

Inbetriebnahmeanleitung EGU / EGK / EZU für Universal Robots (e- Series)

SCHUNK Softwarebaustein URCap

Original Inbetriebnahmeanleitung

Hand in hand for tomorrow

Impressum

Urheberrecht:

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt. Urheber ist die SCHUNK SE & Co. KG.
Alle Rechte vorbehalten.

Technische Änderungen:

Änderungen im Sinne technischer Verbesserungen sind uns vorbehalten.

Dokumentennummer: 1525668

Auflage: 04.00 | 20.08.2024 | de

Sehr geehrte Kundin,
sehr geehrter Kunde,
vielen Dank, dass Sie unseren Produkten und unserem Familienunternehmen als führendem
Technologieausrüster für Roboter und Produktionsmaschinen vertrauen.
Unser Team steht Ihnen bei Fragen rund um dieses Produkt und weiteren Lösungen jederzeit
zur Verfügung. Fragen Sie uns und fordern Sie uns heraus. Wir lösen Ihre Aufgabe!
Mit freundlichen Grüßen
Ihr SCHUNK-Team

Customer Management
Tel. +49-7133-103-2503
Fax +49-7133-103-2189
cmg@de.schunk.com



Betriebsanleitung bitte vollständig lesen und produktnah aufbewahren.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemein.....	4
1.1 Zu dieser Anleitung.....	4
1.2 Zielgruppe	5
1.3 Symboldefinition	5
1.4 Darstellung der Warnhinweise	6
1.5 Mitgelte Unterlagen	6
2 Funktionsbeschreibung "URCap"	7
3 Produkt am Roboter befestigen	8
4 Produkt an Robotersteuerung anschließen	12
5 Softwarebaustein installieren.....	14
6 Softwarebaustein deinstallieren.....	17
7 Produkt parametrieren und testen.....	18
8 Tool Center Point (TCP) und Greifergewicht einstellen	26
8.1 Werte für EGU	27
8.2 Werte für EGK	28
8.3 Werte für EZU	29
9 Roboterprogramm erstellen	30
9.1 Acknowledge – Quittieren	32
9.2 Grip – Werkstück greifen.....	33
9.3 Release – Werkstück freigeben	37
9.4 Position	38
9.5 Stop and Brake/GPE Test	40
10 Greiferstatus abfragen.....	41
11 Fehlerbehebung.....	45
11.1 Fehlermeldungen.....	45
11.2 FAQ	46
12 Beispiele für Roboterprogramme	48
12.1 Allgemeiner Aufbau eines Roboterprogramms	48
12.2 Fehlerbehandlung im Programm	49
12.3 Programmbeispiel CNC-Maschinenbedienung.....	52
13 Anhang	56
13.1 Definition Greifkraftmodus.....	56
13.2 Kompatibilitätsübersicht bzgl. Strombelastbarkeit.....	57
13.3 Marken	59

1 Allgemein

1.1 Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält Informationen zum SCHUNK Softwarebaustein "URCap" und dessen Verwendung in der Roboter-Steuerungsoberfläche UR Polyscope.

Die Software dient zur einfachen Integration und zur Ansteuerung folgender Produkte in Universal Robots-Applikationen:

- EGU MB: mit Modbus RTU-Schnittstelle
- EGK MB: mit Modbus RTU-Schnittstelle

HINWEIS

Die Kompatibilität des Produkts zum Roboter ist abhängig von der Strombelastbarkeit, Kompatibilitätsübersicht siehe unter ▶ [13.2](#) [📄 57].

Begriffsdefinition "Produkt"

"Produkt" ersetzt in dieser Anleitung die oben aufgeführten Produktbezeichnungen.

HINWEIS: Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung abweichen.

Die Anleitung beschreibt die Softwareumgebung an einem UR-Roboter der e-Series. Hierzu Anleitung des Roboters beachten.

Neben dieser Anleitung gelten die aufgeführten Dokumente unter ▶ [1.5](#) [📄 6].

Abkürzungen

Folgende Abkürzungen werden verwendet:

- GPE: Greifkraft- und Positionserhaltung
Produkte der Variante "M" verfügen über eine Greifkraft- und Positionserhaltung (GPE). Bei diesen Produkten kann beim Senden von Steuerbefehlen angegeben werden, ob Werkstücke und Positionen durch die Antriebsregelung oder durch die GPE gehalten werden sollen.
- SG: Single Gripper
- DG: Double Gripper
- TCP: Tool Center Point (Werkzeugmittelpunkt)
- COM: Center of Mass (Schwerpunkt)

1.2 Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an Roboter-Integratoren, die einfache mechanische und elektrische Schulungskenntnisse besitzen und die außerdem mit elementaren Programmierkonzepten vertraut sind.

Inbetriebnahme und Störungsbehebung dürfen ausschließlich von Fachpersonal mit geeigneter Ausbildung ausgeführt werden. Folgende Kenntnisse sind erforderlich:

- Robotik-Grundkenntnisse
- Kenntnisse im Umgang mit UR-Robotern

Elektrische Installation darf ausschließlich von einer Elektrofachkraft mit geeigneter Ausbildung ausgeführt werden.

1.3 Symboldefinition

In dieser Anleitung werden folgende Symbole verwendet:

■ Voraussetzung einer Handlung

1. Handlungsschritt 1

2. Handlungsschritt 2

⇒ Zwischenergebnis

⇒ Endergebnis

► 1.3 [5]: Kapitelnummer und [Seitenzahl] in Querverweisen

1.4 Darstellung der Warnhinweise

Zur Verdeutlichung von Gefahren werden in den Warnhinweisen folgende Signalwörter und Symbole verwendet.



⚠ GEFAHR

Gefahren für Personen!

Nichtbeachtung führt sicher zu irreversiblen Verletzungen bis hin zum Tod.



⚠ WARNUNG

Gefahren für Personen!

Nichtbeachtung kann zu irreversiblen Verletzungen bis hin zum Tod führen.



⚠ VORSICHT

Gefahren für Personen!

Nichtbeachtung kann zu leichten Verletzungen führen.

ACHTUNG

Sachschaden!

Informationen zur Vermeidung von Sachschäden.

1.5 Mitgeltende Unterlagen

- Montage- und Betriebsanleitung des Produkts:
 - Elektrischer Universalgreifer EGU *
 - Elektrischer Kleinteilegreifer EGK *
 - Elektrischer Zentrischgreifer EZU *
- Inbetriebnahmeanleitungen:
 - EGU mit Modbus RTU-Schnittstelle *
 - EGK mit Modbus RTU-Schnittstelle *
 - EZU mit Modbus RTU-Schnittstelle *
- Betriebsanleitung des UR-Roboters

Die mit Stern (*) gekennzeichneten Unterlagen können unter [schunk.com/downloads](https://www.schunk.com/downloads) heruntergeladen werden.

2 Funktionsbeschreibung "URCap"

Der Softwarebaustein "URCap" erleichtert den Betrieb und die Applikationserstellung für SCHUNK Produkte auf einem Roboter von Universal Robots.

Alle notwendigen Steuerelemente werden über den Softwarebaustein installiert. Nach Abschluss der Installation werden die Programmierelemente innerhalb der grafischen Benutzeroberfläche (GUI) Polyscope bereitgestellt. Die GUI unterstützt die gesamte Konfiguration der SCHUNK Produkte sowie die notwendigen Steuerungs- und Programmieroptionen. Um Kompatibilitätsprobleme zu vermeiden, vor der Nutzung von "URCap" die Betriebssoftware des UR-Contollers überprüfen und diese ggf. auf einen aktuellen Stand bringen.

EGU 50

HINWEIS

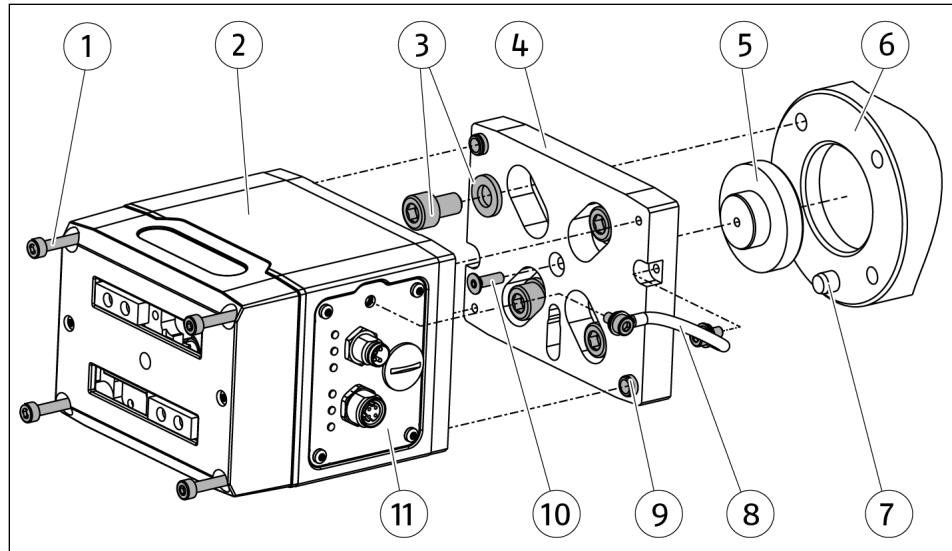
Einschränkungen für EGU 50

- Um ein Überschreiten der elektrischen Leistungsdaten des Roboters zu verhindern und einen kontinuierlichen Programmablauf zu gewährleisten, ist die maximale Verfahrgeschwindigkeit im Softwarebaustein auf 80 mm/s begrenzt.
 - Der Befehl "Werkstück-Greifen an erwarteter Position" ist deaktiviert.
-

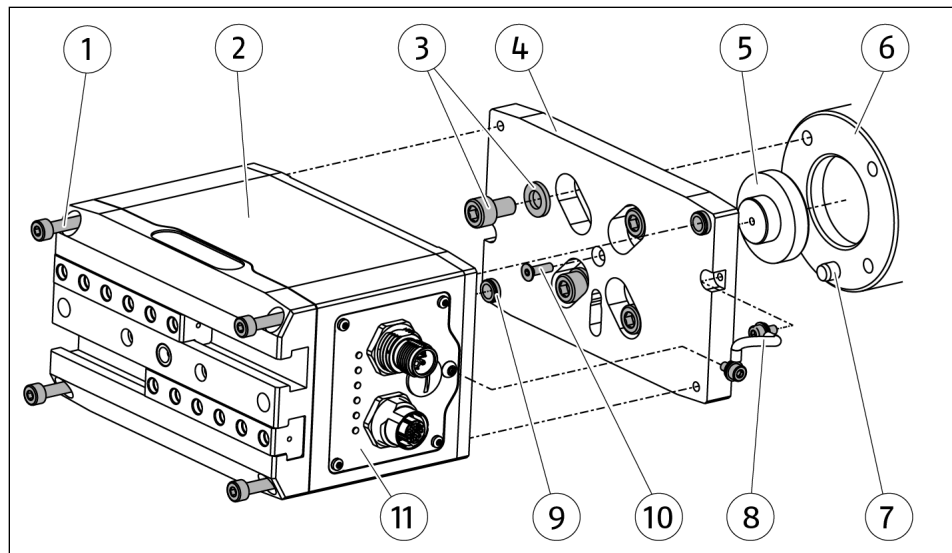
3 Produkt am Roboter befestigen

Für die Montage des Produkts an Robotern stellt SCHUNK Roboter-Adaptionspakete als Zubehör zur Verfügung. Diese Pakete enthalten passende Schrauben, Zentrierstifte und Zentrierbund für die Befestigung an den gewünschten Roboterflansch. Für weitere Informationen siehe Katalogdatenblatt unter schunk.com.

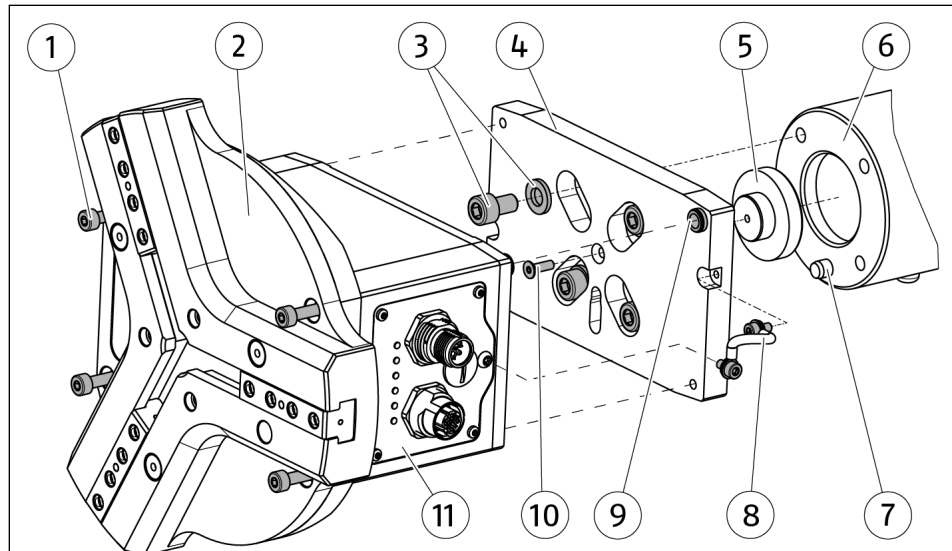
Einzelgreifer (SG)



EGK-SG: Montage am Roboter



EGU-SG: Montage am Roboter



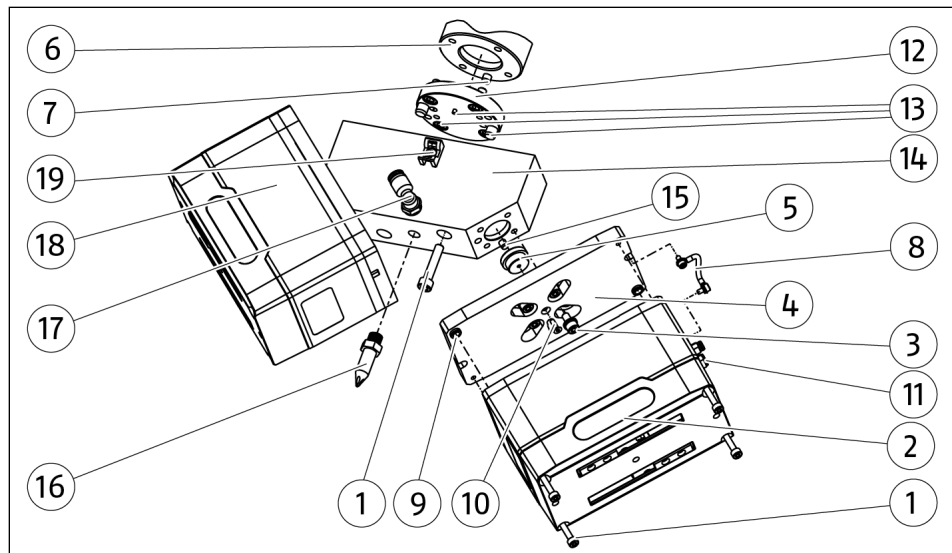
EZU-SG: Montage am Roboter

1. Zentrierstift (7) in Roboterflansch (6) einsetzen.
2. Zentrierbund (5) mit Schraube (10) an Adapterplatte (4) montieren.
3. Adapterplatte (4) mit Schrauben (3) und ggf. mit Unterlegscheiben an Roboterflansch (6) befestigen.
4. Kabel Funktionserde (8) mit Schraube und Zahnscheibe an Adapterplatte (4) montieren.
5. Zentrierhülsen (9) in Adapterplatte (4) einsetzen.
6. Produkt (2) mit Schrauben (1) an Adapterplatte (4) befestigen.
Hinweis: Platine (11) und Kabel Funktionserde (8) müssen sich auf derselben Seite befinden.
7. Kabel Funktionserde (8) an den Potentialausgleich des Produkts mit Schraube und Zahnscheibe anschließen.

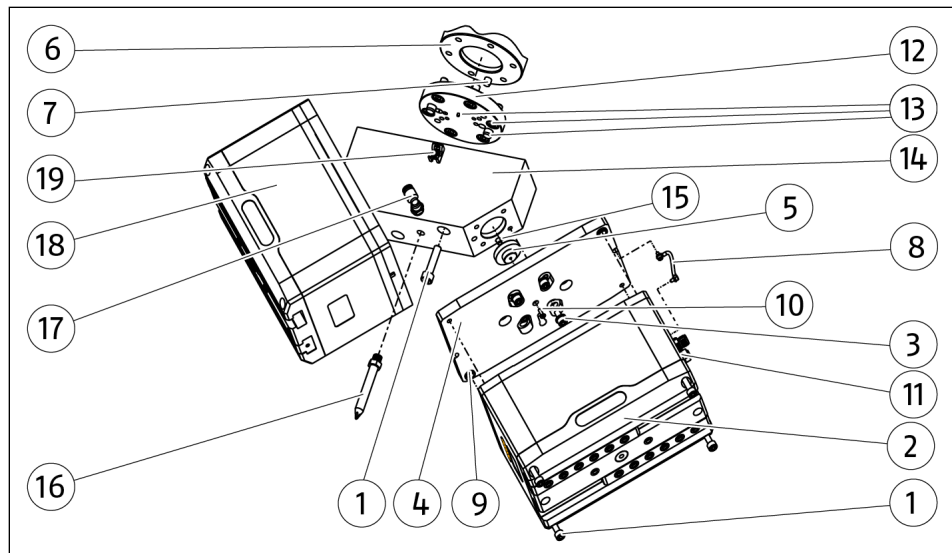
Doppelgreifer (DG)

Hinweis: Bei Einsatz als Doppelgreifer kann eine Abblasdüse montiert werden. Dabei reinigt die austretende Luft aus der Abblasdüse das Werkstück von Spänen oder anderen Verunreinigungen.

