



FLEXGRIP PLUGIN FÜR FANUC CRX

Version 1.1.0

Juli 2024



Inhalt

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| 1 | Einführung | 2 |
| 1.1 | Notation und Symbole | 2 |
| 1.2 | Bestimmungsgemäße Verwendung | 2 |
| 1.3 | Systemvoraussetzungen | 2 |
| 1.4 | Lizenzbestimmungen | 3 |
| 2 | Installation | 4 |
| 2.1 | Installation des FLEXGRIP Plugins | 4 |
| 2.2 | Konfiguration der Tool-I/O Schnittstelle | 6 |
| 2.3 | Verhalten im Fehlerfall | 6 |
| 3 | Verwendung des Plugins | 7 |
| 3.1 | Hardware-Inbetriebnahme | 7 |
| 3.2 | Funktionsweise | 7 |
| 3.2.1 | Hilfemenüs | 8 |
| 3.3 | Vorbereitung des Plugins | 8 |
| 3.3.1 | Freigabe-Beschleunigung | 9 |
| 3.4 | Verwendung der Instruktionen | 10 |
| 3.4.1 | Verfügbare Befehle | 10 |
| 3.4.2 | Warten auf Zustandswechsel | 10 |
| 3.5 | Befehlssatz | 12 |
| 3.5.1 | Den Gerätezustand auslesen | 12 |
| 3.5.2 | Referenzieren | 14 |
| 3.5.3 | Greifer aktivieren | 16 |
| 3.5.4 | Greifer deaktivieren | 17 |
| 3.5.5 | Greifen | 18 |
| 3.5.6 | Freigeben und Vorpositionieren | 25 |
| 3.5.7 | Warten auf Zustandswechsel (WST) | 27 |
| 3.6 | KAREL-Plugin | 28 |
| 3.7 | Fehlersuche | 31 |
| 3.7.1 | TELNET-Ausgabe | 31 |
| 3.7.2 | Fehlermeldungen | 32 |
| Anhang A | Gerätezustand | 34 |

1 Einführung

Das FLEXGRIP Plugin ermöglicht die nahtlose Integration von GRIPKIT EASY Greifmodulen mit FLEXGRIP Option in das Roboterprogramm. Es stellt eine einfach aus der Roboteroberfläche heraus zu bedienende Schnittstelle zur Verfügung, über die flexibles Greifen mit einstellbaren Parametern möglich ist. So können komplexe Roboteranwendungen im Handumdrehen mit minimalem Aufwand realisiert werden.



Diese Anleitung beschreibt die Funktionen des FLEXGRIP Plugins für Roboter der CRX-Serie von FANUC. Informationen über Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des GRIPKIT EASY Greifmoduls entnehmen Sie dessen Betriebsanleitung. Diese finden Sie online unter www.weiss-robotics.com/gripkit-easy/.

1.1 Notation und Symbole

Zur besseren Übersicht werden in dieser Anleitung folgende Symbole verwendet:



Funktions- oder sicherheitsrelevanter Hinweis. Nichtbeachtung kann die Sicherheit von Personal und Anlage gefährden, das Gerät beschädigen oder die Funktion des Gerätes beeinträchtigen.



Zusatzinformation zum besseren Verständnis des beschriebenen Sachverhalts.



Verweis auf weiterführende Informationen.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das FLEXGRIP Plugin ist zur Kommunikation zwischen GRIPKIT EASY Greifsystemen mit FLEXGRIP Schnittstelle und einer Robotersteuerung bestimmt. Die Anforderungen der zutreffenden Richtlinien sowie die Installations- und Betriebshinweise in dieser Anleitung müssen beachtet und eingehalten werden. Eine andere oder darüberhinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht.

1.3 Systemvoraussetzungen

Dieses Plugin ist kompatibel mit GRIPKIT EASY ab Firmwarestand 2.0.0. Die Lizenzoption „OPT-GKEASY-MB“ muss auf den verwendeten Greifsystemen freigeschaltet sein. Kontaktieren Sie unseren technischen Vertrieb für weitere Informationen.

Zum Betrieb wird ein Roboter der FANUC CRX-Serie und eine der folgenden FANUC Robotersteuerungen benötigt:

- R-30iB plus mit Softwarestand V9.40P/06 (oder höher)

- Ggf. freigeschaltete Option für das Tablet Teach Pendant zur Verwendung der UI-Funktionen

Es ist ein Roboter der CRX-Serie erforderlich

Folgende Roboter-Optionen werden zum Betrieb der Software benötigt:

- R632 KAREL



Kontaktieren Sie Ihren FANUC Händler zum Bezug der Roboter-Optionen.

1.4 Lizenzbestimmungen

Das FLEXGRIP Plugin ist urheberrechtlich geschützt. Die jeweils gültigen Lizenzbestimmungen liegen dem Softwarepaket bei. Mit der Installation akzeptieren Sie diese Lizenzbestimmungen.

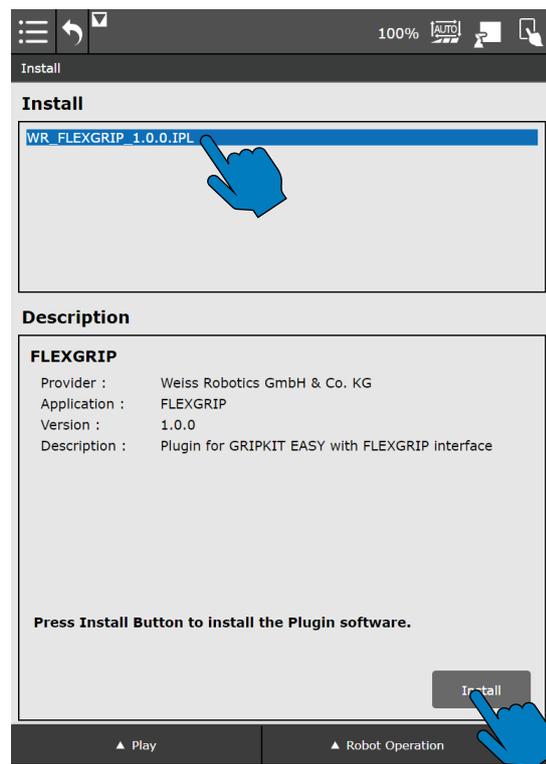
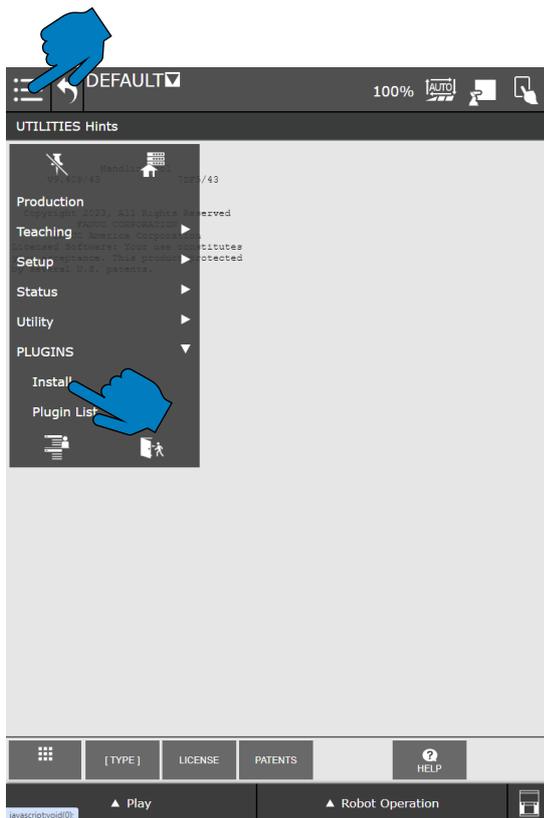
2 Installation

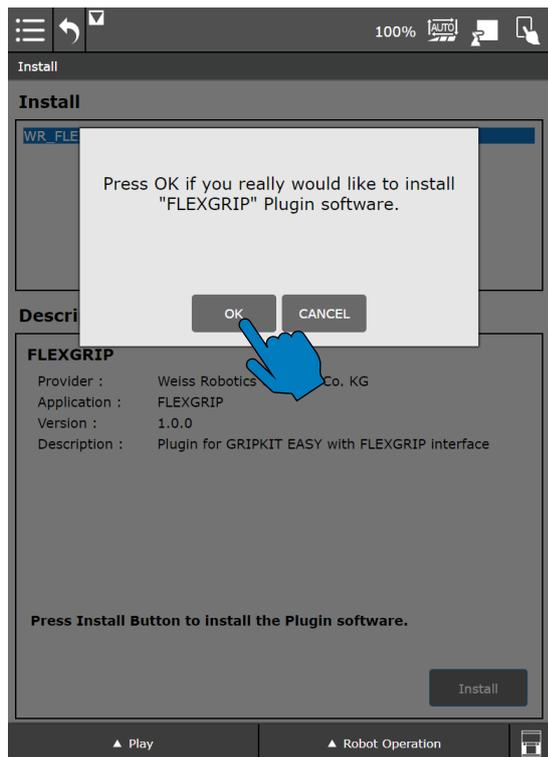
2.1 Installation des FLEXGRIP Plugins

Das Plugin stellt für die Nutzung mit dem Tablet Teach Pendant eigene Instruktionsblöcke zur Verfügung. Diese können per Drag & Drop in ein Roboterprogramm eingefügt werden.

