

8175461

Cobot UR3e

FESTO

CP Systems

Original-
Betriebsanleitung



Festo Didactic
8175461 de
08/2022

Bestell-Nr.: 8175461
Stand: 08/2022
Autoren: Olaf Schober
Layout: Frank Ebel
Dateiname: CP-AM-COBOT-UR3e-8175461-D-A001.doc

© Festo Didactic SE, Rechbergstraße 3, 73770 Denkendorf, Germany, 2022



+49 711 3467-0



www.festo-didactic.com



+49 711 34754-88500



did@festo.com

Originalbetriebsanleitung

© 2022 alle Rechte sind der Festo Didactic SE vorbehalten.



Soweit in dieser Betriebsanleitung nur von Lehrer, Schüler etc. die Rede ist, sind selbstverständlich auch Lehrerinnen, Schülerinnen etc. gemeint. Die Verwendung nur einer Geschlechtsform soll keine geschlechtsspezifische Benachteiligung sein, sondern dient nur der besseren Lesbarkeit und dem besseren Verständnis der Formulierungen.

	VORSICHT
	<p>Diese Betriebsanleitung muss dem Anwender ständig zur Verfügung stehen. Vor Inbetriebnahme muss die Betriebsanleitung gelesen werden. Die Sicherheitshinweise müssen beachtet werden. Bei Missachten kann es zu schweren Personen- oder Sachschäden kommen.</p>

Hauptdokument

zugehörige Dokumente in der Anlage:

Sicherheitshinweise zum Transport (Druck / elektronisch)

Datenblätter der Komponenten (Druck / elektronisch)

Schaltplan (Druck / elektronisch)

Inhalt

1 Sicherheitshinweise	6
1.1 Warnhinweissystem	6
1.2 Piktogramme	7
1.3 Allgemeine Voraussetzungen zur Installation des Produkts	8
1.4 Allgemeine Voraussetzungen zum Betreiben der Geräte	8
2 Bestimmungsgemäße Verwendung	9
3 Für Ihre Sicherheit	11
3.1 Wichtige Hinweise	11
3.2 Qualifizierte Personen	12
3.3 Verpflichtung des Betreibers	12
3.4 Verpflichtung der Auszubildenden	12
4 Grundlegende Sicherheitshinweise	13
4.1 Allgemein	13
4.2 Mechanik	13
4.3 Elektrik	14
4.4 Pneumatik	16
4.5 Roboter	18
4.5.1 Zustimmungstaster	19
4.5.2 Gefahr durch Bewegung mit und ohne Antriebsenergie	20
4.5.3 Fernwartung Roboter	21
4.6 Gewährleistung und Haftung für Anwendungsbeispiele	22
4.7 Cyber Security	22
4.8 Gewährleistung und Haftung	23
4.9 Transport	24
4.10 Typenschild	25
4.11 CE Konformitätserklärung	26
4.12 Produktsicherheit	26
4.13 Schutzeinrichtungen	26
4.13.1 Schutztür Steuerungsschrank	26
4.13.2 Not-Halt	27
4.13.3 Sicherheitssteuerung	28
4.13.4 Weitere Schutzeinrichtungen	29
5 Technische Daten	30
5.1 Elektrischer Anschluss	31
5.2 Abmessungen	32
6 Risikobeurteilung	33
7 Aufbau und Funktion	34
7.1 Transport	34
7.2 Anwendungsszenarien	36
7.2.1 Legende	36
7.2.2 Standalone Betrieb	37
7.2.3 Betrieb an einem CP-Lab Transportband	38
7.2.4 Betrieb an einem CP-Lab Transportband mit dem CP Applikationsmodul Ausgabe	39
7.2.5 Betrieb an der CP-Factory Station „Bypass“	40

7.2.6 Betrieb an der CP-Factory Station „Bypass“ mit dem CP Applikationsmodul Ausgabe	41
7.3 Systemüberblick	42
7.4 Das Modul Cobot UR3e	43
7.4.1 Allgemeines	43
7.4.2 Verwendbare Werkstücke des CP Systems	44
7.4.3 Betrieb an einem Applikationsmodul Ausgabe	44
7.4.4 Betrieb mit Werkerkollaboration/ML (machine learning)	45
7.4.5 Aufbau	46
8 Inbetriebnahme	48
8.1 Arbeitsplatz	48
8.2 Erstmaliges Ingangsetzen	49
8.3 Sichtprüfung	50
8.4 Sicherheitsvorschriften	50
8.5 Sicherheitshinweis	50
8.6 Vakuumventil Saugventil einstellen	51
8.6.1 Inbetriebnahme	51
9 Bedienung	53
9.1 Die Bedienelemente des Moduls Cobot UR3e	53
9.2 Prozessablauf / Programme	54
9.2.1 Programm L1_Standalone	54
9.2.2 Programm L2_StandaloneML	54
9.2.3 Programm L3_StandaloneML	55
9.2.4 Programm L4_cpSystem	56
9.2.5 Programm L5_cpSystemML	56
9.2.6 Programm L6_SlidePick	56
9.3 Roboter einschalten	57
9.4 Modul ausschalten	64
9.5 Weitere Bedienfunktionen am Roboter-Teach pendant	65
9.5.1 Programm wechseln / editieren	65
9.5.2 Script	66
9.5.3 Roboterfunktion Move	67
9.5.4 Roboterfunktion I/O	68
9.6 Bedienung HMI an einem CP-Lab Transportband	69
9.6.1 Bedienart Einrichten	69
9.6.2 Bedienart Parameter	73
9.6.3 Ablaufbeschreibung Automatik an einem CP-Lab Transportband	74
9.6.4 Ablaufbeschreibung Takt Ende	74
9.7 Parameter (COBOT)	75
10 Komponenten	76
10.1 Universal Robots UR3e	76
10.1.1 Controller E-series	77
10.1.2 Teach Pendant Roboter	78
10.1.3 E/A Schnittstelle Roboter	79
10.1.4 Rückgabemeldungen	81
10.1.5 Roboterpositionen	81
10.1.6 Roboterpositionen Stand alone	82
10.1.7 Roboterpositionen am CP-Lab Transportband	83

