendet, kann der PLOC2D das zuletzt aufgenommene Bild an einen FTP-Server übermitteln.

- Geben Sie die IP-Adresse, den Port, den Benutzernamen und das Passwort des FTP-Servers ein.
- Klicken Sie auf **Verbindungstest**, um die FTP-Server-Einstellungen zu testen.

7.2.6.3 Kommunikation

In diesem Abschnitt können Sie die Konventionen für die Rotation, die Portnummer und das Protokoll einstellen, die der Roboter für die Kommunikation mit dem Roboterführungssystem nutzt. Standardmäßig nutzt das Roboterführungssystem den gleichen Port sowohl für eingehende als auch für ausgehende Nachrichten.

Konventionen für die Rotation

Wählen Sie eine Konvention für die Rotation in der Liste aus. Die Rotationskonventionen sind in der Liste erläutert.

Dabei werden die Rotationsergebnisse auf den Seiten **Angleichung** und **Run** sowie im Feldbusmonitor in eine neue Rotationskonvention konvertiert.

Standard-Protokoll

Es wird empfohlen, das Standardprotokoll zu verwenden. Dieses Protokoll ermöglicht Zugang zu allen Befehlen des Roboterführungssystems. Es identifiziert außerdem automatisch die Syntax der Robotersteuerung. Wenn das Roboterführungssystem die Syntax nicht eindeutig identifizieren kann (weil die Robotersteuerung möglicherweise einen Befehl sendet, der für mehr als eine Syntax gültig ist), können Sie in der **Syntax**-Liste eine Syntax auswählen.

- Geben Sie im Bereich **Standard-Protokoll** im Feld **Port** die Portnummer ein. Die Standardportnummer lautet 14158.
- In der Liste **Syntax** finden Sie Beispiele für Befehle, die in einer bestimmten Syntax formatiert sind.
- Bei einigen Roboterfabrikaten müssen Nachrichten von und zur Robotersteuerung auf bestimmte Weise getrennt werden. In der Liste **Message Framing** finden Sie Optionen zum Trennen von Nachrichten an die Robotersteuerung.

Kompatibilitätsprotokoll

Das **Kompatibilitätsprotokoll** kommt zum Einsatz, wenn ein kundenspezifisches Protokoll implementiert wurde.

- Wählen Sie im Bereich **Kompatibilitätsprotokoll** ein Protokoll aus der Liste **Version** aus:
- Geben Sie im Feld **Port** die Portnummer ein. Die Standardportnummer lautet 6.008.
- Wählen Sie aus, welche **Repositionierungs-Richtlinie** für das ausgewählte Protokoll gelten soll.
- In der Liste **Message Framing** finden Sie Optionen zum Trennen von Nachrichten an die Robotersteuerung.

7.2.6.4 Beleuchtungseinstellungen

Das Roboterführungssystem kann für die Verwendung von interner oder externer Beleuchtung oder einer Kombination von beidem konfiguriert werden. Die Beleuchtungskonfiguration wird systemweit übernommen. Informationen zur externen Beleuchtung finden Sie unter [siehe „Externe Beleuchtung“, Seite 31.](#)

Die interne und externe Beleuchtung können individuell aktiviert werden. Für die externe Beleuchtung ist eine Liste verschiedener Modi verfügbar.

7.2.6.5 Feldbus überwachen

Der Feldbus-Monitor befindet sich im Abschnitt **Diagnostik**.

- Der linke Teil des Monitors zeigt die Befehle an, die an das Gerät gesendet wurden.
- Der rechte Teil des Monitors zeigt die Ergebnisse an, die vom Gerät gesendet wurden.
- Die beiden 16-Bit-Register stehen für Steuer-Bits.
- Die Kontrollleuchten neben den Steuerelementnamen sind visuelle Darstellungen der Steuer-Bits.
- Die beiden 64-Byte-Register stehen für Datenfelder.
- Die Datenfelder werden zwischen den Registern interpretiert und zwischen den Registern dargestellt.
- Bewegen Sie die Maus über die Register, um die Parameter zu sehen, die für das jeweilige Bit oder Byte verwendet wurden.

Weitere Informationen zur Implementierung des Feldbus-Protokolls finden Sie unter [siehe „Spezifikationen der PROFINET- und EtherNet/IP-Kommunikation“, Seite 69.](#)

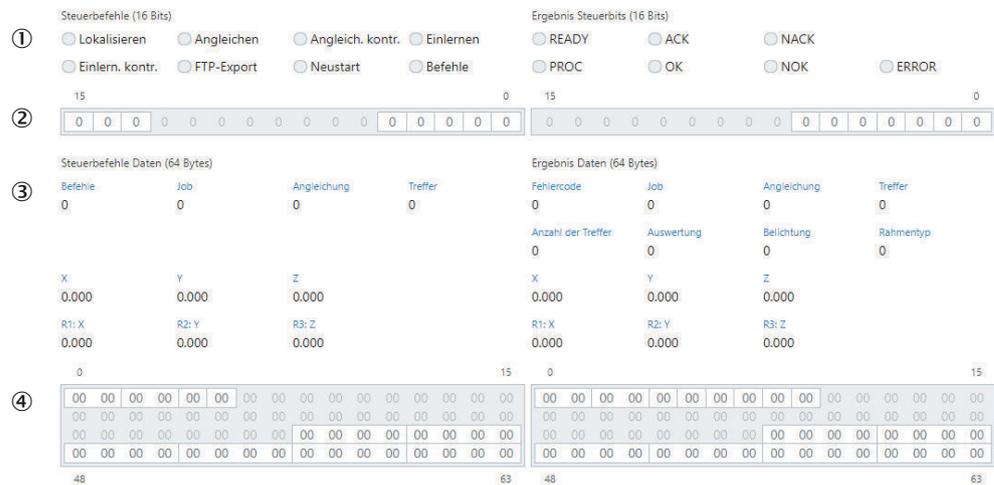


Abbildung 22: Feldbus-Monitor

- ① Kontrollleuchten
- ② 16-Bit-Register
- ③ Datenfelder
- ④ 64-Byte-Register

7.2.6.6 Systemprotokoll

Das Systemprotokoll befindet sich im Bereich **Diagnostik** und enthält Beschreibungen von Geräteereignissen mit den entsprechenden Zeitstempeln. Das Systemprotokoll kann mit einem Textfilter (Groß- und Kleinschreibung wird beachtet) gefiltert werden, der eine Negation über den Operator „!“ unterstützt.

Das Systemprotokoll wird bei jedem Neustart des Sensors gelöscht. Um alle Elemente manuell zu löschen, klicken Sie auf **Löschen**. Wenn Sie das aktuelle Systemprotokoll in einer Datei zu speichern, klicken Sie auf **Speichern**.

7.2.6.7 Zeiteinstellungen

Es gibt zwei Wege, den Zeitstempel für Protokolleinträge einzustellen.

- Standardmäßig basieren die Zeitstempel des Systemprotokolls darauf, wie viel Zeit seit dem Sensorstart vergangen ist.
- Wenn für die Zeitstempel des Systemprotokolls UTC verwendet werden soll, kann der Sensor bei Nutzung des Network Time Protocol (NTP) außerdem mit einem Zeitserver synchronisiert werden.

UTC verwenden

1. Klicken Sie auf die Umschalttaste, um **Zeit automatisch einstellen** zu aktivieren.
2. Geben Sie die **IP-Adresse des Netzwerk-Zeitserver** und den **Port** ein.

Anzeige der aktuellen Systemzeit

- Klicken Sie auf **Show device time** (Gerätezeit anzeigen).

7.2.6.8 Neustart und Wiederanlauf

Neustart

Ein kompletter Neustart des Geräts dauert etwa 90 Sekunden. Es gibt zwei Möglichkeiten, einen Neustart durchzuführen:

- Klicken Sie in der Benutzeroberfläche im Bereich **Maintenance** (Wartung) auf die Neustart-Schaltfläche



Abbildung 23: Neustart-Schaltfläche in der Benutzeroberfläche

- Halten Sie die Eingabe-Taste 10 Sekunden lang gedrückt. Die Eingabe-Taste ist eine physische Taste und befindet sich oben am Gerät.



