

# PlotbotDelta@B&R

---

## Quick Start Guide



B&R behält sich inhaltliche Änderungen ohne Ankündigung vor. Die Haftung durch B&R für drucktechnische Fehler sowie für sämtliche Angaben in diesem Dokument ist - soweit gesetzlich möglich – ausgeschlossen. Der Anwender ist für die Einhaltung aller relevanten und fach einschlägigen Sicherheitsmaßnahmen selbst verantwortlich. B&R weist darauf hin, dass die verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen sowie Markennamen der jeweiligen Unternehmen den gesetzlichen Schutzvorschriften des Immaterialgüterrechts unterliegen.

## Versionsstände

Version	Datum	Kommentar	Bearbeiter
1.00.0	13.11.2020	Erste Ausgabe	Markus Straßer
2.00.0	24.11.2021	Teach-Funktion, Datei Editor, Teach-Liste in Robotik Programm Konvertierung und laufende Verbesserungen	Markus Straßer

Tabelle 1: Versionsstände

## I Sicherheitshinweise und Symbole

Die Sicherheitshinweise werden im vorliegenden Dokument wie folgt gestaltet:



**Warnung:** Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise besteht die Gefahr schwerer Verletzungen oder großer Sachschäden.



**Vorsicht:** Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise besteht die Gefahr von Verletzungen oder von Sachschäden. Wichtige Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.



**Information:** Wichtige Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

## II Allgemeine Warnhinweise



**Der Roboter darf nur unter der Berücksichtigung der DIN-EN-ISO 10218 Teil 1 und Teil 2 betrieben werden. Die Normen definieren Sicherheitsmaßnahmen für Industrieroboter wie notwendige Schutzzäune, Notfalleinrichtungen, Zugriffsschutz oder ähnliches.**



**Alle elektrischen Arbeiten müssen von einer berechtigten Person (Elektrofachkraft) durchgeführt wurden. Die Installation hat grundsätzlich in einem spannungsfreien Zustand zu erfolgen. Bei Missachtung kann es zu Kurzschlüssen oder elektrischen Schlägen kommen.**



**Sobald das Programm auf die Steuerung übertragen wurde, ist der Roboter in der Lage sich zu bewegen. Sorgen Sie dafür, dass der Roboter befestigt wurde und dass keine Personen im Arbeitsbereich des Roboters sind. Ansonsten kann es zu Verletzungen und oder Beschädigungen des Roboters kommen!**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Notwendige Softwareversionen .....</b>	<b>6</b>
<b>3 Unterstützte Varianten des Roboters .....</b>	<b>6</b>
<b>4 Notwendige B&amp;R Komponenten .....</b>	<b>7</b>
4.1 Hardware Komponenten .....	7
4.2 B&R Lizenzen .....	7
<b>5 Optionale Komponenten für die Spannungsversorgung .....</b>	<b>8</b>
<b>6 Verdrahtung .....</b>	<b>8</b>
6.1 Spannungsversorgung .....	8
6.2 Motor .....	10
6.3 Referenzschalter .....	12
<b>7 Mechanische Anpassungen .....</b>	<b>13</b>
<b>8 Inbetriebnahme .....</b>	<b>15</b>
8.1 Lokales Netzwerk .....	15
8.2 Online Verbindung .....	15
8.3 Transfer .....	16
8.4 Einschalten und Referenzfahrt .....	18
<b>9 Simulation .....</b>	<b>19</b>
9.1 Aktivieren der ARsim .....	19
9.2 Verbindungsaufbau mit dem B&R SceneViewer .....	19
<b>10 Robotik Programme .....</b>	<b>22</b>
<b>11 Visualisierung .....</b>	<b>23</b>
11.1 Authentifizierung .....	23
11.2 Startseite .....	23
11.3 Automatischer Modus .....	25
11.4 Tipbetrieb .....	28
11.5 Manueller Modus .....	29
11.6 Lern Modus .....	30
11.7 Alarmliste .....	32
<b>12 FAQ .....</b>	<b>33</b>
12.1 ARsim: Trial time expired .....	33
<b>13 Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>34</b>
<b>14 Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>35</b>

## 1 Einleitung

In diesem Dokument wird gezeigt, wie man einen parallelen 3-Achs-Delta Roboter mit der B&R Steuerungsplattform und dem Automation Studio Projekt „PlotbotDelta“ in Betrieb nimmt.

## 2 Notwendige Softwareversionen

Software	Version
Automation Studio	V4.10.2.37
Automation Runtime	C4.90
mappMotion	5.14
mappServices	5.14
mappCockpit	5.14
mappView	5.14
SceneViewer	4.1.0

Tabelle 2 Notwendige Versionen

## 3 Unterstützte Varianten des Roboters

### 3-Achs Delta Roboter

- ▶ Schrittmotoren
- ▶ Induktionssensoren für Referenzfahrt
- ▶ Reichweite: 400 mm
- ▶ Traglast: ca. 1000 g



Abbildung 1 PlotbotDelta

Variante	Unterstützt
3-Achs Delta Plotbot – Ohne Geber	✓
3-Achs Delta Plotbot – Mit Geber	✗

Tabelle 3 Projekt Varianten

## 4 Notwendige B&R Komponenten

### 4.1 Hardware Komponenten

Anzahl	Artikelnummer	Optional	Beschreibung	Beschaffung
1	X20CP0484-1	✗	Steuerung	education.de@br-automation.com
1	X20BB52	✗	Busbasismodul	
1	X20PS9600	✗	Spannungsversorgung	
1	X20TB12	✗	Feldklemme	
3	X20SM1446-1	✗	Schrittmotormodul	
3	X20BM31	✗	Busmodul	
3	X20TB12	✗	Feldklemme	
1	X20DI4371	✓	Digitales Eingangsmodul	
1	X20DO6322	✓	Digitales Ausgangsmodul	
2	X20BM11	✓	Busmodul	
2	X20TB12	✓	Feldklemme	

Tabelle 4 B&R Komponenten

Die Hardwarekomponenten müssen in der gleichen Reihenfolge wie im Automation Studio Projekt gesteckt werden (siehe Abbildung 2).

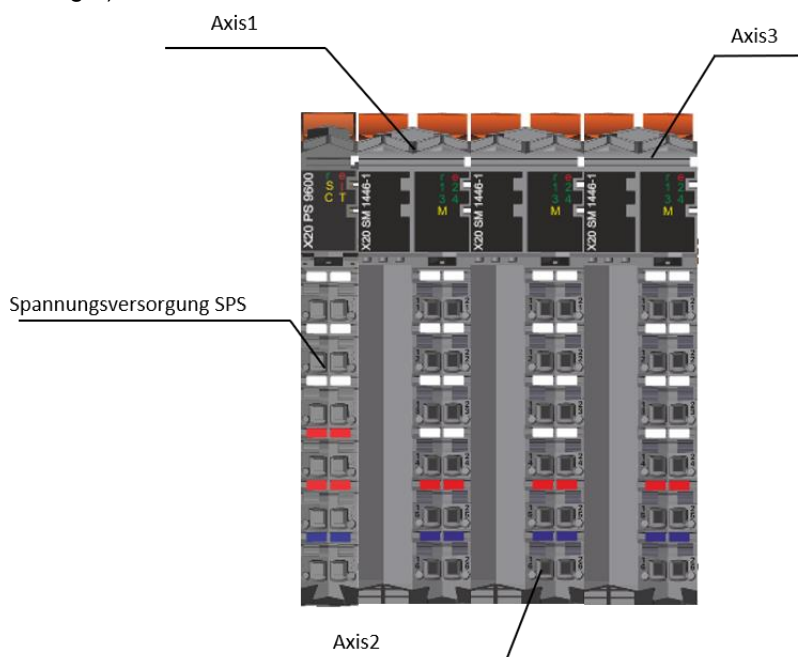


Abbildung 2: Reihenfolge der Hardwaremodule

### 4.2 B&R Lizenzen

Für den Betrieb des Roboters für Lehr- und Forschungszwecke werden keine Lizenzen verlangt.

## 5 Optionale Komponenten für die Spannungsversorgung

Für einen laborgerechten Einsatz wird empfohlen Niedervoltsteckverbindungen und Tischnetzteile zu verwenden, damit die Komponenten Berührungssicher sind.

Sollte der Roboter einen Schaltschrank bekommen, kann auch ein herkömmliches 24V Hutschienen Netzteil und Klemmblöcke zur Spannungsverteilung verwendet werden.

Anzahl	Artikelnummer	Beschreibung	Beschaffung	Link
2	DC-2G21-XL	Niedervolt Buchse	Conrad Electronic	<a href="https://www.conrad.de/de/p/bkl-electronic-niedervolt-anschlusskabel-niedervolt-buchse-offenes-ende-5-5-mm-2-5-mm-2-00-m-1-st-1082739.html">https://www.conrad.de/de/p/bkl-electronic-niedervolt-anschlusskabel-niedervolt-buchse-offenes-ende-5-5-mm-2-5-mm-2-00-m-1-st-1082739.html</a>
1	1371050	Niedervolt Y-Verteiler		<a href="https://www.conrad.de/de/p/voltcraft-niedervolt-anschlusskabel-niedervolt-buchse-niedervolt-stecker-5-5-mm-2-1-mm-5-5-mm-2-1-mm-1-10-m-1-st-1371050.html?searchType=SearchRedirect">https://www.conrad.de/de/p/voltcraft-niedervolt-anschlusskabel-niedervolt-buchse-niedervolt-stecker-5-5-mm-2-1-mm-5-5-mm-2-1-mm-1-10-m-1-st-1371050.html?searchType=SearchRedirect</a>
2	DC14-M	Niedervolt Stecker		<a href="https://www.conrad.de/de/p/tru-components-dc14-m-niedervolt-steckverbinder-stecker-gerade-5-5-mm-2-1-mm-1-st-1570700.html">https://www.conrad.de/de/p/tru-components-dc14-m-niedervolt-steckverbinder-stecker-gerade-5-5-mm-2-1-mm-1-st-1570700.html</a>
1	GST280A24-C6P	Tischnetzteil 11,67 A		<a href="https://www.conrad.de/de/p/mean-well-gst280a24-c6p-tischnetzteil-festspannung-24-v-dc-11-67-a-280-08-w-1439261.html">https://www.conrad.de/de/p/mean-well-gst280a24-c6p-tischnetzteil-festspannung-24-v-dc-11-67-a-280-08-w-1439261.html</a>
1	1008230	Kaltgeräte Kabel		<a href="https://www.conrad.de/de/p/hawa-1008230-kaltgeraete-anschlusskabel-schwarz-2-00-m-621535.html">https://www.conrad.de/de/p/hawa-1008230-kaltgeraete-anschlusskabel-schwarz-2-00-m-621535.html</a>

Tabelle 5 Sonstige Komponenten

## 6 Verdrahtung



**Alle elektrischen Arbeiten müssen von einer berechtigten Person (Elektrofachkraft) durchgeführt wurden. Die Installation hat grundsätzlich in einem spannungsfreien Zustand zu erfolgen. Bei Missachtung kann es zu Kurzschlüssen oder elektrischen Schlägen kommen.**

### 6.1 Spannungsversorgung

Im Folgenden werden die Arbeitsschritte für die Verdrahtung unter Verwendung der optionalen Komponenten aus Kapitel 5 beschrieben:

1. Stecker am Netzteil mit einem Seitenschneider abschneiden. 2,5 – 3,0 cm entmanteln. Die vier Adern des Kabels abisolieren und mit Aderendhülsen versehen.
2. Die Adern in die Niedervolt-Stecker einführen und festschrauben

Pol	Aderfarbe
+	Rot, Blau
-	Weiß, Schwarz

Tabelle 6 Netzteil Adernbelegung

3. Um die Niedervolt-Buchsen auf die X20 Module anzubringen, das Kabel auf die gewünschte Länge zuschneiden und das rote Kabel auf Pin 15, sowie das rot-schwarze Kabel auf Pin 16 verbinden.