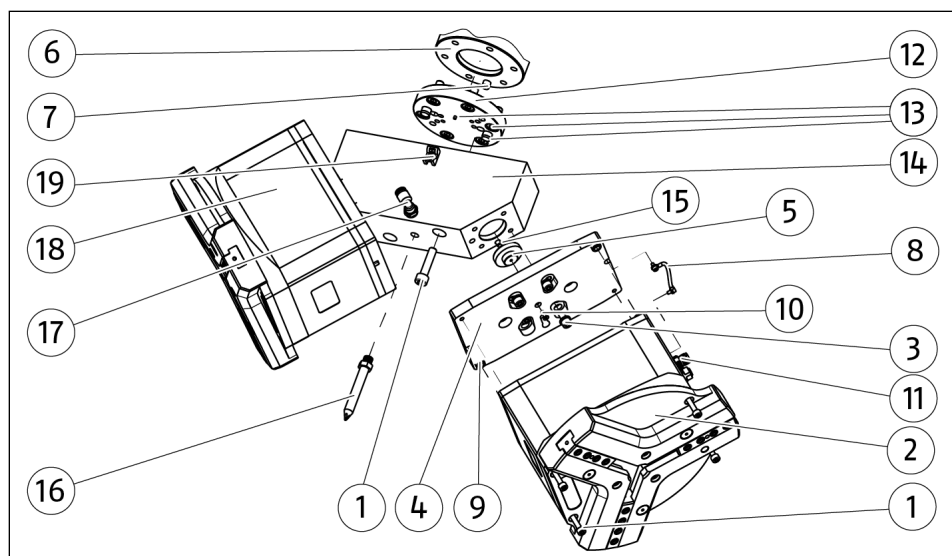
Abblasdüse und Kabelhalter sind als Zubehör bei SCHUNK erhältlich, siehe Katalogdatenblatt unter [schunk.com](https://www.schunk.com).



EKG-DG: Montage am Roboter



EGU-DG: Montage am Roboter



EZU-DG: Montage am Roboter

1. Zentrierstift (7) in Roboterflansch (6) einsetzen.

- 2.** ISO-Flansch (12) mit Schrauben (13) an Roboterflansch (6) befestigen.
- 3.** Zentrierstifte (13) in ISO-Flansch (12) einsetzen.
- 4.** Winkeladapter (14) mit Schrauben (1) an ISO-Flansch (12) lagerichtig befestigen.
- 5.** Zentrierstift (15) in Winkeladapter (14) einsetzen.
- 6.** Zentrierbund (5) mit Schraube (10) an Adapterplatte (4) montieren.
- 7.** Adapterplatte (4) mit Schrauben (3) und ggf. mit Unterlegscheiben an Winkeladapter (14) befestigen.
- 8.** Kabel Funktionserde (8) mit Schraube und Zahnscheibe an Adapterplatte (4) montieren. Dabei beachten, dass das Kabel Funktionserde (8) nach außen zeigt.
- 9.** Zentrierhülsen (9) in Adapterplatte (4) einsetzen.
- 10.** Produkt (2) mit Schrauben (1) an Adapterplatte (4) befestigen. Hinweis: Platine (11) und Kabel Funktionserde (8) müssen sich auf derselben Seite befinden.
- 11.** Kabel Funktionserde (8) an den Potentialausgleich des Produkts mit Schraube und Zahnscheibe anschließen.
- 12.** Zweiten Greifer (18) analog an den Winkeladapter (14) montieren.
- 13.** Optional: Abblasdüse (16) mit beiliegendem O-Ring in die Z-Achse des Winkeladapter (14) mit flüssiger, mittelfester Schraubensicherung einkleben (Anzugsdrehmoment 1 Nm). Winkelverschraubung (17) in Winkeladapter (14) einschrauben.
- 14.** Optional: Kabelhalter (19) mit beiliegender Schraube an Winkeladapter (14) befestigen.

4 Produkt an Robotersteuerung anschließen

Vor Anschluss oder Inbetriebnahme des Produkts die Betriebsanleitung des Roboters lesen und die Hinweise in dieser Anleitung beachten!



⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch unerwartete Bewegungen!

Ist die Energieversorgung eingeschaltet oder noch Restenergie im System vorhanden, können sich Bauteile unerwartet bewegen und schwere Verletzungen verursachen.

- Vor Beginn sämtlicher Arbeiten am Produkt: Energieversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Sicherstellen, dass im System keine Restenergie mehr vorhanden ist.



⚠️ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Stromschlag bei Berührung spannungsführender Teile!

- Betriebsanleitung des Roboters beachten.
- Vor Beginn sämtlicher Arbeiten am Produkt: Energieversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

HINWEIS

Sicherheitsrelevante Signale (z. B. Not-Aus) müssen extern verdrahtet werden, z. B. über Sicherheitsrelais, um somit das Produkt komplett von der Stromzufuhr zu trennen.

- Risikobewertung für die gesamte Roboterapplikation auf Grundlage gesetzlicher Vorschriften durchführen, um alle sicherheitsrelevanten Aspekte der Anwendung zu bewerten.

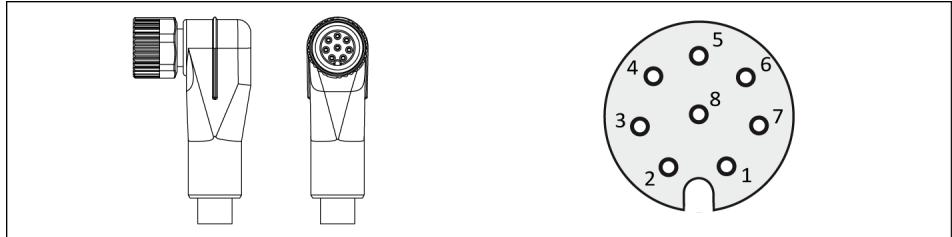
HINWEIS

Die Anzahl der installierten Softwarebausteine beeinflusst die Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems. Dies kann im Einzelfall zu Kommunikationsabbrüchen zwischen dem Greifer und dem Controller auch während des Programmablaufs führen.

Bei Kommunikationsabbruch wechselt der Greifer automatisch in den Fehlerzustand und führt nachfolgend gesendete Befehle nicht aus. Dieser Fehler ist quittierungspflichtig.

- SCHUNK empfiehlt, maximal drei URCaps gleichzeitig installiert zu haben.

Anschlussbelegung



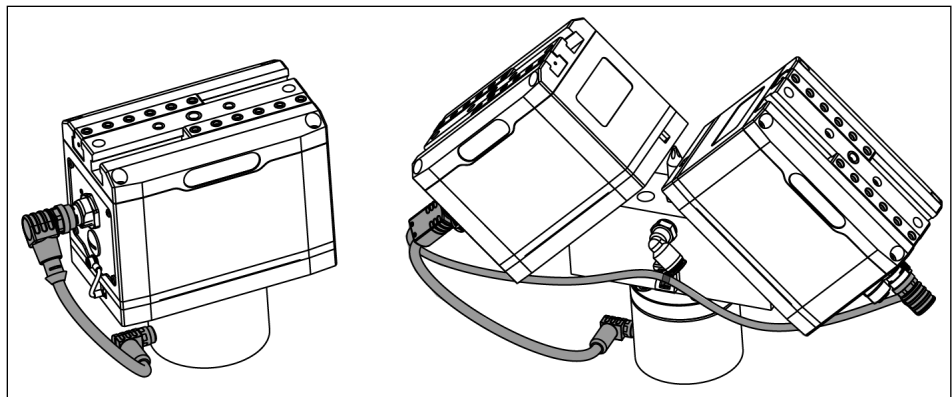
Pin-Belegung Anschlussstecker EGU / EGK / EZU an UR Roboter

Signal	Greifer Pin	Roboter Pin
V+	1	5, 7
Bus_A	2	1
GND	3	6, 8
Bus_B	4	2
n.c.	5	3, 4

Tab.: Anschlussbelegung EGU / EGK / EZU an UR Roboter

Produkt anschließen

- Es liegt **keine** Energieversorgung an.
 - Produkt ist am Roboter montiert.
 - Greiferfinger sind montiert. Kabel ist am Produkt angeschlossen (siehe Montags- und Betriebsanleitung des Produkts).
1. Kabel am Roboter anschließen.
 2. Beim Einsatz von 2 Produkten: Kabel am Winkeladapter mit dem Kabelhalter fixieren.



Kabel anschließen, beispielhaft gezeigt am EGU

5 Softwarebaustein installieren

ACHTUNG

Beschädigungen am Produkt möglich!

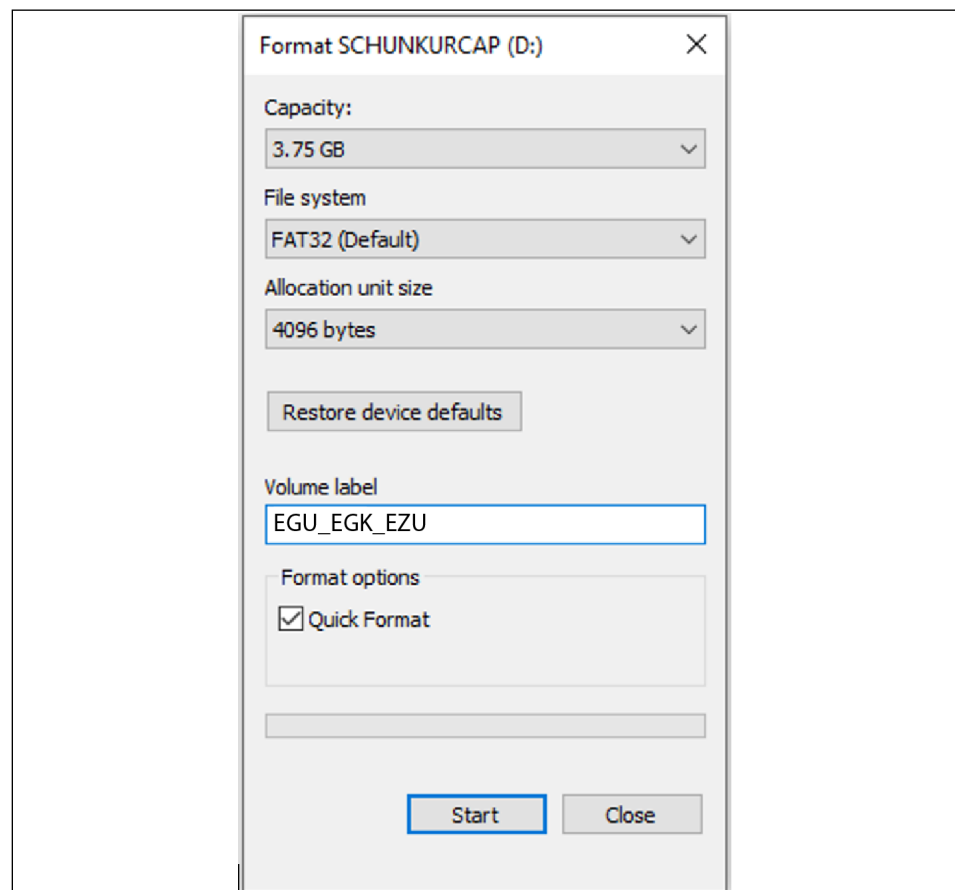
Das Produkt oder der Roboter können beschädigt werden, wenn im laufenden Betrieb elektrische Leitungen verbunden oder getrennt werden.

- Elektrische Anschlüsse nur im ausgeschalteten Zustand verbinden oder trennen.

Installation vorbereiten

HINWEIS

Zur Installation wird ein USB-Datenträger (Typ A) benötigt.



1. USB-Datenträger wie abgebildet formatieren.
2. SCHUNK Webseite aufrufen: <https://schunk.com/downloads-software/>
3. Suchbegriff "EGU", "EGK" oder "EZU" verwenden.
4. Download für "URCap EGU, EGK und EZU für Universal Robots" auswählen und auf dem USB-Datenträger speichern.

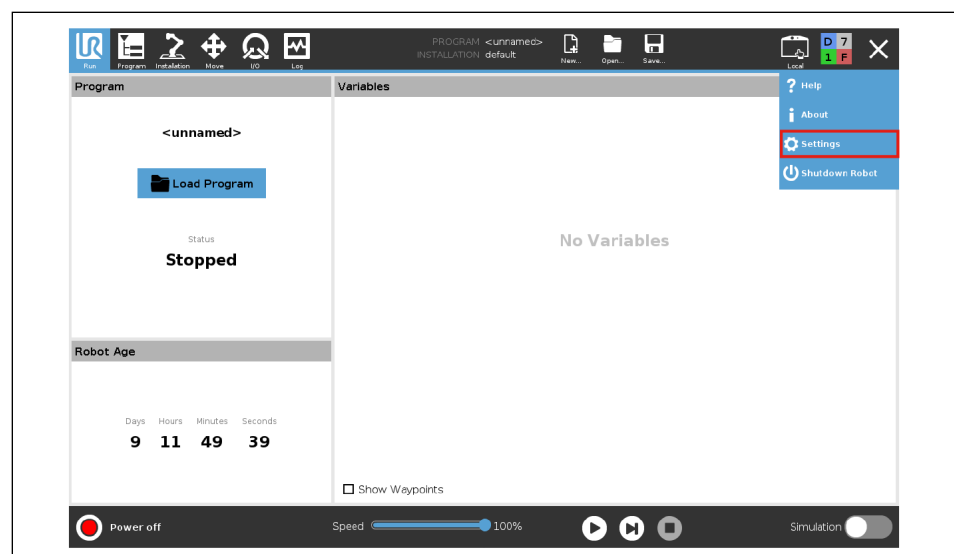
Installieren

HINWEIS

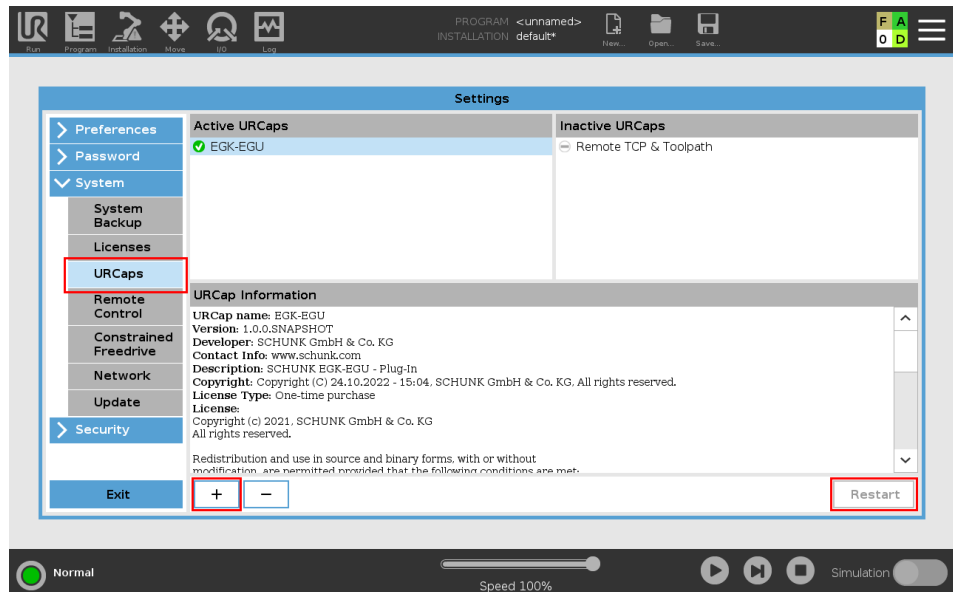
Um Fehlfunktionen zu vermeiden, empfiehlt SCHUNK die Installation der aktuellen Version des Softwarebausteins.



1. USB-Datenträger an die Robotersteuerung anschließen. Die USB-Schnittstelle befindet sich an der Rückseite.
2. Robotersteuerung einschalten.
⇒ Die Robotersteuerung wird gestartet.



3. Menü oben rechts durch Auswählen öffnen und "Einstellungen" auswählen.



4. Schaltfläche "System" im linken Menü auswählen.
⇒ Ein Untermenü öffnet sich.
5. Schaltfläche "URCaps" auswählen.
6. Schaltfläche "+" auswählen.
⇒ SCHUNK empfiehlt, maximal drei Softwarebausteine gleichzeitig installiert zu haben.
7. URCaps-Softwarebaustein auswählen.
8. Schaltfläche "Öffnen" auswählen.
⇒ Der Softwarebaustein wird hinzugefügt und im Explorerfenster angezeigt.
9. Schaltfläche "Neustart" auswählen, um die Installation abzuschließen.
⇒ Ein Neustart wird ausgeführt.

6 Softwarebaustein deinstallieren

1. Robotersteuerung einschalten.
⇒ Die Robotersteuerung wird gestartet.
2. Menü oben rechts durch Auswählen öffnen und "Einstellungen" auswählen.
3. Schaltfläche "System" im linken Menü auswählen.
⇒ Ein Untermenü öffnet sich.
4. Schaltfläche "URCaps" auswählen.
5. URCaps-Softwarebaustein auswählen.
6. Schaltfläche "-" auswählen.
7. Schaltfläche "Neustart" auswählen, um die Deinstallation abzuschließen.
⇒ Ein Neustart wird ausgeführt.

7 Produkt parametrieren und testen



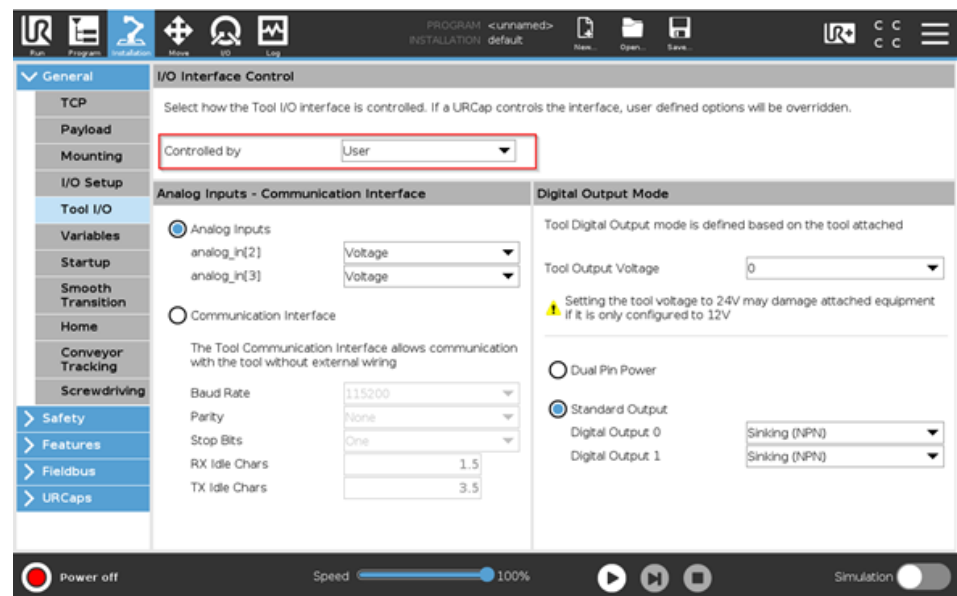
⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr durch unerwartete Bewegungen!