Abbildung 24: Eingabe-Taste am Gerät

Wiederanlauf

Wenn Sie lediglich die Software des Geräts neu starten möchten, halten Sie die Eingabe-Taste 3 Sekunden lang gedrückt.

7.3 Workflow des Robotersystems

7.3.1 Teilelokalisierung

Während eines Teilelokalisierungszyklus kommuniziert die Robotersteuerung mit dem PLOC2D-Sensor über den Befehl `Run.Locate`. Mit dem Befehl `Run.Locate` wird ein neues Bild erfasst und eine Lokalisierung der Teile in den angegebenen Aufträgen durchgeführt. Der Befehl akzeptiert zwei optionale Parameter:

- `job`: Die ID des Jobs in Stringform oder eine Folge von Aufträgen, getrennt durch Leerzeichen, z. B. „1“ oder „1 3 8 12“. Wird dieser Parameter weggelassen, werden alle konfigurierten Aufträge lokalisiert.
- `match`: Die ID des Treffers, der von einem vorherigen `Run.Locate`-Befehl zurückgegeben werden soll. Wird dieser Parameter weggelassen, wird stets die Erfassung eines neuen Bilds ausgelöst und das erste Ergebnis zurückgegeben.



HINWEIS

Der Parameter `match` kann nur dazu verwendet werden, zusätzliche Lokalisierungsergebnisse vom selben Bild abzurufen wie ein vorheriger `Run.Locate`-Befehl ohne den Parameter `match`.



HINWEIS

Die Ausführung des Befehls `Run.Locate` für alle Aufträge kann langsam sein, da die Aufträge der Reihe nach lokalisiert werden.



HINWEIS

Anstatt jedes Ergebnis einzeln abzurufen, können anhand des Befehls `Run.LocateAll` alle lokalisierten Ergebnisse auf einmal abgerufen werden.

Die Ergebnisse für einen Auftrag werden nach der X-Position und dann nach der Y-Position in Bezug auf die Angleichungsplatte sortiert.

Eine vollständige Liste der Befehle und zugehörigen Parameter finden Sie unter „[page 53](#)“.

Förderbandverfolgung

Die Bildbelichtungen für jeden `Run.Locate`-Befehl können mittels Förderbandverfolgung erfasst werden. Schließen Sie die Robotersteuerung an Pin 16 am Anschluss Power/SerialData/CAN/IO am PLOC2D-Sensor an, um die Förderbandverfolgung zu aktivieren. Für weitere Informationen siehe „[Förderbandverfolgung](#)“, [Seite 30](#).

7.3.2 Koordinatendarstellung

Die Rotation wird standardmäßig als extrinsische Eulersche Winkel um X-Y-Z dargestellt. Die Darstellung der Rotation kann angepasst werden, um sie besser auf Ihr Robotermodell abzustimmen, siehe „[Kommunikation](#)“, [Seite 49](#).



HINWEIS

In Ihrem Roboterhandbuch finden Sie detaillierte Informationen zur Koordinatendarstellung bei Ihrem Robotermodell. Gegebenenfalls müssen Sie die vom Roboterführungssystem gelieferten Koordinaten in eine für Ihre Anwendung geeignete Darstellung umwandeln.

7.3.3 Roboterprogramm

Das Flussdiagramm in [Abbildung 25](#) beschreibt Schritt für Schritt, wie ein PLOC2D-Sensor und ein Roboter während eines Teilelokalisierungszyklus interagieren. Roboterprogramme für verschiedene Robotertypen können auf [SICK Support Portal](#) heruntergeladen werden.

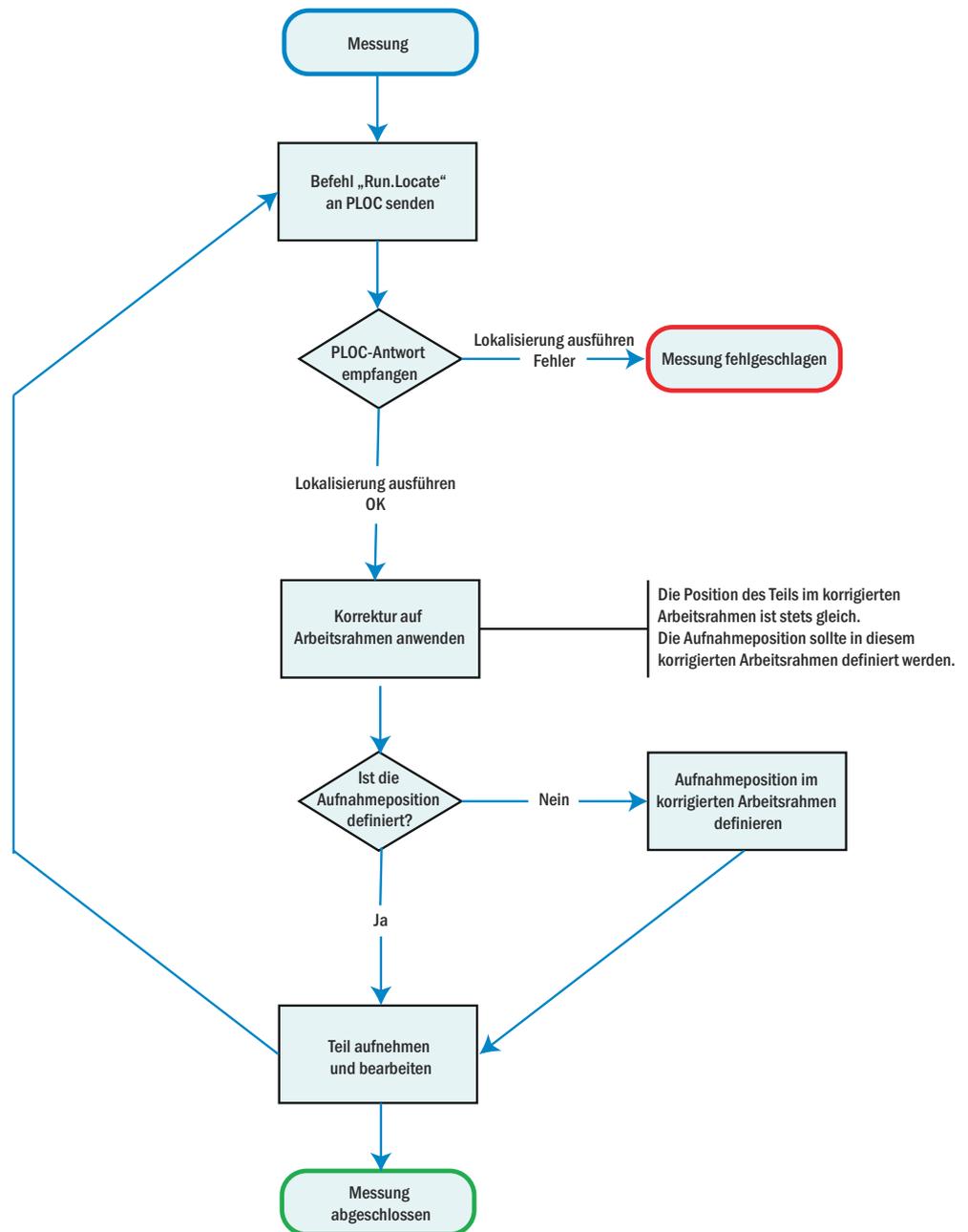


Abbildung 25: Flussdiagramm des Roboterbetriebs



HINWEIS

Korrekt eingegebene PLOC2D-Roboterbefehle führen stets zu einer Antwortmeldung (Ok/Fehler).

Befehle

PLOC2D akzeptiert die Befehle, die in der folgenden Tabelle dargestellt sind, siehe [Tabelle 1, Seite 53](#). Alle Parameter sind in [Tabelle 4](#) erläutert.

Tabelle 1: PLOC2D-Befehle

Befehl	Beschreibung
Alignment.Align, alignment	Ein neues Bild aufnehmen und Sensor auf die Angleichungsplatte der Arbeitsebene ausrichten.