- Da das Hardwaresetup aus insgesamt 4 X20 Scheiben besteht, die eine direkte Spannungsversorgung benötigen, aber nur 2 Niedervolt-Buchsen zur Verfügung stehen, müssen zwei der Module per Drahtbrücke versorgt werden. Somit hängt die Spannungsversorgung der SPS und der Achse 1 an einer Zuleitung, sowie die der Achsen 2 und 3.

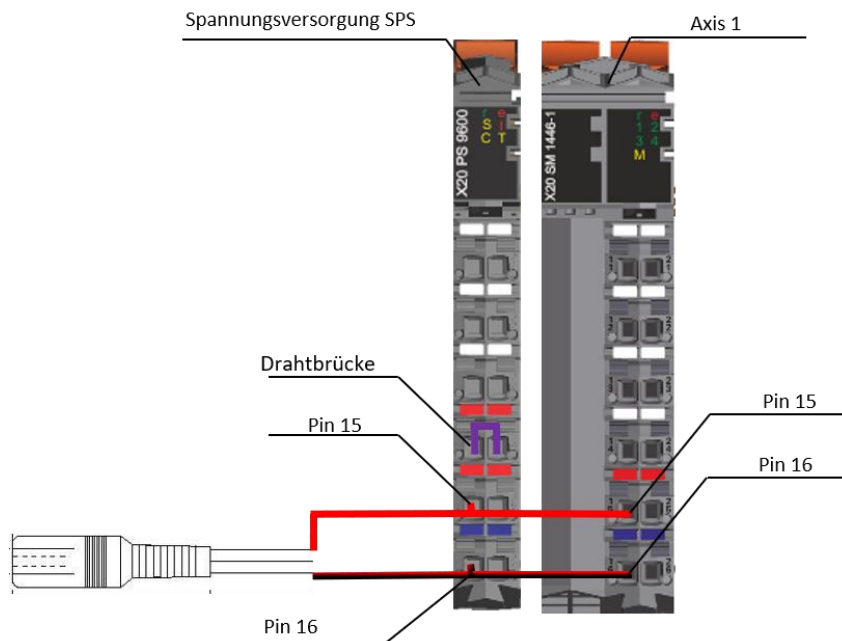
Die Drahtbrücke wird mittels einer Zwillings-Aderendhülse realisiert. Außerdem ist es notwendig noch eine zusätzliche Drahtbrücke am PS9600 anzubringen (siehe Abbildung 3).



**Die rechte Seite der Klemmen wird für die Spannungsversorgung der Induktionssensoren am Roboter genutzt.**

Kanal	Aderfarbe	Pin
+24VDC	Rot	15
GND	Rot-Schwarz	16

**Tabelle 7 Spannungsversorgung X20 Module**



**Abbildung 3: Versorgung SPS und Achse 1**

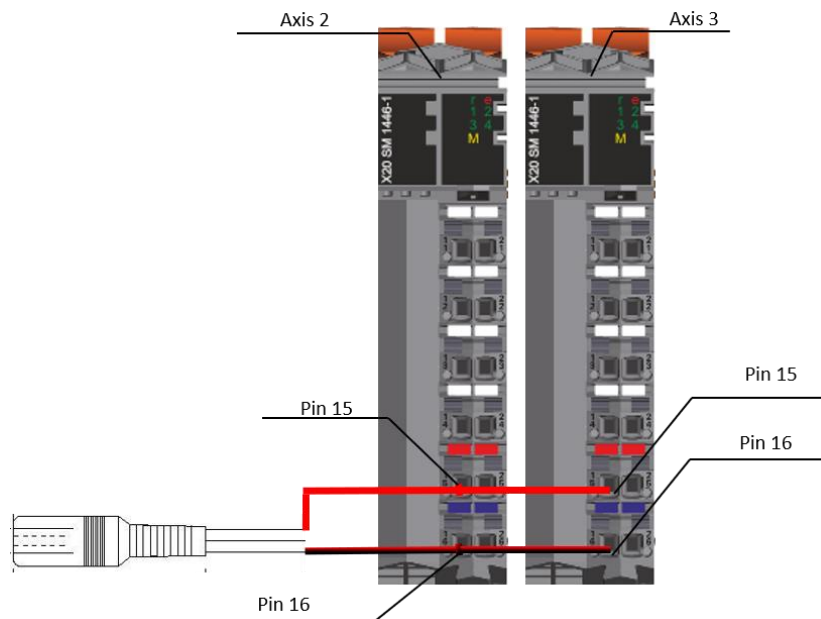


Abbildung 4: Versorgung Achse 2 und 3

5. Sind alle Arbeitsschritte erledigt kann das Netzteil über den Y-Verteiler mit allen Steckern verbunden werden. Fangen alle Module an grün zu blinken, wurde die Verdrahtung der Spannungsversorgung fehlerfrei durchgeführt.

Alle weiteren elektrischen Arbeiten müssen wieder im spannungsfreien Zustand durchgeführt werden!

## 6.2 Motor

Bei der Verbindung der Motorkabel zu den X20 Schrittmotor Modulen ist darauf zu achten, dass die Achsen in der richtigen Reihenfolge verbunden werden. Je nach Reihenfolge ändert sich die Ausrichtung des Koordinatensystems.

In diesem Dokument werden die Motoren auch als Achsen bzw. als Axis bezeichnet. Als Achse wird dabei nicht nur der Motor selbst, sondern das eigentliche Drehgelenk am Roboter verstanden.

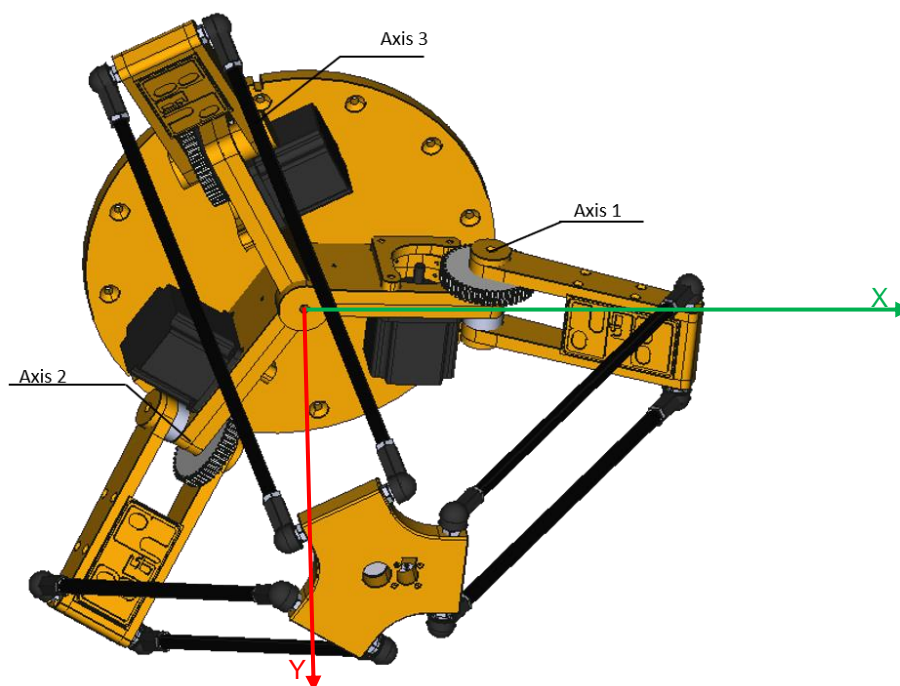


Abbildung 5 Achsenbezeichnung

Die vier verschiedenen Adern des Konfektionierten B&R Motorkabels müssen wie folgt mit den X20SM1446-1 Modulen verbunden werden.

Kanal	Adernfarbe	Pin
A	Schwarz	13
A\	Grau	23
B	Braun	14
B\	Blau	24

Tabelle 8 Aderbelegung Motoren

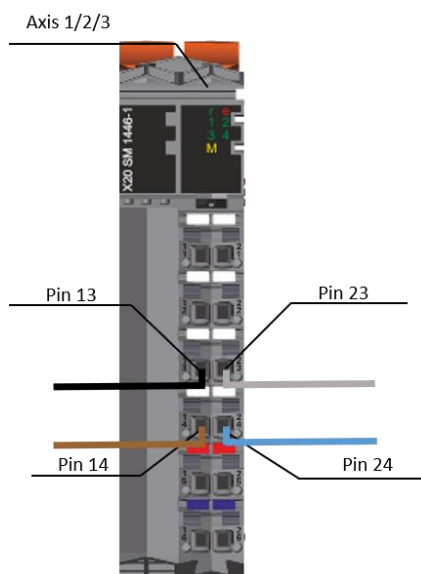


Abbildung 6 Motoranschluss

### 6.3 Referenzschalter

Die Kabel der Referenzschalter müssen in die davor vorgesehene Verschraubung am Roboter befestigt werden. Achten Sie darauf, dass die Sensoren der jeweiligen Achsen auf die korrekte X20 Schrittmotor-karte gelegt wird.

Nachdem die Kabel entmantelt und abisoliert wurden müssen diese wie folgt mit der X20SM1446-1 verbunden werden.

Kanal	Adernfarbe	Pin
Signal	Schwarz	22
+24 VDC	Braun	25
GND	Blau	26

Tabelle 9 Belegung Referenzsensoren

Axis 1/2/3

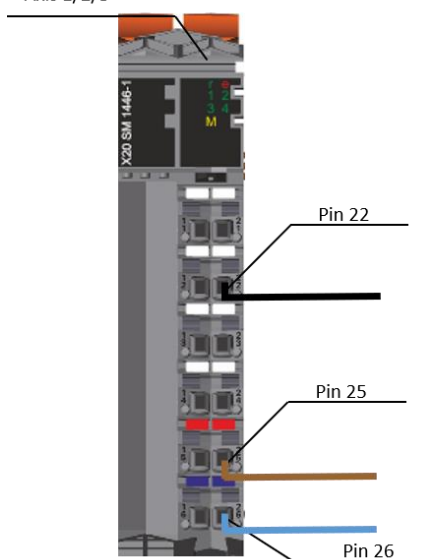


Abbildung 7 Anschluss Referenzschalter

## 7 Mechanische Anpassungen

In den Standard Einstellungen befindet sich der Ursprung des Koordinaten Systems auf der Höhe der Gelenke des Robotersockels. Sollte sich durch das Anschrauben eines Rahmens die Basishöhe verändern. Kann dies im Automation Studio Projekt angepasst werden.