10.1.8 Roboterpositionen am CP-Lab Transportband mit Applikationsmodul Ausgabe	84
10.1.9 Roboterpositionen an CP-Factory Station Bypass	85
10.1.10 Buffer-Position Teachen	86
10.1.11 Position Transportband Teachen	93
10.1.12 Position Rutsche Teachen	94
10.1.13 Status LED Zustände	94
10.1.14 Fehler-Codes (Nur im SPS-Betrieb)	95
10.1.15 Weitere Informationen zum Roboter	95
10.2 Elektrische Komponenten	96
10.3 RFID	96
10.3.1 Mini Terminal	97
10.3.2 SYS link Schnittstelle	100
10.3.3 Der Transport des Moduls	101
11 Meldetexte und interaktive Fehlermeldungen am HMI	102
11.1 Meldetexte	102
11.2 Interaktive Fehlermeldungen	103
11.2.1 Default Betrieb	103
11.2.2 MES Betrieb	104
11.2.3 Generell	104
11.2.4 Applikationsmodul UR3e	104
12 Wartung und Reinigung	105
13 Weitere Informationen und Aktualisierungen	106
14 Entsorgung	107

1 Sicherheitshinweise

1.1 Warnhinweissystem

Diese Betriebsanleitung enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind in der Betriebsanleitung durch ein Sicherheitssymbol gekennzeichnet. Hinweise, die sich nur auf Sachschäden beziehen, haben kein Sicherheitssymbol.

Die unten aufgeführten Hinweise sind nach Gefahrengrad sortiert.

	 GEFAHR
	<p>... weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder schweren Körperverletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.</p>

	 WARNUNG
	<p>... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder schweren Körperverletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.</p>

	 VORSICHT
	<p>... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu mittleren und leichten Körperverletzungen oder zu schwerem Sachschaden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.</p>

	HINWEIS
	<p>... weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschaden oder Funktionsverlust führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.</p>

Wenn mehr als ein Gefahrengrad vorliegt, wird der Sicherheitshinweis verwendet, der den höchsten Gefahrengrad darstellt. Ein Sicherheitshinweis kann neben dem Personenschaden auch einen Sachschaden enthalten.

Gefährdungen, die nur einen Sachschaden zur Folge haben, werden als „Hinweis“ beschrieben.

1.2 Piktogramme

Dieses Dokument und die beschriebene Hardware enthalten Hinweise auf mögliche Gefahren, die bei unsachgemäßem Einsatz des Systems auftreten können.

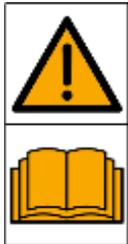
Folgende Piktogramme werden verwendet:



Warnung vor einer Gefahrenstelle



Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung



Vor Inbetriebnahme die Betriebsanleitung und Sicherheitshinweise lesen und beachten.



Das Gerät vor Installations-, Reparatur-, Wartungs- und Reinigungsarbeiten ausschalten und den Netzstecker aus der Steckdose ziehen.



Warnung vor Handverletzungen



Warnung vor dem Heben schwerer Lasten



Elektrostatisch gefährdete Bauelemente



Informationen und/oder Verweise auf andere Dokumentationen

1.3 Allgemeine Voraussetzungen zur Installation des Produkts

- Festo Didactic Produkte dürfen nur für die in der jeweiligen Betriebsanleitung beschriebenen Anwendungen verwendet werden. Wenn Produkte und Komponenten anderer Hersteller verwendet werden, müssen diese von Festo empfohlen oder genehmigt werden.
- Der ordnungsgemäße Transport, die Lagerung, die Installation, die Montage, die Inbetriebnahme, der Betrieb und die Wartung sind erforderlich, um einen sicheren Betrieb der Produkte zu gewährleisten.
- Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Die Angaben in der jeweiligen Betriebsanleitung sind zu beachten.
- Die Sicherheitseinrichtungen sind arbeitstäglich zu überprüfen
- Anschlussleitungen müssen vor der Verwendung auf Beschädigung geprüft werden. Bei Beschädigung müssen diese ersetzt werden.

Anschlussleitungen müssen den Mindestspezifikationen entsprechen.

1.4 Allgemeine Voraussetzungen zum Betreiben der Geräte

Allgemeine Anforderungen bezüglich des sicheren Betriebs der Anlage:

- In gewerblichen Einrichtungen sind die Unfallverhütungsvorschriften des jeweiligen Landes zu beachten.
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch einen Arbeitsverantwortlichen überwacht werden.
 - Ein Arbeitsverantwortlicher ist eine Elektrofachkraft oder eine elektrotechnisch unterwiesene Person mit Kenntnis von Sicherheitsanforderungen und Sicherheitsvorschriften mit aktenkundiger Unterweisung.

Der Labor- oder Unterrichtsraum muss mit den folgenden Einrichtungen ausgestattet sein:

- Es muss eine NOT-AUS-Einrichtung vorhanden sein.
 - Innerhalb und mindestens ein NOT-AUS außerhalb des Labor- oder Unterrichtsraums.
- Der Labor- oder Unterrichtsraum ist gegen unbefugtes Einschalten der Betriebsspannung bzw. der Druckluftversorgung zu sichern.
 - z. B. Schlüsselschalter
 - z. B. abschließbare Einschaltventile
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) geschützt werden.
 - RCD-Schutzschalter mit Differenzstrom ≤ 30 mA, Typ B. Bei Betrieb von Maschinen mit nicht vermeidbarem Ableitstrom sind geeignete Maßnahmen zu treffen und diese in der Arbeitsplatzgefährdungsbeurteilung zu dokumentieren.
- Der Labor- oder Unterrichtsraum muss durch Überstromschutzeinrichtungen geschützt sein.
 - Sicherungen oder Leitungsschutzschalter
- Es dürfen keine Geräte mit Schäden oder Mängeln verwendet werden.
 - Schadhafte Geräte sind zu sperren und aus dem Labor- oder Unterrichtsraum zu entnehmen.
 - Beschädigte Verbindungsleitungen, Druckluftschläuche und Hydraulikschläuche stellen ein Sicherheitsrisiko dar und müssen aus dem Labor- oder Unterrichtsraum entfernt werden.
- Sicherheitseinrichtungen müssen arbeitstäglich auf deren Funktion überprüft werden.
- Anschlussleitungen und Zubehör muss vor der Verwendung auf Beschädigung geprüft werden

2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Komponenten und Systeme von Festo Didactic sind nur zu benutzen:

- für die bestimmungsgemäße Verwendung im Lehr- und Ausbildungsbetrieb
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand

Die Komponenten und Systeme sind nach dem heutigen Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter und Beeinträchtigungen der Komponenten entstehen.