1. Laden Sie die Plugin-Datei „flexgrip_plugin_fanuc_<Version>.zip“ von unserer Website herunter.
2. Entpacken Sie das zuvor heruntergeladene ZIP-Archiv mit dem Plugin in das Stammverzeichnis eines USB-Sticks und stecken Sie diesen in den USB-Slot der Robotersteuerung (UD1).

Für die Installation starten Sie zunächst den Roboter und schalten Sie das Tablet Teach Pendant ein. Warten Sie, bis die Tablet-TP-App geöffnet ist und sich das Teach Pendant mit der Steuerung verbunden hat. Führen Sie dann die nachfolgenden Schritte aus:





Nach der Aufforderung zum Neustarten der Robotersteuerung schalten Sie diese am Hauptschalter aus und nach etwa zehn Sekunden wieder ein oder nutzen Sie die Neustart-Funktion über den Teach Pendant (weitere Informationen hierzu entnehmen Sie der Anleitung der Robotersteuerung). Das Teach Pendant muss nicht neu gestartet werden. Warten Sie, bis sich das Teach Pendant erneut mit der Robotersteuerung verbunden hat.

2.2 Konfiguration der Tool-I/O Schnittstelle

Zur Kommunikation zwischen Roboter und Greifmodulen mit FLEXGRIP Schnittstelle wird die Kommunikationsschnittstelle im Tool-Flansch verwendet. Diese wird durch die Installation des Plugins automatisch wie benötigt konfiguriert.



Beachten Sie die Hinweise zur Tool-Schnittstelle in der Betriebsanleitung des Roboters!



Die Versorgungsspannung des Tool-Flansches wird automatisch auf 24 V eingestellt. Stellen Sie sicher, dass keine Geräte angeschlossen sind, die diese Spannung nicht unterstützen!

2.3 Verhalten im Fehlerfall

Tritt ein Fehler auf, der durch das Plugin oder angeschlossene Greifmodule hervorgerufen wird, so wird das laufende Roboterprogramm mittels Fehler gestoppt. Dies führt in der Regel dazu, dass laufende Bewegungen des Roboters abgebrochen werden. Gleiches gilt auch, wenn sich das angesprochene Gerät sich im Zustand „FAULT“ befindet oder aufgrund eines Befehls dahin wechselt.



Fehler werden auch im Logfile des Roboters gespeichert und können über das Teach Pendant, Taste MENU → 4 (ALARM) → 4 (Appl Log) abgerufen werden.
Einige Meldungen erscheinen detaillierter im USER-Log
Beachten Sie außerdem die Hinweise zur TELNET-Ausgabe in Abschnitt 3.7.1

Die häufigsten Fehlerursachen und mögliche Lösungsansätze sind in Abschnitt 3.6 aufgeführt.

3 Verwendung des Plugins

3.1 Hardware-Inbetriebnahme

Verbinden Sie die Greifmodule wie in deren Betriebsanleitung beschrieben.



Das Anschließen und Trennen von Greifmodulen vom Roboterarm ist nur bei ausgeschalteter Robotersteuerung zulässig!

Beachten Sie außerdem die Hinweise zur Aktivierung der Terminierungswiderstände auf der Flanschplatine des Greifmoduls.



Die Hinweise zur Aktivierung der Terminierungswiderstände finden Sie in der Betriebsanleitung des Greifmoduls.

3.2 Funktionsweise

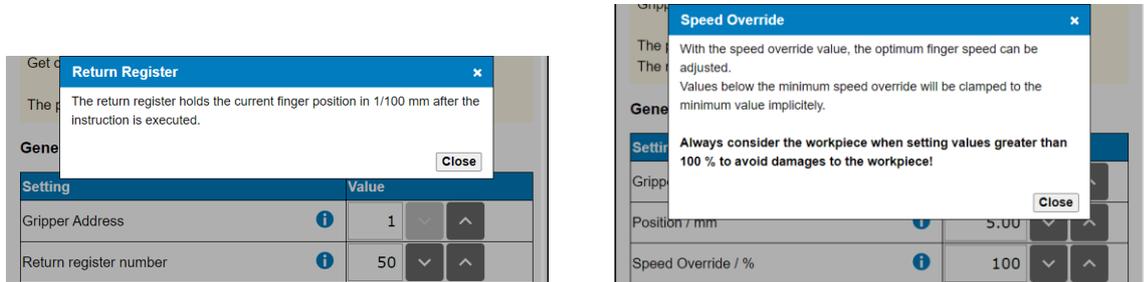
Das FLEXGRIP Plugin besteht aus einer Konfigurationsseite und verschiedenen Programm-Instruktionen, mit denen die Robotersteuerung mit den angeschlossenen Greifmodulen interagiert.

Die Instruktionen können per Drag and Drop im HMI-Editor eingefügt werden. Wird das Programm textuell erstellt, so sind zwingend die in den folgenden Abschnitten erläuterten Funktionen verwendet werden.

Instruktionen, die Rückgabewerte liefern, schreiben diese in vordefinierte Numeric Registers. Deren Indizes können entweder über die Konfigurationsseite des Plugins oder die Instruktionen selbst eingestellt werden. Der Gerätezustand eines Greifers gewechselt wird im zugeordneten Numeric Register automatisch aktualisiert, sollte er durch einen Befehl geändert werden können.

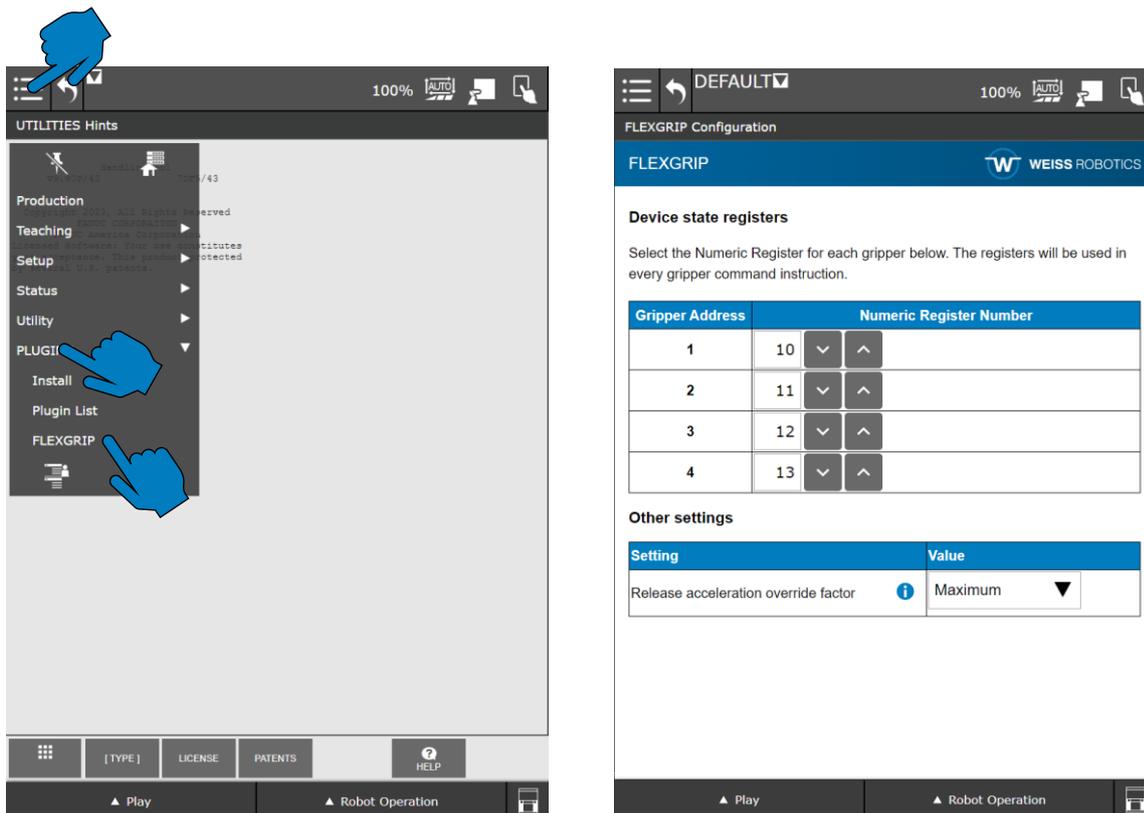
3.2.1 Hilfemenüs

Das Info-Icon neben einem Eingabefeld blendet ein Hilfe-Menü ein. Hier werden parameterspezifische Informationen angezeigt.



3.3 Vorbereitung des Plugins

Öffnen Sie die Konfigurationsseite, indem Sie im Menü den Reiter „Plugins“ auswählen und auf den Eintrag „GRIPKIT FLEXGRIP“ tippen.