Bauteile können sich unerwartet bewegen und schwere Verletzungen verursachen.

- Sicherheitshinweise der Greifer beachten.
- Sicherheitsrelevante Signale (wie z. B. Notaus) für das Sicherheitssystem der Anlage konfigurieren.
- Stromversorgung erst einschalten, wenn der Greifer am Roboter befestigt und niemand mehr im Gefahrenbereich ist.

Zugriff für die Steuerung herstellen

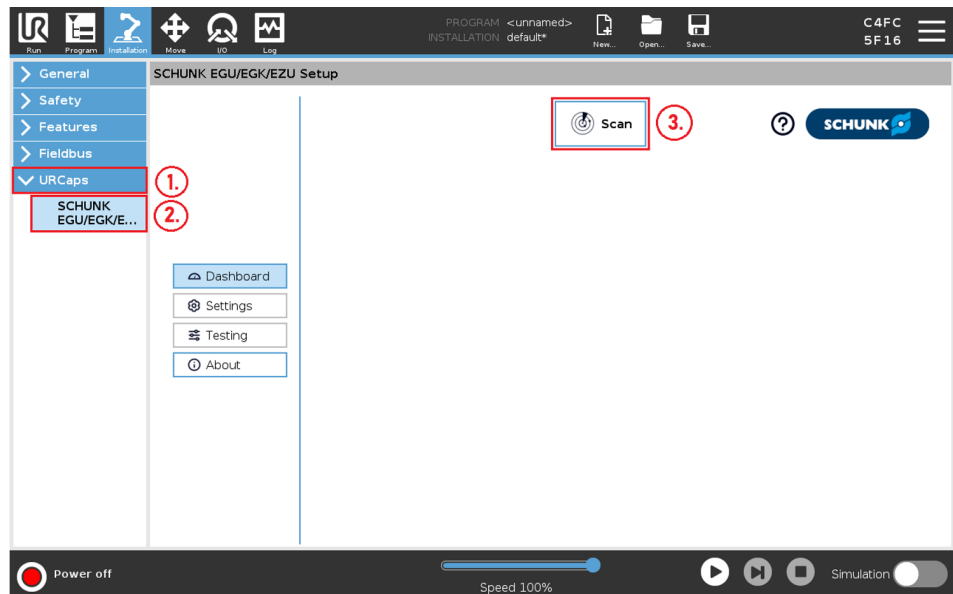


1. Schaltfläche "Installation" in der Kopfzeile auswählen.
2. Schaltfläche "General" auswählen.
⇒ Ein Untermenü öffnet sich.
3. Schaltfläche "Tool I/O" auswählen.
4. Dropdown Menu neben "Controlled by" öffnen.
5. "EGU/EGK/EZU" auswählen.
⇒ Zugriff auf den Greifer wurde hergestellt.

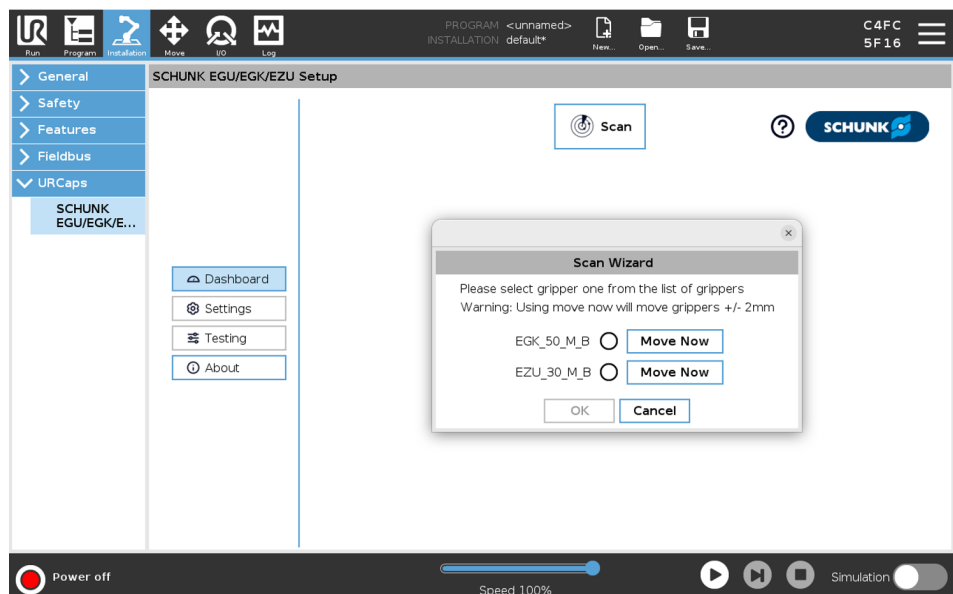
Durch die nachfolgenden Schritte wird der UR-Controller automatisch mit allen angeschlossenen EGU/EGK/EZU-Greifer(n) verbunden.

Greifer verbinden

- Sicherstellen, dass alle Greifer korrekt montiert sind.

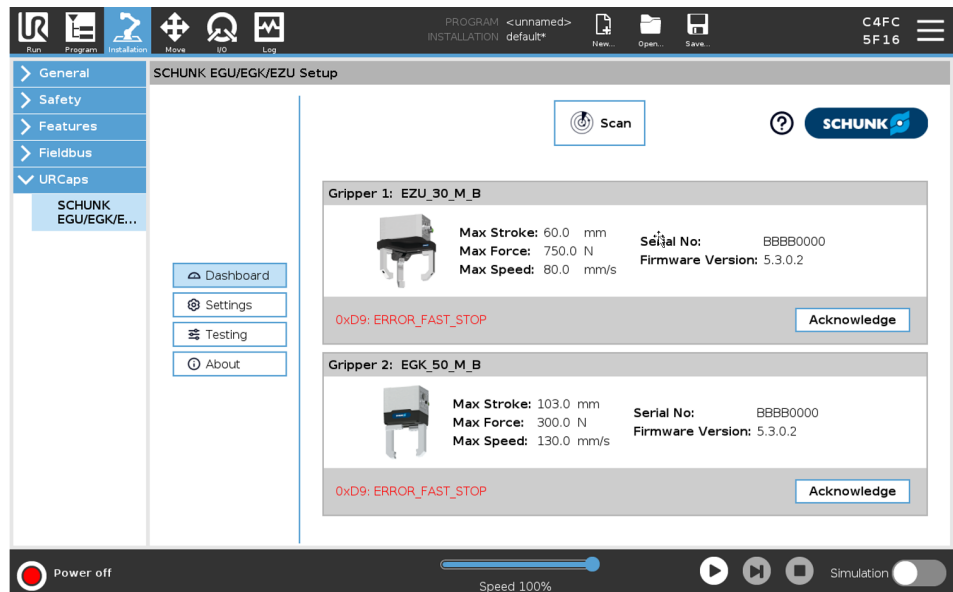


1. Schaltfläche "URCaps" auswählen.
⇒ Ein Untermenu öffnet sich.
2. Schaltfläche "EGU/EGK/EZU" auswählen.
3. Schaltfläche "Scan" auswählen, um den Konfigurationsassistenten zu starten

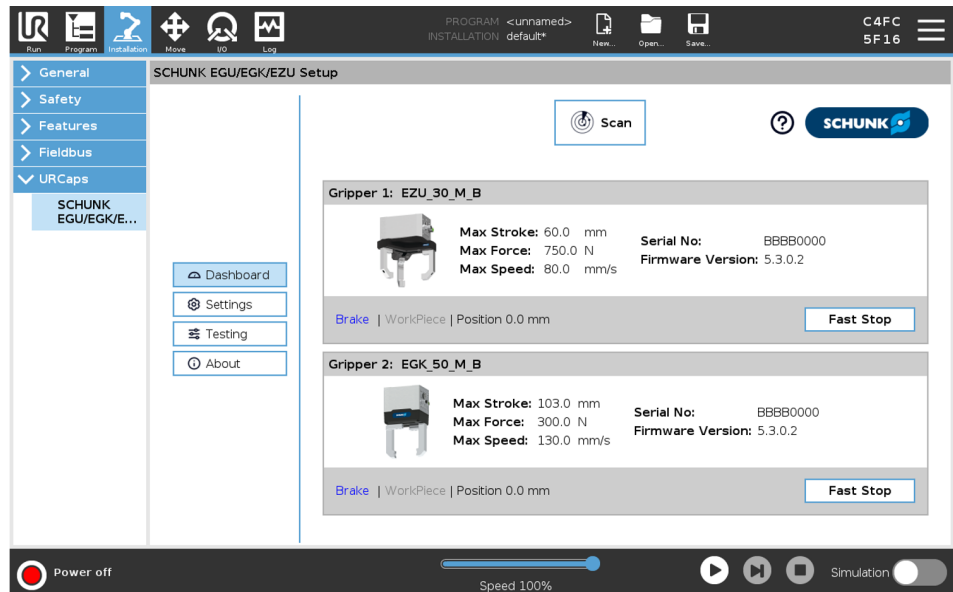


- ⇒ Wenn der Scanvorgang abgeschlossen ist, erscheint ein Fenster mit den verfügbaren Greifern.
4. Wenn 2 Greifer mit identischem Namen erkannt wurden, stehen zur Identifikation Schaltflächen zur Verfügung.
VORSICHT! Wenn die Schaltfläche "Move Now" angewählt wird, bewegen sich die Greiferfinger um 2 mm in beide Richtungen.

5. Über die Optionsschaltflächen auswählen, welcher Greifer in der Konfiguration und Programmierung als Greifer 1 bezeichnet werden soll.
6. "OK" auswählen, um den Scanvorgang abzuschließen.

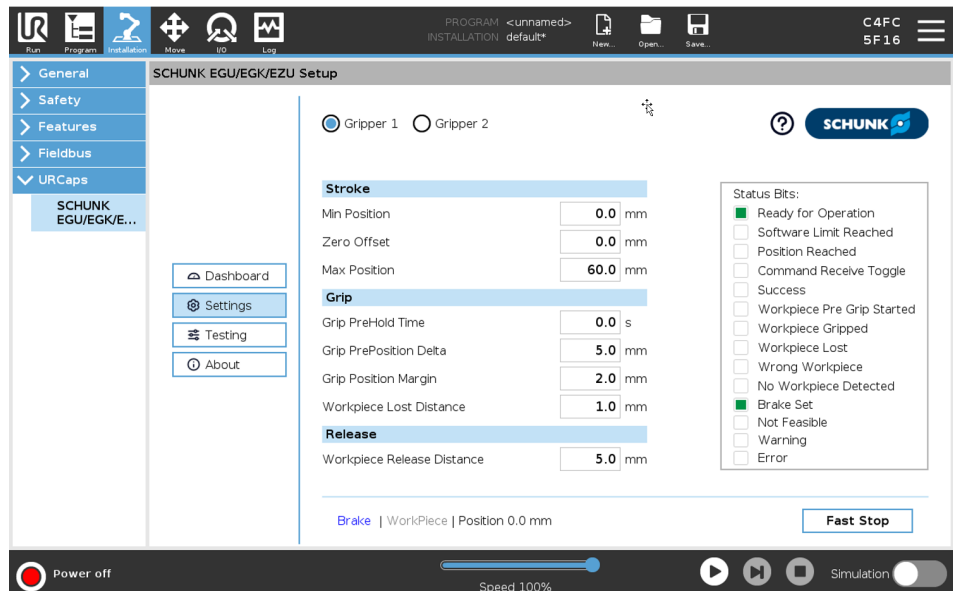


7. Die verbundenen Greifer werden angezeigt.
 - ⇒ In der Statuszeile werden mögliche Fehlerzustände angezeigt.
8. Wenn die Greifer erfolgreich verbunden wurden, befinden sie sich im Zustand "FAST STOP". Diesen Zustand durch Anwählen von "Acknowledge" quittieren.
9. Mögliche weitere Fehlerzustände:
 - ⇒ "Tool I/O Not Available"
 - Prüfen, ob im linken Menu unter "General -> Tool I/O ", "EGU/EGK/EZU" ausgewählt ist.
 - oder
 - Roboter neu starten und Scanvorgang erneut durchführen.
 - ⇒ Disconnected
 - Prüfen, ob Kommunikations- und/oder Stromkabel ordnungsgemäß angeschlossen sind.



⇒ Nach dem Quittieren der Fehlermeldungen können die Parameter der Greifer eingestellt werden.

Produkt parametrieren



1. Schaltfläche "Settings" auswählen.

2. Parameter einstellen.

⇒ Diese Einstellungen werden automatisch aktiviert. Es ist kein Neustart erforderlich.

Bezeichnung	Beschreibung
-------------	--------------

Min Pos

- Mit dem Parameter wird die Positionsgrenze festgelegt, innerhalb derer Bewegungen zulässig sind. Der Wert des Parameters entspricht dem kleinsten Positionswert, der angefahren werden kann.

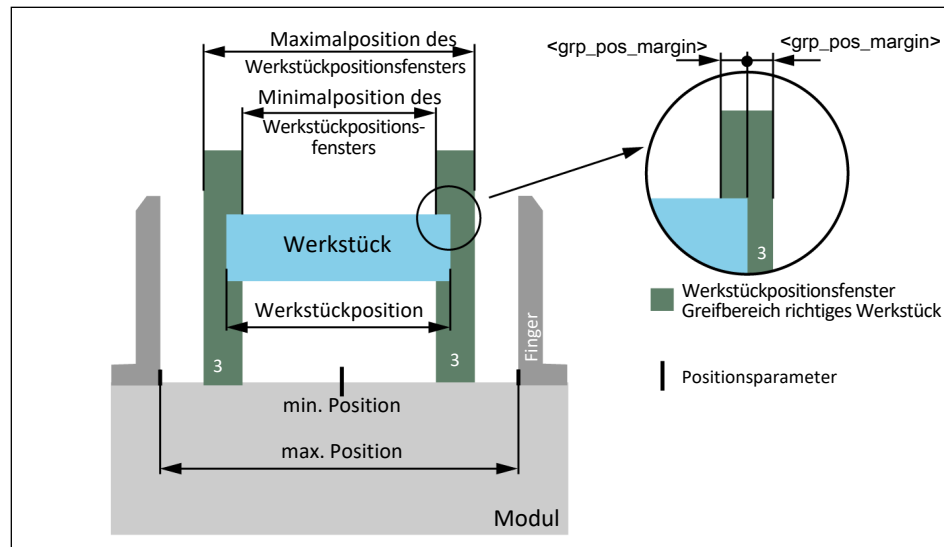
Bezeichnung	Beschreibung
Zero Offset	Mit dem Parameter kann vorzeichenbehaftet die Strecke parametriert werden, um die der Nullpunkt verschoben wird.
Max Pos	Mit dem Parameter wird die Positionsgrenze festgelegt, innerhalb derer Bewegungen zulässig sind. Der Wert des Parameters entspricht dem größten Positionswert, der angefahren werden kann.
Grip Prehold Time	Mit dem Parameter kann die Zeitspanne des Nachgreifens parametriert werden. Die maximale Zeitspanne für das Nachgreifen beträgt 60000 ms (1 Minute). Im StrongGrip-Modus beträgt die maximale Nachgreifzeit 2000 ms.
Grip Pre-Position Delta	Mit dem Parameter kann die betragsmäßige Positionsdivergenz zwischen Werkstückpositionsfenster und Vorposition festgelegt werden, siehe folgenden Abschnitt "Vorposition", ▶ 7 [23].
Grip Position Margin	Mit dem Parameter kann der Wert parametriert werden, aus dem sich die Minimal- und Maximalposition des Werkstückpositionsfenster berechnen, siehe folgenden Abschnitt "Minimal- und Maximalposition", ▶ 7 [23].
Workpiece Release Distance	Mit dem Parameter kann die Strecke parametriert werden, die das Produkt beim Freigeben relativ verfährt.
Workpiece Lost Distance	Mit dem Parameter kann die Strecke parametriert werden, welche die Greiferfinger nach dem Verlust des Werkstücks verfahren dürfen, bevor ein Werkstückverlust erkannt wird.

Minimal- und Maximalposition

Mit dem Parameter `<grp_pos_margin>` kann der Wert parametrieren werden, aus dem sich die Minimal- und Maximalposition des Werkstückpositionsfensters berechnen.

HINWEIS

- Die Minimalposition des Werkstückpositionsfensters berechnet sich nach: $\text{Werkstückposition} - \text{<grp_pos_margin>}$.
- Die Maximalposition des Werkstückpositionsfensters berechnet sich nach: $\text{Werkstückposition} + \text{<grp_pos_margin>}$.