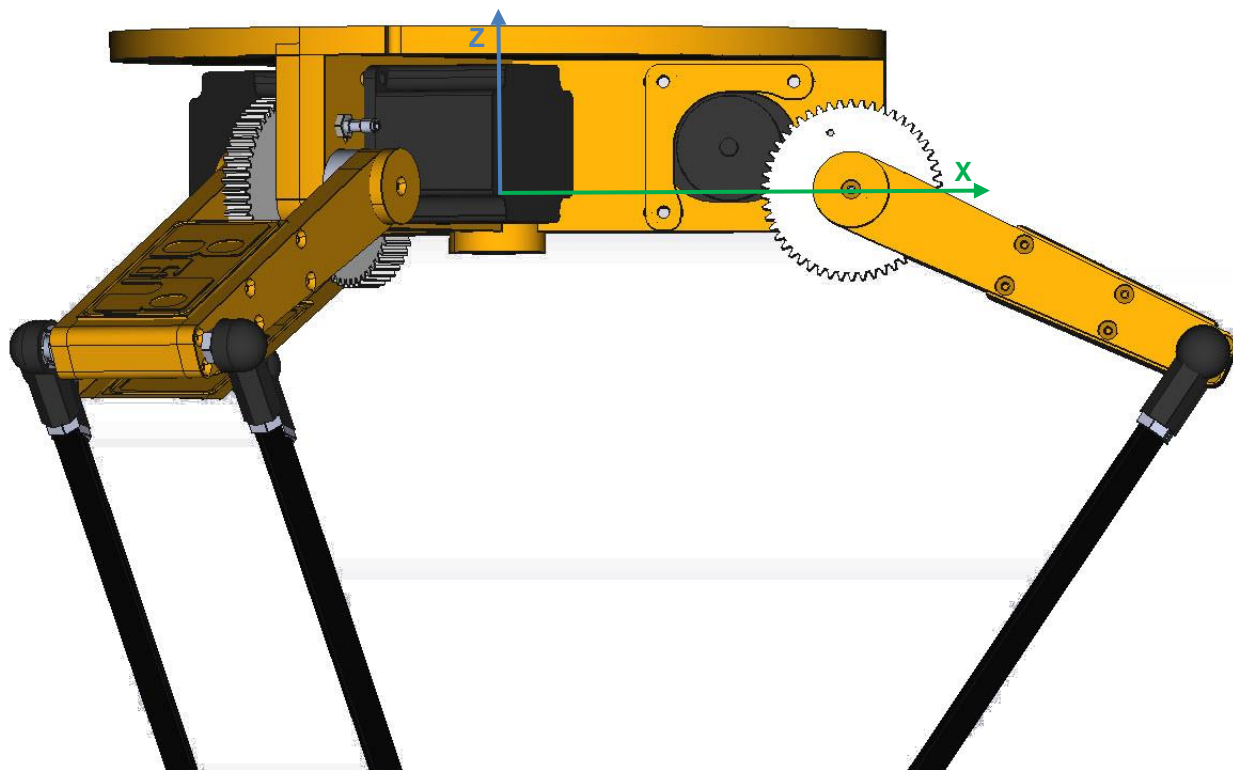


Abbildung 8 Koordinaten Ursprung

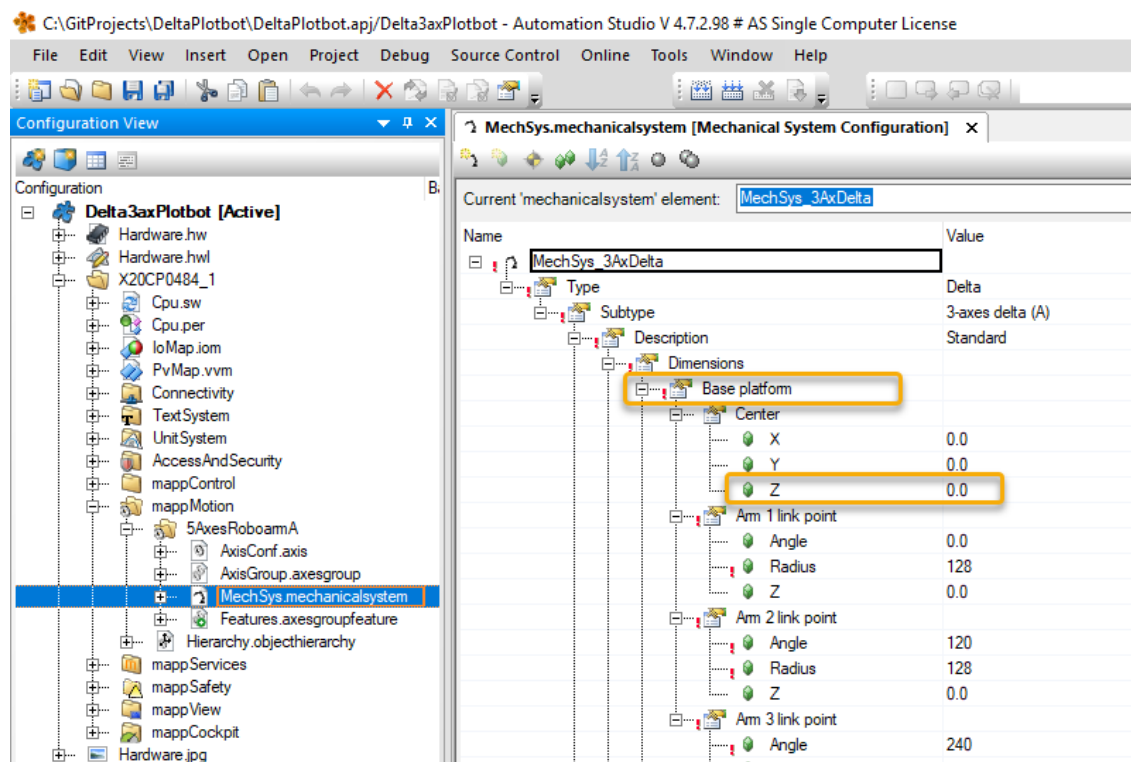


Abbildung 9 Mechanische Konfiguration anpassen

Damit der digitale Zwilling (sh. Kapitel Verbindungsaufbau mit dem B&R SceneViewer) wieder mit dem echten Roboter übereinstimmt muss auch der Koordinaten Ursprung für das SceneViewer Modell angepasst werden

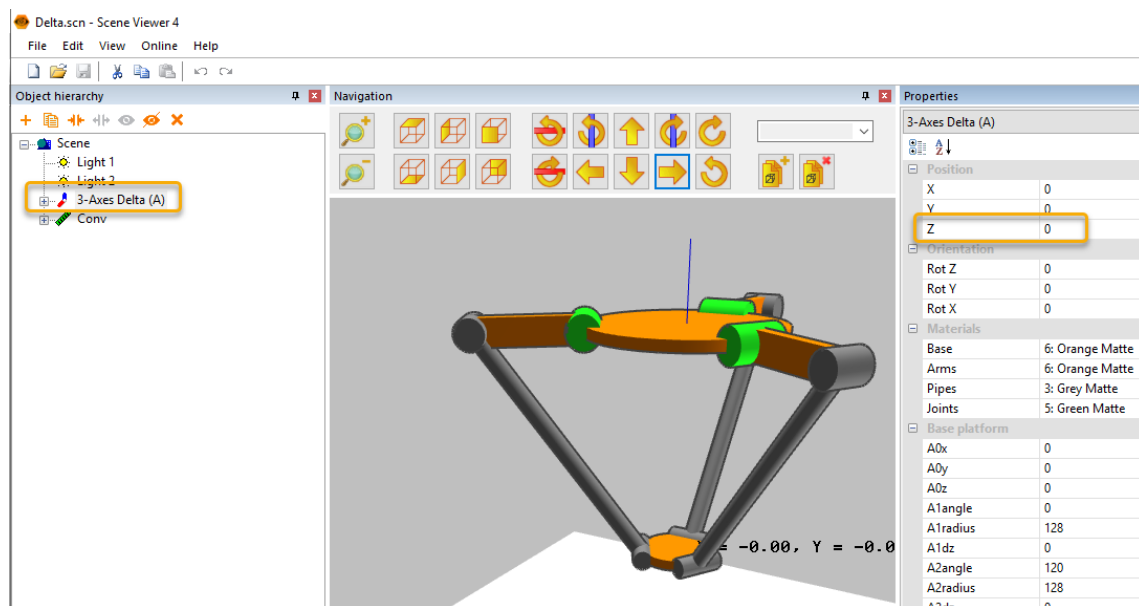


Abbildung 10 SceneViewer Modell anpassen

## 8 Inbetriebnahme



**Der Roboter darf nur unter der Berücksichtigung der DIN-EN-ISO 10218 Teil 1 und Teil 2 betrieben werden. Die Normen definieren Sicherheitsmaßnahmen für Industrieroboter wie notwendige Schutzzäune, Notfalleinrichtungen, Zugriffsschutz oder ähnliches.**

### 8.1 Lokales Netzwerk

In den Standardeinstellungen des Projekts hat die Ethernetschnittstelle (IF2) der Steuerung die IP-Adresse 192.168.0.1.

Sollte die Steuerung über ein existierendes DHCP Netzwerk mit dem PC/Laptop verbunden werden, wird empfohlen die IP-Einstellungen der Steuerung zu ändern.

### 8.2 Online Verbindung

Vergewissern Sie sich, dass die Simulationsschaltfläche **nicht** gedrückt ist.



Um eine Verbindung zur Steuerung aufzubauen, klicken Sie in der Menüleiste auf „Online“ und danach „Einstellungen“.

Wird die Steuerung zum ersten Mal mit einer Software versehen, kann mit der Schaltfläche „Durchsuchen“ das Netzwerk nach aktiven B&R Steuerung gesucht werden.

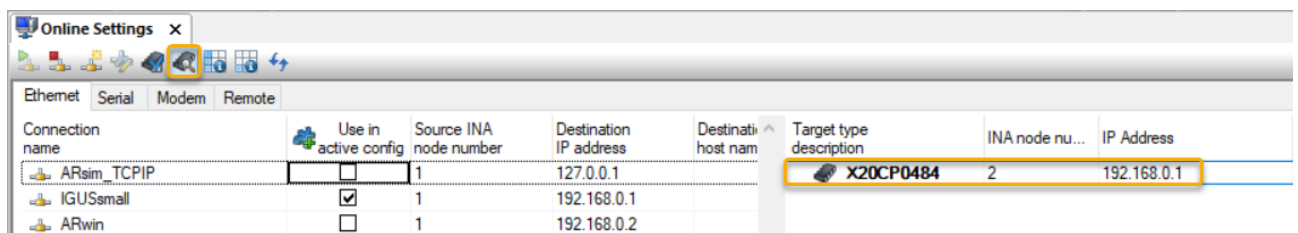


Abbildung 11 B&R Steuerung suchen

Wird die Steuerung mit einem „Warnschild“ ⚠ dargestellt, muss per Rechtsklick und danach „IP-Einstellungen ändern“ folgendes eingestellt werden.