Das FLEXGRIP Plugin unterstützt die Nutzung von vier Greifmodulen. Diese müssen vor der Nutzung entsprechend adressiert werden. Hierzu wird das Konfigurationsprogramm „GRIPKIT-Easy Configurator“ verwendet.



Jedes verwendetes Greifmodul benötigt eine eindeutige Adresse! Bei Vergabe derselben Adresse an mehrere angeschlossene Greifmodule kann es zu Fehlverhalten kommen!



Der GRIPKIT EASY Configurator ist kostenfrei als Download über unsere Website erhältlich.

Befehle, die den Greifzustand beeinflussen können (HOME, GRIP, RELEASE, DISABLE und ENABLE), speichern den Zustand des Gerätes nach der Ausführung des Befehls in ein Numeric Register. Die Register können für jeden Greifer separat gesetzt werden und ist für alle Roboterprogramme gültig.



Weitere Informationen zu den numerischen Registern finden Sie in der Betriebsanleitung des Roboters.



Weitere Informationen zu den möglichen Greifzuständen finden Sie in der Betriebsanleitung des Greifmoduls und in Anhang A.

3.3.1 Freigabe-Beschleunigung

Mit dem globalen Parameter „Release Acceleration Override Factor“ können Spitzenströme beim schnellen Verfahren der Finger reduziert werden. Dies tritt insbesondere dann auf, wenn mit mehreren Greifern gleichzeitig oder über große Strecke vorpositioniert oder freigegeben wird. Mit dem Auswahlfeld können für den Parameter drei Einstellungen vorgegeben werden:

| Wert | Beschreibung |
|---------|-------------------------------------|
| Minimum | Minimalbeschleunigung |
| Reduced | Reduzierte Beschleunigung, ca. 60 % |
| Maximum | Maximalbeschleunigung |



Reduzieren Sie die Freigabe-Beschleunigung nur dann, wenn Sie Probleme beim Verfahren der verwendeten Greifmodule bemerken. Halten Sie Rücksprache mit unserem Technischen Support!



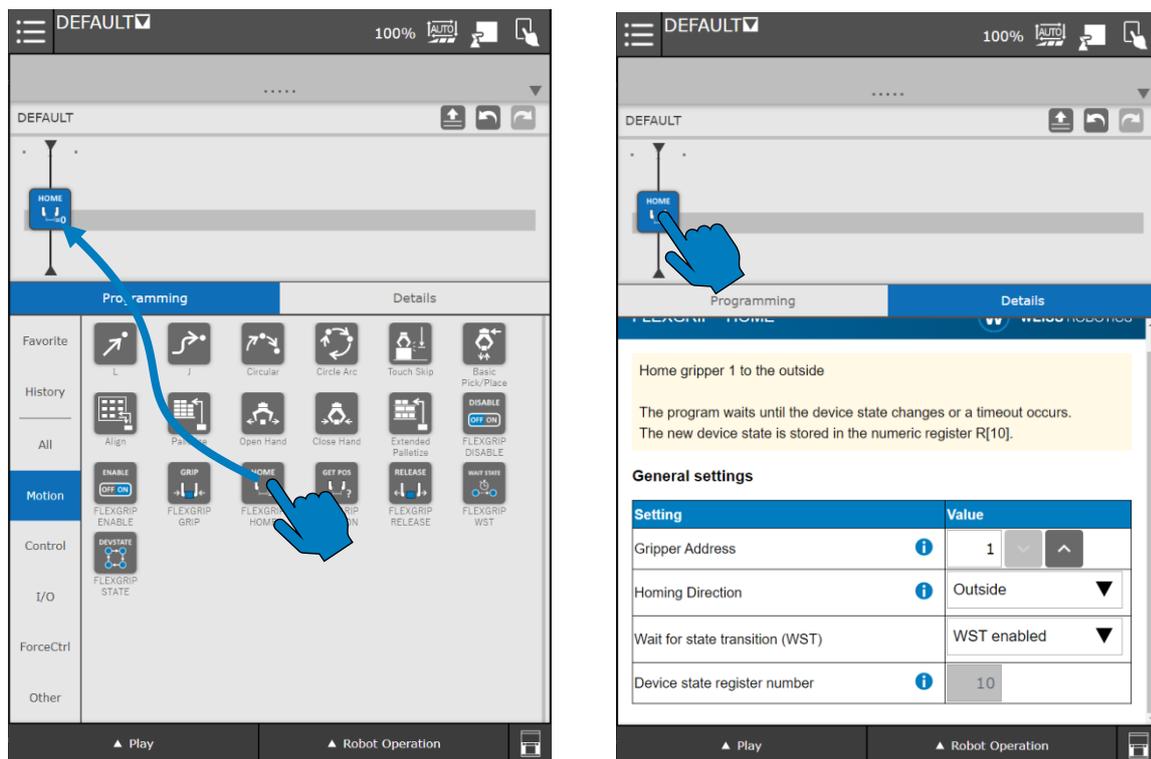
Die Freigabe-Beschleunigung gilt in jeder RELEASE-Instruktion und auch programmübergreifend!

3.4 Verwendung der Instruktionen

3.4.1 Verfügbare Befehle

Um schnell und einfach Roboterprogramme zu erstellen, stellt das Plugin verschiedene Instruktionen zur Verfügung. Diese können über den Programmierer der Robotersteuerung per Drag & Drop in das Programm gezogen werden. Sie befinden sich in der Gruppe „Motion“.

Wenn Sie eine Instruktion auswählen, gelangen Sie über den Reiter „Details“ auf die Detailansicht des Befehls, in der Sie je nach Befehl spezifische Einstellungen vornehmen können.



3.4.2 Warten auf Zustandswechsel

Befehle, die den Zustand des Greifmoduls beeinflussen, können auf einen Zustandswechsel des angesteuerten Greifmoduls warten.

Diese Befehle stellen einen entsprechenden Parameter zur Verfügung. Soll nach dem Starten des jeweiligen Befehls nicht auf einen Zustandswechsel des Greifmoduls gewartet werden, muss die Funktion „Wait for state transition (WST)“ mit dem entsprechenden Auswahlfeld deaktiviert werden.



Wenn WST deaktiviert ist, kann es zu Kollisionen mit dem Greifmodul und der Umwelt kommen!



Weitere Informationen zu den Gerätezuständen finden Sie in der Betriebsanleitung des Greifmoduls und in Anhang A.

Bei manchen Befehlen kann die WST-Funktion abgeschaltet werden. Für einen sicheren Programmablauf muss der Zustandswechsel manuell detektiert werden. Hierfür wird eine entsprechende Instruktion bereitgestellt (siehe Abschnitt 0).

3.5 Befehlssatz

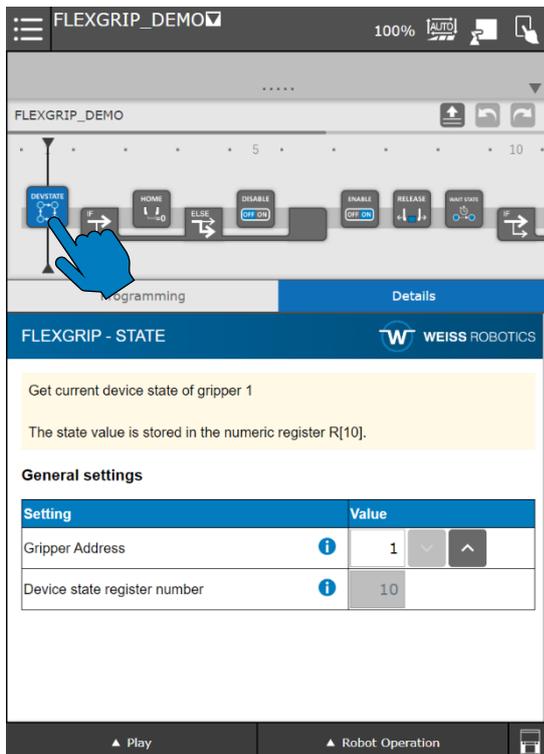
In den folgenden Abschnitten werden die verfügbaren Befehle zur Steuerung der Greifmodule genauer erläutert.

3.5.1 Den Gerätezustand auslesen

Um an einer bestimmten Stelle des Roboterprogramms den Gerätezustand eines angeschlossenen Greifers auszulesen, kann die Instruktion „FLEXGRIP State“ verwendet werden. Diese fragt den Zustand des selektierten Greifers ab und speichert diesen im Numeric Register ab, welches über die Plugin-Konfigurationsseite eingestellt wurde.



Weitere Informationen zu den Gerätezuständen finden Sie in der Betriebsanleitung des Greifmoduls und in Anhang A.