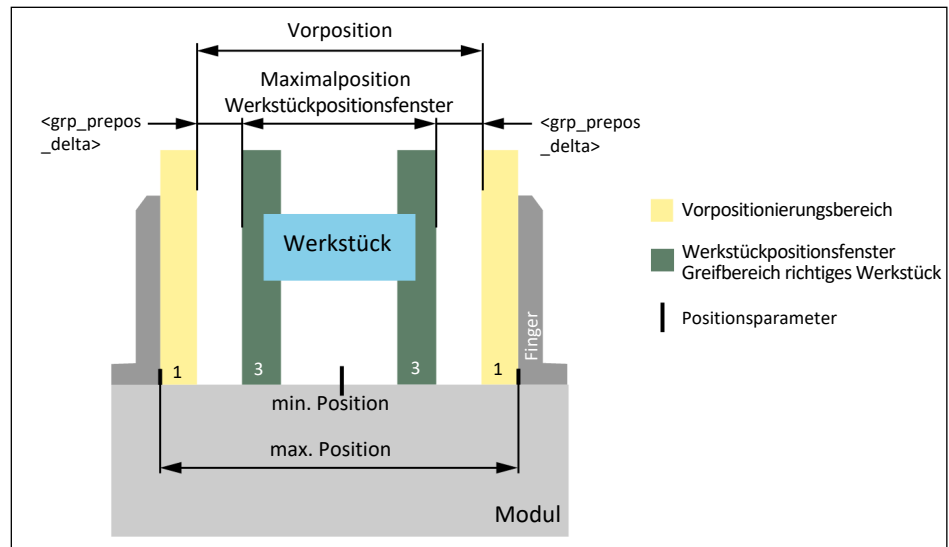
Minimal- und Maximalposition des Werkstückpositionsfensters

Vorposition

Mit dem Parameter `<grp_prepos_delta>` kann die betragsmäßige Positionsdivergenz zwischen Werkstückpositionsfenster und Vorposition parametrieren werden.

HINWEIS

- Die Vorposition wird berechnet von der Minimal- oder Maximalposition des Werkstückpositionsfensters in Abhängigkeit von der Richtung, aus der ein Werkstück gegriffen wird.
- Die Vorposition beim Innengreifen berechnet sich nach: $\text{Minimalposition Werkstückpositionsfenster} - \text{<grp_prepos_delta>}$.
- Die Vorposition beim Außengreifen berechnet sich nach: $\text{Maximalposition Werkstückpositionsfenster} + \text{<grp_prepos_delta>}$.



Vorpositionierungsbereich für das Außengreifen

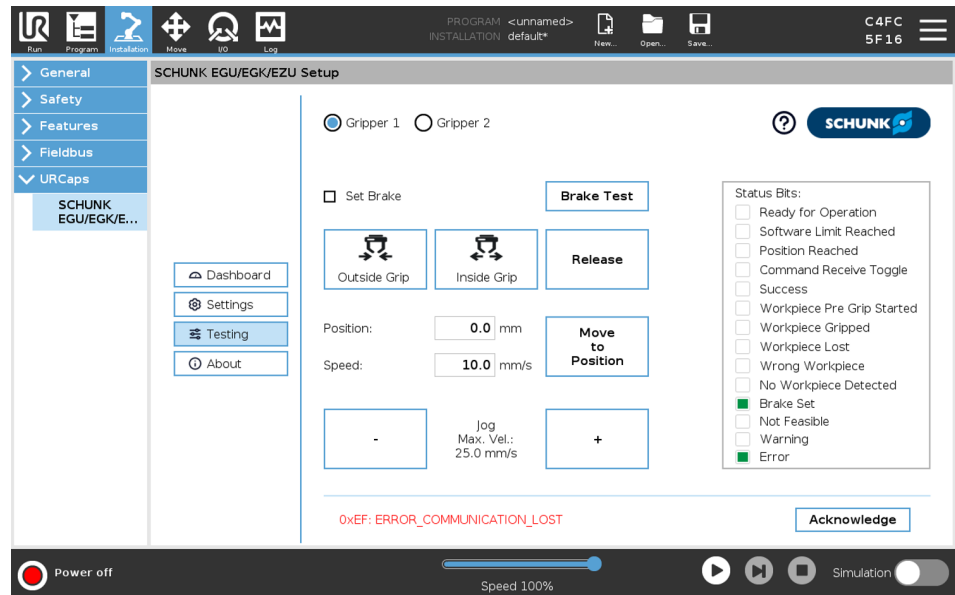
Beispiel für eine Greifsequenz mit "Grip Pre-position Delta":

Startposition des Greifvorgangs = [Werkstückposition] +
(<Werkstücktoleranz> + <grp_prepos_delta>)

Beispiel: Wenn ein Werkstück mit einer Greifbreite von 50 mm eine Toleranz von 2 mm und ein "Grip Pre-position Delta" von 18 mm hat, dann ergibt sich folgende Greifreihenfolge:

1. Die Greiferfinger bewegen sich mit höherer Geschwindigkeit bis zur Position 70 mm (wenn möglich).
2. Die Greiferfinger bewegen sich mit Greifgeschwindigkeit und nähern sich der Zielposition des Werkstücks (50 mm).
3. Wenn das Werkstück innerhalb der Toleranz von 2 mm (48 mm bis 52 mm) erkannt wird, war der Greifvorgang erfolgreich.
4. Wenn das Werkstück nicht erkannt wird, versucht der Greifer 2 Sekunden nachzugreifen.
5. Nach 2 Sekunden wird der Greifvorgang entweder als "Erfolg" oder als "Werkstück nicht erkannt" zurückgemeldet.

Einstellungen testen

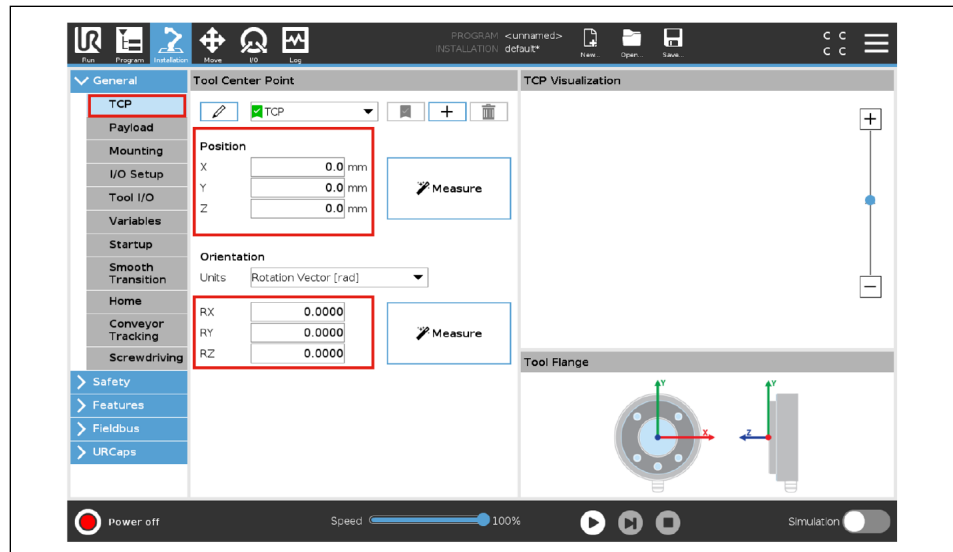


1. Schaltfläche "Testing" auswählen.
⇒ Greifer können von diesem Fenster aus gesteuert werden.
2. Einen der angezeigten Greifer auswählen.
3. Funktionen testen:
Greifrichtung einstellen, Tippbetrieb der Grundbacken (Jog), "Grip" und "Release" Funktion ausführen, Fingerposition anfahren, "Fast Stop" auslösen (die Bremse fällt ein, falls vorhanden), "Brake/GPE Test" ausführen (falls der Greifer diese Funktion unterstützt).

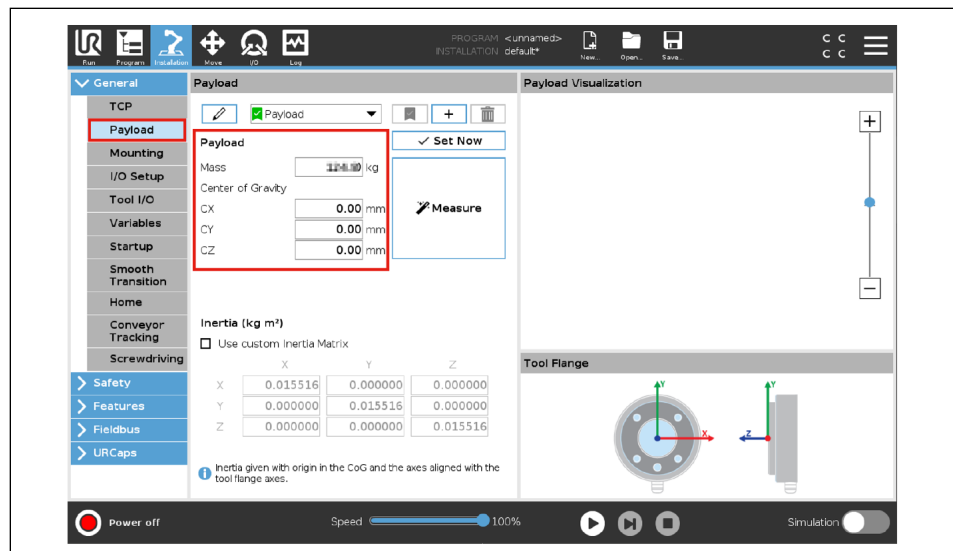
8 Tool Center Point (TCP) und Greifergewicht einstellen

Zur einwandfreien Verwendung des Greifers an einem UR-Roboter wird empfohlen, den Werkzeugmittelpunkt (TCP) und das Greifergewicht in den Robotereinstellungen zu hinterlegen.

1. Schaltfläche "Installation" in der Kopfzeile auswählen.
 2. Schaltfläche "General" im linken Menü auswählen.
- ⇒ Ein Untermenü öffnet sich.



3. Schaltfläche "TCP" auswählen.
4. Im Bereich "Position" und "Orientation", entsprechende Werte eingeben (siehe nachfolgende Tabelle).
5. Schaltfläche "Payload" auswählen.

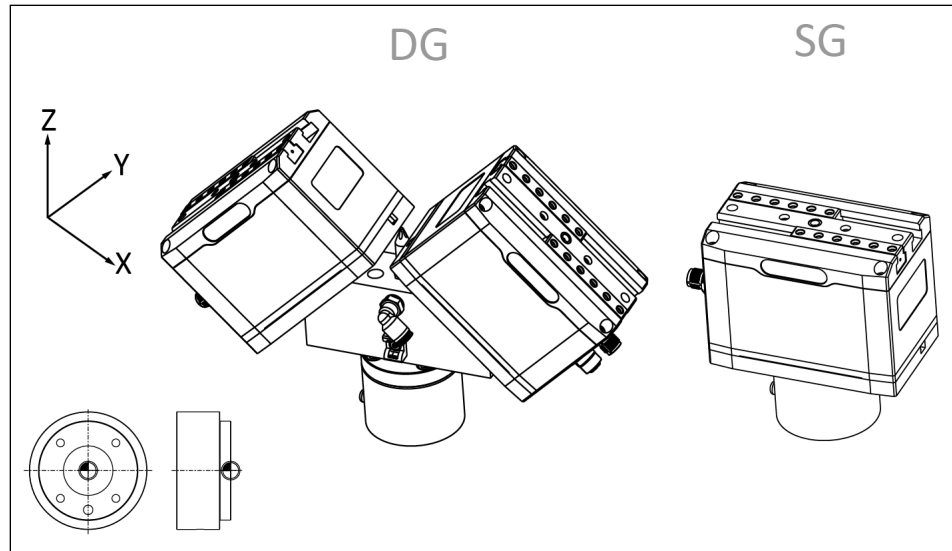


6. Im Bereich "Payload" Greifergewicht und Schwerpunktkoordinaten eingeben (siehe nachfolgende Tabelle).

HINWEIS

Wird ein Werkstück mit bestimmtem Gewicht gegriffen, lässt sich die Gesamtnutzlast innerhalb des Roboterprogramms unter "Program" > "Basic" dynamisch anpassen.

Weitere Informationen zum TCP enthält die Betriebsanleitung des UR-Roboters, ► 1.5 [6].

8.1 Werte für EGU

EGU: Tool Center Point, DG: zwei Produkte montiert, SG: ein Produkt montiert

ISO 50

Baugröße	TCP				Schwerpunkt			Ge- wicht
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	RY [deg]	CX [mm]	CY [mm]	CZ [mm]	
SG: ein montiertes Produkt								
EGU 50	-	-	93.5	-	-0.3	-0.3	47.9	1.8
EGU 60	-	-	119	-	1.6	-0.7	61.3	3.3
DG: zwei montierte Produkte								
EGU 50	±114.1	-	116.9	±45°	0	0	75.2	4.2
EGU 60	±143.6	-	149.9	±45°	0	0	99.7	7.7

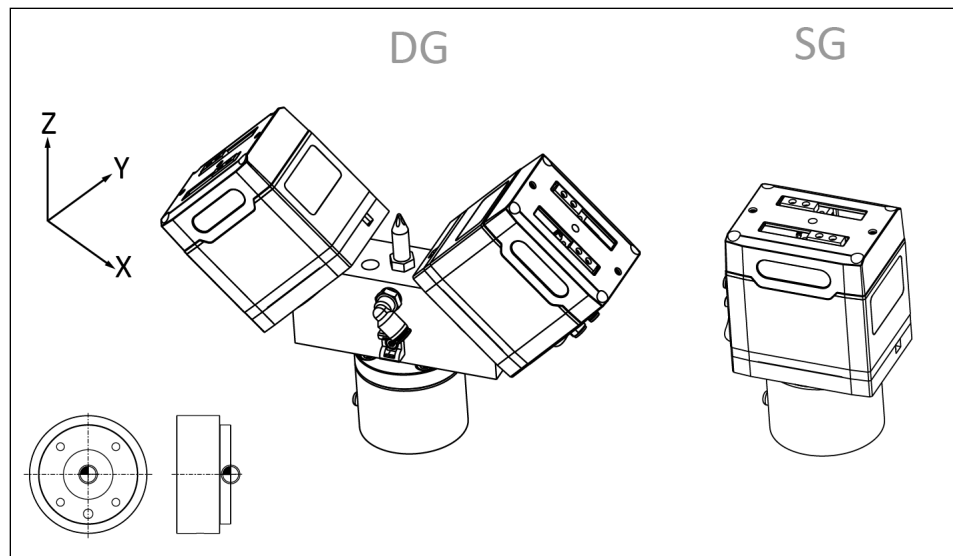
Tab.: EGU: TCP, Schwerpunkt und Gewicht bei ISO-Flansch 50

ISO 80

Baugröße	TCP				Schwerpunkt			Ge- wicht
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	RY [deg]	CX [mm]	CY [mm]	CZ [mm]	
DG: zwei montierte Produkte								
EGU 50	±114.1	–	120.9	±45°	0	0	74.6	4.5
EGU 60	±143.6	–	153.9	±45°	0	0	100.2	8

Tab.: EGU: TCP, Schwerpunkt und Gewicht bei ISO-Flansch 80

8.2 Werte für EGK



EGK: Tool Center Point, DG: zwei Produkte montiert, SG: ein Produkt montiert

ISO 50

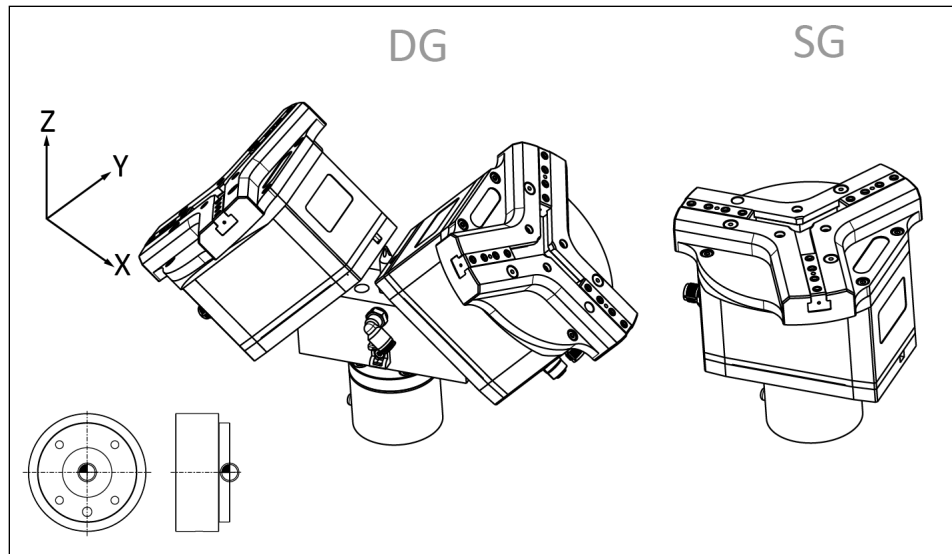
Baugröße	TCP				Schwerpunkt			Ge- wicht [kg]
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	RY [deg]	CX [mm]	CY [mm]	CZ [mm]	
SG: ein montiertes Produkt								
EGK 25	-	-	90.2	-	-1.5	-0.1	42.7	0.8
EGK 40	-	-	94.5	-	-0.5	-0.3	44.9	1.3
EGK 50	-	-	102	-	0.5	-0.2	49.1	2.1
DG: zwei montierte Produkte								
EGK 25	±111.8	-	114.6	±45°	0	0	64.7	2.3
EGK 40	±114.8	-	117.6	±45°	0	0	71	3.3
EGK 50	±131.6	-	137.9	±45°	0	0	87.3	5.3

Tab.: EGK: TCP, Schwerpunkt und Gewicht bei ISO-Flansch 50

ISO 80

Der Anschluss an einen ISO 80-Flansch ist bei EGK nicht möglich.

