



FLEXGRIP FÜR KASSOW ROBOTS

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
1.5	Demo-Programme	3
2	Installation	3
2.1	Installation der Software	3
2.2	Deinstallation der Software	4
3	Hardware-Setup.....	5
3.1	Spannungsversorgung.....	5
3.2	Datenverbindung	5
4	Einbinden von Greifmodulen.....	6
4.1	Gerät anlegen	6
4.2	Gerät konfigurieren	7
5	Programm-Knoten (Nodes).....	9
5.1	Prinzipieller Programmablauf	11
5.2	Referenzieren – HOME	13
5.3	Aktivieren und Deaktivieren – ENABLE/DISABLE	14
5.4	Greifen – GRIP.....	15
5.5	Freigeben und Vorpositionieren – RELEASE	16
5.6	Zustandsabfrage – DEVSTATE	17
5.7	Warten auf Zustandswechsel – WAIT FOR STATE TRANSITION (WSTR).....	18
5.8	Auswertung der Fingerposition – POSITION.....	20
6	Fehlersuche.....	21
Anhang A	Gerätezustand.....	23

1 Einführung

Das GRIPKIT-Easy mit aktiviertem FLEXGRIP-Interface (Lizenz OPT-GKEASY-MB erforderlich!) verfügt über eine einfach zu bedienende Schnittstelle, 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 von Kassow Robots. Informationen über Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des GRIPKIT-Easy Greifmoduls entnehmen Sie der 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

Die Software „FLEXGRIP-Plugin“ ist zur Kommunikation zwischen dem Greifsystem GRIPKIT-Easy von WEISS ROBOTICS 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 eine der folgenden Kassow Robots Robotersteuerungen benötigt:

- Kassow Robots Gen 1
- Kassow Robots Gen 2

1.4 Lizenzbestimmungen

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

1.5 Demo-Programme

Die im Softwarepaket enthaltenen Demo-Programme zeigen die Anwendung des Plugins. Sie sind ausschließlich für Testzwecke gedacht!

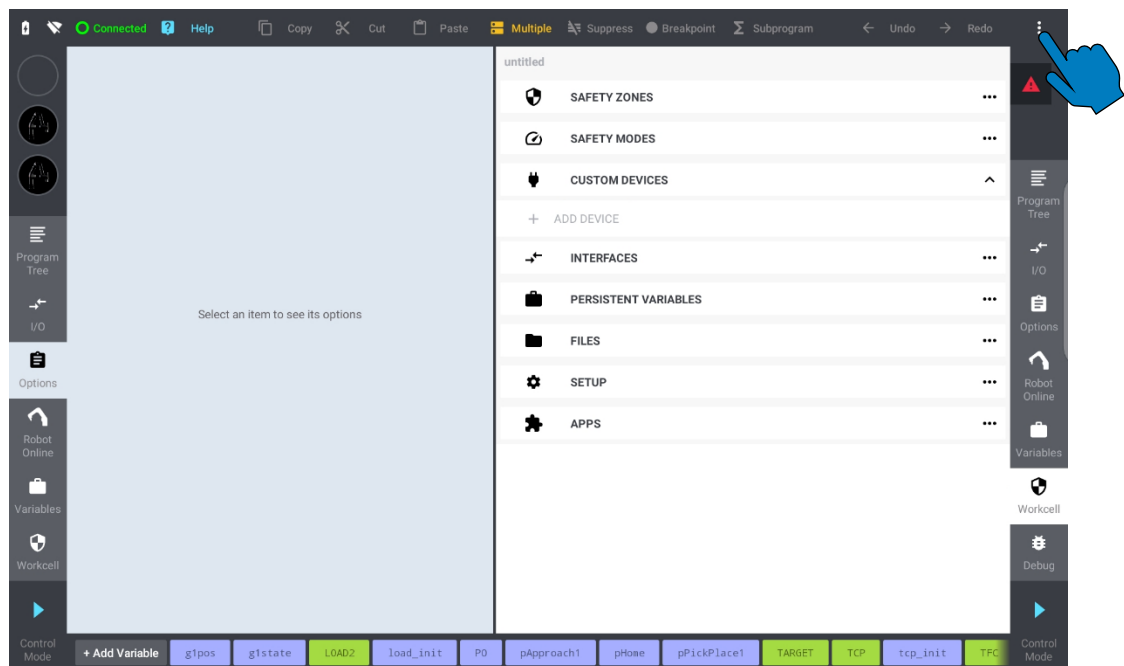
2 Installation

2.1 Installation der Software

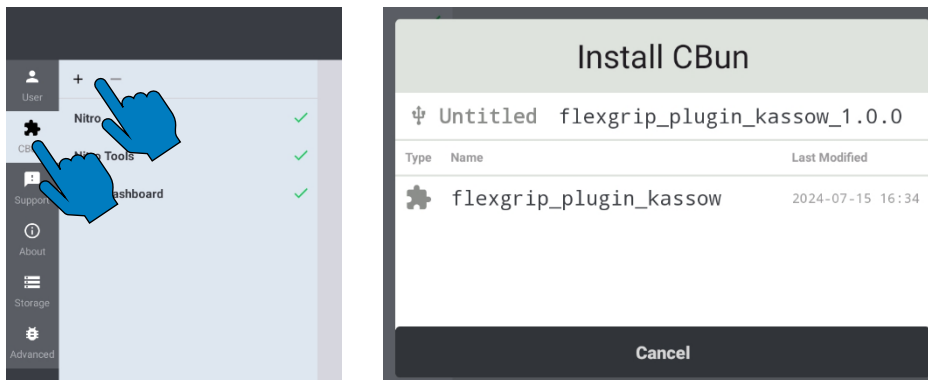


Stellen Sie sicher, dass Sie die aktuelle Version des FLEXGRIP-Plugins verwenden. Die aktuelle Version kann unter www.weiss-robotics.com/gripleasy/ heruntergeladen werden.

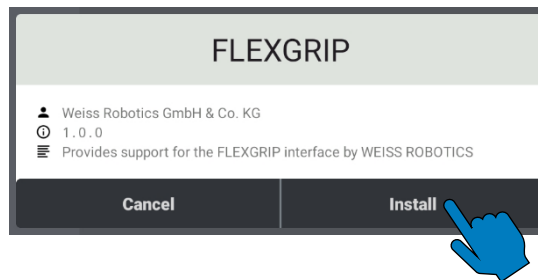
1. Laden Sie die Plugin-Datei „flexgrip_plugin_kassowrobots_<Version>.zip“ herunter.
2. Entpacken Sie das zuvor heruntergeladene ZIP-Archiv mit dem GRIPLINK-Plugin in das Stammverzeichnis eines USB-Sticks und stecken Sie diesen in den USB-Slot der Robotersteuerung.
3. Öffnen Sie die Einstellungen über die Schaltfläche : oben rechts in der Anzeige



4. Wählen Sie links den Reiter „CBuns“ und Klicken Sie oben links auf die Schaltfläche „+“, navigieren Sie zum USB-Stick und selektieren Sie die Plugin-Datei „flexgrip_plugin_kassowrobots“



5. Installieren Sie das Plugin durch Klicken auf die Schaltfläche „Install“



6. Nach erfolgreicher Installation erscheint der Eintrag „FLEXGRIP“ mit grünem Haken in der CBun-Liste



2.2 Deinstallation der Software

Um das FLEXGRIP-Plugin wieder von Ihrem Roboter zu entfernen, befolgen Sie die Anweisungen in der Anleitung der Robotersteuerung.