Das Lernsystem von Festo Didactic ist ausschließlich für die Aus- und Weiterbildung im Bereich Automatisierung und Technik entwickelt und hergestellt. Das Ausbildungsunternehmen und/oder die Auszubildenden hat/haben dafür Sorge zu tragen, dass die Auszubildenden die Sicherheitsvorkehrungen, die in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind, beachten.

Die Ausbildung an komplexen Maschinen stellt ein höheres Gefährdungspotential dar. Der Betreiber muss eine Arbeitsplatzgefährdungsanalyse erstellen und dokumentieren. Die Auszubildenden sind vor dem Arbeiten in allen sicherheitsrelevanten Punkten zu unterweisen.

Festo Didactic schließt hiermit jegliche Haftung für Schäden des Auszubildenden, des Ausbildungsunternehmens und/oder sonstiger Dritter aus, die bei Gebrauch/Einsatz dieses Gerätes außerhalb einer reinen Ausbildungssituation auftreten; es sei denn Festo Didactic hat solche Schäden vorsätzlich oder grob fahrlässig verursacht.

Erweiterungen oder Zubehör muss von Festo Didactic genehmigt sein und darf nur im Rahmen des dafür vorgesehenen Verwendungszweckes eingesetzt werden.

Die Maschine entspricht zum Zeitpunkt der Inverkehrbringung den Anforderungen der europäischen Richtlinien. Mit der Veränderung der Maschine erlischt die CE-Konformitätsbestätigung des Herstellers. Nach einer wesentlichen Änderung muss die CE-Konformität neu bewertet werden.

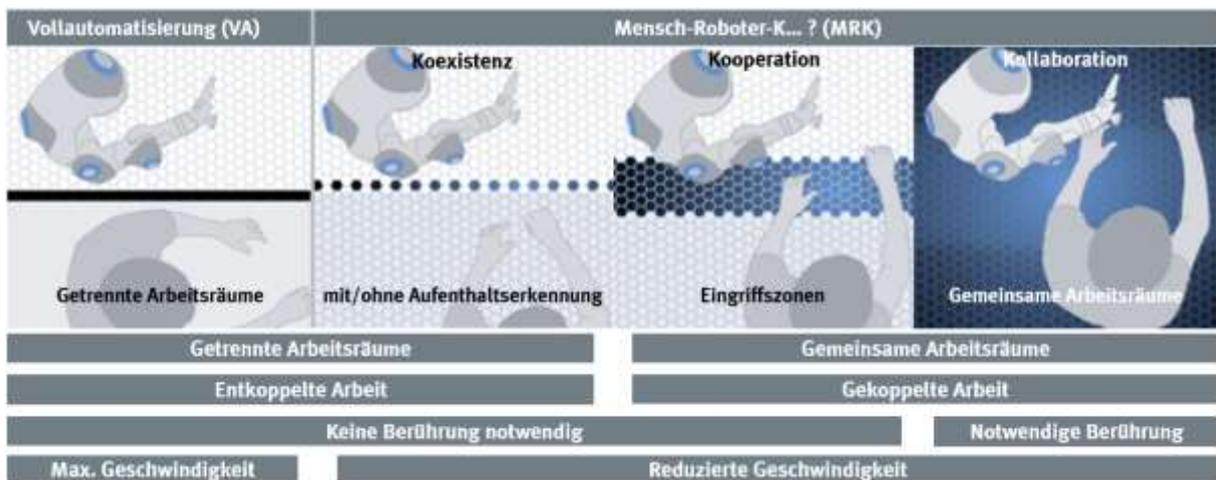
Roboterapplikation

Es handelt sich hier um ein kollaborierendes Robotersystem, das unter die EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG fällt. Es umfasst den kollaborierenden Roboter, das Werkzeug, die Werkstücke und sämtliche Vorrichtungen, die zusammen eine Maschine nach EG-Maschinenrichtlinie bilden. Große, kantige und schwere Werkstücke sind nach heutigem Stand der Technik für diese Kollaboration nicht geeignet.

Im Fall der Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) werden hohe Anforderungen an die Sicherheit gestellt, da Kollisionen zwischen Menschen und Roboter nicht ausgeschlossen werden können. Die Methode 4 der ISO/TS 15066 bezeichnet die Leistungs- und Kraftbegrenzung von kollaborierenden Robotern mit welcher Roboterapplikationen schutzzaunlos betrieben werden können.

Robotersysteme sind dabei so gestaltet, dass bei Kontakten zwischen Menschen und Roboter (z.B. Kollisionen mit Greifer oder Werkstück) biomechanische Grenzwerte nicht überschritten werden (Kraft, Druck). Die Kraft- oder Druckeinwirkung ist dabei abhängig von aktiven technischen Schutzmaßnahmen im Robotersystem wie Sensoren zur Kraft- und Geschwindigkeitsüberwachung sowie passiven Schutzmaßnahmen.

Die Grenzwerte für die verschiedensten Körperregionen (z.B. Hand und Finger, Arm, Schulter etc.) sind in der ISO/TS 15066, DGUV FB-HM 080 und RIA TR R15.806-2018 festgelegt und wurden durch entsprechende Messungen verifiziert. Dabei wurde nicht nur das Robotersystem, sondern die gesamte Applikation betrachtet. Änderungen am Aufbau oder am Steuerungsprogramm müssen sicherheitstechnisch neu bewertet werden. Die Verantwortung liegt beim Betreiber bzw. deren Delegierten.



3 Für Ihre Sicherheit

3.1 Wichtige Hinweise

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb der Komponenten und Systeme von Festo Didactic ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften.

Diese Betriebsanleitung enthält die wichtigsten Hinweise, um die Komponenten und Systeme sicherheitsgerecht zu betreiben. Insbesondere die Sicherheitshinweise sind von allen Personen zu beachten, die mit diesen Komponenten und Systemen arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

	 WARNUNG
	Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, sind umgehend zu beseitigen!