Verwendung im Freitext-Editor

```
CALL IPL_WR_FLEXGRIP_STATE(<Address>,<Register Index>)
```

| Parameter | Beschreibung | Wertebereich |
|-----------|-----------------|--------------|
| Address | Greifer-Adresse | 1 .. 4 |

| | | |
|----------------|---|-------------------------------------|
| Register Index | Index des Numeric Registers für das Speichern des gelesenen Zustands | Siehe Roboter- Betriebsanleitung |
|----------------|---|-------------------------------------|

3.5.2 Referenzieren

GRIPKIT Greifmodule benötigen vor der Ausführung von Bewegungsbefehlen eine einmalige Referenzierung, die mit der Instruktion „FLEXGRIP Home“ gestartet wird.

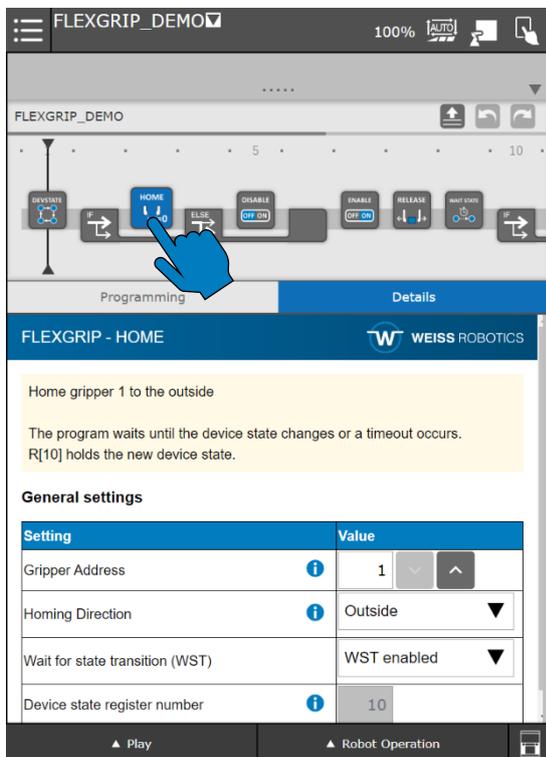


Ohne vorher eine Referenzierung ausgeführt zu haben, kann ein GRIPKIT Greifmodul keine Bewegungsbefehle ausführen!

Je nach Greiffinger ist eine Einstellung der Referenzierrichtung erforderlich. Diese kann im Auswahlfeld „Homing Direction“ eingestellt werden.



Bei falsch gewählter Referenzierrichtung kann es zu Fehlverhalten des Greifmoduls kommen!



Verwendung im Freitext-Editor

```
CALL IPL_WR_FLEXGRIP_HOME (<Address>, <Direction>, <WST>)
```

| Parameter | Beschreibung | Wertebereich |
|-----------|---------------------|-----------------------------|
| Address | Greifer-Adresse | 1 .. 4 |
| Direction | Referenzierrichtung | 0: Referenzieren nach innen |

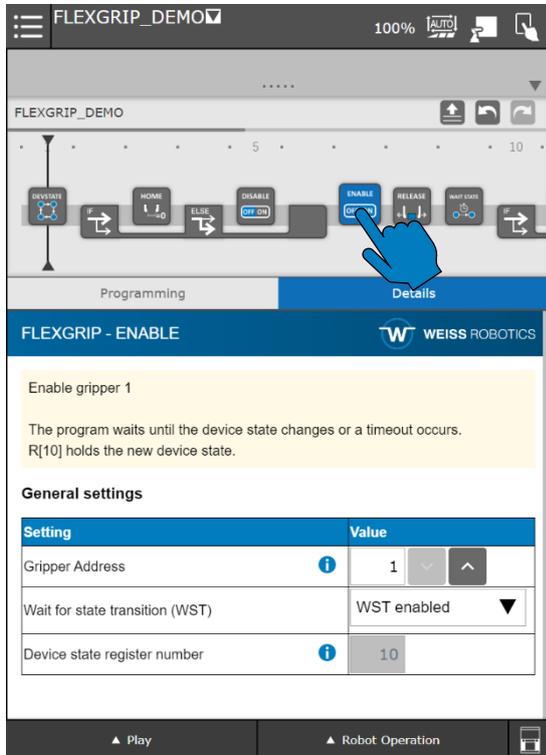
| | | |
|-----|---|--|
| | | 1: Referenzieren nach außen |
| WST | Aktivieren der Funktion WST zum Warten auf einen Zustandswechsel | 0: WST deaktiviert 1: WST aktiviert |



Achtung: Teilverlust möglich durch Verwendung an falscher Stelle im
Roboterprogramm!

3.5.3 Greifer aktivieren

Um Greifmodule zu aktivieren, wird die Instruktion „FLEXGRIP Enable“ verwendet. Beim Aktivieren wird die Positionsregelung aktiviert und die aktuelle Fingerposition gehalten.



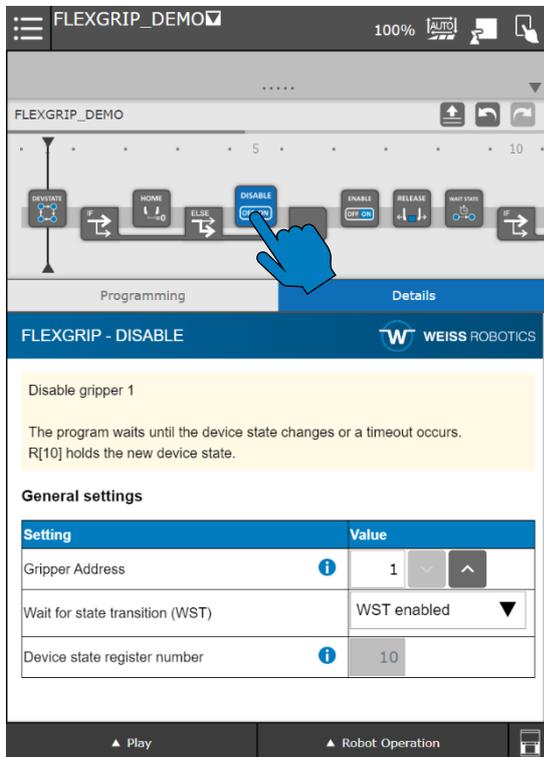
Verwendung im Freitext-Editor

```
CALL IPL_WR_FLEXGRIP_ENABLE (<Address>, <WST>)
```

| Parameter | Beschreibung | Wertebereich |
|-----------|--|--|
| Address | Greifer-Adresse | 1 .. 4 |
| WST | Aktivieren der Funktion WST zum Warten auf einen Zustandswechsel | 0: WST deaktiviert 1: WST aktiviert |

3.5.4 Greifer deaktivieren

Um Greifmodule zu deaktivieren, wird die Instruktion „FLEXGRIP Disable“ verwendet. Beim Deaktivieren werden Antrieb und Positionsregelung deaktiviert. Die Finger können von Hand verschoben werden.



Verwendung im Freitext-Editor

```
CALL IPL_WR_FLEXGRIP_DISABLE(<Address>,<WST>)
```

| Parameter | Beschreibung | Wertebereich |
|-----------|--|--|
| Address | Greifer-Adresse | 1 .. 4 |
| WST | Aktivieren der Funktion WST zum Warten auf einen Zustandswechsel | 0: WST deaktiviert 1: WST aktiviert |



Achtung: Teileverlust möglich durch Verwendung an falscher Stelle im Roboterprogramm!

3.5.5 Greifen

In der Detailseite der Instruktion „FLEXGRIP Grip“ kann eingestellt werden, mit welchen Greifparametern der ausgewählte Greifer ein Werkstück greifen soll.

Neben der Greifer-Adresse können folgende Parameter eingestellt werden:

| Parameter | Beschreibung |
|--------------------|--|
| Position / mm | Zielposition der Fingerbewegung, ab der die Greifteilerkennung „NO PART“ meldet Eingabe in Millimeter |
| Speed Override / % | Geschwindigkeitsfaktor, mit der sich die Finger beim Greifen bewegen Eingabe in Prozent |
| Gripping Force / N | Greifkraft, mit der ein Werkstück gehalten werden soll Eingabe in Newton |



Weitere Informationen zu den Bewegungsparametern finden Sie in der Betriebsanleitung des Greifmoduls.



Achten Sie bei der Auswahl der Greifparameter auf die Eignung für das Werkstück! Beschädigungen am Werkstück durch falsche Parametrierung oder Teilverlust möglich!

The screenshot shows the 'FLEXGRIP_DEMO' software interface. The 'Details' tab is active, displaying the following information:

Grip with 1 and the selected parameters
 Position: 1 mm
 Speed Override: 100 %
 Gripping force: 200 N

The program waits until the device state changes or a timeout occurs.
 R[10] holds the new device state.