8.3 Werte für EZU



EZU: Tool Center Point, DG: zwei Produkte montiert, SG: ein Produkt montiert

ISO 50

Baugröße	TCP				Schwerpunkt			Ge- wicht [kg]
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	RY [deg]	CX [mm]	CY [mm]	CZ [mm]	
SG: ein montiertes Produkt								
EZU 30	–	–	107	–	–0.9	–0.3	62	2.6
EZU 35	–	–	135,5	–	0.5	–0.7	79.2	4.9
EZU 40	–	–	156,9	–	0	–0.8	94.3	8.2
DG: zwei montierte Produkte								
EZU 30	±123.7	–	126.5	±45°	0	0	86.3	5.9
EZU 35	±155.3	–	161.6	±45°	0	0	113.4	10.9

Tab.: EZU: TCP, Schwerpunkt und Gewicht bei ISO-Flansch 50

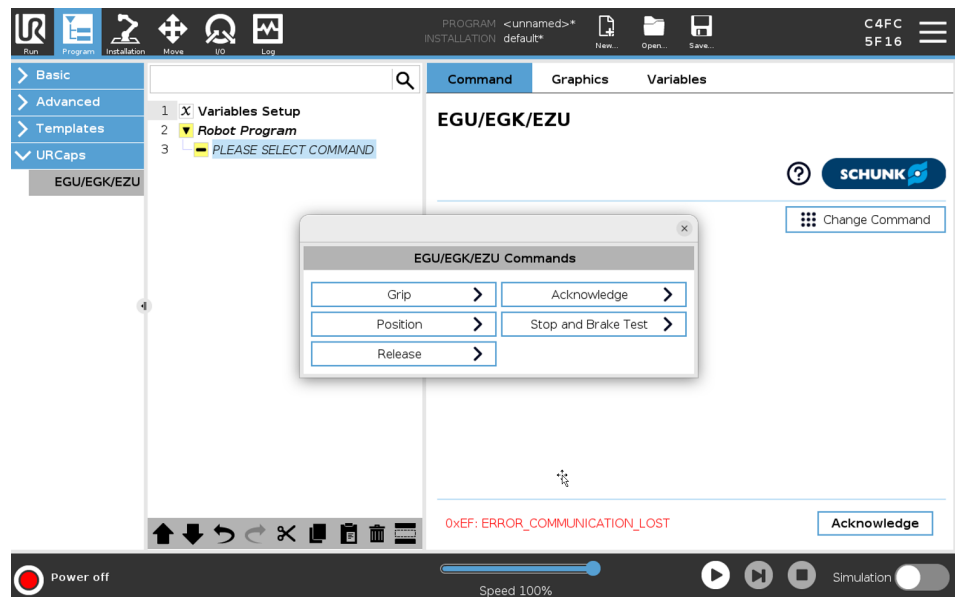
ISO 80

Baugröße	TCP				Schwerpunkt			Ge- wicht [kg]
	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	RY [deg]	CX [mm]	CY [mm]	CZ [mm]	
SG: ein montiertes Produkt								
EZU 40	–	–	156.9	–	0	–0.8	93.5	8.3
DG: zwei montierte Produkte								
EZU 30	±123.7	–	130.5	±45°	0	0	87.1	6.1
EZU 35	±155.3	–	165.6	±45°	0	0	114.5	11.2
EZU 40	±193.4	–	197.7	±45°	0	0	136.2	19.7

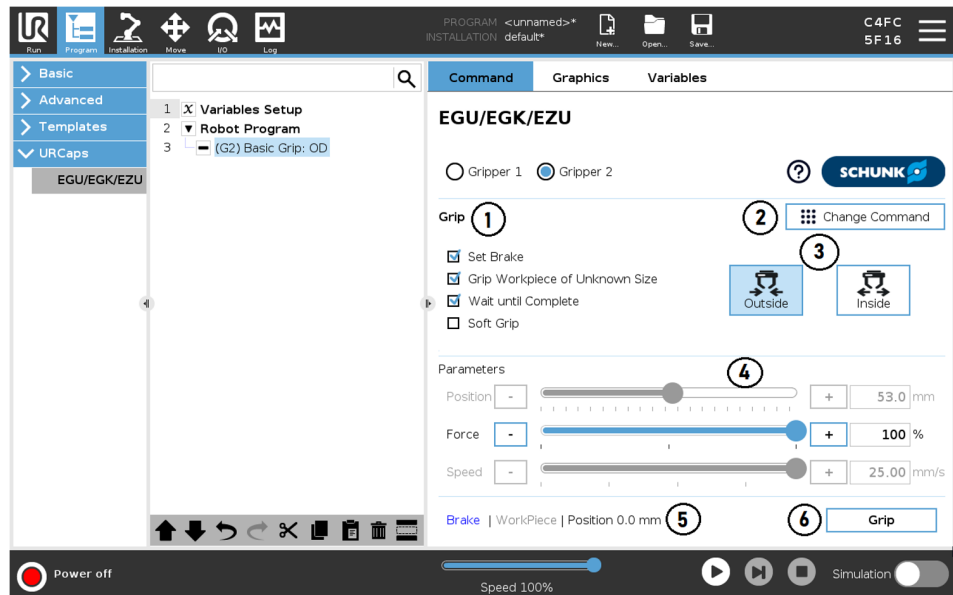
Tab.: EGU: TCP, Schwerpunkt und Gewicht bei ISO-Flansch 80

9 Roboterprogramm erstellen

Nach der Installation des Softwarebausteins können Befehle in ein Roboterprogramm eingefügt werden.



1. Schaltfläche "Program" in der Kopfzeile wählen.
 - ⇒ Im Explorer-Fenster wird links das Roboterprogramm und rechts eine Kurzbeschreibung zur Programmerstellung angezeigt.
2. Schaltfläche "URCaps" > "EGU/EGK/EZU" wählen.
 - ⇒ Im rechten Fenster werden die möglichen Befehle angezeigt.
3. Befehl auswählen, der dem Programm hinzugefügt werden soll.
 - ⇒ Im rechten Fenster werden Details zum ausgewählten Befehl angezeigt.

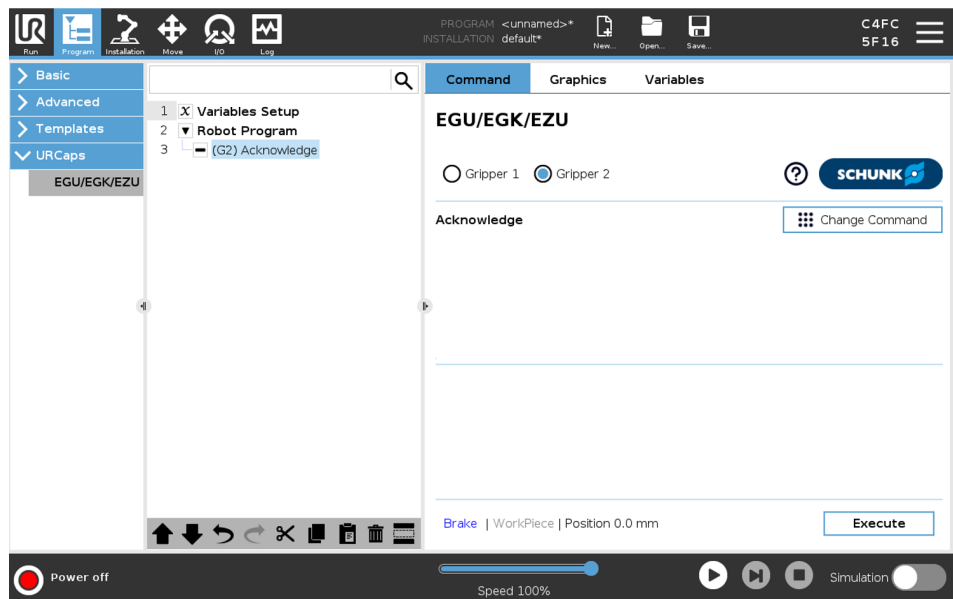


- 1 Name des Programmbefehls
- 2 Öffnet das Menü "Change Command"
- 3 Auswahl der Optionen
- 4 Einstellen der Parameter für Position, Greifkraft und Geschwindigkeit
- 5 Status Zeile: zeigt den Greifer-Status und die Position der Greiferfinger
- 6 Schaltflächen zum Testen: Anzeige ist abhängig vom Greiferstatus und dem aktuell gewählten Befehl

Folgende Befehle können ausgewählt werden:

- "Acknowledge" – Quittieren, ▶ 9.1 [32]
- "Grip" – Werkstück greifen, ▶ 9.2 [33]
- "Release" – Werkstück freigeben, ▶ 9.3 [37]
- "Position" – Greiferfinger Position anfahren, ▶ 9.4 [38]
- "Stop and Brake/GPE Test" – Bewegung der Greiferfinger anhalten oder einen Bremsentest durchführen (falls der Greifer diese Funktion unterstützt), ▶ 9.5 [40]

9.1 Acknowledge - Quittieren



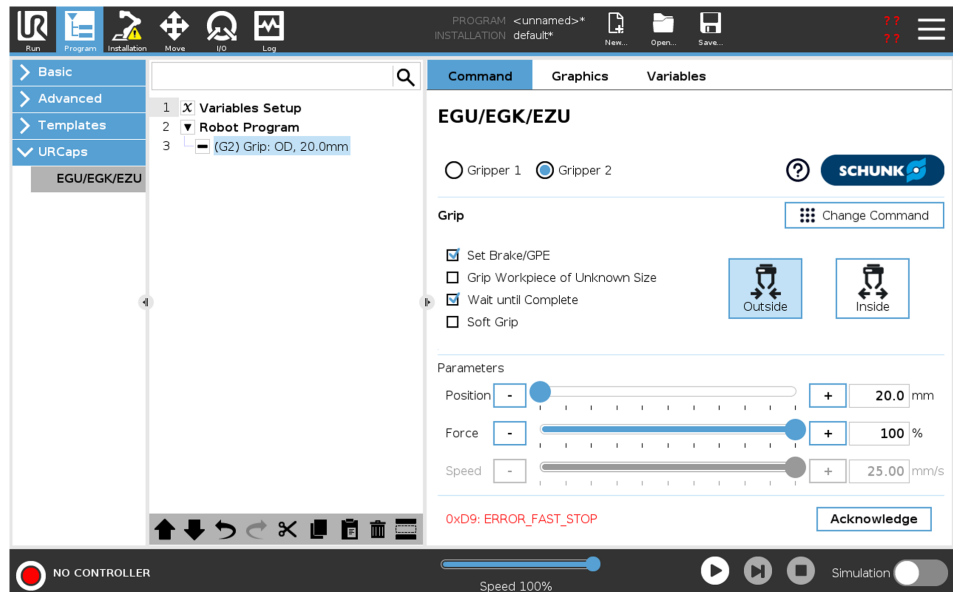
Befehl	Beschreibung
Acknowledge	Beim Auftreten eines quittierungspflichtigen Fehlers, wechselt die LED "Kommunikation Status" am Greifer von grün auf rot. In der Statusleiste wird die Fehlermeldung und eine Schaltfläche zum Quittieren des Fehlers angezeigt. Der Greifer wird vom Fehlerzustand in den normalen Betriebszustand versetzt.

- Greifer auswählen.
 - ⇒ Das Roboterprogramm zeigt an, welcher Greifer quittiert wird.
- Schaltfläche "Acknowledge" in der Statusleiste auswählen, um die Aktion zu testen.

9.2 Grip – Werkstück greifen

Parameter	Beschreibung
Wait until Complete	- Wenn dieser Parameter ausgewählt ist, wird abgewartet, bis das gesendete Kommando vollständig vom Greifer abgearbeitet wurde oder die maximale Zeit von 10 s überschritten wird. Erst danach wird das Roboterprogramm weiter ausgeführt. - Wenn dieser Parameter <i>nicht</i> ausgewählt ist, wird der nächste Befehl im Roboterprogramm parallel zum aktuellen Greifbefehl ausgeführt. Dies ermöglicht beispielsweise den Greifer zu verfahren und gleichzeitig den Roboter zu bewegen.
Set Brake/GPE	Wenn dieser Parameter ausgewählt ist, wird nach dem Beenden der Bewegung, die Greifkrafterhaltung (GPE) aktiviert.
Outside	Außengreifen Die Grundbacken bewegen sich von außen nach innen. Das Werkstück wird von außen gegriffen.
Inside	Innengreifen Die Grundbacken bewegen sich von innen nach außen. Das Werkstück wird von innen gegriffen.
Position	Zielposition zwischen 0,0 mm und maximalem Hub Die Zielposition gibt an, wie weit der Greifer geöffnet oder geschlossen werden soll.
Force	Greifkraft 50% bis 100% Prozentualer Anteil der maximalen Greifkraft, die für den aktuellen Griff verwendet wird. Werte für minimale und maximale Kraft enthält die Montage- und Betriebsanleitung des Greifers.
Speed	Greifgeschwindigkeit Die Geschwindigkeit ist abhängig vom verwendeten Greifer. Geschwindigkeit des Greifens bis zur Zielposition, bevor die Geschwindigkeit der Grundbacken reduziert wird, um das gegriffene Werkstück vor Beschädigungen zu schützen. Werte für minimale und maximale Geschwindigkeit enthält die Montage- und Betriebsanleitung des Greifers.

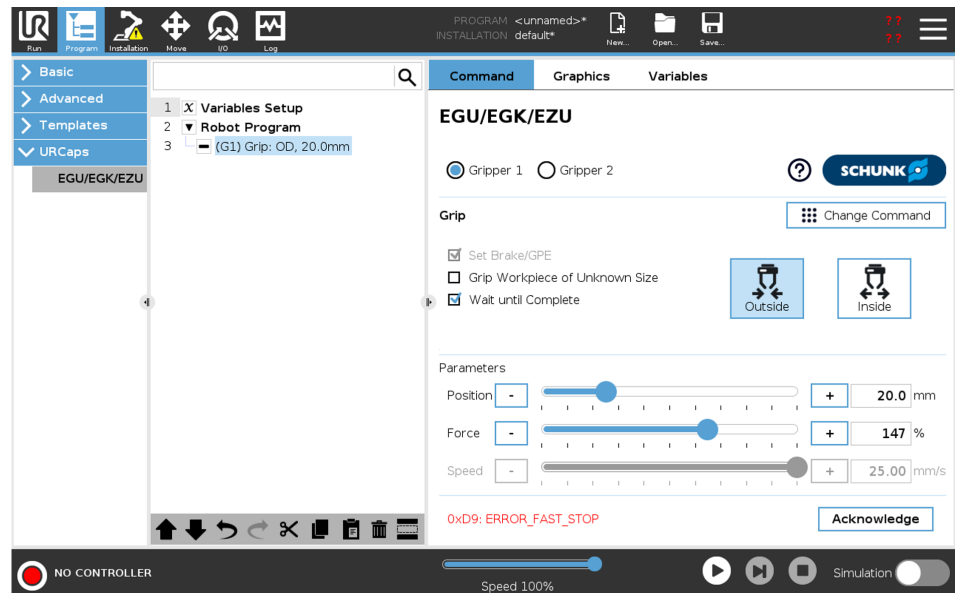
Soft Grip (nur EGK Greifer)



1. Checkbox "Soft Grip" auswählen.
 - ⇒ Ermöglicht die Steuerung der Greifgeschwindigkeit unabhängig von der eingestellten Kraft, wodurch die Impulskräfte auf ein Werkstück reduziert werden.
2. Greifparameter für Geschwindigkeit einstellen.
 - ⇒ Die maximale Geschwindigkeit stellt sich entsprechend dem gewählten Wert der Kraft ein.
 - ⇒ Weitere Informationen über den "Soft Grip"-Modus enthält der Anhang oder die Montage- und Betriebsanleitung des Greifers.

Strong Grip (nur EGU, EZU Greifer mit GPE)

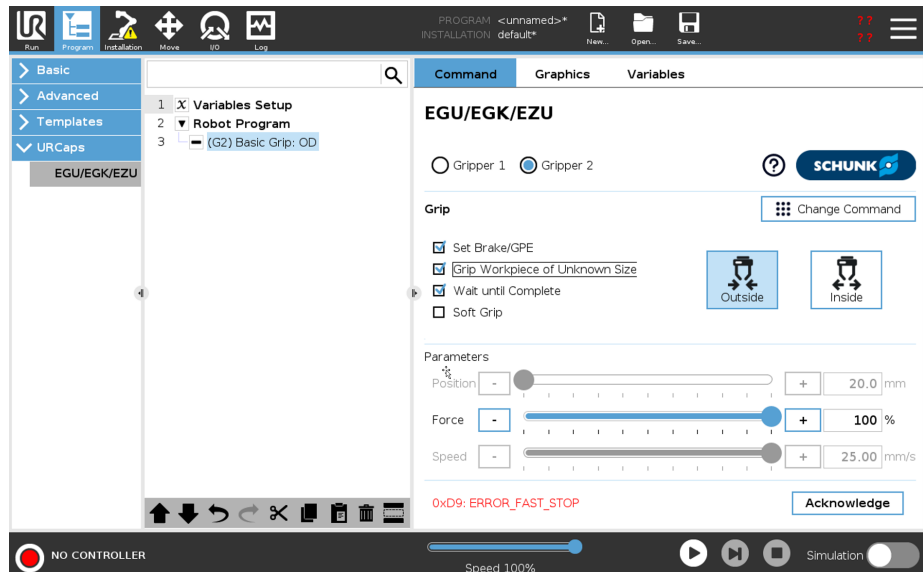
Der StrongGrip-Modus kann verwendet werden, um Werkstücke mit einer Greifkraft größer 100 % zu greifen. Der Bereich für die einstellbare Greifkraft wird automatisch auf 150 bzw. 200% erweitert.



- Schieberegler bewegen oder das Eingabefeld verwenden, um den Prozentsatz der Kraft auf einen beliebigen Wert über 100% einzustellen.
 - ⇒ Die Checkbox "Set Brake/GPE" ist aktiviert, wenn eine Greifkraft höher als 100% eingestellt wird. Die Checkbox wird wieder deaktiviert, wenn eine Greifkraft von 100% oder weniger eingestellt wird.

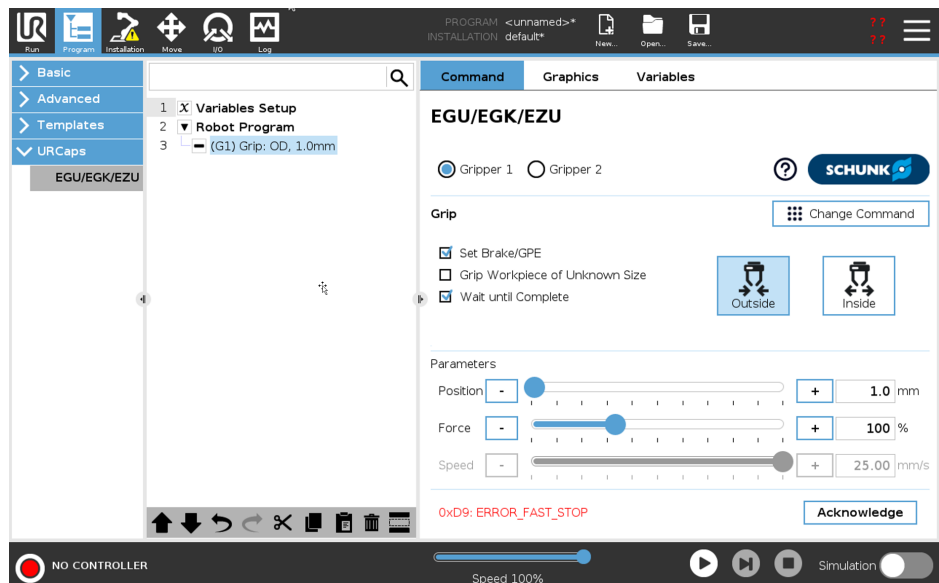
Die Montage- und Betriebsanleitung des Greifers enthält weitere Informationen über die Greifgeschwindigkeit im "Strong Grip"-Modus.