Befehl	Beschreibung
<code>Alignment.Align, alignment, x, y, z, r1, r2, r3</code>	Ein neues Bild aufnehmen und Sensor auf die Angleichungsplatte der Arbeitsebene mithilfe der Roboterposition ausrichten. Roboterkoordinaten sollten nur verwendet werden, wenn der Sensor am Roboterarm montiert ist.
<code>Alignment.HandEye.Pose.Add, x, y, z, r1, r2, r3, pose</code>	Ein neues Bild aufnehmen und Informationen zur Sensorposition in Bezug auf Angleichungsplatte und Roboter sammeln. Bis zu 32 Positionen können erfasst werden. Dieser Befehl darf nur verwendet werden, wenn der Sensor am Roboterarm montiert ist.
<code>Alignment.HandEye.Calculate</code>	Berechnen, wie der Sensor am Roboterarm montiert ist. Mindestens drei Positionen werden benötigt. Dieser Befehl darf nur verwendet werden, wenn der Sensor am Roboterarm montiert ist.
<code>Job.Export, job, destination</code>	Einen Job in einen FTP-Server exportieren. Es kann nur ein Job auf einmal exportiert werden. Der Parameter <code>destination</code> gibt den Speicherort auf dem FTP-Server als relativen Pfad zum Start-Ordner des FTP-Servers an. Der erstellte Zielordner ist ein Unterordner im Start-Ordner des FTP-Servers.
<code>Job.Import, job, source</code>	Einen Job von einem FTP-Server importieren. Es kann nur ein Job auf einmal importiert werden. Der Parameter <code>job</code> gibt an, welche Job-ID der importierte Job verwenden soll. Der Parameter <code>source</code> gibt den Namen des Job-Ordners auf dem FTP-Server als relativen Pfad zum Start-Ordner des FTP-Servers an.
<code>Job.PartReferencePoint.Set, job, x, y, z, r1, r2, r3</code>	Ändern des Teilereferenzpunkts auf den aktuellen Werkzeugmittelpunkt des Robotergreifers. Dieser Befehl darf nur verwendet werden, wenn der Sensor am Roboterarm montiert ist.
<code>Run.Locate, job</code>	Erfasst ein neues Bild und lokalisiert die Teile aus dem angegebenen Auftrag. Es kann mehr als ein Auftrag angegeben werden. Wird kein Auftrag angegeben, werden mit diesem Befehl alle konfigurierten Aufträge lokalisiert und das erste Ergebnis wird zurückgegeben.
<code>Run.Locate, job, match</code>	Gibt ein Ergebnis vom vorherigen <code>Run.Locate</code> zurück. Das zurückzugebende Ergebnis wird durch den Parameter <code>match</code> bestimmt. Bei Verwendung des <code>Run.Locate</code> -Befehls mit dem <code>match</code> -Parameter wird kein neues Bild erfasst.
<code>Run.LocateAll, job</code>	Erfasst ein neues Bild und lokalisiert die Teile aus dem angegebenen Job. Es kann mehr als ein Job angegeben werden. Wird kein Job angegeben, werden mit diesem Befehl alle konfigurierten Jobs lokalisiert. Alle Ergebnisse von allen verwendeten Jobs werden als kommagetrennte Liste zurückgegeben.
<code>System.FTP.Export, source, destination</code>	Exportiert die angegebenen Dateien auf einen FTP-Server. Der Parameter <code>source</code> bezeichnet die zu exportierenden Dateien. So gibt z. B., <code>run/images/*</code> die erfassten Bilder aus dem letzten Befehl <code>Run.Locate</code> an. Der Parameter <code>destination</code> gibt den Speicherort auf dem FTP-Server als relativen Pfad zum Start-Ordner des FTP-Servers an. Der erstellte Zielordner ist ein Unterordner im Start-Ordner des FTP-Servers.

Befehl	Beschreibung
System.Restart.Software, reason	Initiiert einen Neustart der Software mit einem Textmeldungsstring zur Protokollierung.

Die Befehle müssen in einem der folgenden Formate formatiert sein:

- CSV
- Fest
- JSON
- XML

Beispiele

Beispiele für CSV- und XML-Befehle siehe [Tabelle 2](#). Die PLOC2D-Benutzeroberfläche enthält Beispiele für Befehle, die in JSON oder in festen Formaten formatiert sind, [siehe „Kommunikation“, Seite 49](#).

Tabelle 2: Beispiele für PLOC2D-Befehle

Befehl	Beispiele
Alignment.Align, alignment	<p>CSV-Beispiel: Alignment.Align, 1</p> <p>XML-Beispiel: <code><message><name>Alignment.Align</name><alignment>1</alignment></message></code></p>
Alignment.Align, alignment, x, y, z, r1, r2, r3	<p>CSV-Beispiel: Alignment.Align, 1, 1220.31, 38.132, 590.814, 179.163, 0.695, -178.974</p> <p>XML-Beispiel: <code><message><name>Alignment.Align</name><alignment>1</alignment><x>1220.31</x><y>38.132</y><z>590.814</z><r1>179.163</r1><r2>0.695</r2><r3>-178.974</r3></message></code></p>
Alignment.HandEye.Pose.Add, x, y, z, r1, r2, r3, pose	<p>CSV-Beispiel: Alignment.HandEye.Pose.Add, 101.2, 52.34, 63.23, 0.22, 0.45, 90.11, ?</p> <p>XML-Beispiel: <code><message><name>Alignment.HandEye.Pose.Add</name><x>101.2</x><y>52.34</y><z>63.23</z><r1>0.22</r1><r2>0.45</r2><r3>90.11</r3><pose>?</pose></message></code></p>
Alignment.HandEye.Calculate	<p>CSV-Beispiel: Alignment.HandEye.Calculate</p> <p>XML-Beispiel: <code><message><name>Alignment.HandEye.Calculate</name></message></code></p>
Job.Export, job, destination	<p>CSV-Beispiel: Job.Export, 1, jobs/1</p> <p>XML-Beispiel: <code><message><name>Job.Export</name><job>1</job><destination>jobs/1</destination></message></code></p>
Job.Import, job, source	<p>CSV-Beispiel: Job.Import, 1, jobs/1</p> <p>XML-Beispiel: <code><message><name>Job.Import</name><job>1</job><source>jobs/1</source></message></code></p>

Befehl	Beispiele
Job.PartReferencePoint.Set, job, x, y, z, r1, r2, r3	<p>CSV-Beispiel: Job.PartReferencePoint.Set, 1, 327.846, 797.271, 692.477, -0.091, -1.084, 42.272</p> <p>XML-Beispiel: <message><name>Job.PartReferencePoint.Set</name><job>1</job><x>327.846</x><y>797.271</y><z>692.477</z><r1>-0.091</r1><r2>-1.084</r2><r3>42.272</r3></message></p>
Run.Locate, job	<p>CSV-Beispiel 1: Run.Locate, 1</p> <p>XML-Beispiel 1: <message><name>Run.Locate</name><job>1</job></message></p> <p>CSV-Beispiel 2: Run.Locate, 2 3</p> <p>XML-Beispiel 2: <message><name>Run.Locate</name><job>2 3</job></message></p>
Run.LocateAll, job	<p>CSV-Beispiel 1: Run.LocateAll, 1</p> <p>XML-Beispiel 1: <message><name>Run.LocateAll</name><job>1</job></message></p> <p>CSV-Beispiel 2: Run.LocateAll, 2 3</p> <p>XML-Beispiel 2: <message><name>Run.LocateAll</name><job>2 3</job></message></p> <p>CSV-Beispiel 3: Run.LocateAll</p> <p>XML-Beispiel 2: <message><name>Run.LocateAll</name><job></job></message></p>
Run.Locate, job, match	<p>CSV-Beispiel: Run.Locate, 3, 2</p> <p>XML-Beispiel: <message><name>Run.Locate</name><job>3</job><match>2</match></message></p>
System.FTP.Export, source, destination	<p>CSV-Beispiel: System.Ftp.Export, run/images/*, latest_located</p> <p>XML-Beispiel: <message><name>System.Ftp.Export</name><source>run/images/*</source><destination>latest_located</destination></message></p>
System.Restart.Software, reason	<p>CSV-Beispiel: System.Restart.Software, Initiated by robot program</p> <p>XML-Beispiel: <message><name>System.Restart.Software</name><reason>Initiated by robot program</reason></message></p>

Antworten

Siehe [Tabelle 3](#) für CSV-Befehlsantworten.