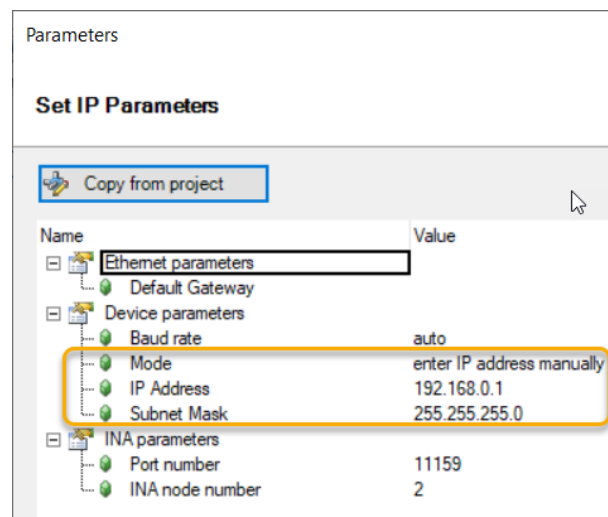


Abbildung 12 IP-Adresse ändern



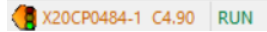
Bitte beachten Sie, dass Ihr PC im gleichen Netzwerk wie die Steuerung sein muss. Ihr PC sollte demnach die gleiche Subnetzmaske und eine IP-Adresse im Bereich 192.168.0. 2 – 192.168.0.254 besitzen. Ändern Sie die PC IP-Adresse nur wenn das Automation Studio geschlossen ist.

Sind PC und Steuerung im gleichen Netzwerk verschwindet das „Warnschild“. Per Drag&Drop wird die Verbindung in das linke Fenster gezogen und mit der Schaltfläche „Verbinden“ aktiv geschaltet.

Connection name	Use in active config	Source INA node number	Destination IP address	Destination host name
Robot	<input checked="" type="checkbox"/>	1	192.168.0.1	
ARsim_TCPIP	<input type="checkbox"/>	1	127.0.0.1	
ARwin	<input type="checkbox"/>	1	192.168.0.2	
ConnectionTrain	<input type="checkbox"/>	1	192.168.0.100	
DELTA	<input type="checkbox"/>	1	192.168.0.101	
IGUS	<input type="checkbox"/>	1	192.168.0.103	
SCARA	<input type="checkbox"/>	1	192.168.0.33	
TRAIN	<input type="checkbox"/>	1	192.168.0.100	
X20CP0484	<input type="checkbox"/>	1	192.168.0.10	
X20CP1586	<input type="checkbox"/>	1	192.168.0.250	
5PC910.SX02-00	<input type="checkbox"/>	1	10.49.10.130	

Abbildung 13 Mit Steuerung verbinden

Ist in der Statusleiste ein grünes „RUN“ zu sehen, konnte die Verbindung zu Steuerung erfolgreich hergestellt werden.



### 8.3 Transfer



Sobald das Programm auf die Steuerung übertragen wurde, ist der Roboter in der Lage sich zu bewegen. Sorgen Sie dafür, dass der Roboter befestigt wurde und dass keine Personen im Arbeitsbereich des Roboters sind. Ansonsten kann es zu Verletzungen und oder Beschädigungen des Roboters kommen!

Mit einem Klick auf die Schaltfläche „Übertragen“  wird das Projekt kompiliert. Sind keine Fehler aufgetreten, wird der Transfer Dialog geöffnet.

Klicken Sie auf das Zahnradsymbol.



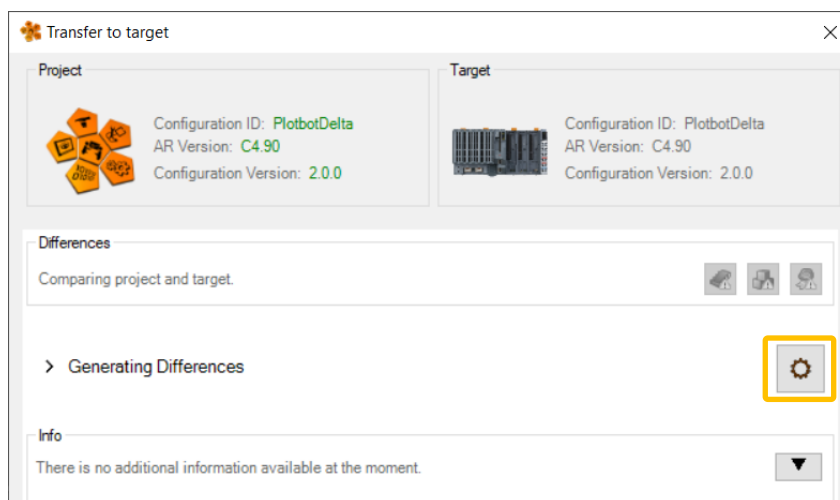


Abbildung 14 Projekt übertragen

Setzen Sie anschließend den Haken bei „Dateien in USER-Partition kopieren“ sowie „Vorhandene Dateien überschreiben“ und geben dabei folgenden Pfad an.

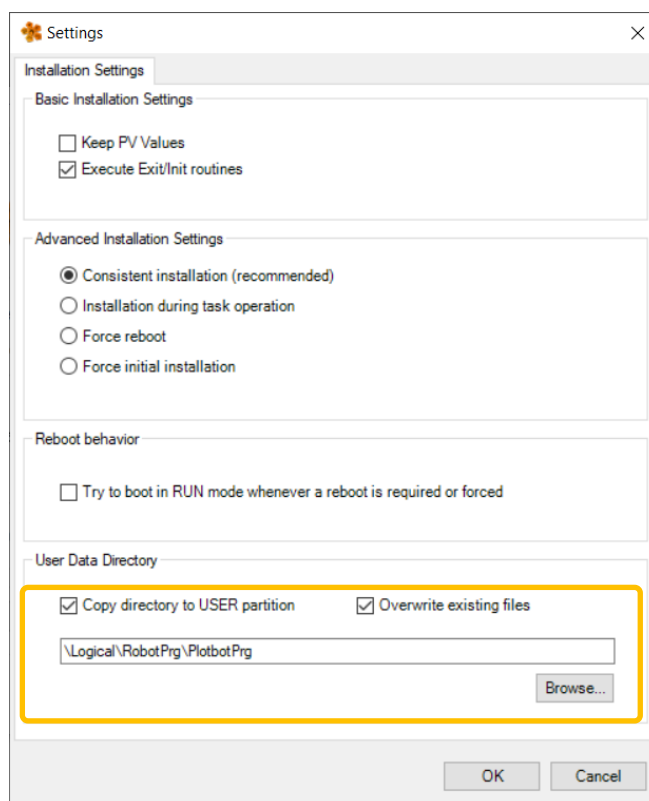


Abbildung 15 Übertragungs Einstellungen

Bestätigen Sie die gemachten Einstellungen und starten Sie die Übertragungsprozedur.



**Beim erstmaligen Übertragen kann es aufgrund des Firmware Updates an allen Komponenten zu einer erhöhten Hochlaufzeit der Steuerung kommen.**

## 8.4 Einschalten und Referenzfahrt

Der Roboter kann nun über die Visualisierung bedient werden. Über die Schaltfläche „Power“ werden die Motoren eingeschaltet.

Über die Schaltfläche „Home“ wird die Referenzfahrt gestartet. Ist die Referenzfahrt abgeschlossen sollte sich der Roboter in dieser Position befinden.

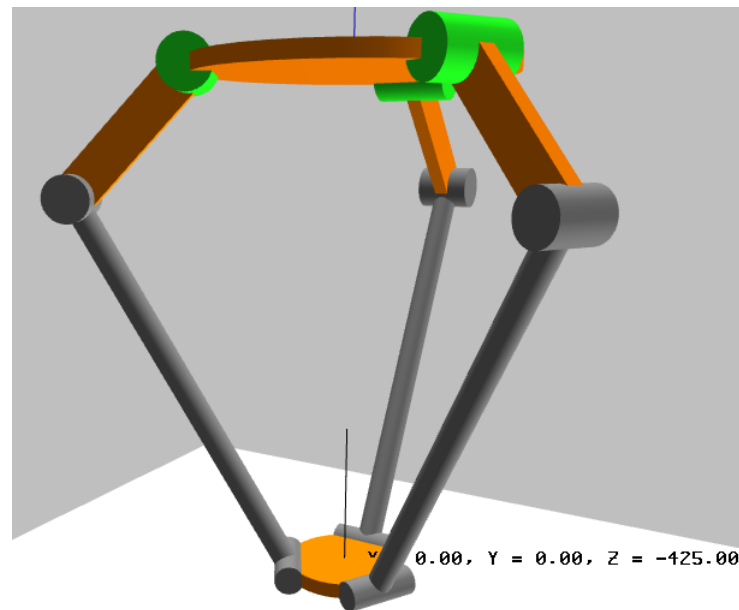


Abbildung 16 Roboter Nulllage



**Sollte sich der Roboter nicht in diese Position bewegen, stoppen Sie die Bewegung so schnell wie möglich mit der Schaltfläche „Stop“ oder schalten die Spannungsversorgung ab! Mögliche Fehlerursache könnte die falsche Verdrahtung der Motoren oder Induktionssensoren sein!**

## 9 Simulation

Um mit dem Roboterprojekt auch „Offline“ also ohne reale Hardware arbeiten zu können, wurde eine Simulationsumgebung integriert. Diese besteht aus der in das Automation Studio eingebettete Laufzeitumgebung ARsim und einem 3D Abbild des Roboters in dem B&R Tool SceneViewer.

### 9.1 Aktivieren der ARsim

Die ARsim kann im Projekt mit der Schaltfläche  gestartet werden.

Sobald in der Statusleiste die Steuerung im RUN ist  kann das Projekt auf das Zielsystem mit der Schaltfläche  übertragen werden.

Nachdem das Projekt kompiliert wurde, wird anschließend der Transfer Dialog geöffnet. Mit einem Klick auf die Schaltfläche Transfer werden alle Bestandteile auf die ARsim übertragen. Details zum Kompilieren und Übertragen können der Automation Studio Hilfe entnommen werden.