Werkstück Greifen (einfache Greiffahrt)



1. Greifrichtung wählen.
⇒ Im Roboterprogramm wird die Greifrichtung als OD (Outside) oder ID (Inside) angezeigt.
2. Greifkraft (in %) einstellen.
⇒ Die Bewegung wird dem Roboterprogramm hinzugefügt.
3. Schaltfläche "Grip" wählen, um die Bewegung zu testen.

Grip with position

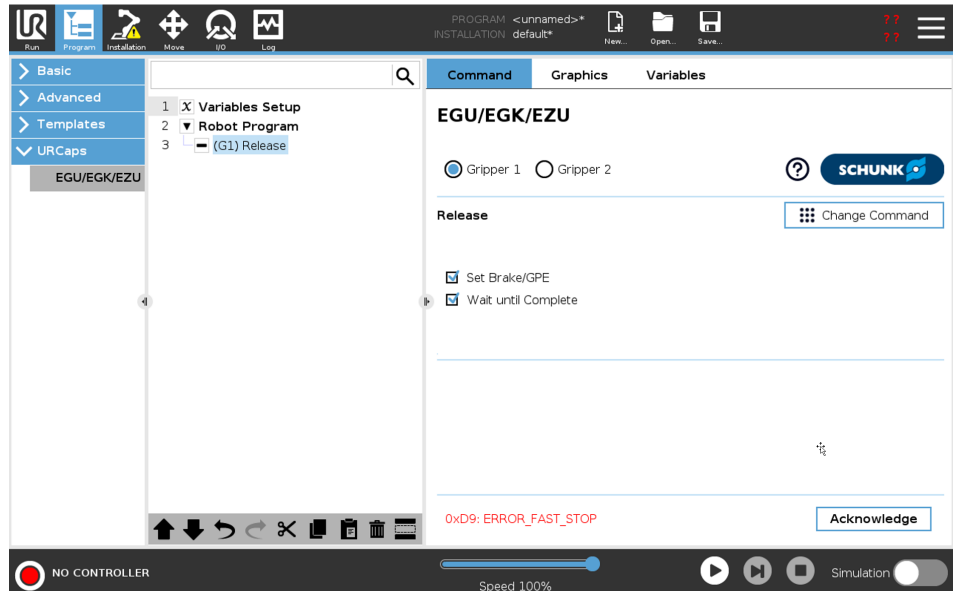


Beim Werkstück-Greifen an erwarteter Position wird durch eine kombinierte Greiffahrt ein Werkstück an der angegebenen Werkstückposition mit dem angegebenen Greifkraftwert gegriffen.

- Greifrichtung wählen.
⇒ Die Greifgeschwindigkeit wird automatisch durch die Greifkraft bestimmt.

9.3 Release – Werkstück freigeben

Der Freigabeabstand des Werkstücks kann in der Registerkarte "Installation" eingestellt werden. In einem Programm entfernen sich die Greiferfinger um den gewünschten relativen Abstand vom Werkstück.



Parameter	Beschreibung
Wait until Complete	- Wenn dieser Parameter ausgewählt ist, wird abgewartet, bis das gesendete Kommando vollständig vom Greifer abgearbeitet wurde oder die maximale Zeit von 10 s überschritten wird. Erst danach wird das Roboterprogramm weiter ausgeführt. - Wenn dieser Parameter <i>nicht</i> ausgewählt ist, wird der nächste Befehl im Roboterprogramm parallel zum aktuellen Greifbefehl ausgeführt. Dies ermöglicht beispielsweise den Greifer zu verfahren und gleichzeitig den Roboter zu bewegen.
Set Brake/GPE	Wenn dieser Parameter ausgewählt ist, wird nach dem Beenden der Bewegung, die Greifkraftherhaltung (GPE) aktiviert.

9.4 Position

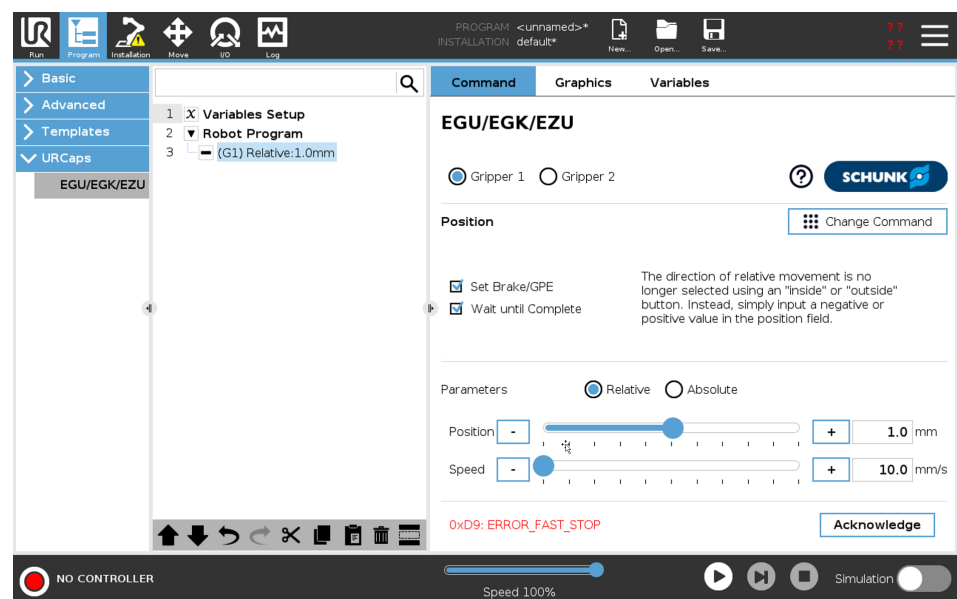
ACHTUNG

Sachschäden am Werkstück möglich!

Diese Funktion ist nicht zum Greifen geeignet.

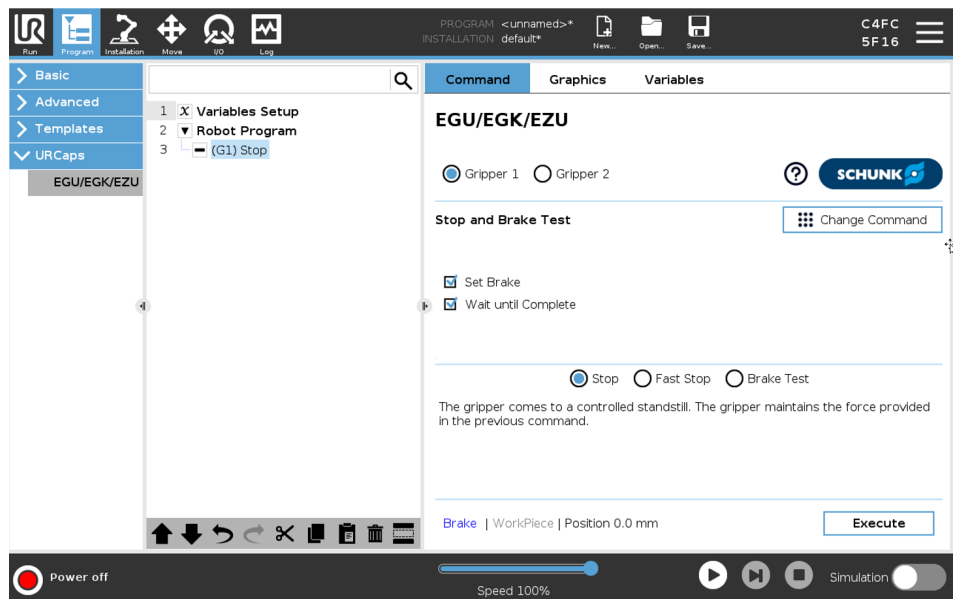
HINWEIS

Wird die Aktion "Position" durch eine Blockade unterbrochen, schaltet der Antrieb ab. Es wird die quittierungspflichtige Fehlermeldung "Move Blocked" in der Statuszeile angezeigt. Der Antrieb bleibt bis zum nächsten Fahrbefehl spannungslos.



Parameter	Beschreibung
Wait until Complete	• Wenn dieser Parameter ausgewählt ist, wird abgewartet, bis das gesendete Kommando vollständig vom Greifer abgearbeitet wurde oder die maximale Zeit von 10 s überschritten wird. Erst danach wird das Roboterprogramm weiter ausgeführt. • Wenn dieser Parameter <i>nicht</i> ausgewählt ist, wird der nächste Befehl im Roboterprogramm parallel zum aktuellen Greifbefehl ausgeführt. Dies ermöglicht beispielsweise den Greifer zu verfahren und gleichzeitig den Roboter zu bewegen.
Absolute	Absolute Position Die Grundbacken fahren in die unter "Zielposition" definierte Position.
Relative	Relative Position Die Grundbacken fahren in eine Position, die durch den relativen Abstand zur aktuellen Position der Grundbacken bestimmt wird. Der relative Abstand wird im Feld "Zielabstand" definiert.
Outside	Relativbewegung nach außen Die Grundbacken bewegen sich von innen nach außen. Diese Option steht nur für den Befehl "Positionsfahrt relativ" zu Verfügung.
Inside	Relativbewegung nach innen Die Grundbacken bewegen sich von außen nach innen. Diese Option steht nur für den Befehl "Positionsfahrt relativ" zu Verfügung.

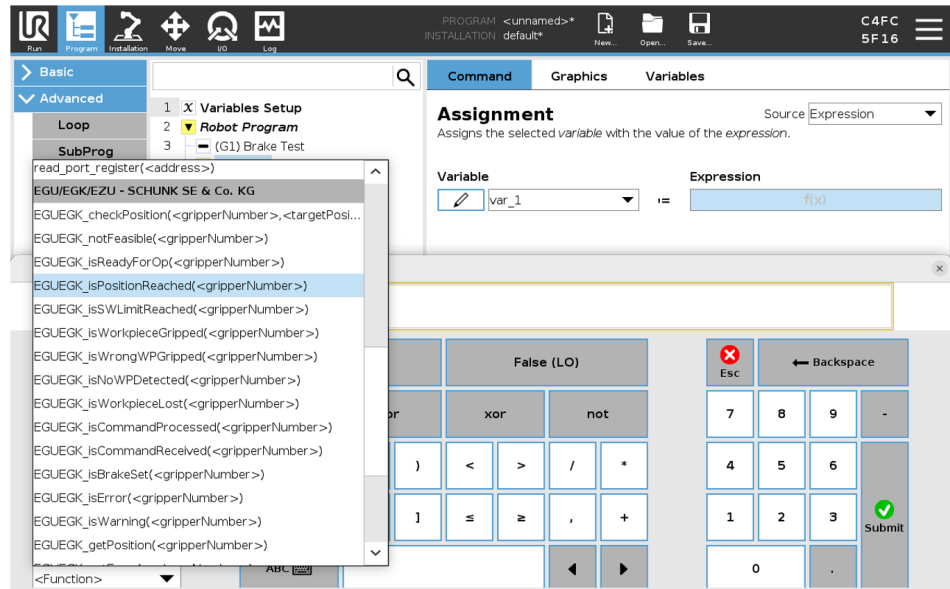
9.5 Stop and Brake/GPE Test



Parameter	Beschreibung
Wait until Complete	- Wenn dieser Parameter ausgewählt ist, wird abgewartet, bis das gesendete Kommando vollständig vom Greifer abgearbeitet wurde oder die maximale Zeit von 10 s überschritten wird. Erst danach wird das Roboterprogramm weiter ausgeführt. - Wenn dieser Parameter <i>nicht</i> ausgewählt ist, wird der nächste Befehl im Roboterprogramm parallel zum aktuellen Greifbefehl ausgeführt. Dies ermöglicht beispielsweise den Greifer zu verfahren und gleichzeitig den Roboter zu bewegen.
Set Brake/GPE	Wenn dieser Parameter ausgewählt ist, wird nach dem Beenden der Bewegung, die Greifkrafterhaltung (GPE) aktiviert.
Stop	Die Greifbewegung wird kontrolliert zum Stillstand gebracht. Die Greifkraft wird beibehalten.
Fast Stop	Die Stromzufuhr wird sofort unterbrochen, der Greifer wird unkontrolliert gestoppt. Es wird eine quittierungspflichtige Fehlermeldung erzeugt. Achtung! Materialschäden am Werkstück möglich! Sicherstellen, dass alle Werkstücke entnommen wurden und die Grundbacken in Referenzrichtung bis zum Endanschlag frei beweglich sind.
Brake/GPE Test	<i>HINWEIS: Dieser Befehl ist nur bei Produkten der Variante "M" und mit Firmware Version 5.2 oder höher verfügbar.</i> Die Haltekraft der Bremse wird überprüft, indem ein definiertes Moment abwechselnd in beide Richtungen gegen die eingefallene Bremse wirkt.

10 Greiferstatus abfragen

Die Software "URCap" bietet Funktionen, mit denen der Ausführungszustand eines laufenden Befehls oder der Greiferstatus im Allgemeinen abgefragt werden kann.



1. Schaltfläche "Program" in der Kopfzeile auswählen.
2. Schaltfläche "Advanced" im linken Menü auswählen.
 - ⇒ Ein Untermenü öffnet sich.
3. Befehl "Assignment" auswählen.
 - ⇒ Im Roboterprogramm erscheint der Befehl.
4. Funktion im Dropdown Menu weiter spezifizieren.
5. Funktion auswählen, die dem Befehl zugeordnet werden soll.
 - ⇒ Es öffnet sich das Dropdown-Menü "<Funktion>".
 - ⇒ Im Dropdown-Menü werden die verschiedenen Funktionen gezeigt.
6. Gewünschte Funktion auswählen.

Funktion	Rückgabewert	Beschreibung
EGUEGK_checkPosition(gripper number, target position, position tolerance)	True / False	Nummer des Greifers, Position und Toleranz für die erreichte Position eingeben. True: Position erreicht. False: Position nicht erreicht.
EGUEGK_notFeasible(gripper #)	True / False	An den Greifer gesendete Steuerbefehle können zulässig oder unzulässig sein. True: Ein unzulässiger Steuerbefehl wurde gesendet. Greifer gibt "not feasible" zurück. False: Greifer kann den Befehl mit den gegebenen Parametern ausführen.
EGUEGK_isReadyForOperation(gripper #)	True / False	True: Betriebsbereit. False: Ein Fehler muss quittiert werden.
EGUEGK_isPositionReached(gripper #)	True / False	Zeigt an, ob die Zielposition erreicht ist.
EGUEGK_isSoftwareLimitReached(gripper #)	True / False	True: Greiferfinger können sich nicht über die eingestellte minimale / maximale Position hinaus bewegen. False: Greiferfinger können sich über die minimale / maximale Position hinaus bewegen.
EGUEGK_isWorkpieceGripped(gripper #)	True / False	True: Werkstück gegriffen False: Werkstück nicht gegriffen
EGUEGK_isWrongWorkpieceGripped(gripper #)	True / False	True: Falsches Werkstück gegriffen False: Richtiges Werkstück gegriffen
EGUEGK_isNoWorkpieceDetected(gripper #)	True / False	True: Werkstück nicht erkannt. False: Werkstück erkannt.
EGUEGK_isWorkpieceLost(gripper #)	True / False	True: Werkstück verloren. False: Werkstück gegriffen.
EGUEGK_isCommandProcessed(gripper #)	True / False	True: Befehl erfolgreich ausgeführt. False: Befehl fehlgeschlagen.
EGUEGK_isCommandReceived(gripper #)	True / False	Toggle nach Absetzen eines Befehls: Befehl empfangen.

Funktion	Rückgabewert	Beschreibung
EGUEGK_isBrakeSet(gripper#)	True / False	Bei Produkten der Variante "M" (mit Bremse) kann die Greifkraft- und Positionserhaltung (GPE) aktiviert werden. True: Bremse ist aktiviert -> GPE ist aktiv. False: Bremse ist nicht aktiviert -> GPE ist nicht aktiv.
EGUEGK_isError(gripper #)	True / False	True: Ein Fehler ist aufgetreten. False: Betriebsbereit.
EGUEGK_isWarning(gripper #)	True / False	True: Eine Warnung ist aufgetreten. False: Betriebsbereit.
EGUEGK_getPosition(gripper #)	Float	Gibt die aktuelle Position zurück, die auch in der Statusleiste angezeigt wird.
EGUEGK_getError(gripper #)	Integer	Gibt den zuletzt anliegenden Fehler als Zahl zurück. Beispiel: 217 -> ERROR_FAST_STOP.
EGUEGK_getWarning(gripper #)	Integer	Gibt die zuletzt anliegende Warnung als Zahl zurück. Beispiel: 148 -> WARNING_CMD_NOT_FEASIBLE.
EGUEGK_moveToPos(gripper#, position, isWaitComplete)	-	Führt eine Absolutpositionsfahrt des entsprechenden Greifers mit den Parametern "position" und "isWaitComplete" aus.
EGUEGK_moveAbs(gripper#, position, speed, isWaitComplete)	-	Führt eine Absolutpositionsfahrt des entsprechenden Greifers mit den Parametern "position", "speed" und "isWaitComplete" aus.
EGUEGK_moveRel(gripper#, position, speed, isWaitComplete)	-	Führt eine Relativpositionsfahrt des entsprechenden Greifers mit den Parametern "position", "speed" und "isWaitComplete" aus.
EGUEGK_outsideGripAtPos(gripper#, position, force, speed, isWaitComplete)	-	Führt einen Außengriff des entsprechenden Greifers an einer bestimmten Position mit den Parametern "position", "force", "speed" und "isWaitComplete" aus.