Tabelle 3: PLOC2D-Befehlsantworten

Befehl	Antwort
Alignment.Align, alignment	<p>Alignment.Align.Ok, alignment, x, y, z, r1, r2, r3</p> <p>Alignment.Align.Error, alignment, error</p>
Alignment.HandEye.Pose.Add, x, y, z, r1, r2, r3, pose, count	<p>Alignment.HandEye.Pose.Add.Ok, pose, count</p> <p>Alignment.HandEye.Pose.Add.Error, pose, error</p>

Befehl	Antwort
Alignment.HandEye.Calculate	Alignment.HandEye.Calculate.Ok, x, y, z, r1, r2, r3, error, time
	Alignment.HandEye.Calculate.Error, error
Job.Export, job, destination	Job.Export.OK, job, destination
	Job.Export.Error, job, destination, error
Job.Import, job, source	Job.Import.OK, job, source
	Job.Import.Error, job, source, error
Job.PartReferencePoint.Set, job, x, y, z, r1, r2, r3	Job.PartReferencePoint.Set.Ok, job
	Job.PartReferencePoint.Set.Error, job, error
Run.Locate, job	Run.Locate.Ok, job, match, matches, x, y, z, r1, r2, r3, scale, score, time, exposure, identified
	Run.Locate.Error, job, score, time, error
Run.LocateAll, job	Run.LocateAll.Ok, matches, results
	Run.LocateAll.Error, job, score, time, error
System.FTP.Export, source, destination	System.Ftp.Export.Ok, source, destination
	System.Ftp.Export.Error, source, destination, error
System.Restart.Software, reason	System.Restart.Software.Ok
	System.Restart.Software.Error, error

Parameter

Tabelle 4: PLOC2D-Parameter

Parameter	Beschreibung
alignment	Die Nummer der aktuellen Arbeitsebene.
count	Die Gesamtanzahl Positionen, die zur Berechnung der Sensorposition auf dem Roboterarm verwendet wird.
destination	Bezeichnet den Namen des Ordners, in dem die exportierten Dateien auf dem FTP-Server gespeichert werden.

Parameter	Beschreibung
error	Für die meisten Antworten wird vom PLOC2D-Sensor der folgende Fehlercode ausgegeben: 9000 = ungültiger Parameter. Mindestens ein Eingangsparameter ist ungültig. 9100 = Die Bilderfassung ist fehlgeschlagen. 9101 = Das Bild konnte nicht auf der SD-Karte gespeichert werden. 9200 = Kein gültiges Bild gefunden. 9201 = PLOC2D-Sensor nicht kalibriert. 9202 = PLOC2D-Sensor nicht ausgerichtet. 9203 = Auftrag nicht gültig. 9.400 = Angleichung fehlgeschlagen. 9401 = Angleichungsplatte nicht gefunden. 9600 = Lokalisierung fehlgeschlagen. 9601 = Lokalisierung fehlgeschlagen. Auswertung ungenügend. 9603 = Lokalisierung fehlgeschlagen. Angeforderter Treffer nicht gefunden. 9.604 = Lokalisierung fehlgeschlagen. Mehrere Arbeitsebenen. 9.607 = Lokalisierung fehlgeschlagen. Kollision im Greiferfreiraumbereich. 9.810 = Datei nicht gefunden. Die Quelldatei konnte nicht zum Lesen geöffnet werden. 9820 = Verbindung zum Remote-Server fehlgeschlagen. 9997 = Vorgang wegen Zeitüberschreitung abgebrochen. 9999 = Ein unbekannter Fehler ist aufgetreten. Bei manchen PLOC2D-Antworten bezeichnet dieser Parametername auch den Wert des Reprojektionsfehlers (in Pixeln)
exposure	Der Förderbandverfolgungsindex, der angibt, in welcher Reihenfolge die Bilder erfasst wurden. Relevant, wenn mehrere Lokalisierungsjobs mit unterschiedlichen Belichtungseinstellungen abgearbeitet werden.
identified	Eine Liste der identifizierten Job-IDs, die durch Leerzeichen getrennt sind. Wird für die <code>Run.Locate</code> -Antwort verwendet.
job	Eine Liste der Job-IDs, die durch Leerzeichen getrennt sind. Es kann sich um eine einzelne Job-ID handeln. Alle Jobs müssen auf derselben Arbeitsebene definiert werden.
match	Der Index des aktuellen Treffers.
matches	Die Anzahl der gefundenen Treffer.
pose	Der Slot-Index der Position, die zur Berechnung der Sensorposition auf dem Roboterarm verwendet wird. Bis zu 32 Positionen können verwendet werden. Das Zeichen „?“ kann dazu verwendet werden, den nächsten verfügbaren Slot zu erhalten, anstatt die genutzten Positionsslots nachzuverfolgen.
reason	Ein optionaler Textstring erscheint im Systemprotokoll.
results	Eine kommasetrennte List mit Ergebnissen im folgenden Format: <code>match, job, x, y, z, r1, r2, r3, scale, score, exposure.</code>
scale	Größe des aktuellen Teils im Vergleich zum Referenzteil. Wenn <code>scale > 1</code> , bedeutet dies, dass sich das aktuelle Teil näher am Sensor befindet als das Referenzteil.
score	Auswertung (%) für das aktuelle Ergebnis. Details siehe „ Auftragskonfiguration “, page 41.
source	Bezeichnet die von der SD-Karte zu exportierenden Dateien bei Verwendung des Befehls <code>System.FTP.Export</code> . Bezeichnet den Namen des Job-Ordners auf dem FTP-Server bei Verwendung des Befehls <code>Job.Import</code> .
time	Teilelokalisierungszeit

Parameter	Beschreibung
$x, y, z,$ $r1, r2, r3$	<p>Die Parameter x, y, z sind Abstände in Millimetern, $r1, r2, r3$ sind Drehungen in Grad.</p> <p>Bei Befehlen, die einen am Roboter montierten Sensor verwenden: Die Position des Werkzeugmittelpunkts des Werkzeugs, ausgedrückt in einer Roboterbasis.</p> <p>In <code>Alignment.Align</code>-Antworten: Die Position der Angleichungsplatte in Bezug zum Sensor. Bitte beachten Sie, dass die $x, y, z, r1, r2, r3$-Ergebnisse nur Informationszwecken dienen und im Roboterprogramm nicht verwendet werden.</p> <p>In <code>Run.Locate</code>-Antworten bei Verwendung eines statisch montierten Sensors: die Position des lokalisierten Teils in Bezug aus das Referenzteil, ausgedrückt in der Basis der Arbeitsebene, die mit der Angleichungsplatte definiert wurde. Das Ergebnis wird im Roboterprogramm als Korrektur der ursprünglichen Picking-Position dargestellt.</p> <p>In <code>Run.Locate</code>- und <code>Alignment.HandEye.Calculate</code>-Antworten bei Verwendung eines Sensors mit Roboterbefestigung: Eine absolute Position des Teils oder der Angleichungsplatte, ausgedrückt in derselben Roboterbasis, die auch im Befehl verwendet wurde.</p>

8 Instandhaltung

8.1 Wartungsplan

Folgende Wartungsmaßnahmen müssen in regelmäßigen Abständen am Produkt durchgeführt werden:

Tabelle 5: Wartungsplan

Intervall	Wartungsmaßnahme	Durchzuführen von
Reinigungsintervall abhängig von Umgebungsbedingungen und Klima	Gehäuse und Frontscheibe reinigen	Fachkraft
Alle 6 Monate	Schraubanschlüsse und Steckverbindungen überprüfen	Fachkraft

8.2 Gerät reinigen

Überprüfen Sie das Sichtfenster und das Gehäuse des Geräts in regelmäßigen Abständen auf Verschmutzung (siehe „Wartungsplan“, Seite 60). Dies ist insbesondere in rauen Betriebsumgebungen (Staub, Abrieb, Feuchtigkeit, Fingerabdrücke etc.) relevant.

Die Linse des Sichtfensters muss während des Betriebs sauber und trocken gehalten werden.