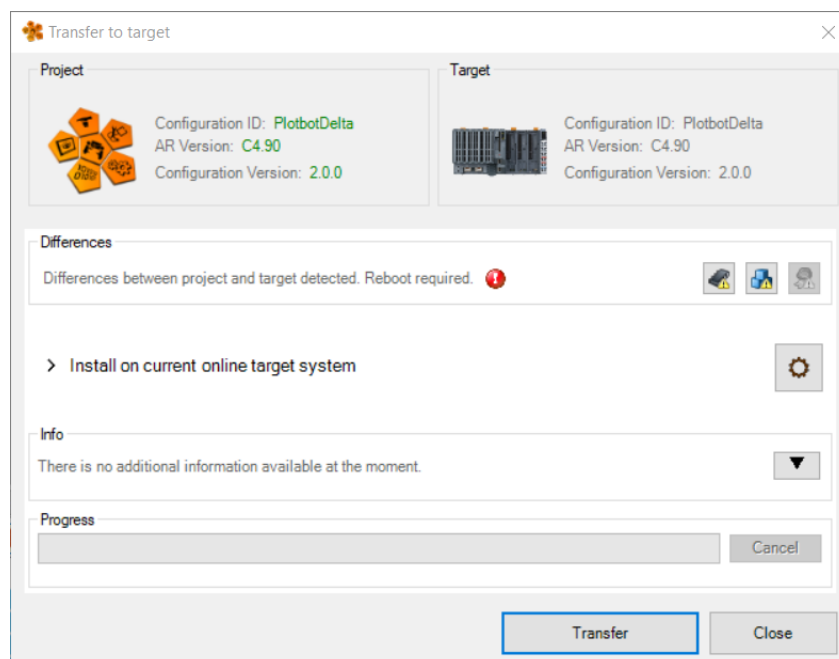


Abbildung 17 Projekt aus ARsim übertragen

Ist der Fortschrittsbalken bei 100% angekommen ist das Roboter-Projekt einsatzbereit. Informationen zur Bedienung des Roboters sind in Kapitel [Visualisierung](#) zu finden.

### 9.2 Verbindungsaufbau mit dem B&R SceneViewer

Für eine visualisiertes Echtzeitabbild des Roboters wird das B&R Tool Scene Viewer verwendet. Das dazugehörige Modell kann in der Logical View unter dem Ordner „DigitalTwin“ geöffnet werden.

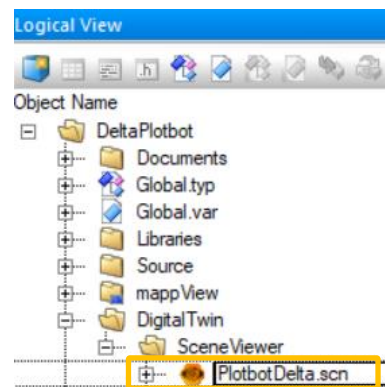


Abbildung 18 Datei Simulationsmodell

Um das Modell mit der Steuerung zu verbinden, muss die passende IP im Optionsdialog eingestellt werden.

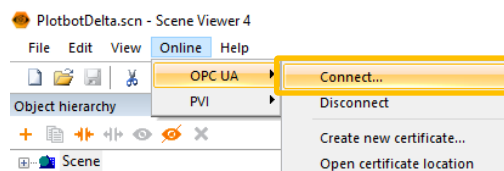


Abbildung 19 SceneViewer Verbindung

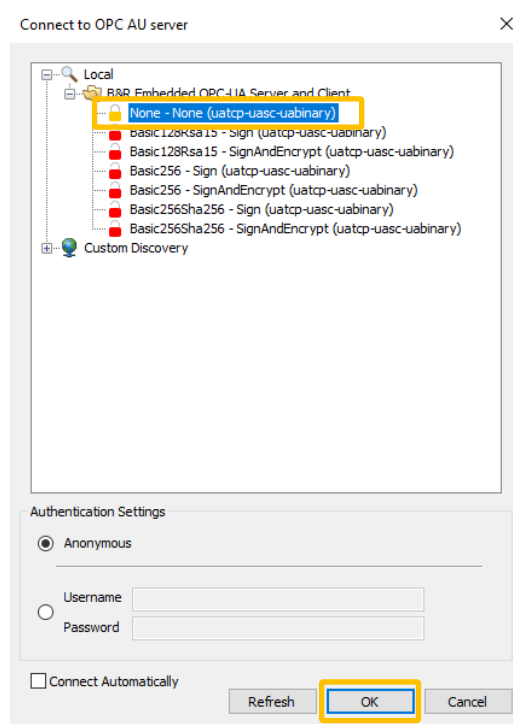


Abbildung 20 Verbindungseinstellungen

Die Verbindung mit der Steuerung wird über das Menü „Online“ und der Schaltfläche „Connect“ hergestellt.

Sobald die Verbindung hergestellt wurde, erscheint ein PopUp, das darauf hinweist, dass die Online Kommunikation unter einer frei verfügbaren Trial Lizenz läuft und nur eine begrenzte Zeit aktiv ist. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel [Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.](#)

Nachdem der Dialog mit der Schaltfläche bestätigt wurde zeigt die Status Leiste des Scene Viewer **OPC UA: RUN** . Damit sind Modell und Steuerung erfolgreich verbunden und können genutzt werden.

## 10 Robotik Programme

Im Projekt sind bereits einige Beispiel Roboter-Programme in der Logical View zu finden..

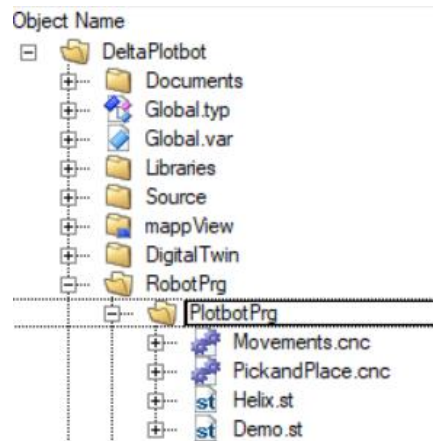


Abbildung 21 Roboter-Programme

Die B&R Steuerungen unterstützen in der Standardkonfiguration für Koordinierte Achsbewegungen zwei unterschiedliche Sprachvarianten.

- ▶ G-Code
- ▶ Strukturierter Text

Welche Befehle verwendet werden können und wie deren Sprachsyntax aussieht kann der Automation Studio Hilfe entnommen werden.

Neue Roboter-Programme können über die Toolbox als Element „Neue Datei“ hinzugefügt werden. Dazu muss die Dateiendung richtig angegeben werden. Programme mit der Sprache Strukturierter Text bekommen die Endung „.st“. G-Code Programme bekommen die Endung „.cnc“.

## 11 Visualisierung

Die Visualisierung kann sowohl bei einer simulierten Steuerung als auch bei einer real vorhandenen Steuerung verwendet werden. Es ändert sich lediglich die URL im Browser. Als Browser am PC muss Google Chrome verwendet werden. Die Visualisierung lässt sich auch auf einem von B&R erhältlichen Display anzeigen.

Steuerungsart	URL
Simulation	<a href="http://127.0.0.1:81/index.html?visuld=VisDelta">http://127.0.0.1:81/index.html?visuld=VisDelta</a>
Hardware	<a href="http://192.168.0.1:81/index.html?visuld=VisDelta">http://192.168.0.1:81/index.html?visuld=VisDelta</a>

Tabelle 10 URL Visualisierung

### 11.1 Authentifizierung

Für einige Funktionen auf der Bedienoberfläche ist die Eingabe von Benutzernamen und Passwort notwendig:

Benutzer: Admin  
Passwort: admin

### 11.2 Startseite

Die Visualisierung ist in mehrere Teile aufgeteilt und bietet den Nutzer unterschiedliche Möglichkeiten den Roboter zu bedienen.

Die angebotenen Bedienmodi mit dieser Visualisierung sind:

- ▶ Robotik Programme abfahren (G-Code und Strukturierter Text)
- ▶ Tippbetrieb für jede Koordinate
- ▶ Kartesische Einzelpunkte anfahren
- ▶ Teach Modus

Eine genauere Beschreibung der verschiedenen Bedienmodi entnehmen Sie den folgenden Abschnitten.

In der oberen Leiste, der Visualisierung, befinden sich Informationen zur Uhrzeit, Datum sowie Schaltflächen für Sprache, Einheitensystem, anstehende Fehlermeldungen und einem Benutzer Login. Darunter befinden sich Textfelder, die die aktuellen Roboter Zustände anzeigen. Hier können auch mehrere Zustände gleichzeitig aktiv sein. Auf der linken Seite befinden sich die Schaltflächen für die unterschiedlichen Bedienmodi.

In der unteren Leiste befinden sich Zahlenfelder zur Anzeige der aktuellen kartesischen Position des Roboters.

Die Startseite selbst zeigt ein 3D Modell des Roboters.

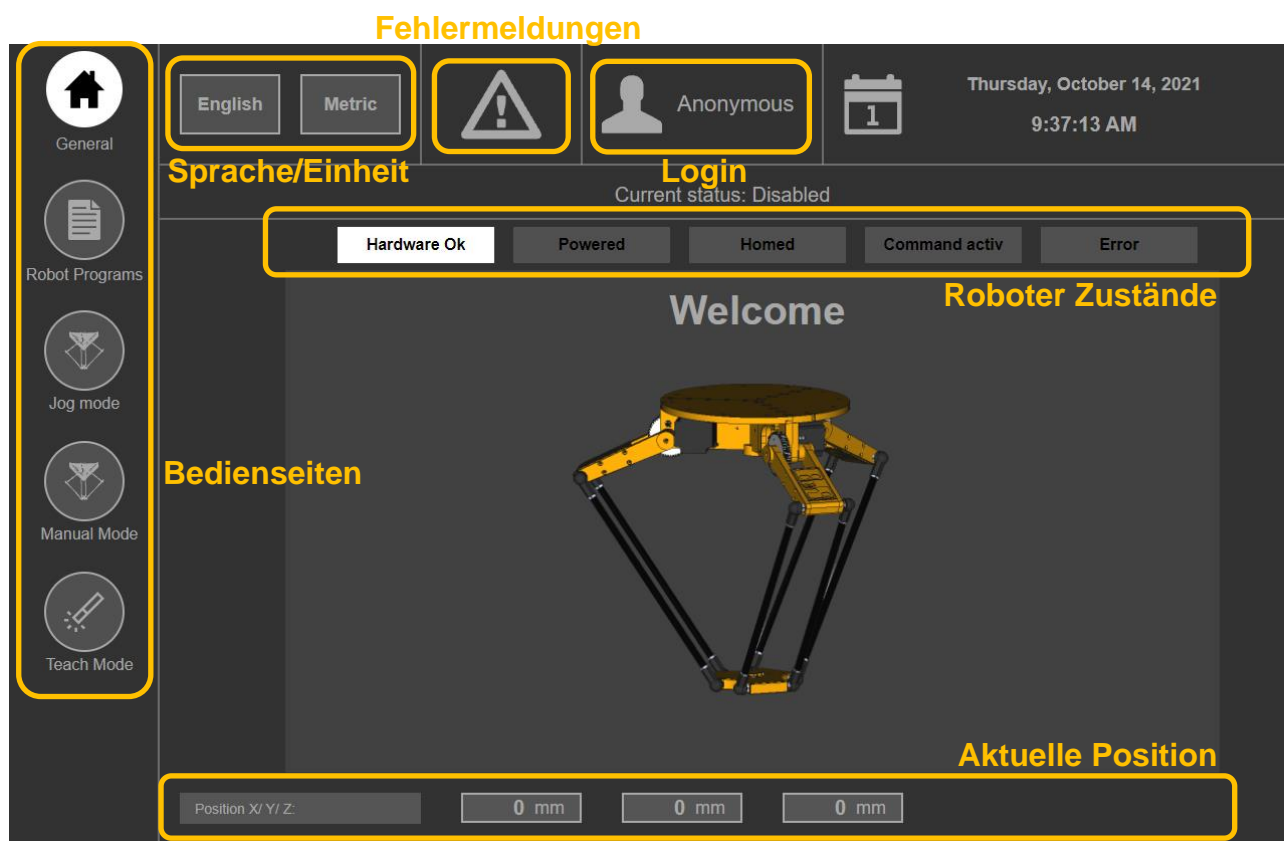


Abbildung 22 Startseite



### 11.3 Automatischer Modus

Im automatischen Modus können Robotik Programme ausgeführt werden. Einige Demo Robotik Programme sind bereits im Projekt enthalten. Um ein Robotik Programm ausführen zu können, muss der Roboter eingeschaltet und referenziert sein.