3 Hardware-Setup

3.1 Spannungsversorgung

Bei der Nutzung mehrerer Greifmodule muss die Spannungsversorgung ausreichend hoch dimensioniert werden, da sonst die Funktion der Greifmodule nicht gewährleistet werden kann.

Um die Stromaufnahme bei Stromspitzen zu reduzieren, kann die Beschleunigung für schnelle Verfahrbefehle reduziert werden. Hierfür muss bei der Aktivierung einer FLEXGRIP-Instanz der entsprechende Parameter gesetzt werden (siehe Abschnitt 4.2.1).

Es muss eine separate Spannungsversorgung zu den Greifmodulen geführt werden, wenn die gesamte Stromaufnahme aller verwendeter Greifmodule die Limitierungen des Roboters überschreiten.



Beachten Sie die Hinweise in der Bedienungsanleitung Ihres Roboters und die Angaben in der Betriebsanleitung des Greifmoduls!

3.2 Datenverbindung

Werden mehrere Greifmodule verwendet, so ist die Terminierung der Datenleitungen nur an demjenigen Greifmodul zu aktivieren, welches die längste Datenleitung zum Roboterflansch besitzt.

Sie kann auf der Oberseite des Flanschadapters über einen Schiebeschalter aktiviert/deaktiviert werden.



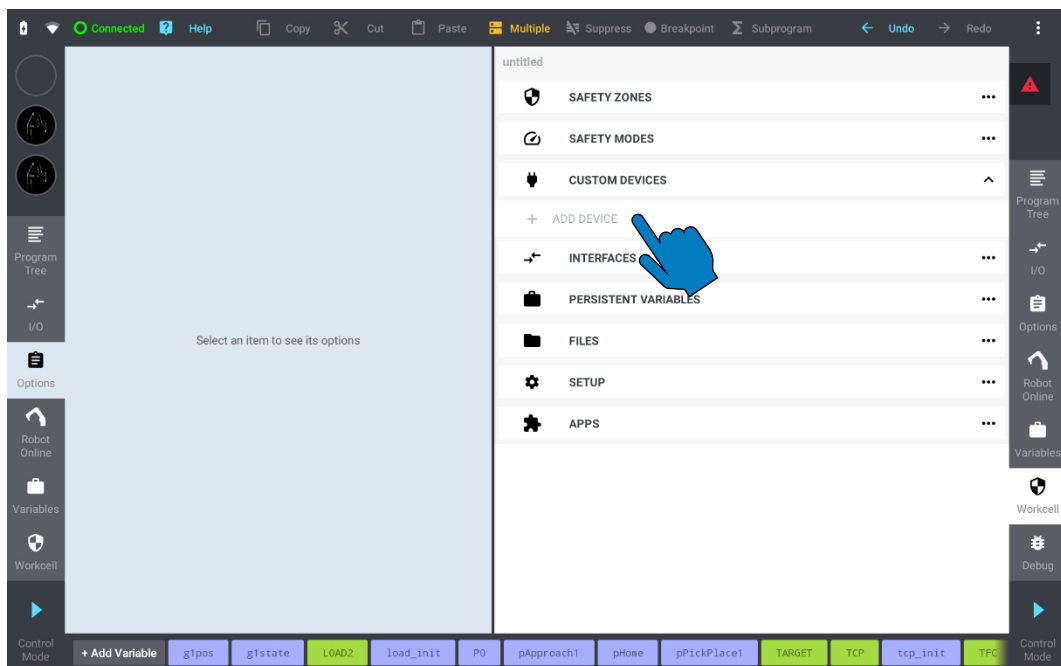
Das Aktivieren der Terminierung für die Datenleitungen ist in der Betriebsanleitung des Greifmoduls beschrieben.

4 Einbinden von Greifmodulen

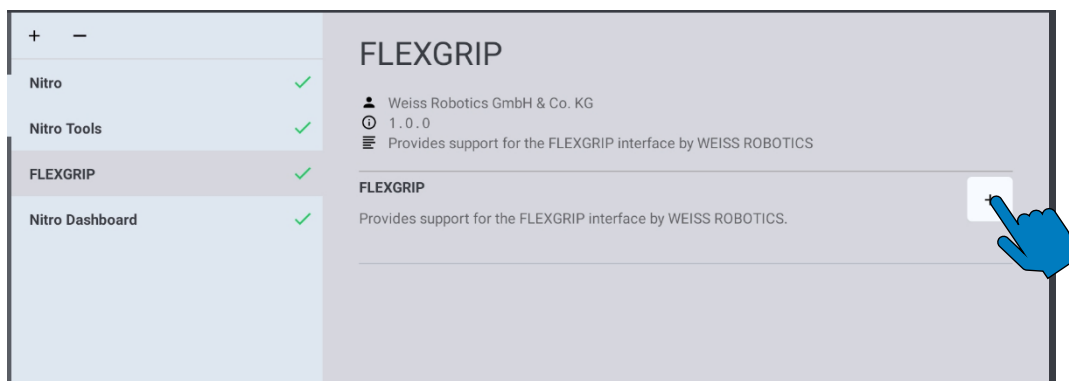
4.1 Gerät anlegen

Um Greifmodule mit dem FLEXGRIP-Plugin ansteuern zu können, müssen diese in der Workcell als „Custom Device“ hinzugefügt werden.

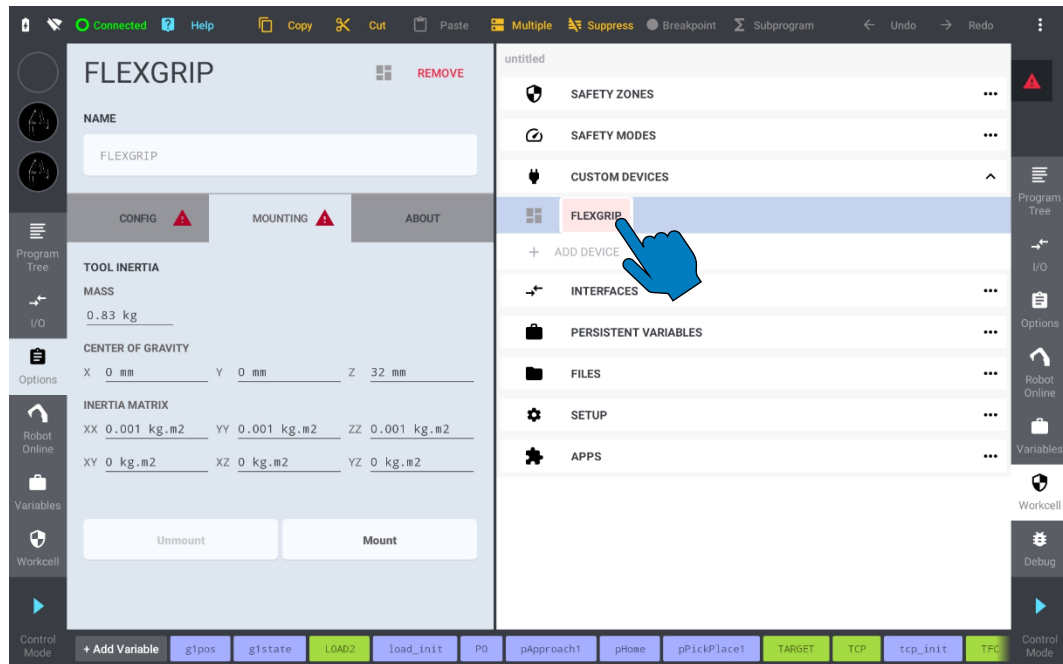
Hierzu wechseln Sie in der Seitenleiste auf den Reiter „Workcell“ und öffnen den Abschnitt „CUSTOM DEVICES“. Klicken Sie dann auf „+ ADD DEVICE“.