HINWEIS

Beim Reinigen des Geräts vorsichtig vorgehen. Wenn die Geräteposition während der Reinigung geändert wird, müssen die Arbeitsebenen neu ausgerichtet werden.



WICHTIG

Geräteschäden durch unsachgemäße Reinigung!

Eine unsachgemäße Reinigung kann zu Schäden am Gerät führen.

- Nur geeignete Reiniger verwenden.
- Keine scharfen Objekte zur Reinigung verwenden.

Sichtfenster reinigen



WICHTIG

Beschädigung des Sichtfensters!

Verminderte Analyseleistung aufgrund von Kratzern oder Streifen auf dem Sichtfenster!

- ▶ Das Sichtfenster nur reinigen, wenn es nass ist.
- ▶ Einen milden Reiniger ohne Pulverzusatz verwenden. Keine aggressiven Reiniger wie Aceton etc. verwenden.
- ▶ Bewegungen vermeiden, die Kratzer oder Abrieb auf dem Sichtfenster verursachen können.
- ▶ Nur für das Scheibenmaterial (2 mm Glas mit kratzfester Beschichtung) geeignete Reiniger verwenden.



HINWEIS

Durch statische Aufladung können Staubteilchen am Sichtfenster hängen bleiben. Dies kann durch Verwendung eines antistatischen Reinigers in Kombination mit dem SICK-Optiktuch (kann auf www.sick.com bestellt werden) vermieden werden.

**HINWEIS**

Wenn das Sichtfenster verkratzt oder beschädigt (gesprungen oder gebrochen) ist, muss die Linse ausgetauscht werden. Wenden Sie sich an den SICK-Service, um dies zu veranlassen.

Vorgehensweise zur Reinigung**VORSICHT****Laser- und LED-Sicherheit**

Informationen zur Laser- und LED-Sicherheit „[Betriebssicherheit und spezifische Gefahren](#)“, Seite 9.

- ▶ Schalten Sie das Gerät für die Dauer der Reinigung aus. Wenn dies nicht möglich ist, verwenden Sie eine geeignete Laserschutzbrille. Diese muss Strahlung mit der Wellenlänge des Geräts wirksam absorbieren.
- ▶ Glaslinse: Entstauben Sie das Sichtfenster mit einem sauberen, weichen Pinsel. Reinigen Sie das Sichtfenster ggf. zusätzlich mit einem sauberen, feuchten, fusselfreien Tuch und einer milden antistatischen Objektiv-Reinigungsflüssigkeit.
- ▶ Kunststofflinse: Reinigen Sie das Sichtfenster nur mit einem sauberen, feuchten, fusselfreien Tuch und einer milden antistatischen Objektiv-Reinigungsflüssigkeit.

Gehäuse reinigen

Um eine ordnungsgemäße Wärmeabfuhr vom Gerät sicherzustellen, muss die Oberfläche des Gehäuses sauber gehalten werden.

- ▶ Entstauben Sie das Gehäuse mit einem weichen Pinsel.

8.3 Sichern und wiederherstellen

**HINWEIS**

Wenn die Montageposition des PLOC2D beim Entfernen oder Einlegen der SD-Karte geändert wird, empfehlen wir, den PLOC2D neu auszurichten. Siehe „[Angleichung](#)“, Seite 37.

Es gibt zwei Möglichkeiten, die Daten Ihres PLOC2D zu sichern und wiederherzustellen:

- Nutzen Sie das Tool PLxManager, das unter supportportal.sick.com abrufbar ist.
- Erstellen Sie ein manuelles Backup der SD-Karte auf einer zusätzlichen SD-Karte. Stellen Sie die Daten des PLOC2D von dieser Kopie wieder her.

Daten des PLOC2D mit dem PLxManager-Tool sichern und wiederherstellen

Um die Daten des PLOC2D zu sichern und den PLOC2D wiederherzustellen, folgen Sie den Anweisungen auf der Benutzeroberfläche PLxManager.

Daten des PLOC2D manuell sichern

Schalten Sie den PLOC2D aus, bevor Sie die SD-Karte entfernen. Informationen zum physischen Zugriff auf die SD-Karte siehe [siehe „Produktbeschreibung“](#), Seite 11. Kopieren Sie mithilfe eines SD-Kartenlesers wichtige Dateien von der SD-Karte.

Die Dateien befinden sich im Verzeichnis `ploc2d` der SD-Karte (siehe [figure 26](#)).

Falls sich auf der SD-Karte ein Verzeichnis namens `ploc` befindet, handelt es sich dabei um Überreste aktualisierter Einstellungen älterer Versionen, die auf Ihrem Gerät laufen. Das Verzeichnis `ploc` kann gelöscht werden.

Daten des PLOC2D manuell wiederherstellen

Kopieren Sie die gesicherten Dateien ins Verzeichnis `ploc2d` auf der SD-Karte, und setzen Sie die SD-Karte wieder in den PLOC2D ein. Schalten Sie den PLOC2D aus, bevor Sie die SD-Karte einsetzen.

Folgende Dateien und Ordner müssen aus einer Sicherungskopie wiederhergestellt werden:

- `alignments` -Ordner
- `calibration` -Ordner
- `jobs` -Ordner
- `config.json` -Ordner

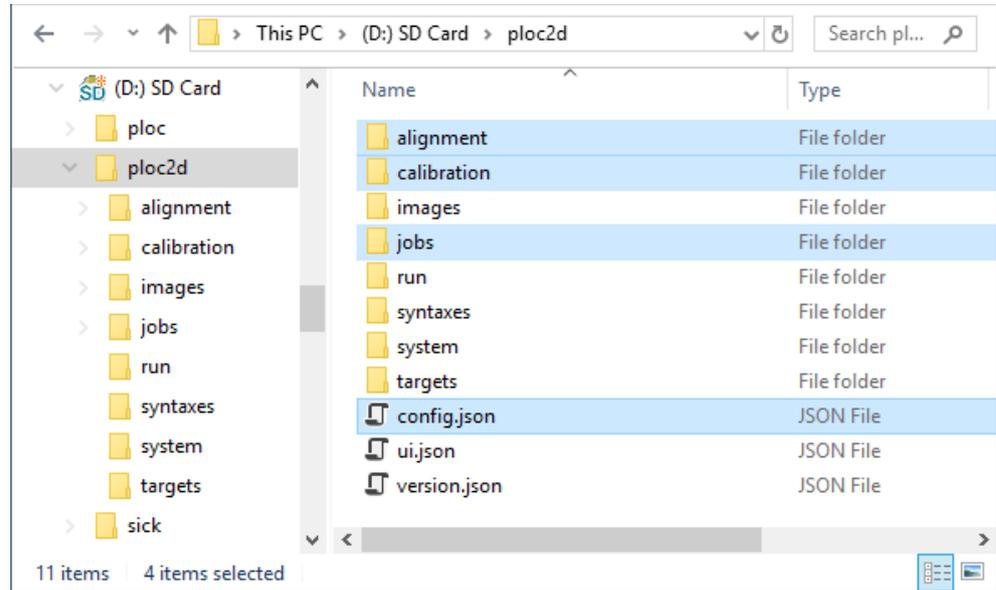


Abbildung 26: Struktur der PLOC2D-SD-Karte

9 Störungsbehebung

9.1 Funktion

Verbindung/IP

Wenn Verbindungsprobleme mit dem PLOC2D-Gerät bestehen, prüfen Sie Folgendes:

- Ist das Ethernetkabel angeschlossen?
- Befinden sich der PLOC2D und der Computer im selben Netzwerk?
- Besteht ein Konflikt zwischen den IP-Adressen des PLOC2D und des Computers?

Spannungsversorgung

Wenn die LEDs des PLOC2D-Gerät nicht leuchten, prüfen Sie Folgendes:

- Ist die Spannungsversorgung angeschlossen?
- Erfüllt die Spannungsversorgung die richtige Spezifikation?

9.2 Betrieb

Platte wird nicht gefunden

Wenn die Kalibrier- oder Angleichungsplatte nicht gefunden werden kann, prüfen Sie Folgendes:

- Stimmt die in der Benutzeroberfläche ausgewählte Platte mit der verwendeten Platte überein?