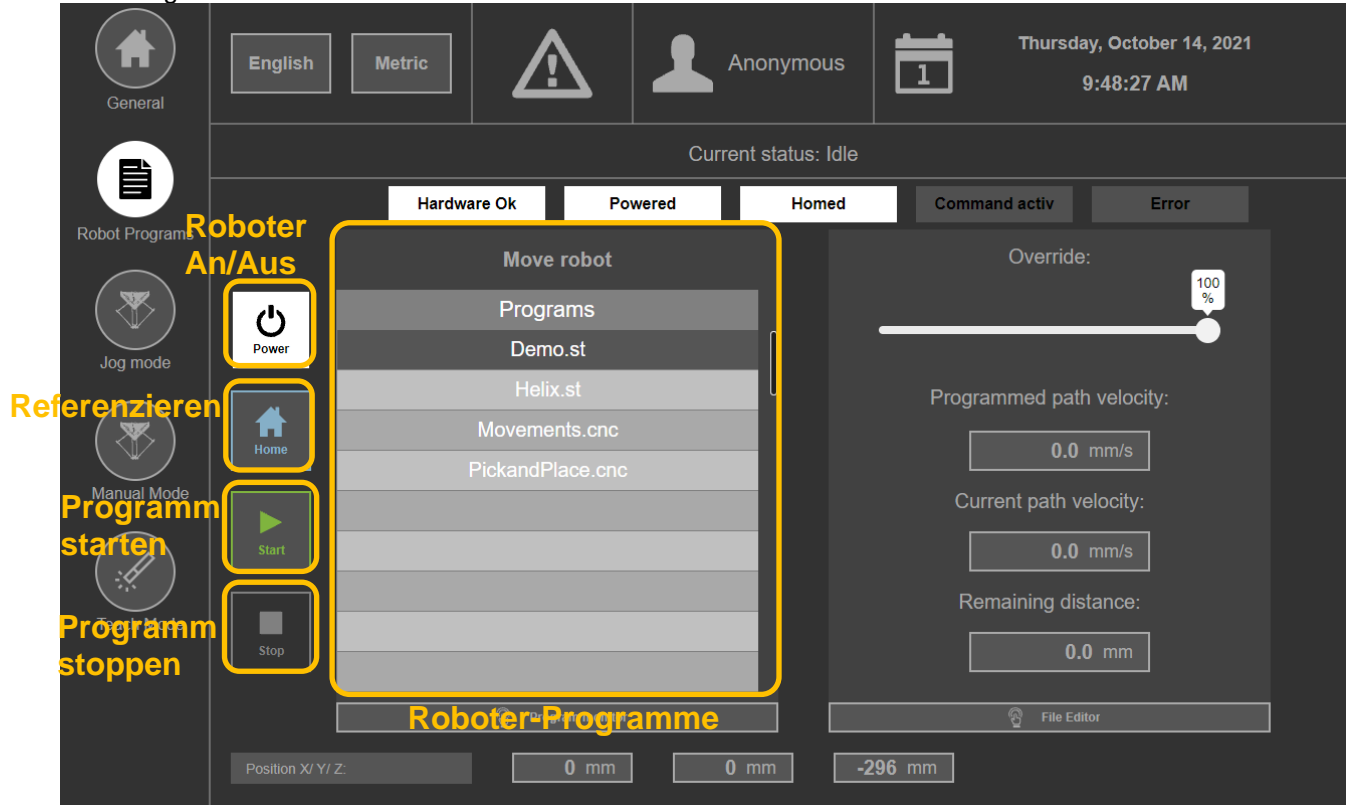
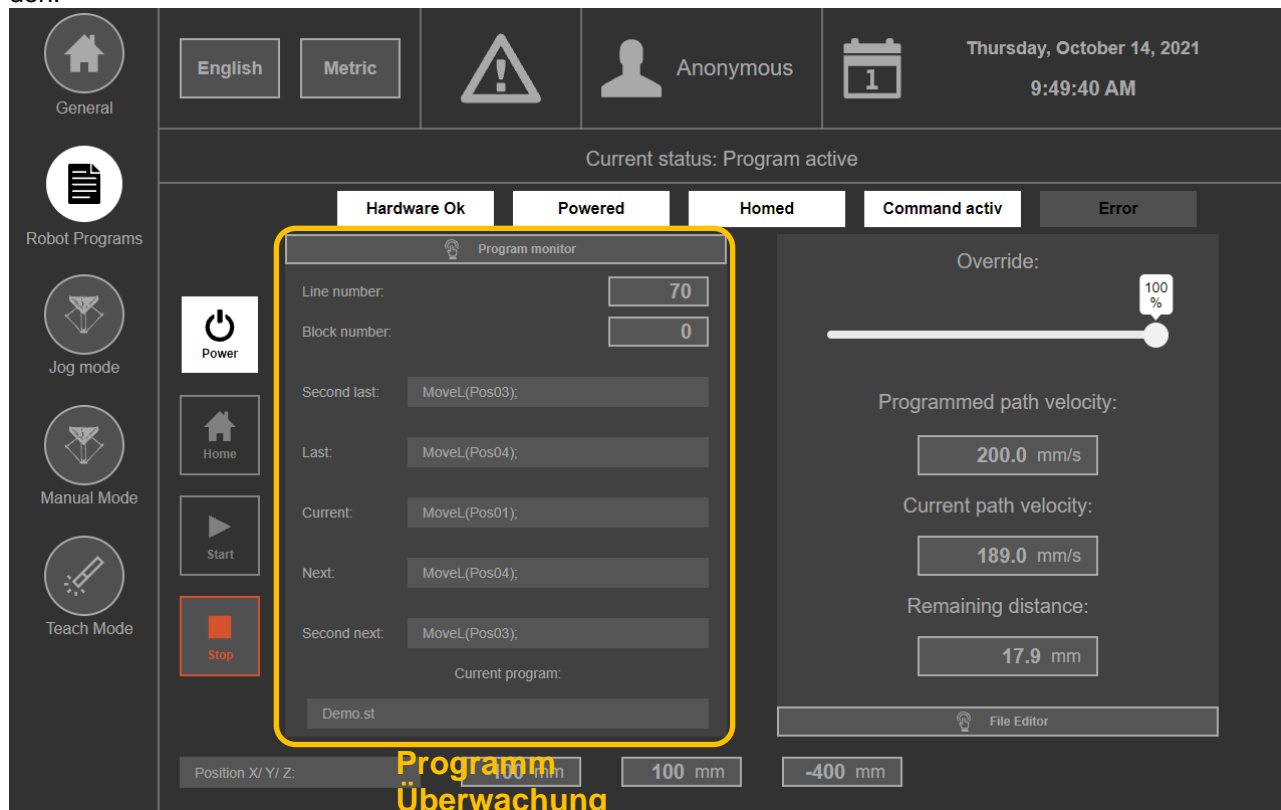


Abbildung 23 Automatischer Modus

Mit dem Programm Monitor können die aktiven Programmzeilen eines Robotik Programms angesehen werden.



**Programm  
Überwachung**

Abbildung 24 Programm Monitor

Mit dem Programm Editor, können bestehende Robotik Programme editiert oder neue Programme erstellt werden. Für die Verwendung des Editors ist eine Autorisierung notwendig.

(Benutzer: Admin, Passwort: admin)

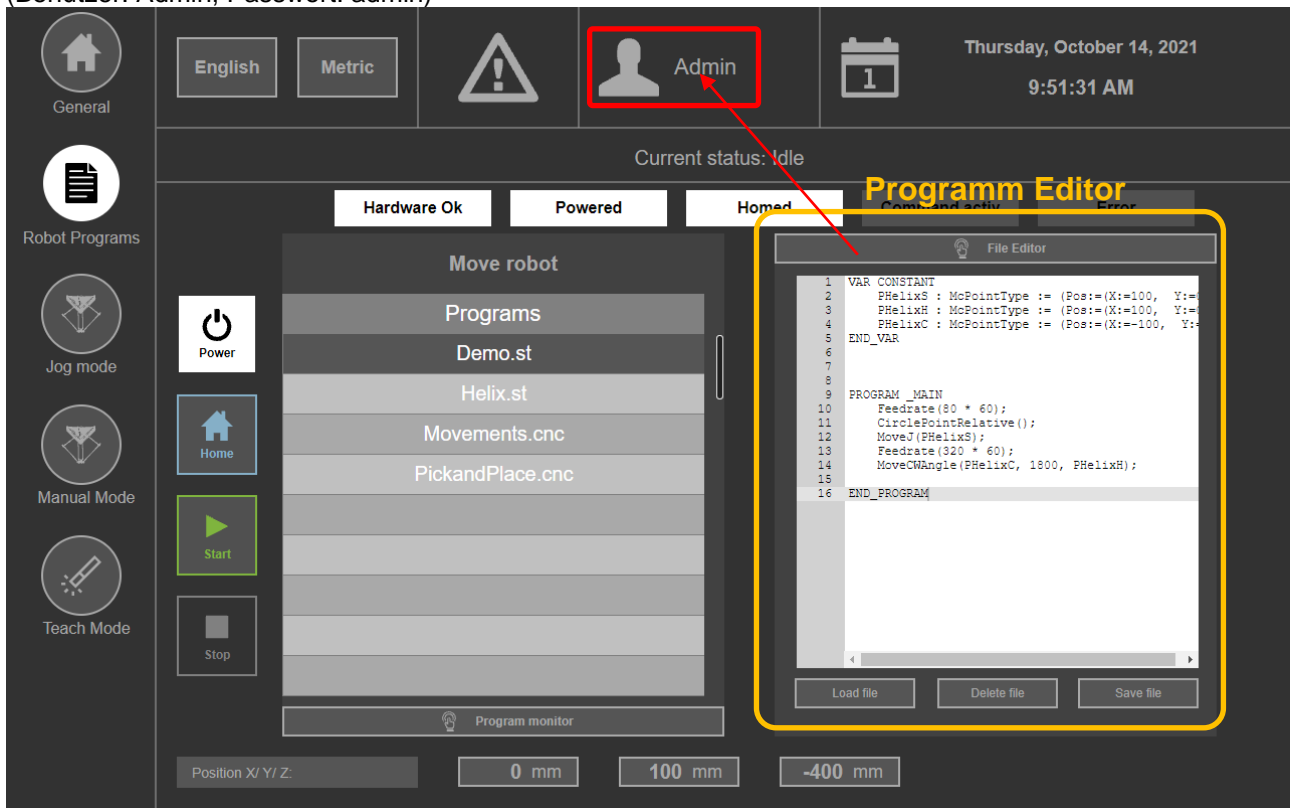


Abbildung 25 Programm Editor

## 11.4 Tippbetrieb

Auf der Seite Jog werden die Koordinaten einzeln angewählt und mittels der Schaltflächen in unterschiedliche Richtungen verfahren. Der Roboter muss dafür ebenfalls eingeschaltet und referenziert sein.