	 VORSICHT
	Durch unsachgemäße Reparaturen oder Veränderungen können unvorhersehbare Betriebszustände entstehen. Führen Sie keine Reparaturen oder Veränderungen an den Komponenten und Systemen durch, die nicht in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind.

3.2 Qualifizierte Personen

- Das in dieser Betriebsanleitung beschriebene Produkt darf nur von Personen bedient werden, die für die jeweilige Aufgabe gemäß der Betriebsanleitung, insbesondere den Sicherheitshinweisen, qualifiziert ist.
- Qualifizierte Personen sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung und Erfahrung in der Lage sind, Risiken zu erkennen und mögliche Gefahren bei der Arbeit mit diesem Produkt zu vermeiden.

3.3 Verpflichtung des Betreibers

Der sichere Betrieb der Station liegt in der Verantwortung des Betreibers!

Der Betreiber verpflichtet sich, nur Personen an den Komponenten und Systemen arbeiten zu lassen, die:

- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit, Sicherheitshinweise und die Unfallverhütungsvorschriften vertraut und in die Handhabung der Komponenten und Systeme eingewiesen sind,
- das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise in dieser Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben,
- der Betrieb nur durch qualifizierte Personen erfolgt,
- geeigneten organisatorischen Maßnahmen ergriffen werden um einen sicheren Ausbildungsablauf /Training sicherzustellen,

Das sicherheitsbewusste Arbeiten des Personals soll in regelmäßigen Abständen überprüft werden.

3.4 Verpflichtung der Auszubildenden

Alle Personen, die mit Arbeiten an den Komponenten und Systemen beauftragt sind, verpflichten sich, vor Arbeitsbeginn:

- das Sicherheitskapitel und die Warnhinweise in dieser Betriebsanleitung zu lesen,
- die grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung zu beachten.

4 Grundlegende Sicherheitshinweise

4.1 Allgemein

	 VORSICHT
	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Gefährdungssituation! <ul style="list-style-type: none"> – Die Auszubildenden dürfen nur unter Aufsicht einer Ausbilderin/eines Ausbilders an den Komponenten und Anlagen arbeiten. – Beachten Sie die Angaben der Datenblätter zu den einzelnen Komponenten, insbesondere auch alle Hinweise zur Sicherheit. – Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, Sicherheitsschuhe). – Legen Sie keine Gegenstände auf der Oberseite von Schutzumhausungen ab. Durch Vibration können diese herunterfallen.

4.2 Mechanik

	 WARNUNG
	<ul style="list-style-type: none"> • Verletzungsgefahr bei Arbeiten an den Aufbauten! <ul style="list-style-type: none"> – Arbeiten an den Aufbauten dürfen nur durch qualifizierte Personen erfolgen, bzw. muss durch eine qualifizierte Person überprüft werden, bevor der Aufbau betrieben wird. – Schalten Sie sowohl die Arbeitsenergie als auch die Steuerenergie aus, bevor Sie an den Aufbauten arbeiten. – Greifen Sie nur bei Stillstand in den Aufbau und stellen Sie sicher, dass kein automatischer Anlauf möglich ist. – Beachten Sie mögliche Nachlaufzeiten von Antrieben. • Verletzungsgefahr bei der Fehlersuche! <ul style="list-style-type: none"> – Benutzen Sie zur Betätigung von Sensoren ein Werkzeug, z.B. einen Schraubendreher.

	 VORSICHT
	<ul style="list-style-type: none"> • Verbrennungen durch heiße Oberflächen <ul style="list-style-type: none"> – Im Betrieb können Geräte hohe Temperaturen erreichen, die bei Berührung zu Verbrennungen führen können. Diese Oberflächen sind mit einem Piktogramm gekennzeichnet. – Lassen Sie das Gerät abkühlen, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen. – Verwenden Sie die geeignete persönliche Schutzausrüstung, z. B. Schutzhandschuhe.

4.3 Elektrik

	 WARNUNG
	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrischer Schlag bei unterbrochenem Schutzleiter! <ul style="list-style-type: none"> – Geräte / Maschinen mit Schutzleiter (Schutzklasse 1) dürfen nur mit angeschlossenem Schutzleiter betrieben werden. • Stromschlag durch Anschluss an eine ungeeignete Stromversorgung! <ul style="list-style-type: none"> – Schließen Sie das Gerät / die Anlage eine geeignete Versorgung an, siehe Technische Daten. – Verwenden Sie nur Netzteile, die SELV (Safety Extra Low Voltage) oder PELV (Protected Extra Low Voltage) Ausgangsspannungen für alle Anschlüsse und Klemmen der Elektronikmodule. • Brandgefahr durch die Verwendung einer ungeeigneten Stromversorgung! <ul style="list-style-type: none"> – Wenn Geräte an eine ungeeignete Stromversorgung angeschlossen werden, kann es zu einer Überhitzung der Komponenten kommen, die einen Brand verursachen kann. – Verwenden Sie für alle Anschlüsse und Klemmen der Elektronikmodule nur Netzteile mit begrenzter Energie (LPS). • Brandgefahr durch die Verwendung falscher Sicherungen! <ul style="list-style-type: none"> – Ersetzen Sie defekte Sicherungen nur durch selben Typ und Leistungsdaten. Falls das Gerät eine auswechselbare Sicherung enthält, ist diese in der Betriebsanleitung beschrieben. • Elektrischer Schlag durch Reihenschaltung von Netzteilen! <ul style="list-style-type: none"> – Berührungsspannungen > 25 V AC bzw. > 60 V DC sind nicht zulässig. Spannungen > 50 V AC bzw. 120 V DC können bei Berührung tödlich sein. – Schalten Sie keine potentialfreie Spannungsquellen in Reihe. • Gefahr durch elektrischen Schlag! <ul style="list-style-type: none"> – Bauteile und Leitungen mit berührgefährlicher Spannung müssen für den Laien unzugänglich verbaut sein bzw. entsprechend isoliert sein. – Abnehmbare Netzleitungen dürfen nur durch gleichwertige Netzleitungen ersetzt werden. – Schalten Sie die Spannungsversorgung aus und sichern Sie gegen Wiedereinschalten, bevor Sie an dem Aufbau arbeiten. – Beachten Sie, dass elektrische Energie in einzelnen Komponenten gespeichert sein kann. Informationen hierzu finden Sie in den Datenblättern und Betriebsanleitungen der Komponenten. – Einige Geräte haben einen hohen Ableitstrom. Diese Geräte müssen zusätzlich mit einem Schutzleiter geerdet werden. • Gefahr durch Fehlfunktion in Folge von Feuchtigkeit! <ul style="list-style-type: none"> – Es dürfen keine offenen Flüssigkeiten an der Station gelagert werden (z.B. Getränke) oder verwendet werden. – Bei Betauung (Feuchtigkeit an der Oberfläche) darf die Station nicht eingeschaltet werden. – Verlegen Sie keine Rohre / Schläuche mit flüssigen Medien nahe der Maschine.