General settings

| Setting | Value |
|--------------------|-------|
| Gripper Address | 1 |
| Position / mm | 1.00 |
| Speed Override / % | 100 |
| Gripping Force / N | 200 |

Verwendung im Freitext-Editor

```
CALL IPL_WR_FLEXGRIP_GRIP(<Address>,<Position>,<Speed>,<Force>,<WST>)
```

| Parameter | Beschreibung | Wertebereich |
|-----------|--|--|
| Address | Greifer-Adresse | 1 .. 4 |
| Position | Zielposition in 1/100 mm | -3.000 .. 3.000 |
| Speed | Geschwindigkeitsfaktor in % | 0 .. 100 |
| Force | Greifkraft in 1/10 N | 0 .. 2.000 |
| WST | Aktivieren der Funktion WST zum Warten auf einen Zustandswechsel | 0: WST deaktiviert 1: WST aktiviert |

Beispiel:

Es soll mit Greifer 1 ein Greifstück mit 80 Newton gegriffen werden. Bei Blockierung der Finger in Bewegungsrichtung vor 20,5 mm soll in den Zustand „HOLDING“ gewechselt werden. Es soll mit reduzierter Geschwindigkeit (Faktor 50 %) verfahren werden. Anschließend soll auf einen Zustandswechsel gewartet werden.

Position 20,5 mm → Wert $20,5 \cdot 100 = 2.050$

Geschwindigkeitsfaktor 50 % → Wert 50

Greifkraft 80 N → Wert $80 \cdot 10 = 800$

Warte auf Zustandswechsel → Wert 1

`CALL IPL_WR_FLEXGRIP_GRIP(1,2050,50,800,1)`

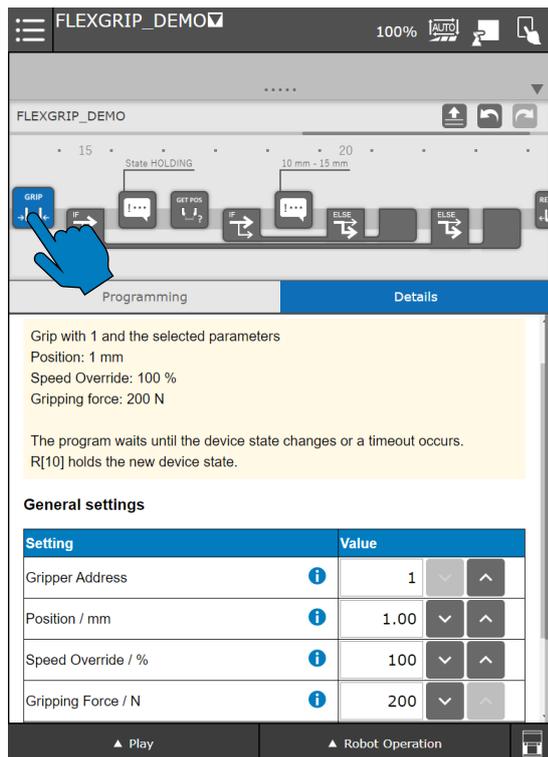


Nutzen Sie in Standardanwendungen immer WST zur sicheren Erkennung des Greifzustands HOLDING! Ansonsten kann es zum Verlust des Greifteils kommen!

3.5.5.1 Auswertung des Greifzustands

Nach dem Greifen eines Bauteils kann anhand des Registers des Greifzustands erkannt werden, ob ein Bauteil gegriffen wurde oder nicht. Der abgebildete Programmausschnitt zeigt ein Beispiel.

Hier wird mit Greifer 1 gegriffen. Dessen Greifzustand wird im Numeric Register 10 gespeichert. Ist der Wert des Registers 5 (entspricht Zustand „HOLDING“), wird der nachfolgende Programmpfad ausgeführt.



Verwendung im Freitext-Editor

Für diese Funktion gibt es kein spezifisches Programm. Nutzen Sie einfache Registervergleiche wie diesen:

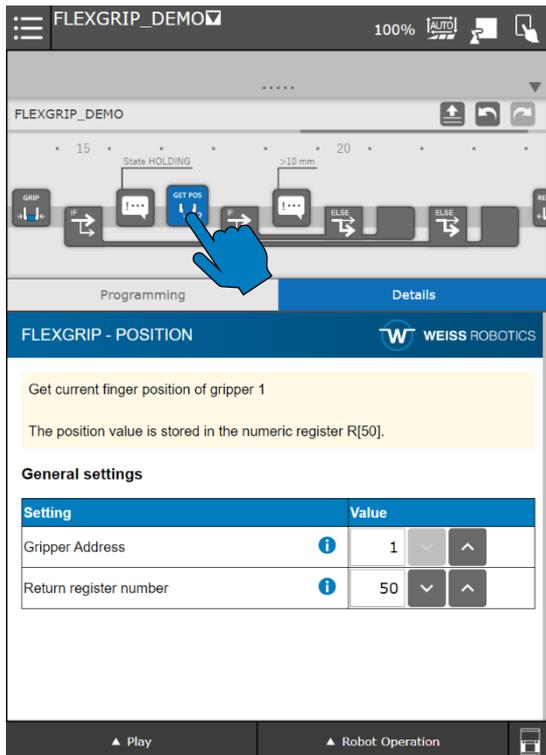
```
IF (R[10]=5) THEN
ELSE
ENDIF
```

3.5.5.2 Auswertung der Fingerposition

Um die Position der Fingerbacken auszulesen, um beispielsweise eine Überprüfung des gegriffenen Bauteils anhand dessen Größe durchzuführen, kann die Instruktion „FLEXGRIP Position“ verwendet werden. Damit wird die aktuelle Position der Fingerbacken in 1/100 mm in ein Numeric Register geschrieben.



Achten Sie bei der Auswahl des Registers darauf, dass dieses nur für die Auswertung der Griffweite des Greifmoduls verwendet wird!



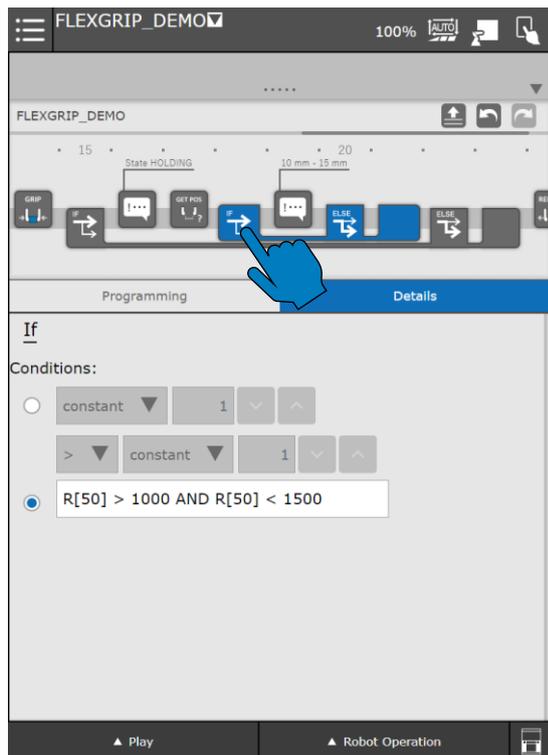
Verwendung im Freitext-Editor

`CALL IPL_WR_FLEXGRIP_POSITION(<Address>,<Register Index>)`

| Parameter | Beschreibung | Wertebereich |
|----------------|--|---------------------------------|
| Address | Greifer-Adresse | 1 .. 4 |
| Register Index | Index des Numeric Registers für das Speichern der gelesenen Position | Siehe Roboter-Betriebsanleitung |

Im nachfolgend gezeigten Ausschnitt des vorherigen Roboterprogramms wird mit dem Befehl die Griffweite über „FLEXGRIP Position“ ausgelesen. Der Wert wird in das numerische Register mit dem Index 5 gespeichert.

In der folgenden IF-Verzweigung wird der Wert des Registers überprüft. Ist die Griffweite größer als 10 mm und kleiner als 11 mm (also der Registerwert größer als 1.000 bzw. kleiner als 1.100), so wird der Programmpfad „Part OK“ ausgeführt. Ansonsten wird der Programmpfad „Part not OK“ ausgeführt.