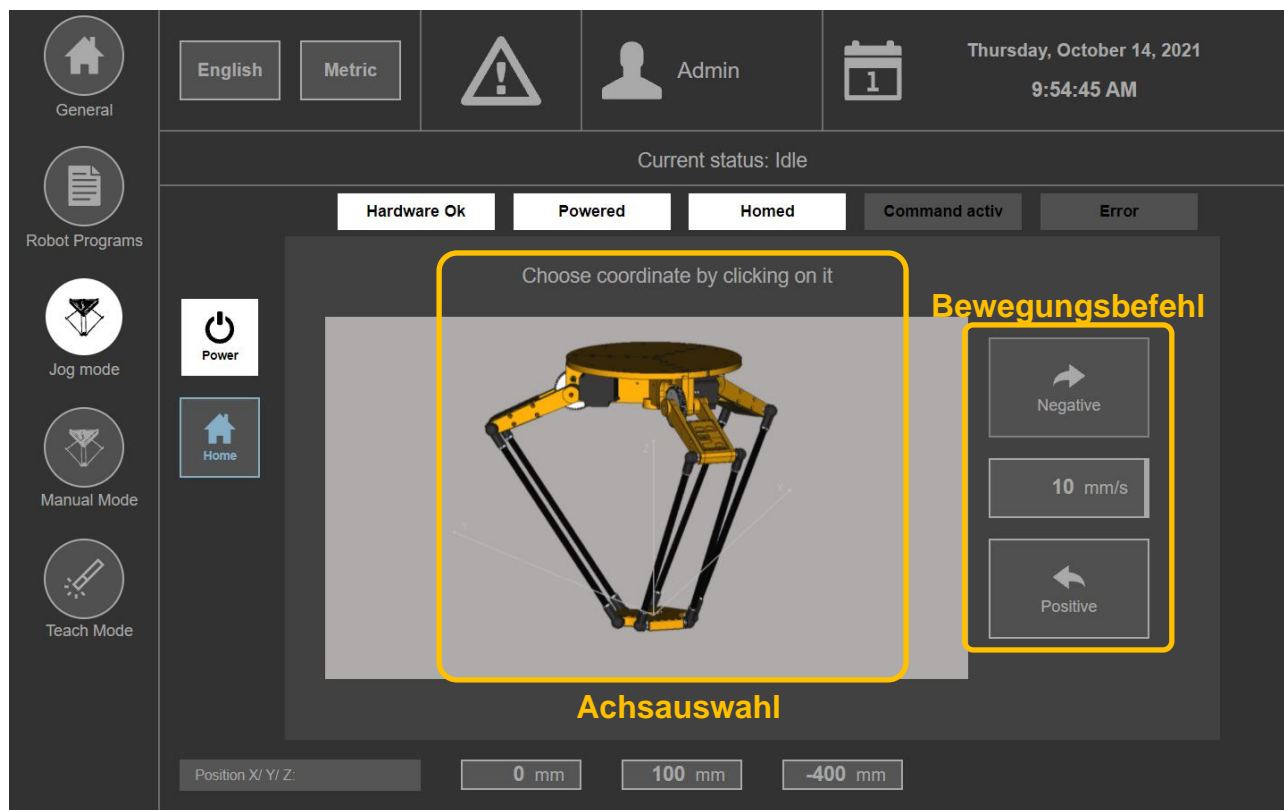


Abbildung 26 Tippbetrieb

## 11.5 Manueller Modus

Auf der Seite manueller Modus können kartesische Koordinaten direkt oder linear angefahren werden.

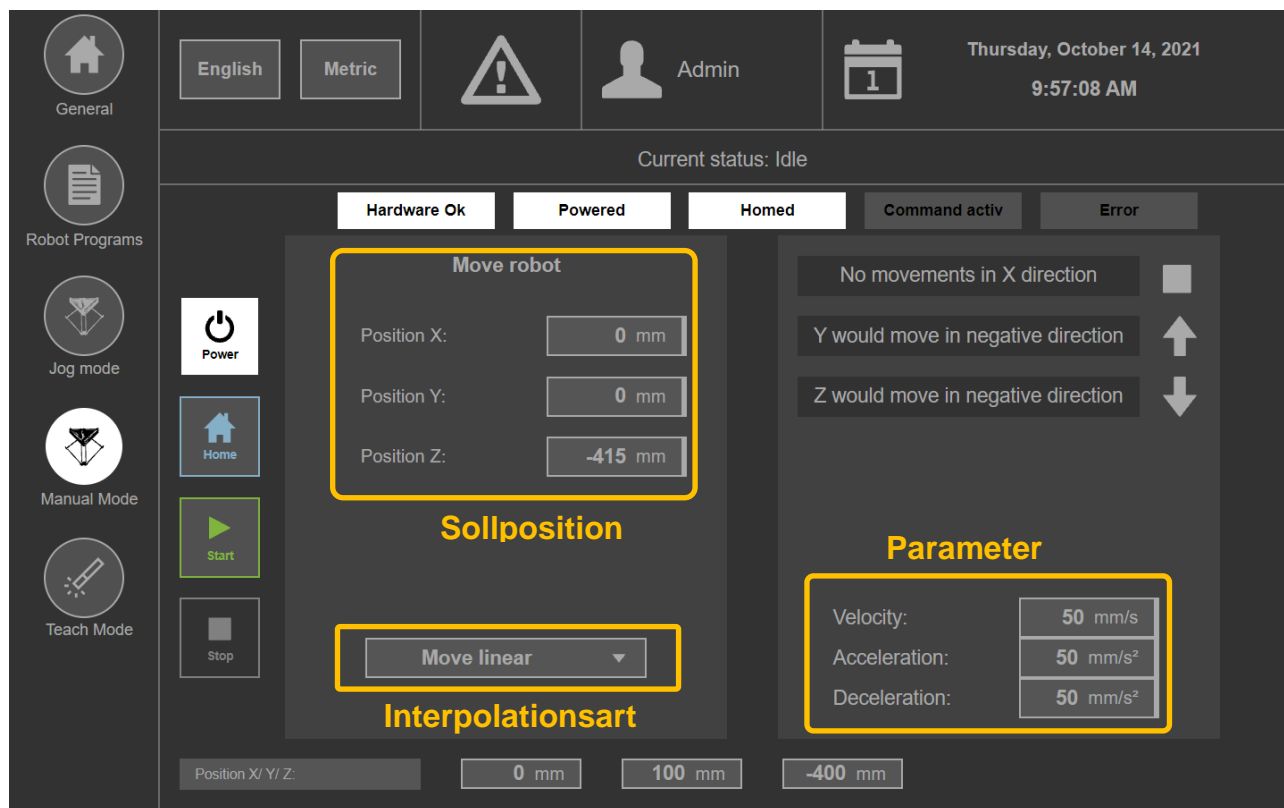
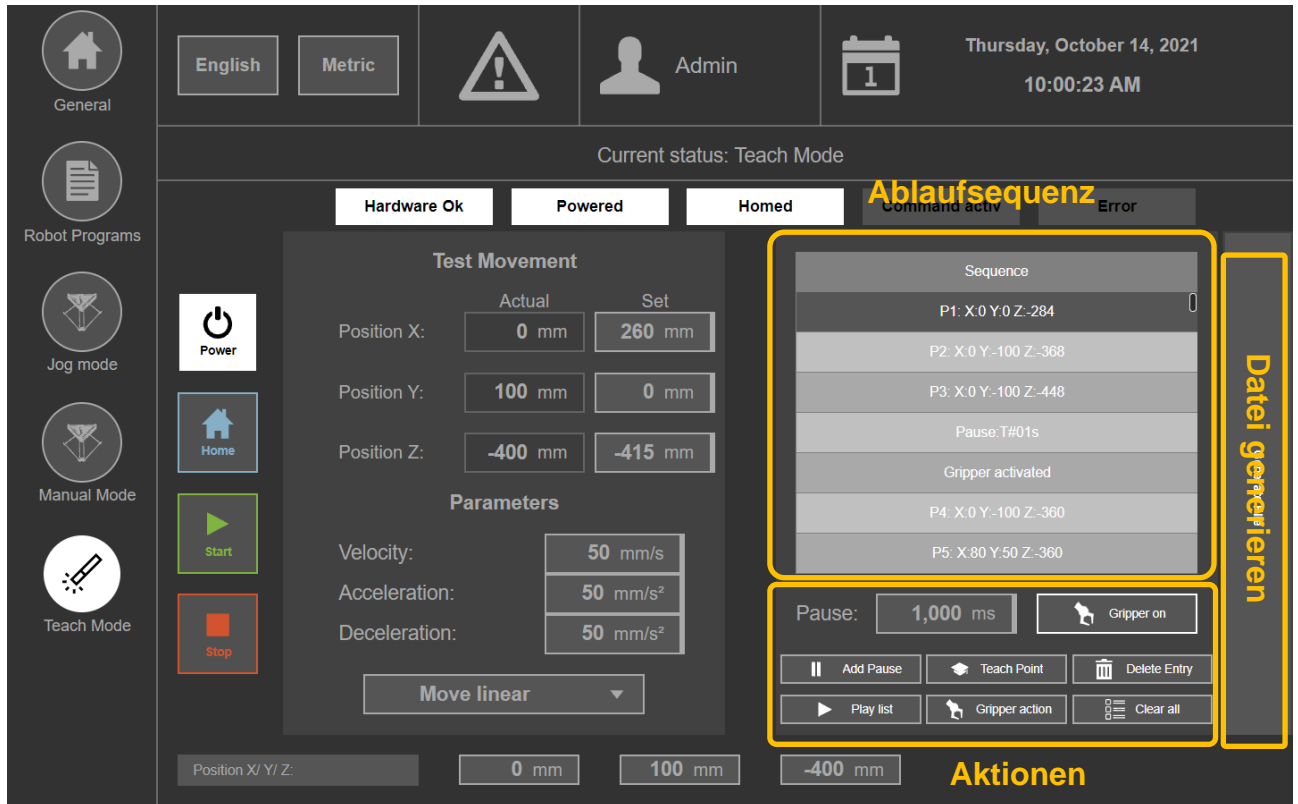
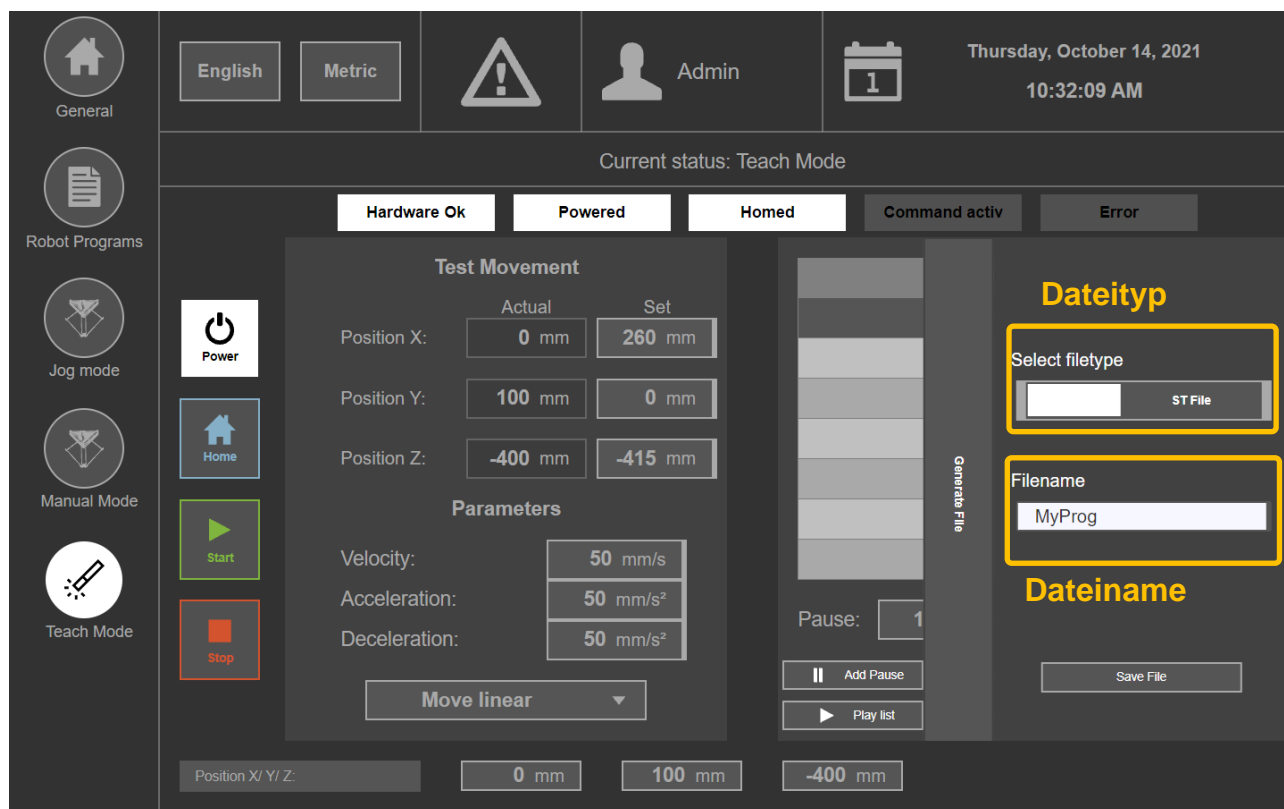