Wählen Sie per Klick auf „FLEXGRIP“ das CBun aus. Jetzt können Sie mit Klick auf die „+“-Schaltfläche ein neues Gerät hinzufügen.



Nun erscheint in der Geräteliste eine neue Instanz. Bei mehreren angelegten Greifern wird eine Ziffer angehängt, bspw. „FLEXGRIP2“. Hier werden noch Fehler angezeigt, da die Konfiguration noch nicht abgeschlossen ist (siehe Abschnitt 0).



4.2 Gerät konfigurieren

Vor der Nutzung der Greifmodule über FLEXGRIP müssen diese konfiguriert werden. Im Reiter „CONFIG“ können Einstellungen der FLEXGRIP-Schnittstelle vorgenommen werden. Im Reiter „MOUNTING“ werden mechanische Daten des Greifmoduls und der angebrachten Finger gesetzt.

4.2.1 Konfiguration der FLEXGRIP-Schnittstelle

Wählen Sie aus der Auswahlliste „GRIPPER“ die Adresse des angeschlossenen Greifmoduls.



Die Adresse des Greifmoduls kann über die Software GRIPKIT-Easy Configurator gesetzt werden. Beachten Sie die Hinweise in der Bedienungsanleitung des Greifmoduls.

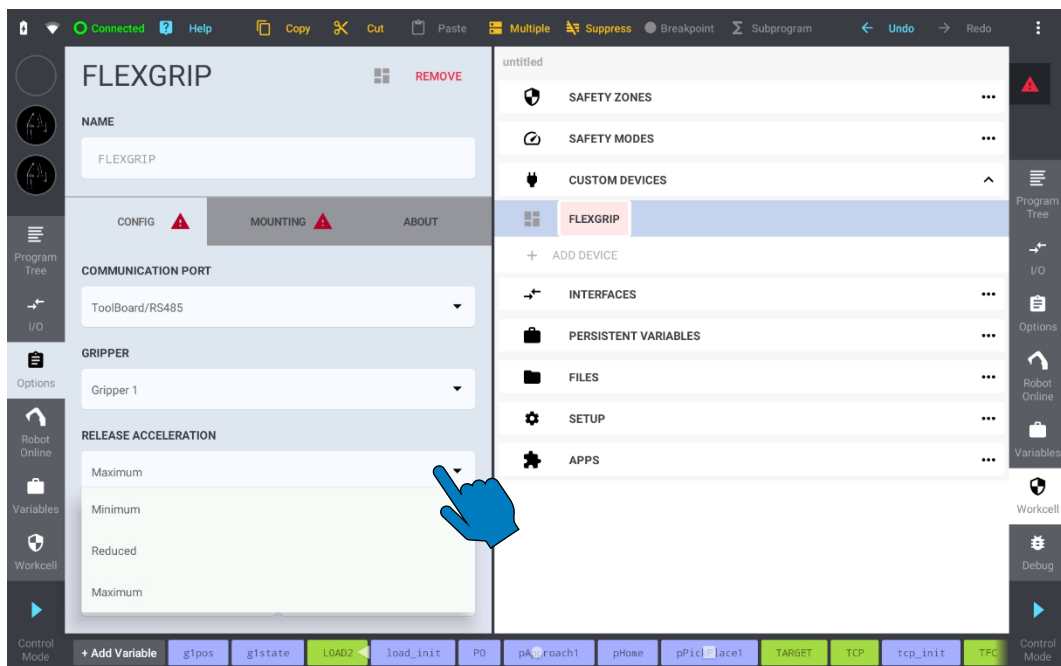
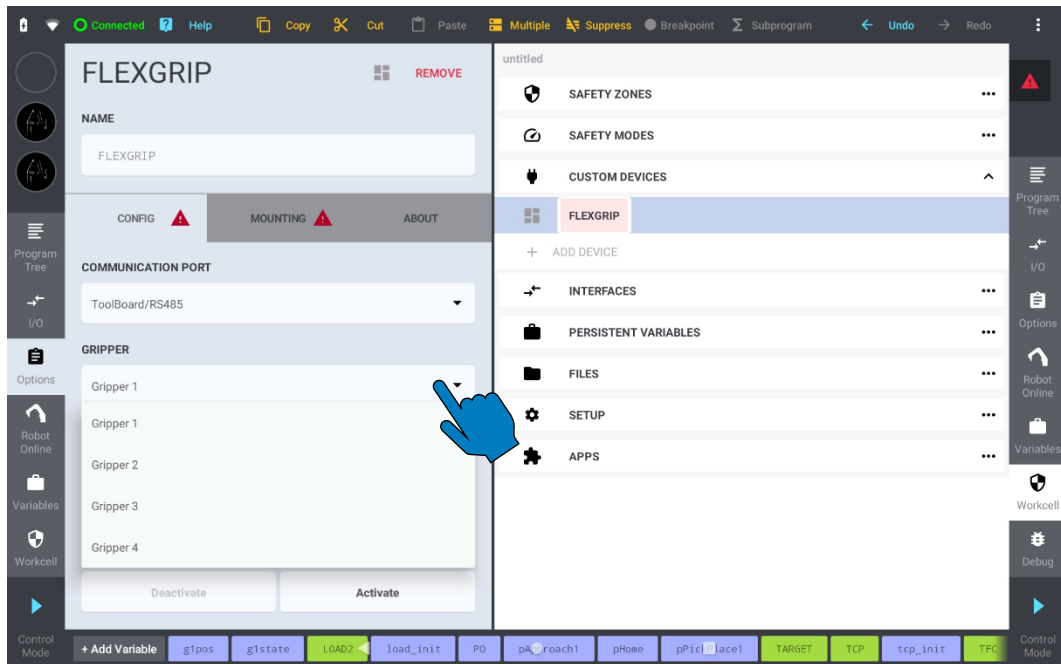
Wählen Sie aus der Auswahlliste „RELEASE ACCELERATION“ die gewünschte Maximalbeschleunigung der Finger beim Ausführen eines RELEASE-Befehls.



Reduzieren Sie die Beschleunigung nur, wenn Sie Probleme in der Spannungsversorgung beobachten, bspw. ruckartiges Verfahren beim Ausführen eines RELEASE-Befehls.



Die Standard-Beschleunigung ist „Maximum“.



Nachdem Sie die Schnittstelle konfiguriert haben, klicken Sie unten auf die Schaltfläche „Activate“.



Beim Aktivieren wird die Spannungsversorgung am Tool-Anschluss des Roboters eingeschaltet!

Wenn die Konfiguration gültig ist, wird das rote Dreieck durch einen grünen Haken ersetzt.

4.2.2 Konfiguration der Montage-Parameter

Stellen Sie im Reiter „MOUNTING“ die mechanischen Nenndaten des Greifmoduls und des Tool-Center-Points ein.