Funktion	Rückgabewert	Beschreibung
EGUEGK_outsideGripUnknwWP(gripper#, force, speed, isWaitComplete)	-	Führt einen Außengriff des entsprechenden Greifers mit den Parametern "force", "speed" und "isWaitComplete" aus.
EGUEGK_insideGripAtPos(gripper#,, position, force, speed, isWaitComplete)	-	Führt einen Innengriff des entsprechenden Greifers an einer bestimmten Position mit den Parametern "position", "force", "speed" und "isWaitComplete" aus.
EGUEGK_insideGripUnknwWp(gripper#,, force, speed, isWaitComplete)	-	Führt einen Innengriff des entsprechenden Greifers mit den Parametern "force", "speed" und "isWaitComplete" aus Parametern "position" und "isWaitComplete" aus.

11 Fehlerbehebung

11.1 Fehlermeldungen

Fehler	Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
"Workpiece lost" Werkstück verloren	Die Greifkraft war nicht ausreichend, um das Werkstück zu halten.	Greifkraft erhöhen. Bei Bedarf Greiferauslegung überprüfen.
"Blocked" blockiert	Die Grundbacken des Greifers können das Ziel nicht erreichen.	Prüfen, ob die Führung der die Grundbacken blockiert ist, oder die Arbeitsumgebung auf Gegenstände untersuchen, die die Bewegung der Finger behindern.
"Workpiece not detected: Gripping an item outside of the workpiece tolerance " Werkstück nicht erkannt: Greifen eines Werkstücks außerhalb der Werkstücktoleranz	Der Greifer hält ein zu großes oder zu kleines Werkstück	Prüfen, ob sich das richtige Werkstück zwischen den Greiferfingern befindet. Andernfalls die Werkstücktoleranzeinstellungen im Installationsbildschirm überprüfen und korrigieren.
"Command not feasible" Befehl nicht ausführbar	Der Greifer kann den Befehl nicht ausführen.	Befehlsparameter anpassen oder Greiferstatus prüfen.
Sporadischer Fehler "ERROR_COMMUNICATION_LOST" während des Programmablaufs	Systemleistung eingeschränkt aufgrund der Anzahl installierter Softwarebausteine.	Softwarebausteine, die nicht im Programm benötigt werden, deinstallieren. Beispielprogramm zur Fehlerhandhabung beachten, ► 12.2 [49].

11.2 FAQ

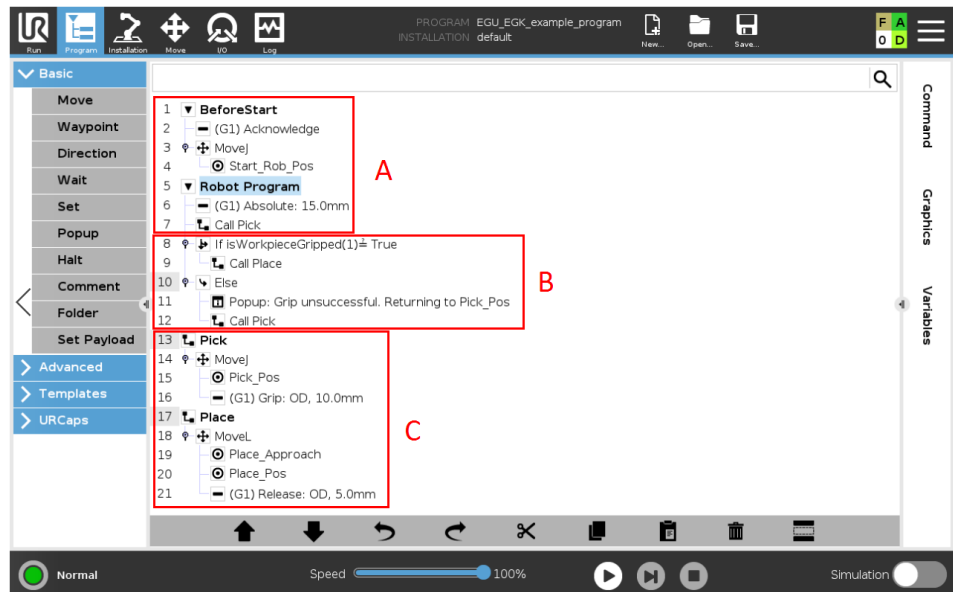
Frage/Problem	Antwort/Lösung
Verbindung schlägt fehl	• Sicherstellen, dass während des Installationsvorgangs unter "Tool I/O" bei "I/O Interface Control" im Auswahlfeld "Controlled by" der Wert "EGU/EGK/EZU" eingestellt ist ► 7 [📄 18]. • Wenn ein Problem mit der Verbindung zwischen dem Greifer und dem Roboterarm besteht, sollte zunächst das Kabel und der Stecker am Gelenk überprüft werden. 1. Kabel visuell auf Schäden überprüfen. Die Kabelisolierung darf keine Brüche aufweisen. 2. Stecker des Greifers vom Werkzeuganschluss am Gelenk abziehen. Beim Abziehen des Kabels darauf achten, dass der Stecker nicht schräg abgeschraubt wird, da dies die Stifte verbiegen und Verbindungsprobleme verursachen kann. 3. Überprüfen, dass die Stifte gerade und nicht verschmutzt sind. 4. Kabel erneut einstecken und nach Vorgabe des Roboterherstellers festziehen. 5. Einen Greifbefehl zu einem neuen Programm hinzufügen und beobachten, ob in der Statusleiste Warnungen oder Fehler angezeigt werden. 6. Wenn keine Warnungen oder Fehler angezeigt werden, einen Test-Greifvorgang in der Statusleiste ausführen und das Ergebnis beobachten. 7. Wenn der Greifer immer noch nicht reagiert, liegt möglicherweise ein Verbindungsproblem im Kabel oder im Roboterarm vor. In diesem Fall SCHUNK Service kontaktieren.
Was ist zu tun, wenn "Scan" den/die angeschlossenen Greifer nicht erkennt?	• Sicherstellen, dass der Roboter vollständig eingeschaltet ist und der Notaus nicht ausgelöst ist. • Prüfen, ob die neueste Version der EGU/EGK/EZU URCap Software installiert ist, ► 5 [📄 14]. • Wenn die aktuelle Version installiert ist, vergewissern, dass "Tool I/O" auf die URCap "SCHUNK EGU/EGK/EZU" eingestellt ist, um den Zugriff auf den Werkzeuganschluss zu ermöglichen. Dann zurück zu "URCaps" > "SCHUNK EGU/EGK/EZU Setup" wechseln, und den Scanvorgang erneut durchzuführen.

Frage/Problem	Antwort/Lösung
	• Falls mehrere URCap Plugins auf dem Roboter installiert sind: – alle URCaps löschen, – Roboter neustarten, – EGU/EGK/EZU URCap installieren, – prüfen, ob der Greifer gefunden wurde. • Wenn das Problem weiterhin besteht, SCHUNK Service kontaktieren.

12 Beispiele für Roboterprogramme

12.1 Allgemeiner Aufbau eines Roboterprogramms

Das folgende Programm demonstriert ein einfache Pick&Place-Anwendung mit einem EGU-EGK-Greifer unter Verwendung der vom URcap bereitgestellten Funktionalitäten. Ähnliche Vorlagen finden sich auf der Website von Universal Robots unter dem Stichwort "Application Builder".



Programmbaustein A ("BeforeStart") konfiguriert den Greifer:

- Wenn Roboter und Greifer gerade eingeschaltet wurden, wird der "FastStop" quittiert, um den Greifer zu aktivieren (Zeile 2).
- Bevor die Programmschleife beginnt, wird der Arm in die Ausgangsposition – Start_Robot_Pos – gebracht (Zeile 4).

In den folgenden Zeilen werden die Greiffinger vorpositioniert (Zeile 6), um z. B. in einen engeren Abstand greifen zu können. Währenddessen wird der Roboterarm in die Greifposition – Pick_Pos (Zeile 15) gefahren. In Zeile 16 erfolgt das Greifen eines Objektes über den Programmknoten EGU-EGK-Greifen.

Programmbaustein B beinhaltet eine If-Else-Konstruktion zur Abfrage des Greifstatus:

- Wurde ein Objekt gegriffen, gibt die Funktion "is WorkpieceGripped()" den Wert TRUE zurück.
- Das Programm ruft das Unterprogramm "Place" auf, und der Roboterarm fährt in die Endposition Place_Pos (Zeile 17) um das Objekt zu platzieren (Zeile 20).

Falls kein Objekt gegriffen wurde, ruft der Roboter erneut das Programm "Pick" auf (Zeile 12). Weitere Maßnahmen sind die Vorpositionierung der Greiffinger (Zeile 6) und ein Benachrichtigungs-Popup (Zeile 11).

Programmbaustein C beinhaltet die Unterprogramme für Pick und Place. Hier können die Pick- und Place-Positionen definiert und die EGU-EGK-Befehle zum Greifen oder Loslassen verwendet werden.

12.2 Fehlerbehandlung im Programm

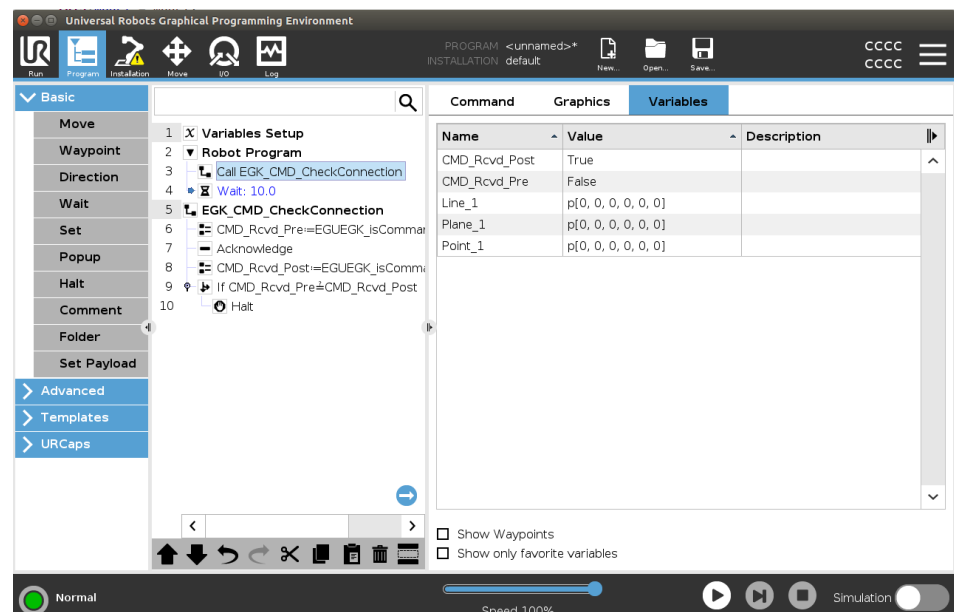
In folgenden Beispielen wird gezeigt, wie im Programm geprüft werden kann, ob gesendete Kommandos empfangen wurden oder Fehler oder Warnungen anliegen.

HINWEIS

Die Programmbeispiele befinden sich in einem ZIP-Container in der Download-Datei des Softwarebausteins. Dieser kann unter schunk.com/downloads-software/ heruntergeladen werden.

Prüfen, ob ein gesendetes Kommando vom Greifer empfangen wurde

Um zu prüfen, ob ein Kommando vom Greifer empfangen wurde und der Greifer noch mit der Robotersteuerung kommuniziert, kann das Statusbit "command received toggle" über die Funktion "EGUEGK_isCommandReceived(gripper #)" verwendet werden. Im folgenden Programmbeispiel wird das Kommando "Acknowledge" in einer Subroutine ausgeführt.



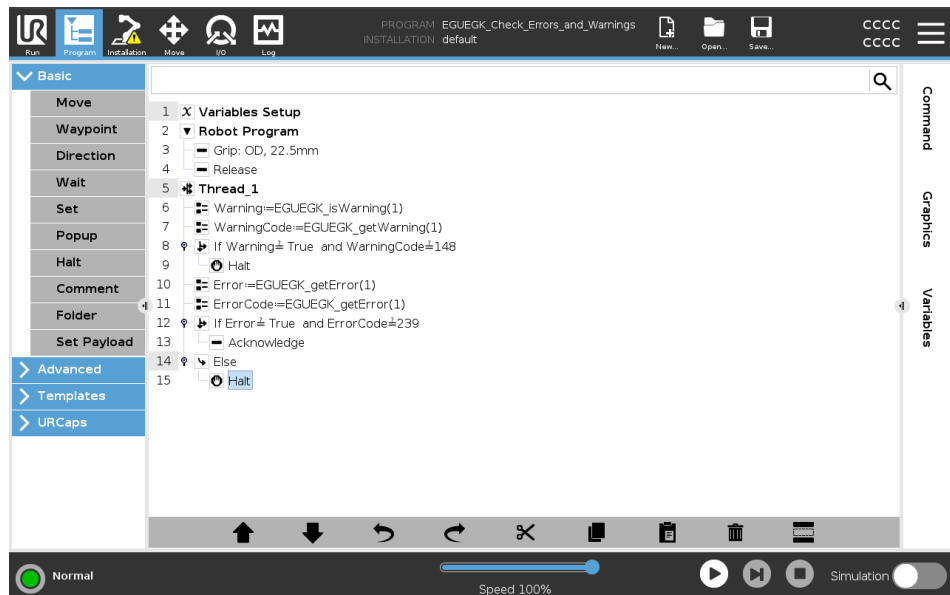
- Vor Ausführen des Kommandos wird der Zustand des Statusbits "command received toggle" in der Variable `CMD_Rcvd_Pre` gespeichert.

- Nachdem das Kommando gesendet wurde, wird der neue Zustand des Statusbits in der Variablen *CMD_Rcvd_Post* gespeichert.
- Es wird nun geprüft, ob sich der Zustand des Statusbits geändert hat.
 - Vorherige Abbildung zeigt den Fall, dass der Greifer das Kommando empfangen hat, da $CMD_Rcvd_Pre \neq CMD_Rcvd_Post$.
 - Würde z. B. ein Kabelbruch in einer der Kommunikationsleitungen vorliegen, wäre $CMD_Rcvd_Pre = CMD_Rcvd_Post$ und das Programm würde gestoppt.
- Um bei einem automatischen Greiferwechsel zu erkennen, wann der neue Greifer einsatzbereit ist, kann die Subroutine in einer Schleife so lange ausgeführt werden, bis das Statusbit "command received toggle" nach Absetzen eines Kommandos seinen Wert ändert.

Prüfen, ob Fehler oder Warnungen anliegen

Die Funktionen "EGUEGK_isError(gripper #)" und "EGUEGK_isWarning(gripper #)" dienen zur Überprüfung, ob generell ein Fehler oder eine Warnung am Greifer anliegt. Zudem kann über die Funktionen "EGUEGK_getError(gripper #)" bzw. "EGUEGK_getWarning(gripper #)" der letzte Fehler- bzw. Warnungscode abgerufen werden.

- Im folgenden Beispiel wird ein Thread gestartet und der Zustand des Statusbits "warning" in der Variable *Warning* bzw. der letzte Warnungscode in der Variable *warningCode* gespeichert.
- Falls eine Warnung anliegt und der letzte Warnungscode den Wert 148 hat (WARNING_CMD_NOT_FEASIBLE), wird die Programmausführung gestoppt, da der Greifer das zuletzt gesendete Kommando nicht ausführen konnte.



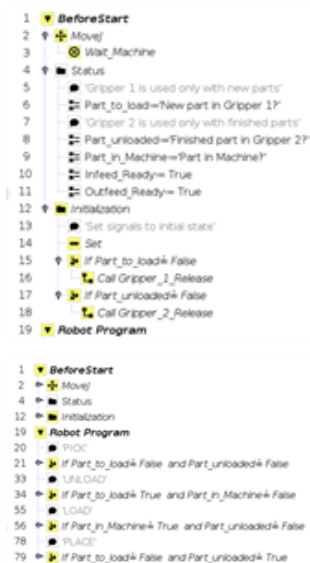
- Im zweiten Schritt wird der Zustand des Statusbits "error" in der Variable *Error* und der letzte Fehlercode in der Variable *errorCode* gespeichert.
- Falls sich der Greifer aktuell im Fehlerzustand befindet und der letzte Fehlercode den Wert 239 hat (ERROR_COMMUNICATION_LOST), soll in diesem Beispiel der Fehler quittiert werden (Kommando "Acknowledge"). Andernfalls wird die Ausführung des Roboterprogramms gestoppt.

HINWEIS

Eine Übersicht der möglichen Warnungs- und Fehlercodes sind in den Inbetriebnahmeanleitungen für Modbus RTU-Schnittstelle enthalten, ► 1.5 [6].

12.3 Programmbeispiel CNC-Maschinenbedienung

Dieses Beispielpogramm basiert auf der Web-App "Application Builder" von UR und ist ein Entwurf für die Automatisierung einer eigenen CNC-Maschinen Be- und Entladung. Es muss sichergestellt sein, dass alle Wegpunkte im eigenen Programm neu eingelesen werden, damit sie zur eigenen Einrichtung passen. Es sollten auch die Namen geändert und die richtigen E/As ausgewählt werden, die am besten zur Einrichtung passen. Diese Skizze ist nur ein Leitfaden für eine Einrichtung, bei der es eine Ablage für unfertige Teile und einen Behälter für die fertigen Teile gibt.



Diese Programmvorlage verwenden, um mit der Erstellung Ihrer Anwendung zur Maschinenpflege zu beginnen. Die gelben Knoten sind unvollständig, nachfolgend wird ihre Funktion beschrieben, sodass die gelben Knoten vervollständigt werden können. Im Gegensatz zu dieser Vorlage mit einem einzelnen Greifer kann der Roboter verschiedene Aufgaben erledigen, die Reihenfolge muss nicht eingehalten werden.