Abbildung 27 Manueller Modus

## 11.6 Lern Modus

Auf der Seite Lern Modus, können Punkte manuell angefahren und sich in einer Liste gemerkt werden. Die Liste kann neben den Punkten auch mit Pausen und Greifer Aktionen gefüllt werden, um eine Pick and Place Anwendung zu realisieren. In die Liste werden die Ist Positionen aufgenommen. Die Liste kann abgespielt werden oder auch ein ST oder G-Code File generiert werden, dass unter den Robotik Programmen wiederum editier- und abspielbar ist.





## 11.7 Alarmliste

Das rote Dreieckssymbol mit Ausrufezeichen zeigt an, dass ein Fehler aufgetreten ist. Sobald man darauf klickt, öffnet sich eine Liste mit den anstehenden Fehlern. Wurde der Fehler behoben, kann mit den Schaltflächen, der anliegende Fehler quittiert werden

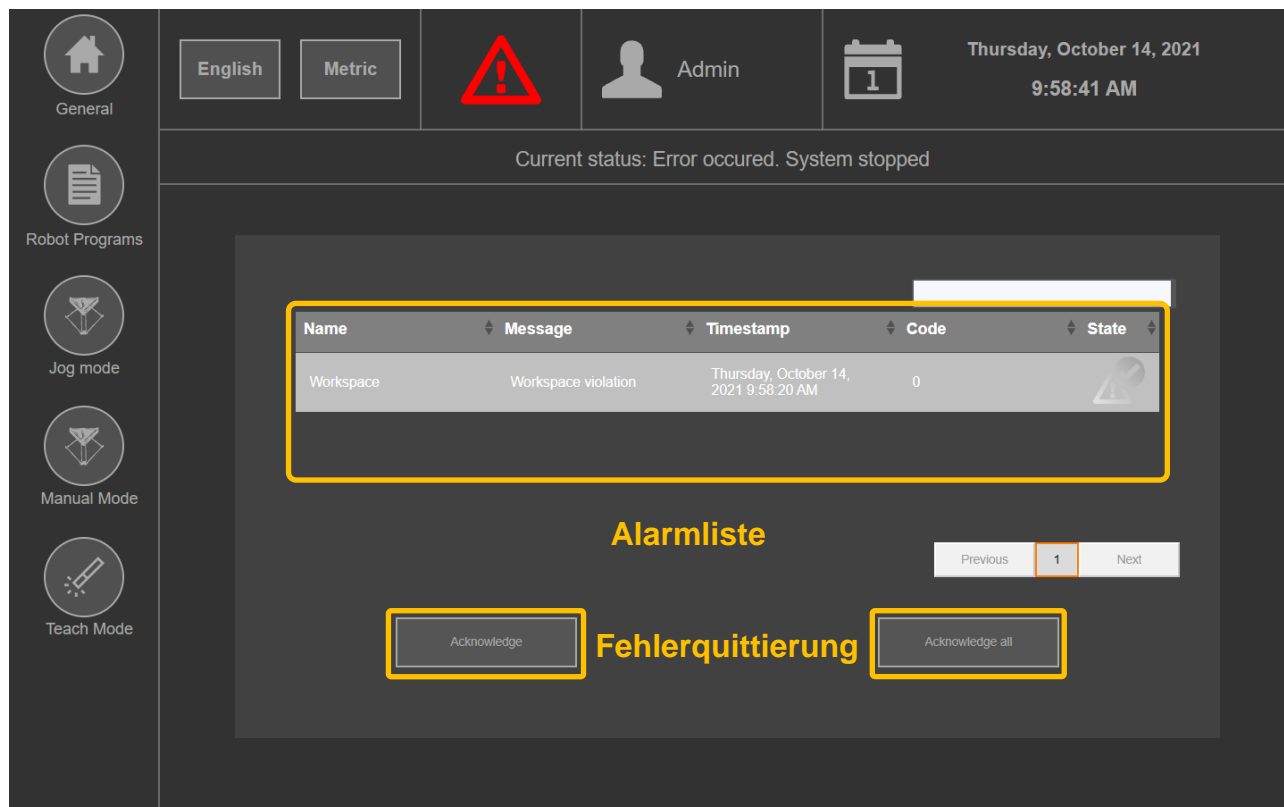


Abbildung 28 Alarmliste



## 12 FAQ

### 12.1 ARsim: Trial time expired

Die ARsim kann maximal zwei Stunden durchgehend für Testzwecke benutzt werden. Wird die Testzeit überschritten erscheint diese Meldung. Damit das Programm weiter getestet werden kann muss die ARsim neu gestartet werden.

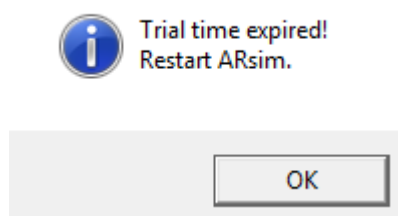


Abbildung 29 Trial time expired

## 13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 PlotbotDelta .....	6
Abbildung 3: Reihenfolge der Hardwaremodule .....	7
Abbildung 4: Versorgung SPS und Achse 1 .....	9
Abbildung 5: Versorgung Achse 2 und 3 .....	10
Abbildung 6 Achsenbezeichnung .....	11
Abbildung 7 Motoranschluss .....	12
Abbildung 8 Anschluss Referenzschalter .....	12
Abbildung 9 Koordinaten Ursprung .....	13
Abbildung 10 Mechanische Konfiguration anpassen .....	14
Abbildung 11 SceneViewer Modell anpassen .....	14
Abbildung 12 B&R Steuerung suchen .....	15
Abbildung 13 IP-Adresse ändern .....	15
Abbildung 14 Mit Steuerung verbinden .....	16
Abbildung 15 Projekt übertragen .....	17
Abbildung 16 Übertragungs Einstellungen .....	17
Abbildung 17 Roboter Nulllage .....	18
Abbildung 18 Projekt aus ARsim übertragen .....	19
Abbildung 19 Datei Simulationsmodell .....	20
Abbildung 20 SceneViewer Verbindung .....	20
Abbildung 21 Verbindungseinstellungen .....	20
Abbildung 23 Roboter-Programme .....	22
Abbildung 24 Startseite .....	24
Abbildung 25 Automatischer Modus .....	25
Abbildung 26 Programm Monitor .....	26
Abbildung 27 Programm Editor .....	27
Abbildung 28 Tippbetrieb .....	28
Abbildung 29 Manueller Modus .....	29
Abbildung 30 Alarmliste .....	32
Abbildung 32 Trial time expired .....	33

## 14 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Versionsstände .....	3
Tabelle 2 Notwendige Versionen.....	6
Tabelle 3 Projekt Varianten .....	6
Tabelle 4 B&R Komponenten .....	7
Tabelle 5 Sonstige Komponenten .....	8
Tabelle 6 Netzteil Aderbelegung .....	8
Tabelle 7 Spannungsversorgung X20 Module .....	9
Tabelle 8 Aderbelegung Motoren .....	11
Tabelle 9 Belegung Referenzsensoren .....	12
Tabelle 11 URL Visualisierung .....	23