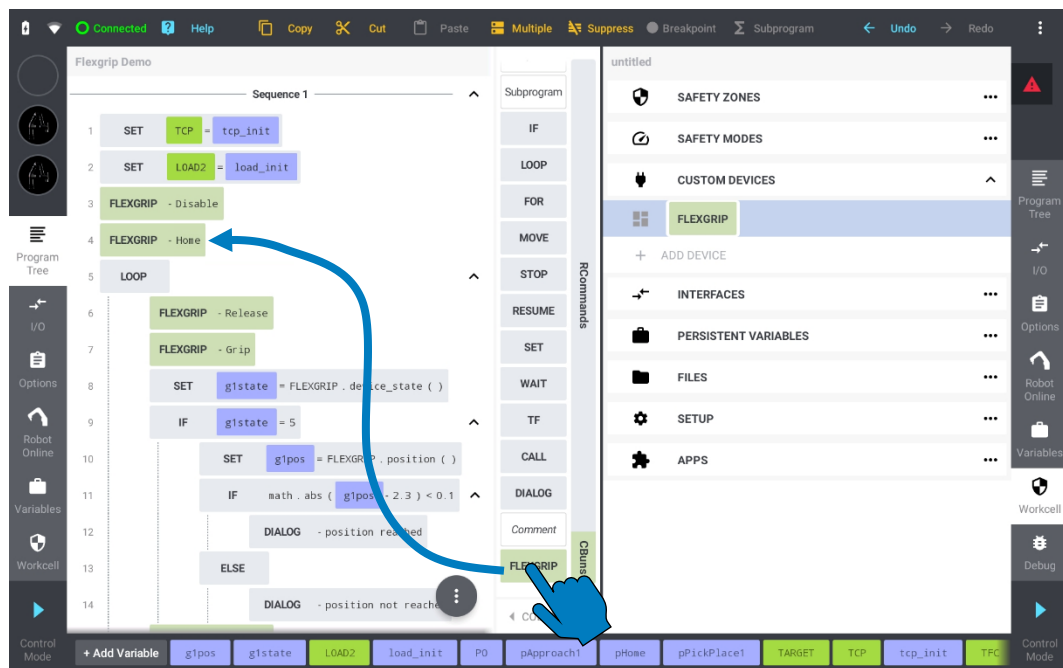


Weitere Informationen hierzu entnehmen Sie der Betriebsanleitung der Robotersteuerung.

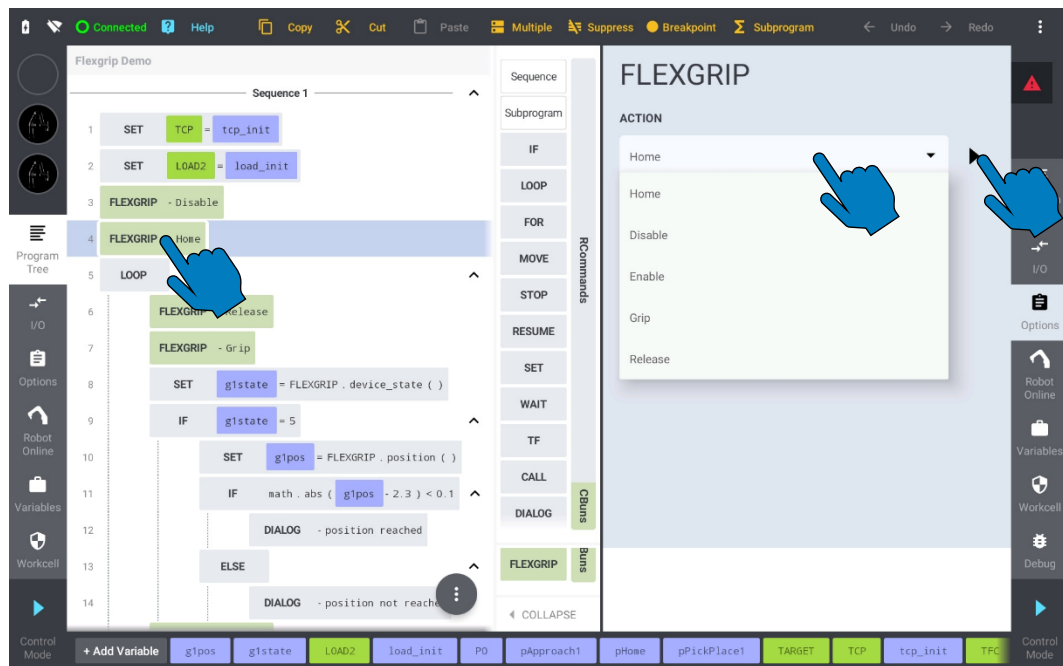
5 Programm-Knoten (Nodes)

Das CBun stellt für die Programmierung einer Roboter-Applikation verschiedene Programmknoten und Funktionen zur Verfügung, die entweder per Drag & Drop in das Programm gezogen oder beim Zuweisen von Werten an eine Variable verwendet werden können.

Um Befehle mittels Programmknoten einzufügen, scrollen Sie in der Ansicht „Program Tree“ auf der rechten Seite bis zum Punkt „FLEXGRIP“. Klicken und halten Sie das Icon und ziehen Sie es an die gewünschte Stelle in Ihrem Programm.



Klicken Sie auf einen FLEXGRIP-Programmknoden, um über die Auswahlliste die Art des Befehls auszuwählen.



Mit einem Klick auf das Dreieck rechts neben der gewählten Aktion kann diese testweise ausgeführt werden.



Je nach Aktion kann ein gegriffenes Werkstück gegebenenfalls herunterfallen!
Achtung! Verletzungsgefahr!

5.1 Prinzipieller Programmablauf

Bei der Nutzung der GRIPKIT-Easy Greifmodule sollten die folgenden Design-Richtlinien befolgen.

5.1.1 Programm

Bevor ein GRIPKIT-Easy Greifmodul im Programm zum Greifen/Freigeben verwendet werden kann, muss dieses referenziert werden (siehe Abschnitt 5.1.3).



Weitere Informationen hierzu entnehmen Sie der Betriebsanleitung des Greifmoduls.

Nach dem Referenzieren können dann die weiteren Greifbefehle ausgeführt werden.

5.1.2 Globale Variablen

Das CBun stellt Skript-Funktionen zur Verfügung, mit denen Greiferdaten in globale Variablen geladen werden können. Die Variablen können über die Variablenleiste am unteren Ende des Bildschirms erstellt werden.



Beachten Sie beim Anlegen der Variablen die Datentypen für die jeweiligen Funktionen.

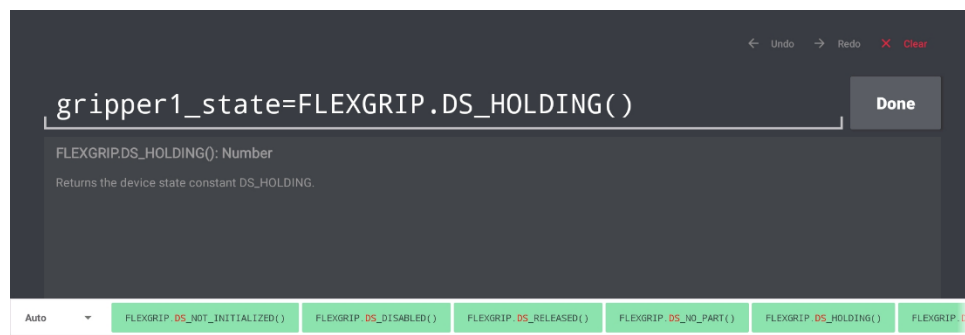
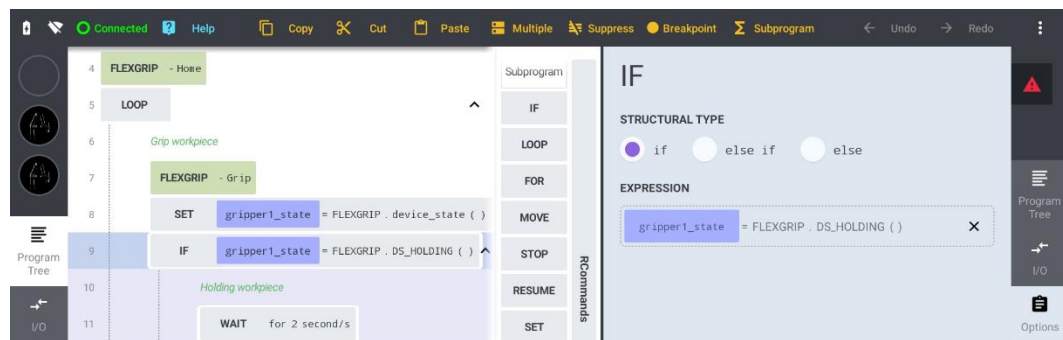
5.1.3 Konstanten für Gerätezustände

Im Texteditor können statt numerischer Werte die vom Plugin bereitgestellten Konstanten für die Zustandswerte verwendet werden. Die folgende Tabelle listet alle Zustände, die als Konstanten verfügbar sind.