 VORSICHT	
	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr durch elektrischen Schlag! <ul style="list-style-type: none"> – Verwenden Sie für die elektrischen Anschlüsse nur dafür vorgesehene Verbindungsleitungen. – Verlegen Sie Anschluss- und Verbindungsleitungen so, dass sie nicht geknickt, geschert oder gequetscht werden. Auf dem Fußboden verlegte Leitungen sind mit einer Kabelbrücke zu schützen. • Gefahr durch beschädigte Leitungen <ul style="list-style-type: none"> – Verlegen Sie Leitungen nicht über heiße Oberflächen. Heiße Oberflächen sind mit einem Warnsymbol entsprechend gekennzeichnet. – Achten Sie darauf, dass Verbindungsleitungen nicht dauerhaft unter Zug stehen. • Gefahr infolge von Beschädigung! <ul style="list-style-type: none"> – sichtbarer Beschädigung, – defekter Funktion, – unsachgemäßer Lagerung oder – unsachgemäßem Transport ist kein gefahrloser Betrieb des Geräts mehr möglich. <ul style="list-style-type: none"> – Schalten Sie sofort die Spannung ab. • Gefahr durch elektrischen Stromschlag! <ul style="list-style-type: none"> – Schaltschrank darf nur von qualifizierten Personen geöffnet werden. – Schaltschrankschlüssel muss sicher verwahrt werden. – Schützen Sie das Gerät vor unbeabsichtigtem Wiedereinschalten. Schaltschrank mit beweglich trennender Schutzeinrichtung.

HINWEIS	
	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Wärmeentwicklung! <ul style="list-style-type: none"> – Im Schaltschrank der Roboter Station dürfen keine zusätzlichen Elektrogeräte betrieben werden. • PC KL-Applikation <ul style="list-style-type: none"> – Der PC für die KI Applikation darf nicht im Schaltschrank der Roboter Station betrieben werden; Positionieren Sie den PC auf einer festen, erschütterungsfreien Fläche.

4.4 Pneumatik

	 WARNUNG
	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr durch Arbeiten an pneumatischen Aufbauten! <ul style="list-style-type: none"> – Schalten Sie vor dem Arbeiten an pneumatischen Aufbauten die Druckluftversorgung aus und sichern Sie diese gegen Einschalten. – Prüfen Sie mit Druckmessgeräten, ob die komplette Schaltung drucklos ist. – Verwenden Sie ausschließlich geeignete Druckluftschläuche mit 4mm oder 6mm Außendurchmesser für die Verbindungen – Stecken Sie den Schlauch bis zum Anschlag in die Steckverbindung. – Kürzen Sie die Schläuche nur mit einer Schlauchschneider. – Beim Lösen von Schlauchverbindungen drücken Sie den blauen Lösungsring nieder, um Schlauch abzuziehen. – Entkuppeln Sie keine Schläuche unter Druck. – Versuchen Sie nicht, Schläuche oder Steckverbindungen mit den Fingern oder der Hand zu verschließen. – Beachten Sie, dass in Druckspeichern Energie gespeichert sein kann. Informationen hierzu finden Sie in den Datenblättern und Betriebsanleitungen der Komponenten. • Gefahr durch abspringende Schläuche! <ul style="list-style-type: none"> – Verwenden Sie kürzest mögliche Schlauchverbindungen. – Fixieren Sie Verbindungsschläuche bei festen Aufbauten mit einem Kabelbinder so nah wie möglich an der Verbindungsstelle. – Beim Abspringen von Schläuchen: Schalten Sie die Druckluftzufuhr sofort aus. – Überschreiten Sie nicht den zulässigen Druck von 600 kPa (6 bar). – Schalten Sie die Druckluft erst ein, wenn Sie alle Schlauchverbindungen hergestellt und gesichert haben. • Gefahr beim Einschalten der Druckluft! <ul style="list-style-type: none"> – Zylinder können selbsttätig aus- und einfahren. • Quetsch-/Klemmgefahr durch Zylinderbewegung! <ul style="list-style-type: none"> – Platzieren Sie pneumatische Zylinder immer so, dass der Arbeitsraum der Kolbenstange über den gesamten Hubbereich frei ist. – Stellen Sie sicher, dass über den gesamten Kolbenweg keine Quetschstellen bestehen.

 VORSICHT	
	<ul style="list-style-type: none">• Lärm durch ausströmende Druckluft!<ul style="list-style-type: none">– Lärm durch ausströmende Druckluft kann schädlich für das Gehör sein. Reduzieren Sie den Lärm durch den Einsatz von Schalldämpfern oder tragen Sie einen Gehörschutz, falls der Lärm sich nicht vermeiden lässt.– Alle Abluftanschlüsse der Komponenten der Gerätesätze sind mit Schalldämpfern versehen. Entfernen Sie diese Schalldämpfer nicht.• Prüfen Sie regelmäßig den Stand des Kondensats in der Wartungseinheit.<ul style="list-style-type: none">– Entleeren Sie bei Bedarf das Kondensat und entsorgen es fachgerecht.

4.5 Roboter

Die Sicherheitsfunktionen des Robotersystems entsprechen gemäß EN ISO 13849-1 PLd, Kategorie 3.