Lokalisierung fehlgeschlagen

Wenn der PLOC2D das Objekt nicht lokalisieren kann, prüfen Sie Folgendes:

- Ist die Score-Schwelle zu hoch?
- Ist die Empfindlichkeit zu hoch?
- Ist die maximale Drehung zu niedrig?
- Ist das Referenzbild korrekt?

Geringe Genauigkeit

Wenn der PLOC2D eine geringere Genauigkeit als üblich aufweist, prüfen Sie Folgendes:

- Ist die Kalibrierung angemessen?
- Ist der Justagesockel der Arbeitsebene des Roboters korrekt definiert?
- Wurde die Greiferposition geändert?
- Wurde die Sensorposition geändert?
- Ist die Definition des Mittelteils des Greiferwerkzeugs korrekt?

Unregelmäßige Messwerte

Wenn der PLOC2D unregelmäßige Messwerte anzeigt, prüfen Sie Folgendes:

- Ist der Job erfolgreich konfiguriert?
- Ist die Empfindlichkeit zu hoch?
- Ist die maximal zulässige Drehung zu hoch?

9.3 Reparaturen

Reparaturen am Produkt dürfen ausschließlich vom Hersteller durchgeführt werden. Jeglicher Eingriffe oder Änderungen am Produkt führen zum Erlöschen der Herstellergarantie.

9.4 Entsorgung



VORSICHT

Gefahr von Verletzungen durch heiße Gerätoberfläche!

Die Oberfläche des Geräts kann sich während des Betriebs stark erwärmen.

- ▶ Schalten Sie das Gerät vor der Demontage aus und lassen Sie es nach Bedarf abkühlen.
-

Geräte, die am Ende des Produktlebenszyklus nicht mehr verwendet werden können, müssen umweltgerecht und gemäß den jeweils gültigen landesspezifischen Abfallbeseitigungsvorschriften entsorgt werden. Die die Geräte als Elektroschrott eingestuft werden, darf das Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.



ACHTUNG

Gefahr für die Umwelt durch unsachgemäße Entsorgung des Produkts!

Eine unsachgemäße Entsorgung des Produkts kann die Umwelt schädigen.

Beachten Sie daher folgende Informationen:

- ▶ Halten Sie stets die gültigen Vorschriften zum Umweltschutz ein.
 - ▶ Nach der ordnungsgemäßen Demontage führen Sie alle demontierten Komponenten der Wiederverwertung zu.
 - ▶ Trennen Sie Wertstoffe nach Typ und geben Sie sie in Wertstoffcontainer.
-

10 Technische Daten

10.1 Optik und Beleuchtung

Typ	PLOC2D
Fokus	<p>InspectorP65x: Manuelle Einstellung von Fokus und Blendeneinstellung an der optionalen Optikeinheit</p> <p>InspectorP63x: Compact C-Mount-Objektive: Feste Blende, manuelle Schärfeneinstellung am Objektiv C-Mount-Objektive: Manuelle Schärfen- und Blendeneinstellung am Objektiv S-Mount-Objektive: Feste Blende, Arbeitsabstände können mittels Distanzring umgesetzt werden, manuelle Schärfeneinstellung mittels Fokusschraube</p>
Beleuchtung für Sichtfeld	Optional, z. B. Varianten der integrierbaren Beleuchtungseinheit VI83I: 11x LEDs, sichtbares Licht. Weiß ($\lambda = 6.000 \pm 500$ K) Blau ($\lambda = 455 \pm 20$ nm) Rot ($\lambda = 620 \pm 30$ nm).
Feedback-LED (Spot im Sichtfeld)	Optional, z. B. Varianten der integrierbaren Beleuchtungseinheit VI83I: 1x LED, sichtbares Licht. Grün ($\lambda = 525 \pm 15$ nm).
LED-Risikogruppe der Beleuchtungseinheit	<p>Option „Weiß + Feedback-LED“ Option „Blau – Mittel + Feedback-LED“ Option „Blau – Weit + Feedback-LED“ Option „Rot + Feedback-LED“</p> <ul style="list-style-type: none"> Risikogruppe 1 (geringes Risiko) gemäß IEC 62471-1: 2006-07/EN 62471-1: 2008-09. <p>Strahlkraft: $L_B < 10 \times 10^3$ W/(m²sr) innerhalb von 100 s; in einem Abstand von ≥ 200 mm $L_R < 7 \times 10^5$ W/(m²sr) innerhalb von 10 s; in einem Abstand von ≥ 200 mm</p> <p>Option „Blau – Schmal + Feedback-LED“</p> <ul style="list-style-type: none"> Risikogruppe 2 (mittleres Risiko) gemäß IEC 62471-1: 2006-07/EN 62471-1: 2008-09 aufgrund der Blaulichtbelastung. <p>Strahlkraft: $L_B < 10 \times 10^3$ W/(m²sr) innerhalb von 50 s (RG 2); in einem Abstand von ≥ 200 mm $L_R < 7 \times 10^5$ W/(m²sr) innerhalb von 10 s (RG 1); in einem Abstand von ≥ 200 mm Risikogruppe (RG) 1 (geringes Risiko) entsprechend $L_B < 10 \times 10^3$ W/(m²sr) innerhalb von 100 s bei Abständen > 1 m.</p>
Ziellaser (Sichtfeld)	Sichtbares Licht. Rot ($\lambda = 630$ nm ... 680 nm), kann ausgekoppelt werden
Laserklasse	Laserprodukt der Klasse 1 (EN/IEC 60825-1:2014; Klasse 1M bei Fassung EN/IEC 60825-1:2007)

10.2 Performance

Typ	PLOC2D
Arbeitsabstand	<p>InspectorP65x: siehe „Sichtfelddiagramme“, Seite 14 InspectorP63x: siehe „Sichtfelddiagramme“, Seite 14</p>
Optikeinheit	siehe „Sichtfelddiagramme“, Seite 14
Bildsensorauflösung	<p>InspectorP65x: 4,2 MP InspectorP63x: 1,3 MP (InspectorP631), 1,9 MP (InspectorP632)</p>

Typ	PLOC2D
Bildsensortyp	InspectorP65x: 4,2-MP-CMOS-Matrixsensor, Graustufen InspectorP63x: schwarz-weiß
Fremdlichttoleranz	2000 Lux an der Oberfläche
Bildspeicher	2 GB auf MicroSD-Speicherkarte

10.3 Schnittstellen

Typ	PLOC2D
Ethernet	Bildübertragung (FTP). 10/100/1.000 MBit/s, TCP/IP, Ethernet/IP. MAC-Adresse(n).

10.4 Mechanik und Elektronik

Typ	PLOC2D
Optische Anzeigen	InspectorP65x: 10x RGB-Status-LEDs 10x Balkenanzeigen 1x grüner Feedback-Spot InspectorP63x: 5x RGB-LEDs: Betriebsanzeigen 1x LED: Feedback-LED, grün/rot 5x RGB-LEDs: Balkenanzeige, blau
Akustische Anzeigeelemente	1x Signalton zur Meldung von Ereignissen, kann deaktiviert werden
Versorgungsspannung	DC 24 V ± 20 % Schutzkleinspannung (SELV) (EN 60950-1: 2014-08) und Stromquelle mit begrenzter Leistung (LPS) (EN 60950-1: 2014-08) oder Klasse 2 (UL 1310) erforderlich
Stromaufnahme	InspectorP65x: max. 2,0 A (mit Schaltausgängen) InspectorP63x: max. 1,5 A (mit Schaltausgängen)
Leistungsaufnahme	InspectorP65x: typisch 20 W (für Schaltausgänge ohne Last) InspectorP63x: 10 W (für Schaltausgänge ohne Last)
Gewicht	InspectorP65x: 635 g ohne Optik InspectorP63x: 430 g ohne Optik
Material Gehäuse	Aluminiumdruckguss
Material Sichtfenster	Glas oder Kunststoff (PMMA), 2 mm dick, mit kratzfester Beschichtung.
Elektrische Schutzklasse	III, nach DIN EN 60950-1: 2014-08
Schutzart	Nach EN 60529: 2000-09

10.5 Umgebungsdaten

Typ	PLOC2D
Schwingfestigkeit	Nach EN 60068-2-6: 2008-02
Schockfestigkeit	Nach EN 60068-2-27: 2009-05
Umgebungstemperatur	Betrieb ¹⁾ : 0 °C ... +50 °C Lagerung: -20 °C ... +70 °C
Zulässige relative Luftfeuchte	0 % ... 90 %, nicht kondensierend

¹⁾ Hinweise zur ordnungsgemäßen Abfuhr von Verlustwärme: [siehe „Befestigungsanforderungen“, Seite 21](#)

11 Zubehör



HINWEIS

Verfügbares Zubehör und, sofern zutreffend, Montageinformationen sind online verfügbar auf:

- www.sick.com/TriSpector1000

11.1 Allgemein

Alle Zubehörteile für das Produkt sind auf www.sick.com/PLOC2D zu finden.