Gerätezustand	Wert	Name der Funktion
NOT INITIALIZED	1	DS_NOT_INITIALIZED()
DISABLED	2	DS_DISABLED()
RELEASED	3	DS_RELEASED()
NO PART	4	DS_NO_PART()
HOLDING	5	DS_HOLDING()

OPERATING	6	DS_OPERATING()
FAULT	7	DS_FAULT()

Die Konstanten können wie folgt verwendet werden:



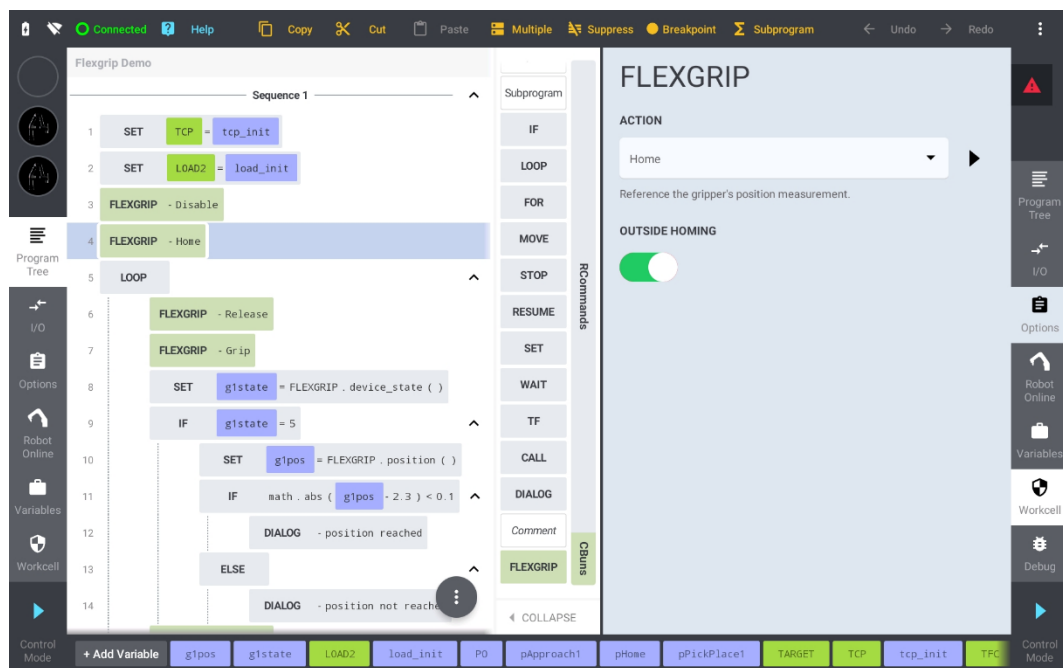
5.2 Referenzieren – HOME

Bevor Greifbefehle ausgeführt werden können, muss das Wegmesssystem initialisiert werden. Hierfür wird die Action „HOME“ genutzt.

Beim Referenzieren müssen die Grundbacken der Finger die physikalischen Endlagen erreichen. Das Fingerdesign muss es zulassen, dass der äußere oder der innere Endanschlag erreicht werden kann.



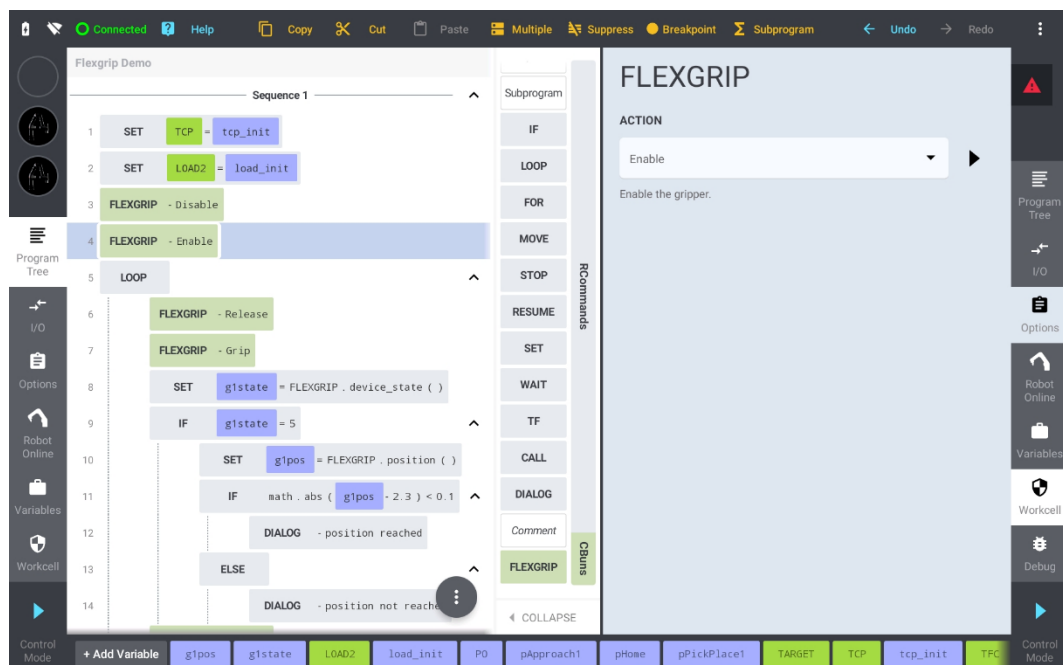
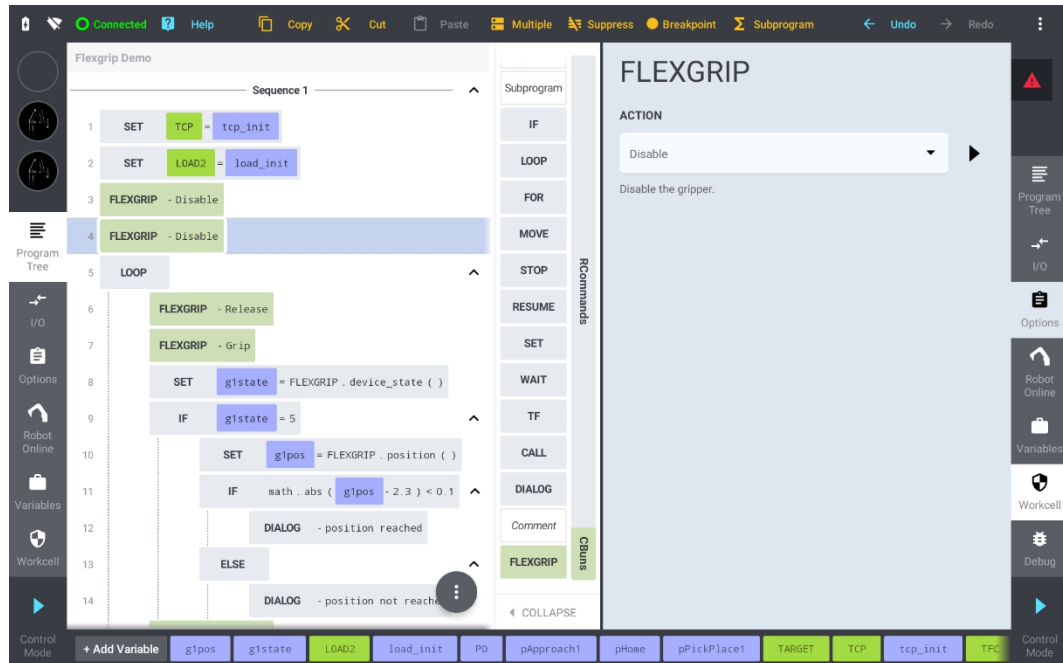
Wählen Sie die Referenzierrichtung so, dass die Grundbacken der Finger beim Referenzieren einen Endanschlag erreichen.