 WARNUNG	
 	<ul style="list-style-type: none">• Verletzungsgefahr durch Kollision mit Roboterarm/Greifer<ul style="list-style-type: none">– Das Steuerungsprogramm wurde für diese Applikation sicherheitstechnisch evaluiert. Wenn das Programm oder der Aufbau verändert wird, muss die Sicherheit neu überprüft werden.– Markieren Sie am Boden einen Sicherheitsbereich um den Arbeitsraum des Roboters. Im Kapitel „Installation“ finden Sie die Vorgaben.– Tragen Sie bei Arbeiten in Roboternähe keine weite Kleidung oder Schmuck. Langes Haar muss bei der Arbeit zurückgebunden sein.– Bei offensichtlichen Beschädigungen darf der Roboter nicht eingeschalten werden, bzw. muss sofort außer Betrieb genommen werden.• Quetschgefahr durch Greifer an den Werkstückpositionen<ul style="list-style-type: none">– Greifen Sie nicht in den Bereich an der Stopperposition am CP-Lab Band.– Verletzungsgefahr durch Kollision mit Roboterarm/Greifer– Das Robotersystem ist für einen kollaborativen Betrieb freigegeben.– Der Bediener darf nach fachlicher Einweisung und unter Berücksichtigung aller Sicherheitsmaßnahmen im laufenden Betrieb die Werkstücke tauschen.– Änderungen am Aufbau oder am Steuerungsprogramm müssen sicherheitstechnisch neu bewertet werden. Die Verantwortung liegt beim Betreiber bzw. deren Delegierten.

	 WARNUNG
	<ul style="list-style-type: none">• Gefahr durch geänderte Sicherheitskonfigurationsparameter<ul style="list-style-type: none">– Andere Sicherheitskonfigurationsparameter als die in der Risikobewertung des Integrators festgelegten, können in Gefahren und Risiken resultieren, die sich nicht angemessen und hinreichend beseitigen bzw. verringern lassen.

4.5.1 Zustimmungstaster

Die Robotersteuerung besitzt keinen Zustimmungstaster. Für die Beispielapplikationen wurden alle Klemmungen und Kollisionen sicherheitstechnisch auf Basis der ISO TS 15066 bewertet. Die Sicherheitsfunktionen

- Sicherer Arbeitsraum
- Sicherheitshalt (Stoppkategorie 1)
- Sichere Kollisionserkennung (Stoppkategorie 2)
- Sichere Orientierungsüberwachung

sind stets aktiv.

Bei kundenseitiger Änderung der Applikation (Hardware / Programm / Sicherheitskonzept) müssen die Sicherheitsfunktionen stets aktiv sein. In einer Risikoanalyse müssen die möglichen Gefährdungen beurteilt werden und ggf. risikominimierende Maßnahmen getroffen werden. Änderungen am System liegen im Verantwortungsbereich des Betreibers.

4.5.2 Gefahr durch Bewegung mit und ohne Antriebsenergie

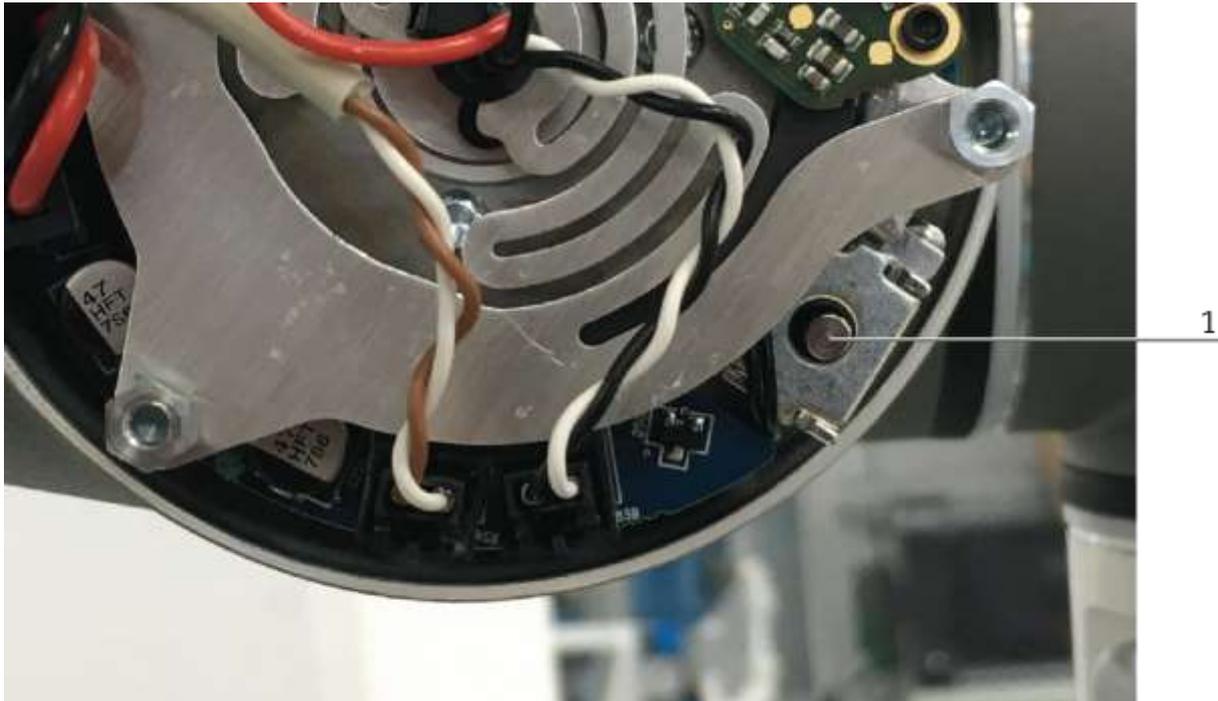
Sollte eine Notfallsituation eintreten in der es notwendig wird einen oder mehrere Robotergelenke manuell zu bewegen und die Stromzufuhr ist nicht möglich oder nicht erwünscht, gibt es zwei Möglichkeiten die Robotergelenke zu bewegen.

	 WARNUNG
	<ul style="list-style-type: none">• Gefahr durch manuelles Bewegen des Roboterarms Der Roboterarm kann aufgrund der Schwerkraft herabstürzen wenn die Bremse manuell gelöst wird.<ul style="list-style-type: none">– Stützen Sie den Roboterarm, das Anbaugerät oder das Werkzeug vor dem lösen der Bremse sorgfältig ab.