11.2 Objektivtypen

Für den PLOC2D sind folgende Objektivtypen erhältlich:

Varianten des PLOC2D	Objektivtypen und f-Zahlen
Varianten mit C-Mount-Objektiv	6 mm (f1,4-16), 8 mm (f1,4-16), 12 mm (f1,4-16), 15 mm (f1,4-16), 25 mm (f1,4-16), 35 mm (f1,4-16), 50 mm (f1,4-16)
Varianten mit S-Mount-Objektiv	9,6 mm (f8), 12,5 mm (f8), 17,5 mm (f8), 25 mm (f8)

11.3 Beleuchtung

Beleuchtung

Für den PLOC2D sind folgende Beleuchtungstypen erhältlich:

Varianten des PLOC2D	Beleuchtungstypen
Varianten mit InspectorP63x-Sensor	Weiß weit, Weiß mittel, Weiß schmal, Blau weit, Blau mittel, Blau schmal
Varianten mit InspectorP65x-Sensor	Rot/Gelb, Weiß, Blau

12 Anhang

12.1 Lizenzen

SICK nutzt Open-Source Software. Diese Software wird von den Rechteinhabern lizenziert, die unter anderem folgende Lizenzen nutzen: die freien Lizenzen GNU General Public License (GPL Version2, GPL Version3) und GNU Lesser General Public License (LGPL), die MIT-Lizenz, zLib-Lizenz und die von der BSfD-Lizenz abgeleiteten Lizenzen.

Dieses Programm ist für den allgemeinen Gebrauch vorgesehen und MIT KEINERLEI GEWÄHRLEISTUNG VERSEHEN. Dieser Gewährleistungsausschluss gilt zudem ausdrücklich für die implizite Zusicherung der Marktfähigkeit bzw. Eignung des Programms für einen bestimmten Zweck.

Weitere Details finden Sie in „GNU General Public License“. Spezifische Informationen zur Open-Source-Nutzung und der Lizenztext für das Produkt sind in der Benutzeroberfläche in der Registerkarte **Preferences** (Voreinstellungen) verfügbar. Druckversionen des Lizenztextes sind auf Anfrage ebenso erhältlich.

12.2 Spezifikationen der PROFINET- und EtherNet/IP-Kommunikation

In diesem Kapitel wird das Format für über PROFINET und Ethernet/IP übertragene Daten definiert.

Eine GSDML-Datei für PROFINET und eine EDS-Datei für Ethernet/IP ist unter support-portal.sick.com verfügbar.

Konventionen und Begriffsbestimmungen

- Standardmäßig verwenden Ganzzahlen die Big-endian-Byte-Reihenfolge, siehe [Byte-Reihenfolge](#).
- Distanzen werden in Millimetern gemessen aber üblicherweise mit vorzeichenbehafteten Integerwerten dargestellt, wobei jeder Integerschritt einem tausendstel Millimeter entspricht (z. B. 12345 = 12,345 mm).
- Drehungen werden in Grad gemessen aber üblicherweise mit vorzeichenbehafteten Integerwerten dargestellt, wobei jeder Integerschritt einem tausendstel Grad entspricht (z. B. -54321 = -54,321 mm).

12.2.1 Format registrieren

Die Daten werden in vier Abschnitte unterteilt:

- Steuerbefehle
- Steuerbefehle-Daten
- Ergebnis-Steuerbits
- Ergebnis-Daten

Tabelle 6: Steuerbefehle

Bit	Befehl	Beschreibung
0	Lokalisieren	Lokalisieren des Teils, das vom Job im Job-Datenfeld beschrieben wurde, siehe Befehl <code>Run.Locate</code> in Tabelle 1 .
1	Angleichen	Durchführung einer Angleichung, siehe Befehl <code>Alignment.Align</code> in Tabelle 1 .
2	Angleich. kontr.	Überprüfen, dass die aktuelle Angleichung der Arbeitsebene noch gültig ist, siehe siehe „Angleichung überprüfen“, Seite 41 .
3	Einlernen	Einen Job konfigurieren.
4	Einlern. kontr.	Überprüfen, dass sich das Teil noch an derselben Position befindet, an der es sich auch bei der Konfiguration befand.
5-12	Nicht verwendet	
13	FTP-Export	Exportieren der neusten Bilder auf einen externen FTP-Server, siehe Befehl <code>System.Ftp.Export</code> in Tabelle 1 .
14	Neustart	Neustart der Gerätesoftware, siehe Befehl <code>System.Restart.Software</code> in Tabelle 1 .
15	Befehle	Ausführen des im Datenfeld angegebenen Befehls (<code>command</code>). Siehe Tabelle 8 .

Tabelle 7: Ergebnis-Steuerbits

Bit	Befehl	Beschreibung
0	READY	Das Gerät ist bereit, einen neuen Befehl anzunehmen.
1	ACK	Der Befehl wurde akzeptiert.
2	NACK	Negative ACK. Der Befehl wurde nicht akzeptiert.
3	PROC	Der Befehl wird ausgeführt.

Bit	Befehl	Beschreibung
4	OK	Das letzte Ergebnis war OK. Die Daten können aus dem Ausgangs-Datenfeld gelesen werden.
5	NOK	Das letzte Ergebnis war NICHT OK. Die Daten können aus dem Ausgangs-Datenfeld gelesen werden.
6	ERROR	Ein Gerätefehler ist aufgetreten
7-16	Nicht verwendet	

Tabelle 8: Steuerbefehle-Daten

Byte(s)	Parameter	Auslegung
0-1	command	16-Bit-Integer ohne Vorzeichen, der die ID eines Befehls beschreibt. Verwenden Sie diesen Parameter nur, wenn das Steuerungsbit 15 des Befehls gesetzt ist. Siehe Tabelle 6 .
2-3	job	16-Bit-Integer ohne Vorzeichen, der die ID des gewählten Jobs für Befehle beschreibt, die diese benötigen. Legen Sie <code>job = 0</code> fest, um alle konfigurierten Jobs zu lokalisieren und das erste Ergebnis zurückzugeben, siehe Befehl <code>Run.Locate</code> in Tabelle 1 .
4	alignment	8-Bit-Integer ohne Vorzeichen, der die Angleichungs-ID für Befehle beschreibt, die diese benötigen.
5	match	8-Bit-Integer ohne Vorzeichen, der die Nummer des Treffers entsprechend der festgelegten Priorität beschreibt (für den Befehl <code>Run.Locate</code>).
6-39	Nicht verwendet	
40-43	x	32-Bit-Integer mit Vorzeichen, der den X-Wert des Roboterrahmens in tausendstel Millimeter beschreibt.
44-47	y	32-Bit-Integer mit Vorzeichen, der den Y-Wert des Roboterrahmens in tausendstel Millimeter beschreibt.
48-51	z	32-Bit-Integer mit Vorzeichen, der den Z-Wert des Roboterrahmens in tausendstel Millimeter beschreibt.
52-55	r1	32-Bit-Integer mit Vorzeichen, der die erste Rotation des Roboterrahmens in tausendstel Grad beschreibt.
56-59	r2	32-Bit-Integer mit Vorzeichen, der die zweite Rotation des Roboterrahmens in tausendstel Grad beschreibt.
60-63	r3	32-Bit-Integer mit Vorzeichen, der die dritte Rotation des Roboterrahmens in tausendstel Grad beschreibt.