Der Befehl blockiert, bis die Referenzierfahrt abgeschlossen wurde.

5.3 Aktivieren und Deaktivieren – ENABLE/DISABLE

Greifer können im Betrieb aktiviert und deaktiviert werden, um diese beispielsweise an einem Wechsler zu betreiben. Wählen Sie über das Action-Auswahlfeld den entsprechenden Befehl aus.



Beide Befehle blockieren bis entweder ein Zustandswechsel oder ein Zeitüberlauf auftritt. Bei Zeitüberlauf wird eine Fehlermeldung angezeigt und das Programm unterbrochen.

5.4 Greifen – GRIP

Das GRIPKIT-Easy kann Greifbefehle anhand der eingestellten Bewegungsparameter ausführen.

Die Greifposition bestimmt, wie weit die Finger zusammenfahren. Blockieren diese vor Erreichen dieser Position, wird die eingestellte Greifkraft aufgebaut und das Greifmodul wechselt in den Zustand „HOLDING“. Wird die Position erreicht, ohne dass ein Werkstück gegriffen wurde, wechselt das Greifmodul in den Zustand „NO PART“.

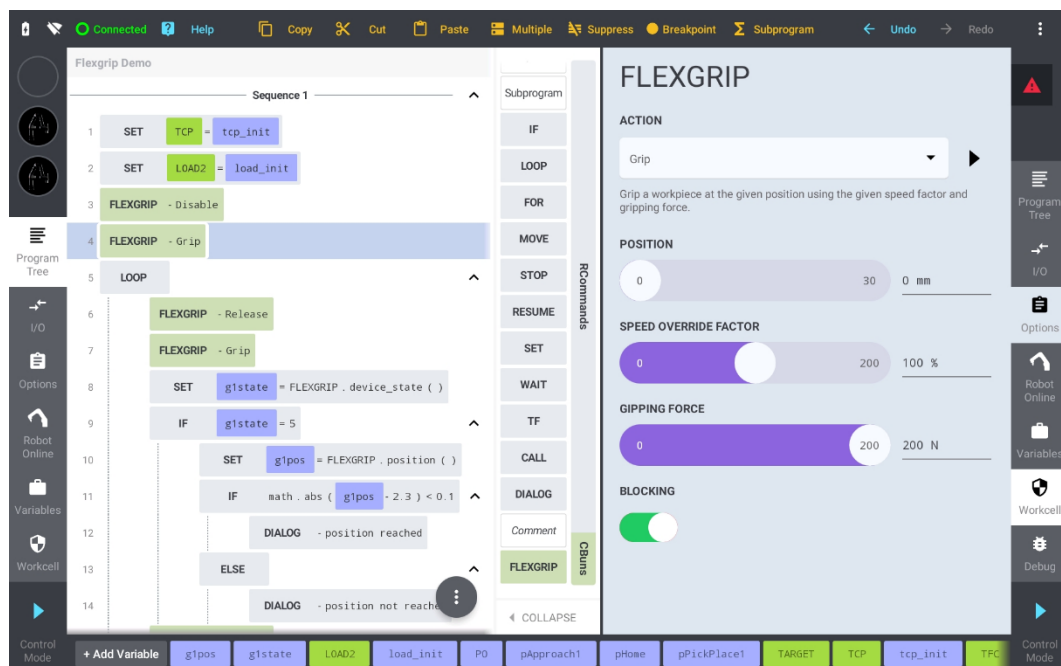
Mit dem Geschwindigkeitsfaktor kann die greifkraftabhängige Geschwindigkeit skaliert werden. So können sensible Teile besonders schonend gegriffen werden (Werte <100%). Bei robusten Greifteilen kann durch höhere Skalierung (Werte >100%) die Greifzeit reduziert werden.



Geschwindigkeitsfaktoren > 100% bei hohen Greifkräften können die Lebensdauer der Greifmechanik verkürzen!



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



Wenn der Schalter „BLOCKING“ aktiviert wird, blockiert der Befehl bis entweder ein Zustandswechsel oder ein Zeitüberlauf auftritt. Bei Zeitüberlauf wird eine Fehlermeldung angezeigt und das Programm unterbrochen.

5.5 Freigeben und Vorpositionieren – RELEASE

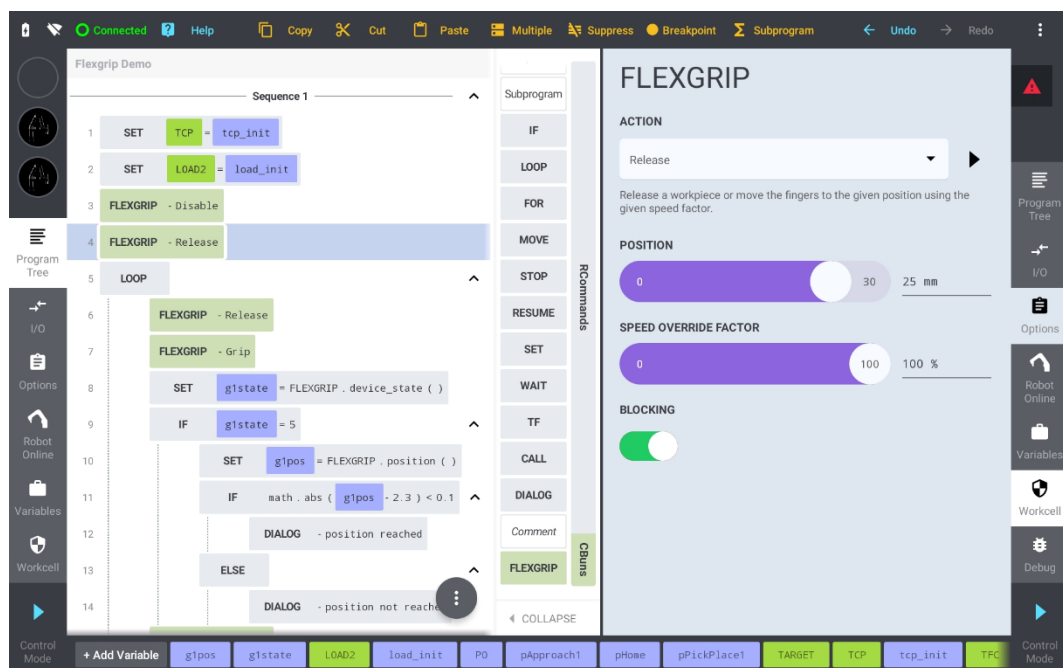
Um gegriffene Werkstücke freizugeben oder die Finger vorzupositionieren, kann die Action „RELEASE“ verwendet werden.