Verwendung im Freitext-Editor

Für diese Funktion gibt es kein spezifisches Programm. Nutzen Sie einfache Registervergleiche wie diesen:

```

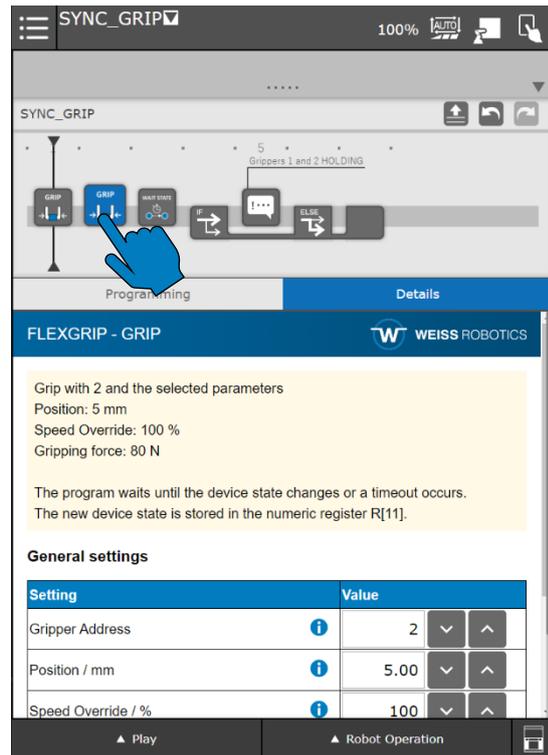
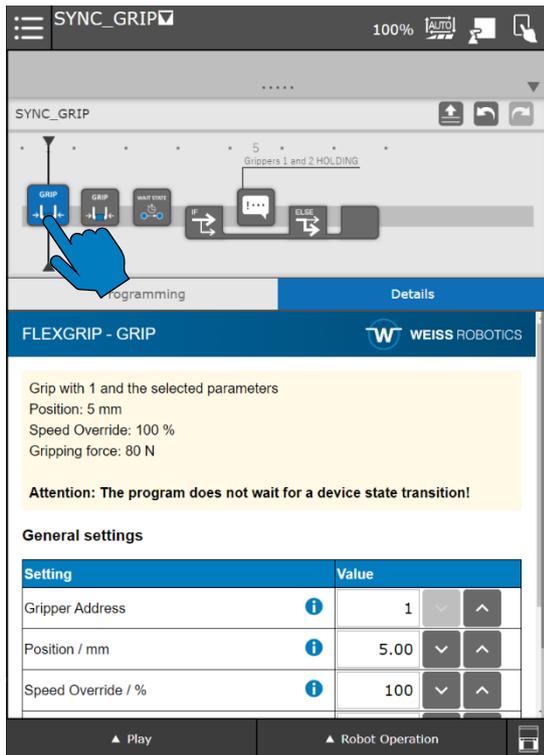
IF (R[50]>1000 AND R[50]<1100) THEN
    !Part OK
ELSE
    !Part not OK
ENDIF

```

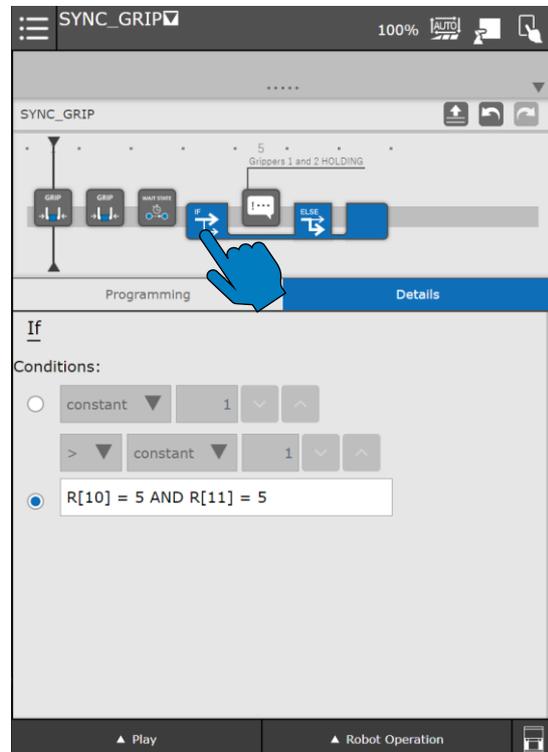
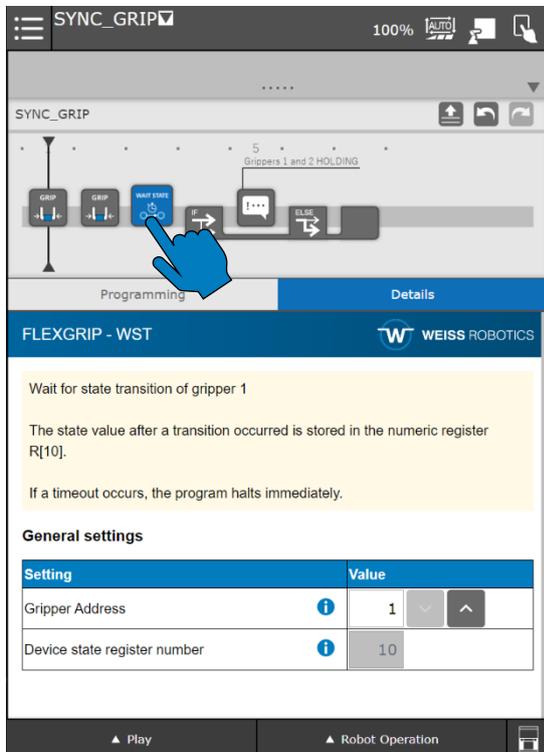
3.5.5.3 Greifen mit mehreren Greifmodulen

Wenn mit mehreren Greifern synchron gegriffen werden soll, muss WST bei allen außer dem zuletzt aufgerufenen GRIP-Befehl deaktiviert werden.

Im Anschluss kann mittels der WST-Instruktion separat auf den Zustandswechsel der anderen Greifmodule gewartet werden.



Nach Ausführung der GRIP-Befehle und erfolgten Zustandswechseln kann über die entsprechenden Zustandsregister der Greifer geprüft werden, ob sich diese im Zustand HOLDING sind (siehe auch Abschnitt 3.5.5.1).



Verwendung im Freitext-Editor

```
!Perform GRIP commands
CALL IPL_WR_FLEXGRIP_GRIP(1,2050,50,800,0)
CALL IPL_WR_FLEXGRIP_GRIP(2,2050,50,800,1)

!Wait for state transition of gripper 1
CALL IPL_WR_FLEXGRIP_WST(1)

!Check device states of both grippers
IF (R[10]=5 AND R[11]=5) THEN
    !Both grippers in state HOLDING
ELSE
    !At least one gripper not in state HOLDING
ENDIF
```

3.5.6 Freigeben und Vorpositionieren

Mit der Instruktion „FLEXGRIP Release“ kann das ausgewählte Greifmodul, sofern kein Werkstück gegriffen wurde, vorpositioniert werden, um im nächsten Schritt ein Werkstück zu greifen. Dies ist in Verbindung mit deaktivierter WST-Funktion insbesondere zur Optimierung von Taktzeiten hilfreich. Ein gegriffenes Werkstück kann an der Ablageposition mit derselben Instruktion freigegeben werden.

Neben der Greifer-Adresse können folgende Parameter eingestellt werden:

| Parameter | Beschreibung |
|--------------------|--|
| Position / mm | Zielposition der Fingerbewegung Eingabe in Millimeter |
| Speed Override / % | Geschwindigkeitsfaktor, mit der sich die Finger beim Greifen bewegen Eingabe in Prozent |



Weitere Informationen zu den Bewegungsparametern finden Sie in der Betriebsanleitung des Greifmoduls.



Achtung: Teilverlust möglich durch Verwendung an falscher Stelle im Roboterprogramm!

Release with gripper 1 and the selected parameters
 Position: 20 mm
 Speed Override: 100 %

The program waits until the device state changes or a timeout occurs.
 R[10] holds the new device state.

General settings

| Setting | Value |
|---------------------------------|-------------|
| Gripper Address | 1 |
| Position / mm | 20.00 |
| Speed Override / % | 100 |
| Wait for state transition (WST) | WST enabled |

Verwendung im Freitext-Editor

```
CALL IPL_WR_FLEXGRIP_RELEASE(<Address>,<Position>,<Speed>,<WST>)
```

| Parameter | Beschreibung | Wertebereich |
|-----------|--|--|
| Address | Greifer-Adresse | 1 .. 4 |
| Position | Zielposition in 1/100 mm | -3.000 .. 3.000 |
| Speed | Geschwindigkeitsfaktor in % | 0 .. 100 |
| WST | Aktivieren der Funktion WST zum Warten auf einen Zustandswechsel | 0: WST deaktiviert 1: WST aktiviert |

Beispiel 1 (Vorpositionierung):

Während der Bewegung zur Aufnahme­position soll Greifer 1 auf 10 mm vorpositioniert werden. Das Roboterprogramm soll nicht blockiert werden (WST deaktiviert). Es soll mit voller Geschwindigkeit (100%) vorpositioniert werden.

Position 10,0 mm → Wert $10 \cdot 100 = 1.000$

Geschwindigkeitsfaktor 100 % → Wert 100

`CALL IPL_WR_FLEXGRIP_RELEASE(1,1000,100,0)`

Beispiel 2 (Freigeben und Vorpositionierung):

Das mit Greifer 1 gegriffene Werkstück soll zunächst mit reduzierter Geschwindigkeit (30 %) auf 5 mm freigegeben werden und der Greifer danach mit voller Geschwindigkeit (100 %) während laufender Roboterbewegung (WST deaktiviert) auf 30 mm geöffnet werden.