Tabelle 9: Ergebnis-Daten

Byte(s)	Parameter	Auslegung
0-1	error	16-Bit-Integer ohne Vorzeichen, der den Fehlercode wiedergibt, siehe Parameter <code>error</code> in Tabelle 4 .
2-3	job	16-Bit-Integer ohne Vorzeichen, der die Job-ID beschreibt.
4	alignment	8-Bit-Integer ohne Vorzeichen, der die Angleichung beschreibt.
5	match	8-Bit-Integer ohne Vorzeichen, der die ID des gemeldeten Treffers beschreibt.
6	matches	8-Bit-Integer ohne Vorzeichen, der die Anzahl der im Bild verfügbaren Treffer beschreibt.
7	score	8-Bit-Integer ohne Vorzeichen, der die Auswertung des Treffers beschreibt.
8	exposure	8-Bit-Integer ohne Vorzeichen, der den Belichtungsindex in der Antwort von <code>Run.Locate</code> beschreibt.

Byte(s)	Parameter	Auslegung
9	frameType	8-Bit-Wert ohne Vorzeichen, der beschreibt, wie der Frame in den Bytes 40-63 zu interpretieren ist. 0 = Endgültiger Frame 1 = Korrekturframe 2 = Ergebnis der Hand-Auge-Angleichung 4 = Differenz Angleichungskontrolle
10-39	Nicht verwendet	
40-43	x	32-Bit-Integer mit Vorzeichen, der den X-Wert des Roboterrahmens in tausendstel Millimeter beschreibt.
44-47	y	32-Bit-Integer mit Vorzeichen, der den Y-Wert des Roboterrahmens in tausendstel Millimeter beschreibt.
48-51	z	32-Bit-Integer mit Vorzeichen, der den Z-Wert des Roboterrahmens in tausendstel Millimeter beschreibt.
52-55	r1	32-Bit-Integer mit Vorzeichen, der die erste Rotation des Roboterrahmens in tausendstel Grad beschreibt.
56-59	r2	32-Bit-Integer mit Vorzeichen, der die zweite Rotation des Roboterrahmens in tausendstel Grad beschreibt.
60-63	r3	32-Bit-Integer mit Vorzeichen, der die dritte Rotation des Roboterrahmens in tausendstel Grad beschreibt.

12.2.2 Workflow

Der empfohlene Kommunikationsworkflow wird im folgenden Arbeitsablauf und der Abbildung beschrieben.

Zu Beginn gehen wir davon aus, dass alle Steuer-Bits 0 sind.

1. Das Roboterführungssystem (RF-System) stellt das Steuer-Bit auf READY = 1 und gibt damit an, dass es bereit für neue Daten ist.
2. Die SPS schreibt daraufhin Befehlsargumente in das Steuerbefehle-Daten-Feld (64 Bytes). Die Parameter, die geschrieben werden, sind von Befehl zu Befehl verschieden, das Format des Datenfelds ist aber immer gleich.
3. Die SPS setzt das Bit für den Befehl zur Ausführung (Bit 0 bis 14) oder Bit 15 zur Ausführung des generischen Befehls, der vom in Schritt 2 geschriebenen Befehlsfeld spezifiziert wird.
4. Das RF-System bereitet die Befehlsdaten auf. Wenn der Befehl nicht korrekt war, setzt das RF-System ACK = 0, NACK = 1, OK = 0 und NOK = 0 und kehrt zu Schritt 1 zurück.
5. Wenn der Befehl korrekt war, setzt das RF-System READY = 0, ACK = 1, NACK = 0, PROC = 1, OK = 0 und NOK = 0, um anzugeben, dass keine weiteren Daten geschrieben werden können und die Bearbeitung des neuen Befehls gestartet wurde.
6. Das RF-System führt den Befehl aus.
7. Das Ergebnis des Befehls wird in die Ergebnis-Daten geschrieben (64 Bytes).
8. Wenn das Ergebnis OK war, setzt das RF-System OK = 1, ACK = 0, PROC = 0 und READY = 1 um anzugeben, dass das Ergebnis OK war und im Feld mit Ergebnisdaten Daten vorliegen, die gelesen werden können. Dann beginnt der Prozess von Schritt 1.
9. Wenn das Ergebnis nicht OK war, setzt das RF-System NOK = 1, ACK = 0, PROC = 0 und READY = 1, um anzugeben, dass der Befehl zu einem Fehler geführt hat und die Daten zu dem Fehler aus dem Feld mit Ergebnisdaten gelesen werden können. Dann beginnt der Prozess von Schritt 1.



Australia

Phone +61 (3) 9457 0600
1800 33 48 02 – tollfree
E-Mail sales@sick.com.au

Austria

Phone +43 (0) 2236 62288-0
E-Mail office@sick.at

Belgium/Luxembourg

Phone +32 (0) 2 466 55 66
E-Mail info@sick.be

Brazil

Phone +55 11 3215-4900
E-Mail comercial@sick.com.br

Canada

Phone +1 905.771.1444
E-Mail cs.canada@sick.com

Czech Republic

Phone +420 234 719 500
E-Mail sick@sick.cz

Chile

Phone +56 (2) 2274 7430
E-Mail chile@sick.com

China

Phone +86 20 2882 3600
E-Mail info.china@sick.net.cn

Denmark

Phone +45 45 82 64 00
E-Mail sick@sick.dk

Finland

Phone +358-9-25 15 800
E-Mail sick@sick.fi

France

Phone +33 1 64 62 35 00
E-Mail info@sick.fr

Germany

Phone +49 (0) 2 11 53 010
E-Mail info@sick.de

Greece

Phone +30 210 6825100
E-Mail office@sick.com.gr

Hong Kong

Phone +852 2153 6300
E-Mail ghk@sick.com.hk

Hungary

Phone +36 1 371 2680
E-Mail ertekezes@sick.hu

India

Phone +91-22-6119 8900
E-Mail info@sick-india.com

Israel

Phone +972 97110 11
E-Mail info@sick-sensors.com

Italy

Phone +39 02 27 43 41
E-Mail info@sick.it

Japan

Phone +81 3 5309 2112
E-Mail support@sick.jp

Malaysia

Phone +603-8080 7425
E-Mail enquiry.my@sick.com

Mexico

Phone +52 (472) 748 9451
E-Mail mexico@sick.com

Netherlands

Phone +31 (0) 30 229 25 44
E-Mail info@sick.nl

New Zealand

Phone +64 9 415 0459
0800 222 278 – tollfree
E-Mail sales@sick.co.nz

Norway

Phone +47 67 81 50 00
E-Mail sick@sick.no

Poland

Phone +48 22 539 41 00
E-Mail info@sick.pl

Romania

Phone +40 356-17 11 20
E-Mail office@sick.ro

Russia

Phone +7 495 283 09 90
E-Mail info@sick.ru

Singapore

Phone +65 6744 3732
E-Mail sales.gsg@sick.com

Slovakia

Phone +421 482 901 201
E-Mail mail@sick-sk.sk

Slovenia

Phone +386 591 78849
E-Mail office@sick.si

South Africa

Phone +27 10 060 0550
E-Mail info@sickautomation.co.za

South Korea

Phone +82 2 786 6321/4
E-Mail infokorea@sick.com

Spain

Phone +34 93 480 31 00
E-Mail info@sick.es

Sweden

Phone +46 10 110 10 00
E-Mail info@sick.se

Switzerland

Phone +41 41 619 29 39
E-Mail contact@sick.ch

Taiwan

Phone +886-2-2375-6288
E-Mail sales@sick.com.tw

Thailand

Phone +66 2 645 0009
E-Mail marcom.th@sick.com

Turkey

Phone +90 (216) 528 50 00
E-Mail info@sick.com.tr

United Arab Emirates

Phone +971 (0) 4 88 65 878
E-Mail contact@sick.ae

United Kingdom

Phone +44 (0)17278 31121
E-Mail info@sick.co.uk

USA

Phone +1 800.325.7425
E-Mail info@sick.com

Vietnam

Phone +65 6744 3732
E-Mail sales.gsg@sick.com

Detailed addresses and further locations at www.sick.com