Die Zielposition bestimmt, an welche Position sich die Finger bewegen.

Mit dem Geschwindigkeitsfaktor kann die Verfahrensgeschwindigkeit skaliert werden. So kann beispielsweise mit einer hohen Geschwindigkeit vorpositioniert werden, um dann mit einer geringen Greifkraft zu greifen. Das verkürzt Zykluszeiten und schont sensible Greifteile.



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



Wenn der Schalter „BLOCKING“ aktiviert wird, blockiert der Befehl bis entweder ein Zustandswechsel oder ein Zeitüberlauf auftritt. Bei Zeitüberlauf wird eine Fehlermeldung angezeigt und das Programm unterbrochen.

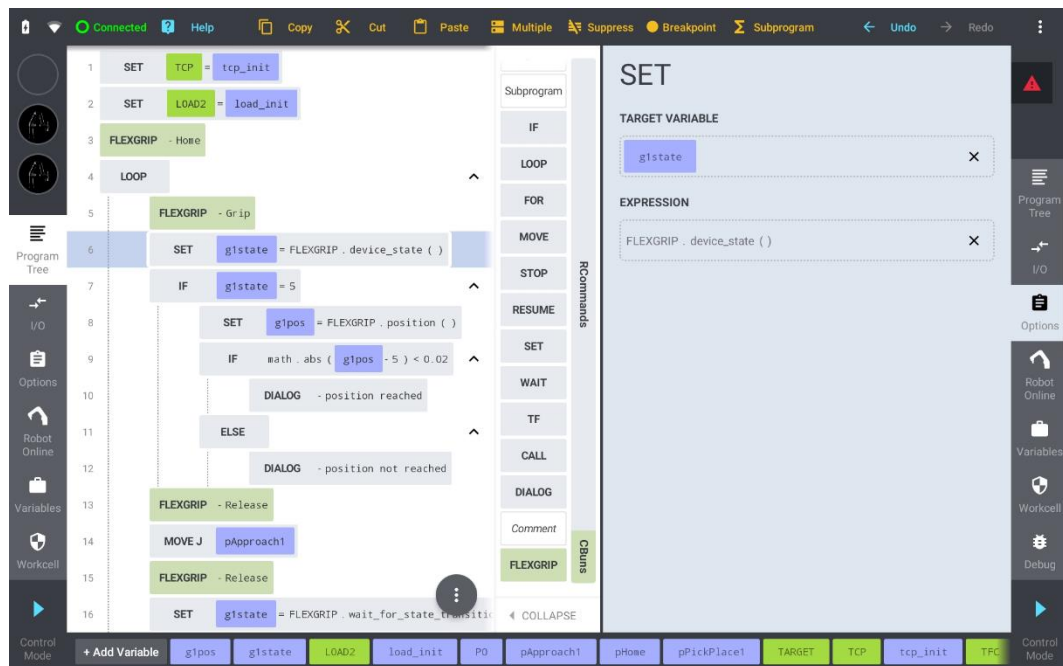
Der Modus „BLOCKING“ ist auch dann hilfreich, wenn der Befehl gestartet und dann direkt eine Bewegung des Roboterarms ausgeführt werden soll.

Um danach zu prüfen, ob die Zielposition erreicht wurde, kann separat auf den Zustandswechsel gewartet werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.7.

5.6 Zustandsabfrage – DEVSTATE

Um den Zustand eines Greifmoduls abzufragen, wird die Skript-Funktion `device_state()` genutzt. Die Funktion gibt den aktuellen Gerätezustand zurück.

Mit dem Programmknoten „SET“ kann die Rückgabewariable aus den globalen Variablen ausgewählt werden (siehe Abschnitt 5.1.2). Im Eingabefeld „EXPRESSION“ wird dann die Funktion der jeweiligen FLEXGRIP-Instanz eingegeben.



Für diese Funktion sind keine Funktionsargumente erforderlich.



Die möglichen Greifzustände können Anhang A entnommen werden.



Die Rückgabe-Variable muss zuvor in den globalen Variablen definiert werden (siehe Abschnitt 5.1.2)

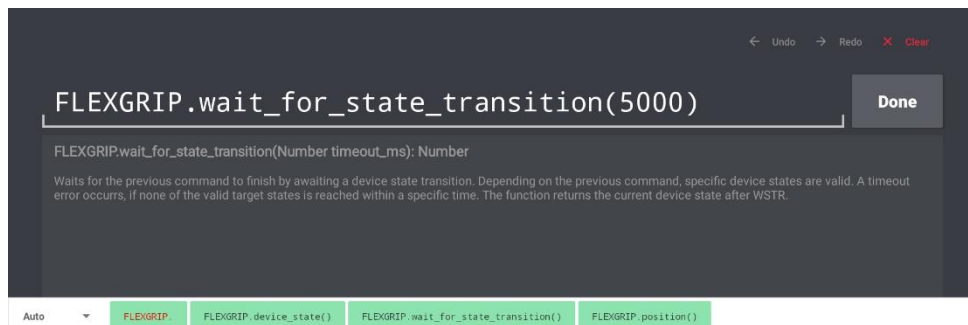
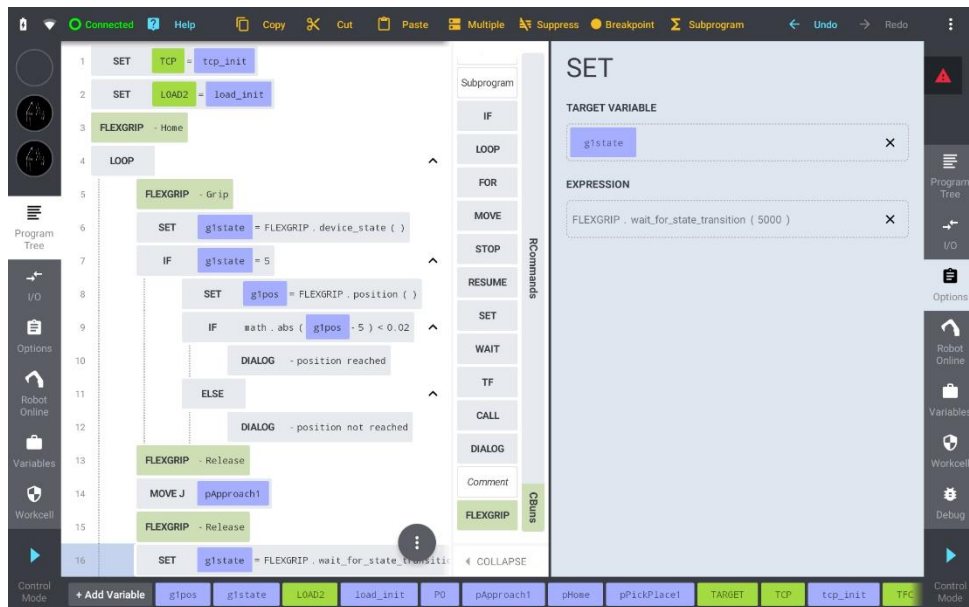
5.7 Warten auf Zustandswechsel – WAIT FOR STATE TRANSITION (WSTR)

Um nach einem nicht-blockierenden Befehl auf das Erreichen des Zielzustands eines Greifmoduls zu warten, wird die Skript-Funktion `wait_for_state_transition(<timeout_ms>)` genutzt. Die Funktion gibt den aktuellen Gerätezustand nach dem Zustandswechsel zurück. Über das Funktionsargument `timeout_ms` kann eine maximale Zeit definiert werden, für die auf das Erreichen des Zielzustands gewartet wird.