Freigabeposition 5 mm → Wert $5 \cdot 100 = 500$

Geschwindigkeitsfaktor 30 % → Wert 30

WST aktiviert → Wert 1

`CALL IPL_WR_FLEXGRIP_RELEASE(1,500,30,1)`

Vorpositionierung 30 mm → Wert $30 \cdot 100 = 3.000$

Geschwindigkeitsfaktor 100 % → Wert 100

WST deaktiviert → Wert 0

`CALL IPL_WR_FLEXGRIP_RELEASE(1,3000,100,0)`

3.5.7 Warten auf Zustandswechsel (WST)

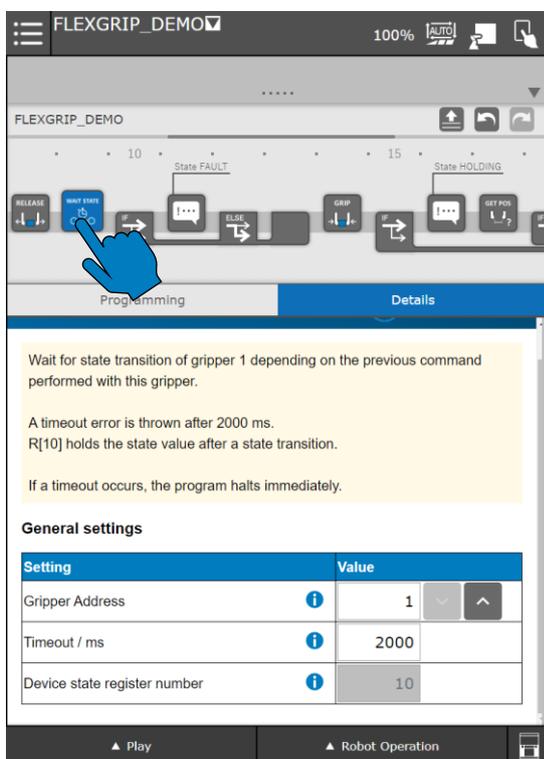
Die „FLEXGRIP WST“-Instruktion wird genutzt, wenn beim zuvor ausgeführten Befehl nicht direkt auf einen Zustandswechsel gewartet werden soll. Anwendungen hierfür sind beispielsweise das synchrone Greifen mit mehreren Greifern (siehe Abschnitt 3.5.5.3) oder das Vorpositionieren während einer Roboterbewegung (siehe Abschnitt 0).



Wird WST ausgeführt, bevor ein Befehl mit erwartbarem Zustandswechsel ausgeführt wurde, erscheint eine Fehlermeldung. Dies ist unbedingt zu vermeiden!



Prinzipiell sollte immer direkt auf einen Zustandswechsel gewartet werden, wenn ein Überspringen nicht unbedingt notwendig ist!



Verwendung im Freitext-Editor

`CALL IPL_WR_FLEXGRIP_WST (<Address>)`

| Parameter | Beschreibung | Wertebereich |
|-----------|-----------------|--------------|
| Address | Greifer-Adresse | 1 .. 4 |

Beispiel:

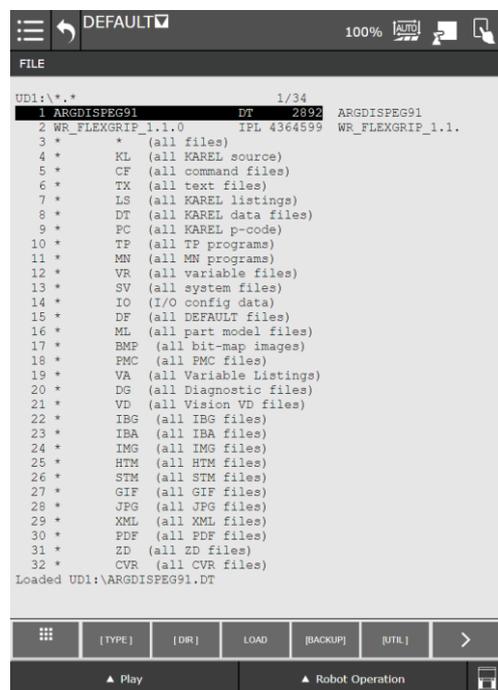
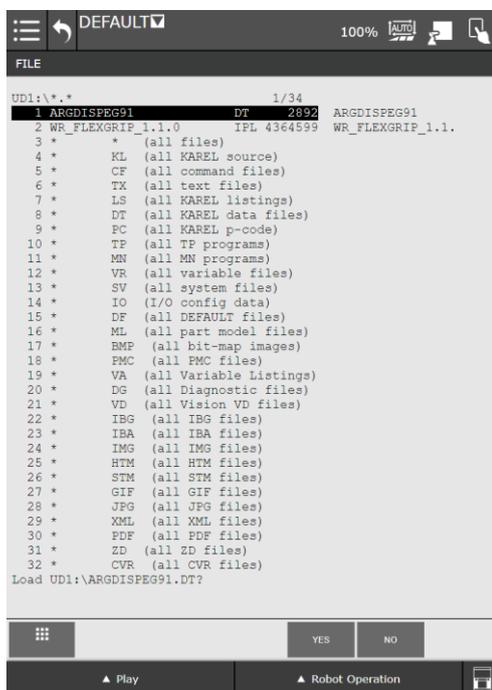
Siehe Abschnitt 3.5.5.3

3.6 KAREL-Plugin

Mit der Installation des CRX-Plugins wird ein KAREL-Programm mitinstalliert, welches neben den grafischen Instruktionen zur Ansteuerung von FLEXGRIP-fähigen Greifmodulen verwendet werden kann.

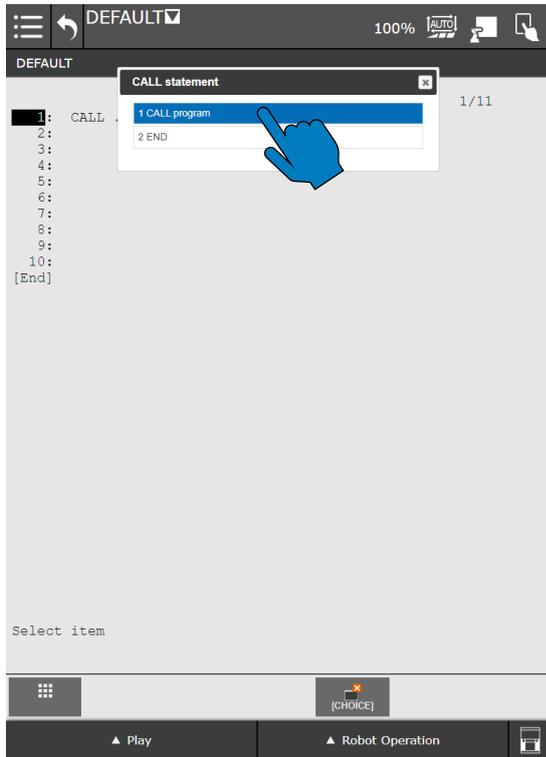
Zur einfachen Verwendung im Programmierer des Teach-Pendants kann der Argument-Wizard konfiguriert werden.

- 1) Laden Sie die Datei „ARGDISPEG91.DT“ aus dem zip-Archiv (siehe Abschnitt 2.1) auf den USB-Stick und stecken diesen in den USB-Anschluss der Robotersteuerung.
- 2) Navigieren Sie im Dateifinder zum Verzeichnis „UD1“ und wählen Sie die Datei aus. Klicken Sie dann auf „LOAD“ und bestätigen Sie mit „YES“

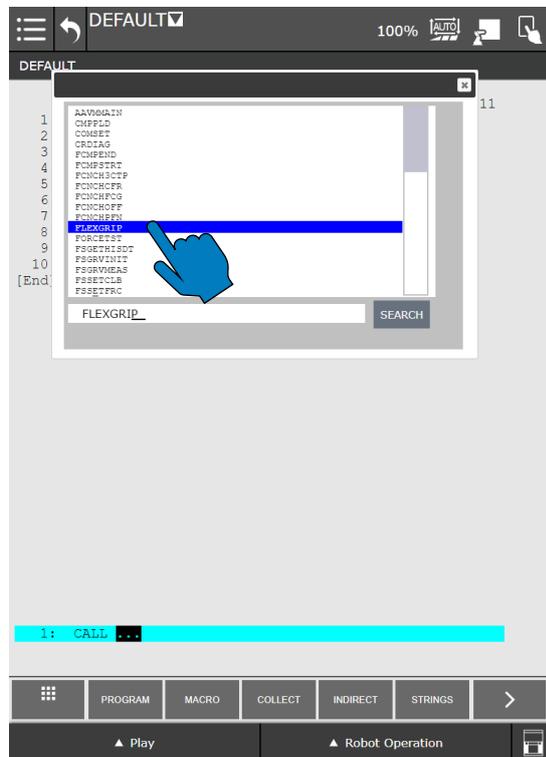
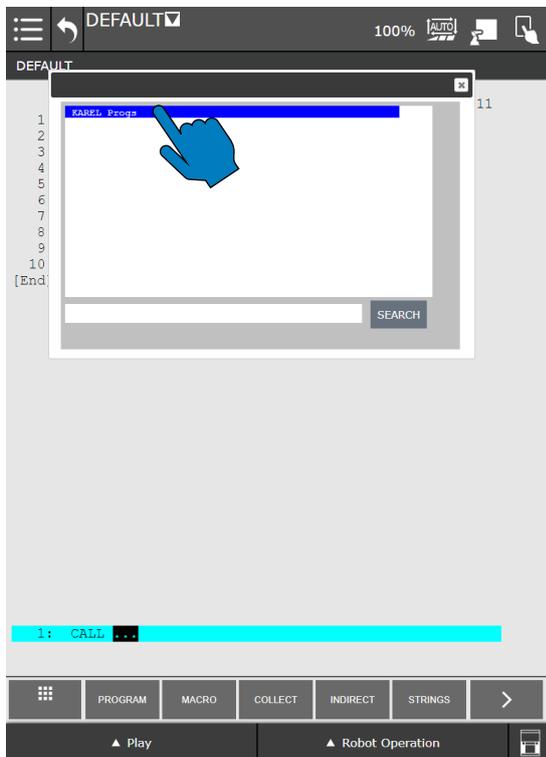


Nun können Sie das Programm „FLEXGRIP“ mit Argument Wizard-Unterstützung im Programmierer verwenden. Es wird hierfür die Funktion „CALL PROGRAM“ verwendet.