	<i>HINWEIS</i>
	<p>Die Bremse an den Gelenken kann für Wartungssituationen ohne Stromversorgung gelöst werden.</p> <p>Die Gelenke des Roboterarms können durch die manuellen Bewegungen des Roboterarms Schaden nehmen, diese Funktion ist nur für dringende Notfälle gedacht.</p>

Roboter frei fahren

1. Erzwungener Backdrive:
Um ein Gelenk zu bewegen, ist es möglich durch kräftiges ziehen oder drücken dieses zu bewegen. Durch ein hohes Zwangsdrehmoment ist es möglich die Rutschkupplung jeder Gelenkbremse zu überwinden und eine Bewegung zu Gelenke ermöglichen.
2. Manuelles Lösen der Bremsen:
um die Gelenkabdeckung zu entfernen, schrauben Sie die M3-Schrauben heraus. Durch Drücken des Bolzens (Pos.1 folgende Grafik) am Elektromagneten ist es möglich die Bremse manuell zu lösen.



Beispiel geöffnete Gelenkabdeckung

4.5.3 Fernwartung Roboter

Der Roboter kann über Fernwartung gesteuert werden. Diesem Betriebszustand muss der Bediener explizit zustimmen. Stellen Sie sicher, dass diese Tätigkeiten ausschließlich von qualifizierten Personen durchgeführt werden.

4.6 Gewährleistung und Haftung für Anwendungsbeispiele

Die Anwendungsbeispiele sind nicht verbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit in Bezug auf Konfiguration, Ausstattung oder eventuell auftretende Ereignisse. Die Anwendungsbeispiele stellen keine spezifischen Kundenlösungen dar, sondern sollen lediglich typische Aufgaben unterstützen. Sie sind für den ordnungsgemäßen Betrieb der beschriebenen Produkte verantwortlich. Diese Anwendungsbeispiele entheben Sie nicht der Verantwortung für die sichere Handhabung bei Verwendung, Installation, Betrieb und Wartung der Anlage.

4.7 Cyber Security

Hinweis

Festo Didactic bietet Produkte und Lösungen mit industriellen Sicherheitsfunktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen. Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke vor Cyber-Bedrohungen zu schützen, ist es erforderlich, ein ganzheitliches, modernes Industrial-Security-Konzept zu implementieren und kontinuierlich aufrechtzuerhalten. Die Produkte und Lösungen von Festo sind nur ein Bestandteil eines solchen Konzepts.

Der Kunde ist dafür verantwortlich, den unbefugten Zugriff auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur an das Unternehmensnetzwerk oder das Internet angeschlossen werden, wenn und soweit dies erforderlich ist, und mit geeigneten Sicherheitsmaßnahmen (z. B. Verwendung von Firewalls und Netzwerksegmentierung). Darüber hinaus sollten die Festo-Richtlinien zu geeigneten Sicherheitsmaßnahmen berücksichtigt werden. Festo Produkte und Lösungen werden ständig weiterentwickelt, um sie sicherer zu machen. Festo empfiehlt dringend, Produktupdates sobald verfügbar zu installieren und immer die neuesten Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung von Produktversionen, die nicht mehr unterstützt werden, und die Nichtinstallation der neuesten Updates können die Gefährdung der Kunden durch Cyber-Bedrohungen erhöhen.

	 WARNUNG
	<ul style="list-style-type: none"> • Unsichere Betriebszustände aufgrund von Softwaremanipulationen <ul style="list-style-type: none"> – Softwaremanipulationen (z. B. Viren, Trojaner, Malware oder Würmer) können zu unsicheren Betriebszuständen in Ihrem System führen, die zum Tod, zu schweren Verletzungen und zu Sachschäden führen können. – Halten Sie die Software auf dem neuesten Stand. – Integrieren Sie die Automatisierungs- und Antriebskomponenten in ein ganzheitliches, industrielles Sicherheitskonzept für die Installation oder Maschine, das dem neuesten Stand der Technik entspricht. – Stellen Sie sicher, dass Sie alle installierten Produkte in das ganzheitliche industrielle Sicherheitskonzept einbeziehen. – Schützen Sie Dateien, die auf austauschbaren Speichermedien gespeichert sind, durch geeignete Schutzmaßnahmen vor bösartiger Software, z. B. Virens Scanner.

4.8 Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten unsere „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“. Diese stehen dem Betreiber spätestens seit Vertragsabschluss zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Anlage
- Unsachgemäßes Montieren, in Betrieb nehmen, Bedienen und Warten des Systems
- Betreiben der Anlage bei defekten Sicherheitseinrichtungen oder nicht ordnungsgemäß angebrachten oder nicht funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen
- Nichtbeachten der Hinweise in der Betriebsanleitung bezüglich Transport, Lagerung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung und Rüsten der Anlage
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen an der Anlage
- Unsachgemäß durchgeführte Reparaturen
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.
- Staub, der von Baumaßnahmen herrührt, ist von der Anlage fernzuhalten (Abdecken).
Siehe Kapitel Umweltauflagen (Verschmutzungsgrad)

4.9 Transport

	 WARNUNG
	<ul style="list-style-type: none">• Gefahr durch Kippen<ul style="list-style-type: none">– Für den Transport der Station sind geeignete Verpackungen und geeignete Transportmittel zu wählen. Die Station kann mit einem Flurförderfahrzeug an der Unterseite angehoben werden. Beachten Sie, dass es durch außermittigen Schwerpunkt zum Kippen kommen kann.– Stationen mit hohen Aufbauten haben einen hochgelegenen Schwerpunkt.– Achten Sie beim Transport auf Kippen.

	 VORSICHT
	<ul style="list-style-type: none">• Gefahr durch Bruch einer Geräterolle!<ul style="list-style-type: none">– Die Geräterollen sind keine Transportrollen! Die Geräterollen sind nur für die Platzierung der Station vorgesehen.– Beim Transport der Station sind stets Sicherheitsschuhe zu tragen!

	HINWEIS
	<ul style="list-style-type: none">• Station enthält empfindliche Bauteile!<ul style="list-style-type: none">– Vermeiden Sie Rütteln beim Transport– Die Station darf nur auf festem, schwingungsfreiem Untergrund installiert werden.– Achten Sie auf eine ausreichende Tragfähigkeit des Bodens.

4.10 Typenschild

1 **D: 80611-84**

2 **M-110704**

3 **2022-03-16**

4 24 V DC, 0,6 A

5 p max: 0,6 MPa (6 bar, 87 psi)

6 9,5 kg

7 use only with SELV or PELV supply!