Mit dem Programmknoten „SET“ kann die Rückgabewariable aus den globalen Variablen ausgewählt werden (siehe Abschnitt 5.1.2). Im Eingabefeld „EXPRESSION“ wird dann die Funktion der jeweiligen FLEXGRIP-Instanz eingegeben.



Vor dem Warten auf einen Zustandswechsel muss ein anderer Befehl (bspw. GRIP oder RELEASE) ausgeführt werden. Ansonsten kommt es zur Zeitüberschreitung.



Die folgende Tabelle listet die erforderlichen Funktionsargumente auf:

Argument	Beschreibung
timeout_ms	Zeit in Millisekunden die maximal auf einen Zustandswechsel gewartet wird. Bei Überschreitung dieser maximalen Wartezeit wird ein Fehler erzeugt.



Die möglichen Greifzustände können Anhang A entnommen werden.

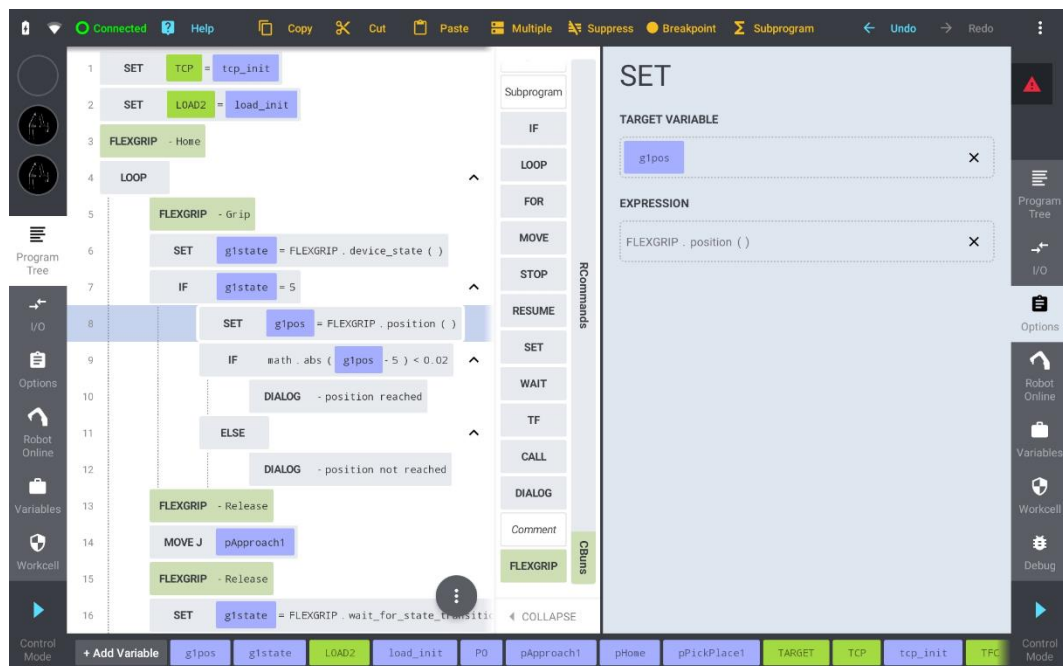


Die Rückgabe-Variable muss in den globalen Variablen definiert werden (siehe Abschnitt 5.1.2).

5.8 Auswertung der Fingerposition – POSITION

Um die Position der Fingerbacken auszulesen, beispielsweise zur Überprüfung des gegriffenen Bauteils anhand dessen Größe, kann die Funktion `position()` verwendet werden. Damit wird die aktuelle Position der Fingerbacken des ausgewählten Greifmoduls in Millimeter in die ausgewählte globale Variable geschrieben.

Mit dem Programmknoten „SET“ kann die Rückgabevariable aus den globalen Variablen ausgewählt werden (siehe Abschnitt 5.1.2). Im Eingabefeld „EXPRESSION“ wird dann die Funktion der jeweiligen FLEXGRIP-Instanz eingegeben.



Die Rückgabe-Variable muss in den globalen Variablen definiert werden (siehe Abschnitt 5.1.2).

6 Fehlersuche

Fehler, die zur Laufzeit auftreten, werden mit einer Fehlernachricht („Program Failure“) angezeigt. In den Fehler-Details wird ein Fehlercode aufgeführt.

6.1.1.1 Meldung „Command <NAME> failed“

Fehlercode 10 (INVALID_PARAMETER):

Mögliche Ursache	Behebung
Ein übergebener Funktions- oder Befehlsparameter ist ungültig	• Funktions- oder Befehlsaufruf prüfen

Fehlercode 13 (READ_ERROR):

Mögliche Ursache	Behebung
Fehler beim Empfangen der Daten	• Anschlussleitungen und Steckverbinder prüfen • Prüfung, ob alle angeschlossenen Greifmodule eindeutige Adressen haben • Prüfung, ob das adressierte Greifmodul angeschlossen ist • Prüfung der Terminierung der Datenleitungen auf der Flanschplatine (siehe Abschnitt 3.2)

Fehlercode 14 (WRITE_ERROR):

Mögliche Ursache	Behebung
Fehler beim Senden der Daten	• Anschlussleitungen und Steckverbinder prüfen • Prüfung, ob alle angeschlossenen Greifmodule eindeutige Adressen haben • Prüfung, ob das adressierte Greifmodul angeschlossen ist • Prüfung der Terminierung der Datenleitungen auf der Flanschplatine (siehe Abschnitt 3.2)

6.1.1.2 Meldung „Waiting for target states failed“

Fehlercode 5 (TIMEOUT):

Mögliche Ursache	Behebung
Das Warten auf den Zustandswechsel hat zu einer Zeitüberschreitung geführt	• Timeout-Wert ggf. überprüfen oder Verfahrenweg verringern.

Fehlercode 12 (IO_ERROR):

Mögliche Ursache	Behebung
------------------	----------

Zugriff auf die Kommunikationsschnittstelle ist gestört	• Anschlussleitungen und Steckverbinder prüfen • Prüfung, ob alle angeschlossenen Greifmodule eindeutige Adressen haben • Prüfung, ob das adressierte Greifmodul angeschlossen ist • Prüfung der Terminierung der Datenleitungen auf der Flanschplatine (siehe Abschnitt 3.2)
---	--

Fehlercode 19 (STATE_CONFLICT):

Mögliche Ursache	Behebung
Ein Greifbefehl wurde versucht auszuführen, obwohl das Greifmodul noch nicht referenziert wurde	• Prüfen Sie den Programmablauf: die Aktion HOME muss zu Beginn des Programms vor allen anderen Greifbefehlen ausgeführt werden
Beim Ausführen des Greifbefehls ist ein Fehler aufgetreten	• Das Greifmodul befindet sich im Zustand FAULT. Die Fehlerursache (bspw. Blockieren der Finger bei RELEASE-Befehl) muss behoben und das Greifmodul deaktiviert werden.

Anhang A Gerätezustand

Die folgende Tabelle listet die möglichen Zustandswerte angeschlossener GRIPKIT-Easy Greifsysteme auf.

Gerätezustand	Wert	Bedeutung
NOT CONNECTED	0	Greifmodul nicht verbunden
NOT INITIALIZED	1	Greifmodul nicht initialisiert
DISABLED	2	Antrieb inaktiv Finger können manuell verschoben werden
RELEASED	3	Werkstück freigegeben
NO PART	4	Kein Werkstück gefunden
HOLDING	5	Werkstück wird gehalten
OPERATING	6	Antrieb aktiv Fingerposition wird gehalten
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.