Die Hauptschleife des Roboterprogramms überprüft ständig den Status von drei Variablen:

- Part_to_load ist True, wenn Greifer 1 ein neues Werkstück zum Beladen der Maschine gegriffen hat.
- Part_unloaded ist True, wenn Greifer 2 ein fertiges Werkstück aus der Maschine entladen hat.
- Part_in_Machine ist True, wenn sich ein Werkstück in der Maschine befindet.

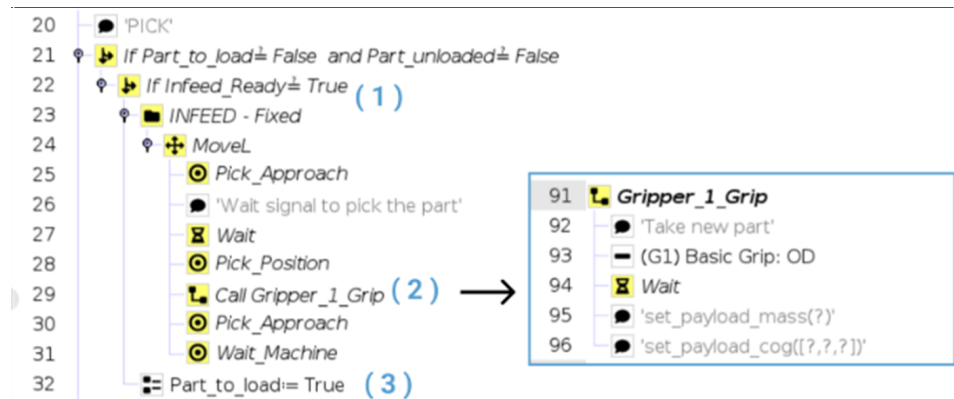
HINWEIS

UR Academy

Detaillierte Informationen zur Programmierung der e-Serie enthält die UR Academy auf der Webseite von Universal Robots. Diese vermittelt Grundlagen sowie die fortgeschrittene Anwendung zur Maschinenbedienung

Programmabschnitt Greifen (Pick)

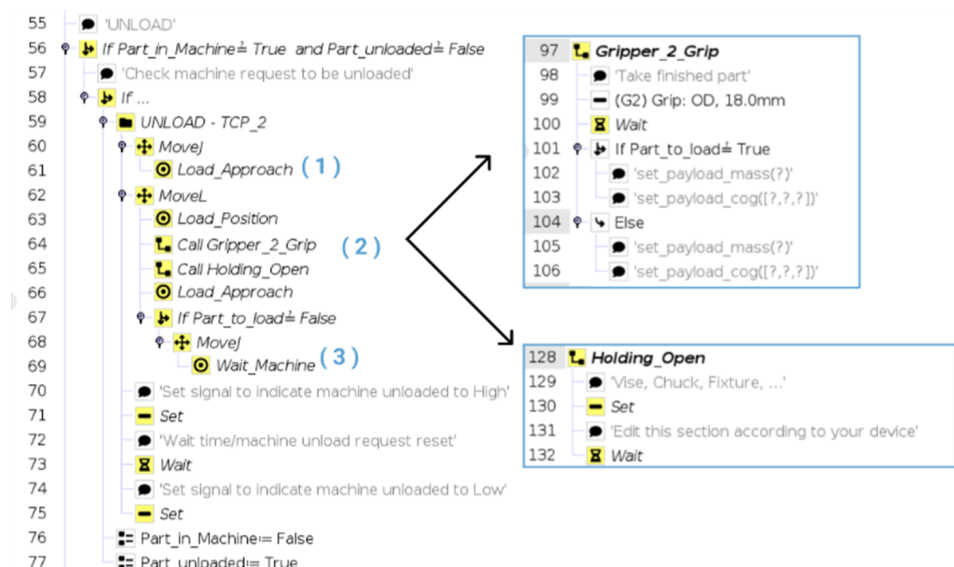
Dieser Abschnitt enthält die Sequenz, die der Roboter durchläuft, um neue Teile aus einem Feeder zu entnehmen.



1. Wenn die Variable *Infeed_Ready* True ist (1), fahre von der *Pick_Approach* zur *Pick* Position
2. Unterprogramm *Gripper_1_Grip* mit einem *Basic Grip* aufrufen (2), um das neue Werkstück zu entnehmen. Neue Nutzlast und den Schwerpunkt festlegen.
3. Zum Wegpunkt *Wait_Machine* bewegen, um näher an der Maschine zu sein und die Zeit zum Laden des Werkstücks in die Maschine zu verkürzen, wenn diese bereit ist.
4. Variable *Part_to_load* auf True setzen (3), wodurch die Schritte zum Entladen eingeleitet werden.

Programmabschnitt Entladen (UNLOAD)

Dieser Abschnitt enthält die Sequenz, die der Roboter zum Entladen der Maschine durchläuft, sobald die Statusbedingungen erfüllt sind und die Maschine das Entladen angefordert hat.

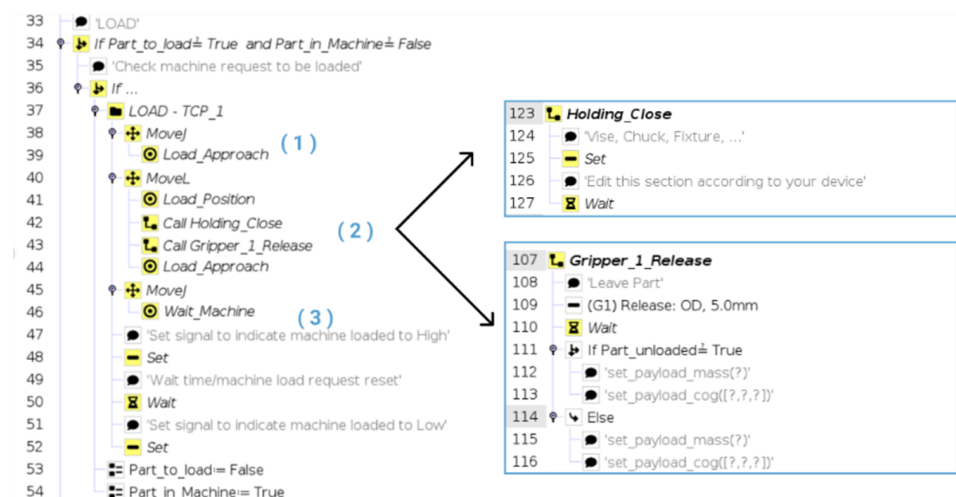


1. Fahre zur Ladeposition der Maschine (1).
2. Rufe das Unterprogramm *Gripper_2_Grip* auf (2), um das bearbeitete Werkstück zu greifen.

3. Rufe *Holding_Open* auf, um das fertige Werkstück vollständig aus dem Spannfutter, dem Schraubstock oder einer anderen Vorrichtung zu lösen.
4. Wenn kein neues Werkstück vorhanden, fahre Roboter zur Position *Wait_Machine(3)*; andernfalls bleibe in der Maschine, um das Werkstück direkt nach dieser Sequenz zu laden.
5. Signal setzen, um anzuzeigen, dass die Maschine entladen ist.
Anzeige erst löschen, wenn die Maschinenanforderung zurückgesetzt wird.

Programmabschnitt Beladen (LOAD)

Dieser Abschnitt enthält die Sequenz, die der Roboter zum Beladen der Maschine durchläuft, sobald die Statusbedingungen erfüllt sind und die Maschine das Beladen angefordert hat.

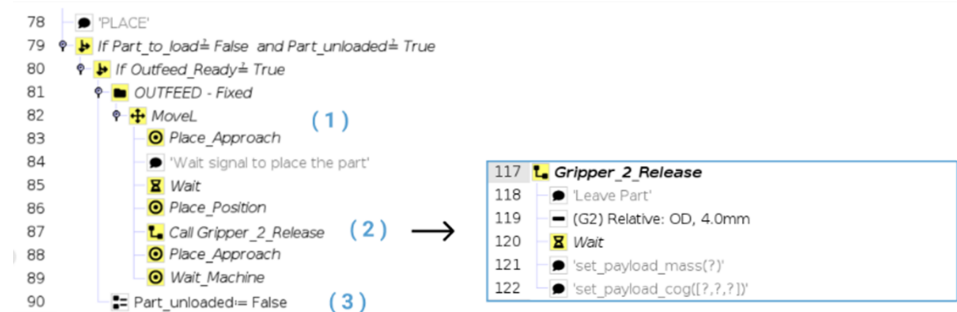


1. *Load_Approach* (1) stellt sicher, dass der Roboter die *Load_Position* (2) erreicht, um ein Teil in die Maschine zu legen, ohne mit ihr zu kollidieren. Es handelt sich um feste Wegpunkte, die eingelesen werden müssen, um das Werkstück mit dem Greifer 1 zu bewegen.
2. (3) Rufe *Vise Close* auf, um das Spannfutter, den Schraubstock oder eine andere Vorrichtung, die das Werkstück hält, zu schließen.
Rufe *Gripper_1_Release* auf, um das Werkstück in der Maschine zu belassen: Dadurch wird sichergestellt, dass sich das Werkstück während des Transfers vom Greifer zur Maschine nicht bewegt.
3. Gehe über *Load_Approach* zu *Wait_Machine*, einem weiteren festen Wegpunkt, der in einer Position eingelesen werden muss, in der sich der Roboter außerhalb der Maschine befindet.

4. Setze ein Signal, um anzuzeigen, dass die Maschine beladen ist.
Warte, bis die Maschinenanforderung zurückgesetzt wird, dann diese Anzeige löschen.

Programmabschnitt Ablegen (PLACE)

Dieser Abschnitt enthält die Sequenz, die der Roboter durchläuft, um die fertigen Werkstücke in einen Behälter abzulegen. Alternativ kann das *palettizing Template* verwendet werden, um Werkstücke in einem Fach oder auf einem Abfuhrband abzulegen.



1. Unterprogramm *Gripper_2_Release* aufrufen (2), dass eine Relativbewegung um 4,0 mm verwendet und zur Position *Place_Approach* (1) zurückkehrt.
2. Wenn kein neues Teil zur Entnahme verfügbar ist, *Wait_Machine* oder einer anderen geeigneten Warteposition anfahren.
3. Variable *Part_unloaded* auf *False* setzen (3). Wenn ein neues Teil vorhanden ist, bewegt sich der Roboterarm zurück zur Zuführung und beginnt die PICK Sequenz.

13 Anhang

13.1 Definition Greifkraftmodus

BasicGrip

Dieser Greifmodus ist für alle Varianten des Produkts verfügbar. Im BasicGrip wird mit der Nenngreifkraft oder kleiner das Werkstück gegriffen. Der Motor wird permanent bestromt, dadurch ist ein dauerhaftes Nachgreifen der Werkstücke möglich. Hinweis: Abhängig von der eingestellten Greifkraft ändert sich die Greifgeschwindigkeit.

SoftGrip

Dieser Greifmodus ist für alle EGK-Varianten verfügbar. Der SoftGrip-Modus kann verwendet werden, um empfindliche, fragile oder bruchempfindliche Werkstücke wie z. B. Elektroniken, Gläser, Keramiken schonend zu greifen.

Um beim SoftGrip Einfluss auf den Kraftimpuls zu nehmen, muss ein Greifgeschwindigkeitswert übergeben werden. Dieser Greifgeschwindigkeitswert muss zwischen der minimalen Greifgeschwindigkeit <min_vel> und der berechneten Greifgeschwindigkeit, die im BasicGrip-Modus bei der gleichen Greifkraft verwendet wird, liegen.

Hinweis: Abhängig von der eingestellten Greifgeschwindigkeit ändert sich die Greifkraft.

StrongGrip

Dieser Greifmodus ist nur bei EGU und EZU der Variante "M" verfügbar.

Im StrongGrip-Modus wird mit einer Greifkraft größer 100 Prozent das Werkstück gegriffen, dadurch ist das Greifen schwerer Werkstücke möglich.

In diesem Modus wird kurzzeitig vom Motor eine höhere Leistung abgerufen, ein Elastomer speichert die hohe Greifkraft. Nach einer einstellbaren Zeit fällt die Motorbremse ein, das Werkstück wird gehalten.

13.2 Kompatibilitätsübersicht bzgl. Strombelastbarkeit

Nachfolgende Tabellen zeigen die Kompatibilität der Greifer mit dem Roboter. Dabei wird die maximale Leistungsaufnahme des Greifers und die maximale Leistungsabgabe des Roboters betrachtet. Ein Abgleich von Nutzlast und Eigenmasse der Greifeinheit erfolgt nicht. SCHUNK empfiehlt zusätzlich die Nutzlast des Roboters detailliert zu betrachten.

HINWEIS

Aufgrund technischer Änderungen können die Kompatibilitätsübersichten veraltet sein. Daher empfiehlt SCHUNK einen detaillierten Abgleich mit den aktuellen Datenblättern des Robotermodells durchzuführen. Bei weiteren Fragen bitte SCHUNK kontaktieren!

Kompatibilitätsübersicht: EGK mit UR Robotern

Baugröße	Greifkraftmodus/ Nenngreifkraft	UR				
		3e	5e	10e	16e	20e
SG: ein montiertes Produkt						
EGK 25	BasicGrip / 100%	✓	✓	✓	✓	✓
EGK 40	BasicGrip / 100%	✓	✓	✓	✓	✓
EGK 50	BasicGrip / 100%	✓	✓	✓	✓	✓
DG: zwei montierte Produkte						
EGK 25	BasicGrip / 100%	✗	✓	✓	✓	✓
EGK 40	BasicGrip / 100%	✗	✓	✓	✓	✓
EGK 50	BasicGrip / 100%	✗	!	!	!	!

Legende:

- ✓ Die Leistungsaufnahme des Greifers liegt im Rahmen der vom Roboter abgegeben Leistung.
- ! Die Leistungsaufnahme des Greifers überschreitet die vom Roboter abgegebene Leistung. Eine Kompatibilität könnte möglich sein durch Einschränkungen von Greifparametern, z. B. durch Reduzierung der Greifkraft.
- ✗ Die Leistungsaufnahme des Greifers überschreitet die vom Roboter abgegebene Leistung. Greifer und Roboter sind nicht kompatibel.

Kompatibilitätsübersicht: EGU mit UR Robotern

Baugröße	Greifkraftmodus/ Nenngreifkraft	UR				
		3e	5e	10e	16e	20e
SG: ein montiertes Produkt						
EGU 50	BasicGrip / 100%	✓	✓	✓	✓	✓
EGU 50	StrongGrip / 200%	✗	✓	✓	✓	✓
EGU 60	BasicGrip / 100%	✗	✓	✓	✓	✓
EGU 60	StrongGrip / 200%	✗	✗	✗	✗	✗
EGU 70	BasicGrip / 100%	✗	!	!	!	!
EGU 70	StrongGrip / 150%	✗	✗	!	!	!
EGU 80	BasicGrip / 100%	✗	!	!	!	!
EGU 80	StrongGrip / 200%	✗	✗	✗	✗	✗
DG: zwei montierte Produkte						
EGU 50	BasicGrip / 100%	✗	!	!	!	!
EGU 50	StrongGrip / 200%	✗	✗	!	!	!
EGU 60	BasicGrip / 100%	✗	✗	!	!	!
EGU 60	StrongGrip / 200%	✗	✗	✗	✗	✗
EGU 70	BasicGrip / 100%	✗	✗	!	!	!
EGU 70	StrongGrip / 150%	✗	✗	✗	✗	✗
EGU 80	BasicGrip / 100%	✗	✗	✗	✗	✗
EGU 80	StrongGrip / 200%	✗	✗	✗	✗	✗

Legende:

- ✓ Die Leistungsaufnahme des Greifers liegt im Rahmen der vom Roboter abgegebenen Leistung.
- ! Die Leistungsaufnahme des Greifers überschreitet die vom Roboter abgegebene Leistung. Eine Kompatibilität könnte möglich sein durch Einschränkungen von Greifparametern, z. B. durch Reduzierung der Greifkraft.
- ✗ Die Leistungsaufnahme des Greifers überschreitet die vom Roboter abgegebene Leistung. Greifer und Roboter sind nicht kompatibel.

Kompatibilitätsübersicht: EZU mit UR Robotern

Baugröße	Greifkraftmodus/ Nenngreifkraft	UR				
		3e	5e	10e	16e	20e
SG: ein montiertes Produkt						
EZU 30	BasicGrip / 100%	✓	✓	✓	✓	✓
EZU 30	StrongGrip / 200%	✗	✓	✓	✓	✓
EZU 35	BasicGrip / 100%	✗	✓	✓	✓	✓
EZU 35	StrongGrip / 200%	✗	✗	✗	✗	✗
EZU 40	BasicGrip / 100%	✗	!	!	!	!
EZU 40	StrongGrip / 200%	✗	✗	✗	✗	✗
DG: zwei montierte Produkte						
EZU 35	BasicGrip / 100%	✗	!	!	!	!
EZU 35	StrongGrip / 200%	✗	✗	!	!	!
EZU 40	BasicGrip / 100%	✗	✗	!	!	!
EZU 40	StrongGrip / 200%	✗	✗	✗	✗	✗
EZU 40	BasicGrip / 100%	✗	✗	!	!	!
EZU 40	StrongGrip / 200%	✗	✗	✗	✗	✗

Legende:

- ✓ Die Leistungsaufnahme des Greifers liegt im Rahmen der vom Roboter abgegeben Leistung.
- ! Die Leistungsaufnahme des Greifers überschreitet die vom Roboter abgegebene Leistung. Eine Kompatibilität könnte möglich sein durch Einschränkungen von Greifparametern, z. B. durch Reduzierung der Greifkraft.
- ✗ Die Leistungsaufnahme des Greifers überschreitet die vom Roboter abgegebene Leistung. Greifer und Roboter sind nicht kompatibel.

13.3 Marken

- UR ist eine eingetragene Marke der Universal Robots A/S (Dänemark).



SCHUNK SE & Co. KG
Spanntechnik | Greiftechnik | Automatisierungstechnik

Bahnhofstr. 106 – 134
D-74348 Lauffen/Neckar
Tel. +49-7133-103-0
info@de.schunk.com
schunk.com

Folgen Sie uns | *Follow us*



Wir drucken nachhaltig | *We print sustainable*