Fügen Sie einen „CALL program“-Aufruf hinzu. Wählen Sie „COLLECT“ im unteren Menü.

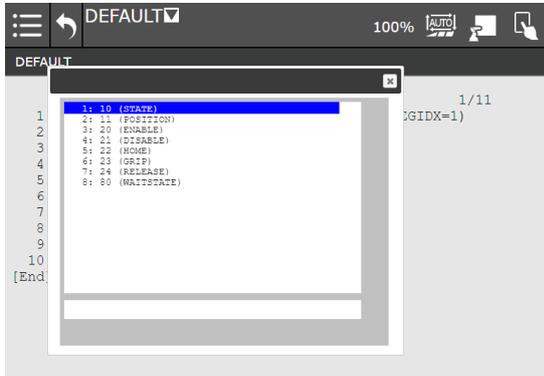


Wählen Sie „KAREL Progs“ and suchen Sie nach „FLEXGRIP“. Wählen Sie den FLEXGRIP-Eintrag.



Das Programm „FLEXGRIP“ hat je nach ausgewähltem Befehl eine Reihe zusätzlicher Funktionsargumente. Der Befehl kann über das erste Argument über eine Auswahlliste eingestellt werden:

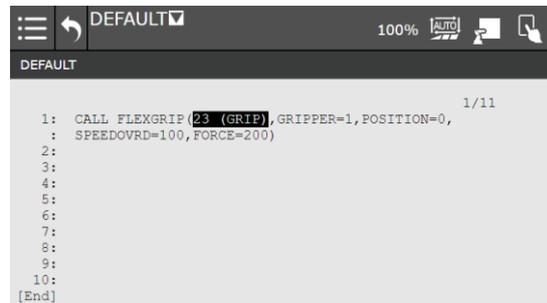
Befehlsauswahl



Befehl „STATE“



Befehl „GRIP“



3.7 Fehlersuche

Das FLEXGRIP Plugin gibt im Betrieb Fehlermeldungen aus. Im Folgenden werden wichtige Meldungen und Lösungswege erläutert.



Greifmodule können mit dem Plugin nicht aus RoboGuide heraus angesteuert werden!



Für die Fehlerausgabe wird das Präfix „FLEXGRIP“ verwendet.

3.7.1 TELNET-Ausgabe

Um Fehler im laufenden Betrieb zu analysieren, können Sie die TELNET-Ausgabe aktivieren. Navigieren Sie über SETUP – Host Comm – 2 TELNET in das entsprechende Setup-Menü. Klicken Sie in das Feld „Password“ in der Zeile „CONS“ und geben Sie ein Passwort ein (z.B. 1111).



Hinweis für RoboGuide: Die Eingabe des Passworts muss über das Tastenfeld des emulierten alten Teach Pendants erfolgen. Nutzen Sie den Ziffernblock und die Tasten „ENTER“, um das Passwort einzugeben und zu bestätigen.



Nun können Sie sich mit einem Terminal-Programm (z.B. PuTTY) über TELNET mit der Robotersteuerung verbinden. Dies funktioniert auch mit RoboGuide.

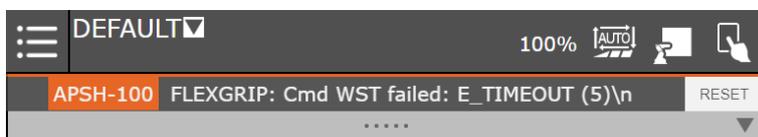
3.7.2 Fehlermeldungen

3.7.2.1 Meldung „Invalid gripper address: <Adresse>“

| Mögliche Ursache | Behebung |
|---|--|
| Die im Befehl verwendete Greifer-Adresse ist ungültig | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Programmablauf • Die Greiferadresse muss im Bereich [1 .. 4] liegen |

3.7.2.2 Meldung „Command <Befehlsname> failed: <Status-Code>“

Diese Fehlermeldung erscheint auch auf dem Display des Teach Pendants:



| Mögliche Ursache | Behebung |
|---|--|
| Der ausgeführte Befehl ist fehlgeschlagen | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Programmablauf • Prüfen Sie den angezeigten Status-Code • Prüfen Sie das System-Log auf dem Greifmodul mit der Software „GRIPKIT EASY Configurator“ |

Fehler wegen Zeitüberschreitung (E_TIMEOUT, Status-Code 5) treten meist auf, wenn der Greifer nach einem Befehl nicht in einen der für den für Befehl zugelassenen Zielzustand gewechselt hat.



Das Zustandsdiagramm mit zulässigen Zustandsübergängen finden Sie in der Betriebsanleitung des Greifmoduls.

3.7.2.3 Meldung „Gripper <Adresse> in FAULT state after command <Befehlsname>“

| Mögliche Ursache | Behebung |
|---|---|
| Der ausgeführte Befehl hat das Greifmodul in den Fehlerzustand versetzt | <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie den Programmablauf • Stellen Sie sicher, dass die Greiferfinger nicht mit der Umwelt kollidieren • Prüfen Sie das System-Log auf dem Greifmodul mit der Software „GRIPKIT EASY Configurator“ |

3.7.2.4 Meldung „WST not allowed. Perform command first with gripper <Adresse>“

| Mögliche Ursache | Behebung |
|--|--|
| Der WST-Befehl wurde für ein Greifmodul ausgeführt, welches zuvor noch keinen Befehl empfangen hat, welcher zu einem Zustandswechsel führt | <ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie den Ablauf Ihres Roboterprogrammes• Stellen Sie sicher, dass vor dem Aufruf von WST ein Befehl mit Zustandswechsel ausgeführt wird |

3.7.2.5 Meldung „(FLEXGRIP, 211) Uninitialized data is used“

| Mögliche Ursache | Behebung |
|--|--|
| Der WST-Befehl wurde für ein Greifmodul ausgeführt, welches zuvor noch keinen Befehl empfangen hat, welcher zu einem Zustandswechsel führt | <ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie den Ablauf Ihres Roboterprogrammes• Stellen Sie sicher, dass vor dem Aufruf von WST ein Befehl mit Zustandswechsel ausgeführt wird |

3.7.2.6 Meldung „Failed to set R[<Index>]. Status: <StatusCode>“

| Mögliche Ursache | Behebung |
|--|---|
| Interner Fehler seitens Robotersteuerung | <ul style="list-style-type: none">• Neustart der Robotersteuerung• Bei anhaltendem Fehler kontaktieren Sie Ihren FANUC-Support |

3.7.2.7 Meldung „Stack Overflow“

| Mögliche Ursache | Behebung |
|--|---|
| Die Größe des Stacks im aktuellen Programm ist unzureichend groß | <ul style="list-style-type: none">• Stack-Größe über die Programm-Einstellungen erhöhen |

Anhang A Gerätezustand

| Gerätezustand | Code | Beschreibung |
|-----------------|------|---------------------------------|
| NOT CONNECTED | 0 | Greifmodul nicht verbunden |
| NOT INITIALIZED | 1 | Greifmodul nicht initialisiert |
| DISABLED | 2 | Betriebsbereit, Antrieb inaktiv |
| RELEASED | 3 | Werkstück freigegeben |
| NO PART | 4 | Kein Werkstück gefunden |
| HOLDING | 5 | Werkstück wird gehalten |
| OPERATING | 6 | Betriebsbereit, Antrieb aktiv |
| FAULT | 7 | Fehlerzustand |

© 2024 WEISS ROBOTICS GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.

GRIPLINK und PERMAGRIP sind eingetragene Marken der WEISS ROBOTICS GmbH & Co. KG. Alle weiteren Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Die in diesem Dokument angegebenen technischen Daten können zum Zwecke der Produktverbesserung ohne Vorankündigung geändert werden. Warenzeichen sind Eigentum des jeweiligen Eigentümers. Unsere Produkte sind nicht für den Einsatz in lebenserhaltenden Systemen oder für Systeme, bei denen ein Fehlverhalten zu Personenschäden führen könnte, vorgesehen.