8 Festo Didactic SE, Rechbergstrasse 3, DE-73770 Denkendorf

9 UK Importer: Festo Ltd, Brackmills, NN4 7PY

10 Made in Canada, <https://ip.festo-didactic.com>

11

12 CE

13 ⚠

14 UKCA

15 ⓘ

16 ♻

17

Typenschild Beispiel

Position	Beschreibung
1	Typcode
2	Materialnummer
3	Produktionscode
4	Technische Daten
5	Technische Daten
6	Technische Daten
7	Sicherheitshinweis
8	Herstelleradresse
9	UK Importadresse
10	Ursprungsland
11	Internet Adresse Serviceportal
12	CE Kennzeichnung
13	Symbol Warnhinweis
14	UKCA Kennzeichnung
15	Symbol Betriebsanleitung lesen
16	WEEE Kennzeichnung
17	QR Code (Modell- und Seriennummer)

4.11 CE Konformitätserklärung

Liegt bei.

4.12 Produktsicherheit

 WARNUNG	
	<ul style="list-style-type: none">• Allgemeine Produktsicherheit, CE-Konformität<ul style="list-style-type: none">– Die Produktsicherheit für die Produkte wurden im Rahmen einer Risikobeurteilung evaluiert.– Infolge von Änderungen (Hardware / Software) Ergänzungen oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung– durch den Betreiber kann die Produktsicherheit nicht mehr gewährt werden.– Die CE – Konformitätserklärung des Herstellers erlischt bei wesentlichen Änderungen in diesem Fall. Der Betreiber muss die Sicherheit neu bewerten und die CE-Konformität feststellen.

4.13 Schutzeinrichtungen

Zur Risikominderung enthält diese Maschine trennende Schutzeinrichtungen, um den Zugang zu gefährlichen Bereichen zu unterbinden. Diese Schutzeinrichtungen dürfen nicht entfernt oder manipuliert werden.

 WARNUNG	
	<p>Beschädigung der Schutzscheibe</p> <ul style="list-style-type: none">• Scheiben dürfen nicht mit scharfem oder alkoholischem Reinigungsmittel gereinigt werden. Gefahr der Versprödung, Bruchgefahr!• Bei sichtbarer Beschädigung ist diese Schutzzeirichtung zu ersetzen. Wenden Sie sich bitte an unseren Service.

4.13.1 Schutztür Steuerungsschrank

Transparente, schlagfeste Polycarbonatscheibe mit Schloß.

Zugang nur mit Werkzeug (Schaltschrankschlüssel), Werkzeug muss sicher verwahrt sein!

Zugang nur für Elektrofachkraft.

Die Klappe besitzt keine Überwachung! Achten Sie darauf, dass die Klappe stets geschlossen ist.

Die Station muss so aufgestellt sein, dass alle Schutztüren vollständig geöffnet werden können und dabei Fluchtwege nicht versperren.

4.13.2 Not-Halt

Die Roboterstation beinhaltet drei Not-Halt Schlagtaster.

1. Not-Halt rechte Seite
2. Not-Halt Vorderseite
3. Not-Halt Bedienpanel UR3e

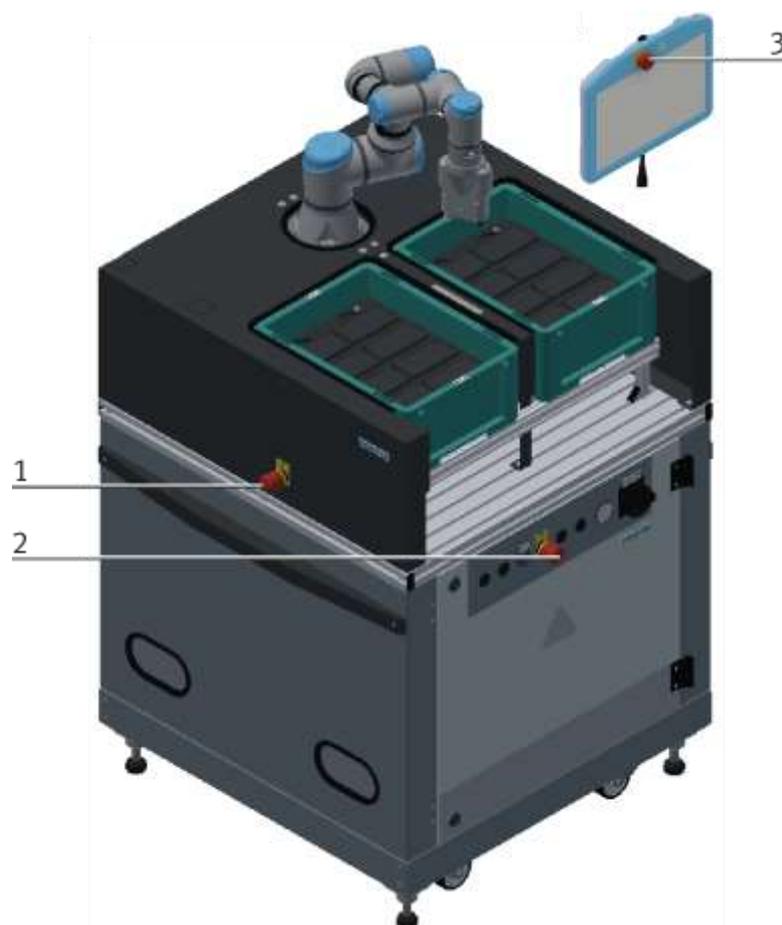


Abbildung ähnlich

- Die Not-Halt-Taster lösen einen Stopp der Stoppkategorie 1 gemäß IEC 60204-1 aus. Dabei wird die Roboterbewegung kontrolliert gestoppt und ein Sicherheitshalt der Kategorie 1 wird ausgelöst.
- Der Performance Level ist PLd in Kategorie 3 (nach IEC 13849-1)
- Not-Halt Befehlseinrichtungen müssen stets erreichbar sein.
- Die Wirksamkeit der Not-Halt Einrichtung ist regelmäßig zu prüfen.

4.13.3 Sicherheitssteuerung

Die Sicherheitssteuerung überwacht permanent die beiden virtuellen Kugeln (blau markiert) um den Greifer mit den Sicherheitsebenen (rot markiert).

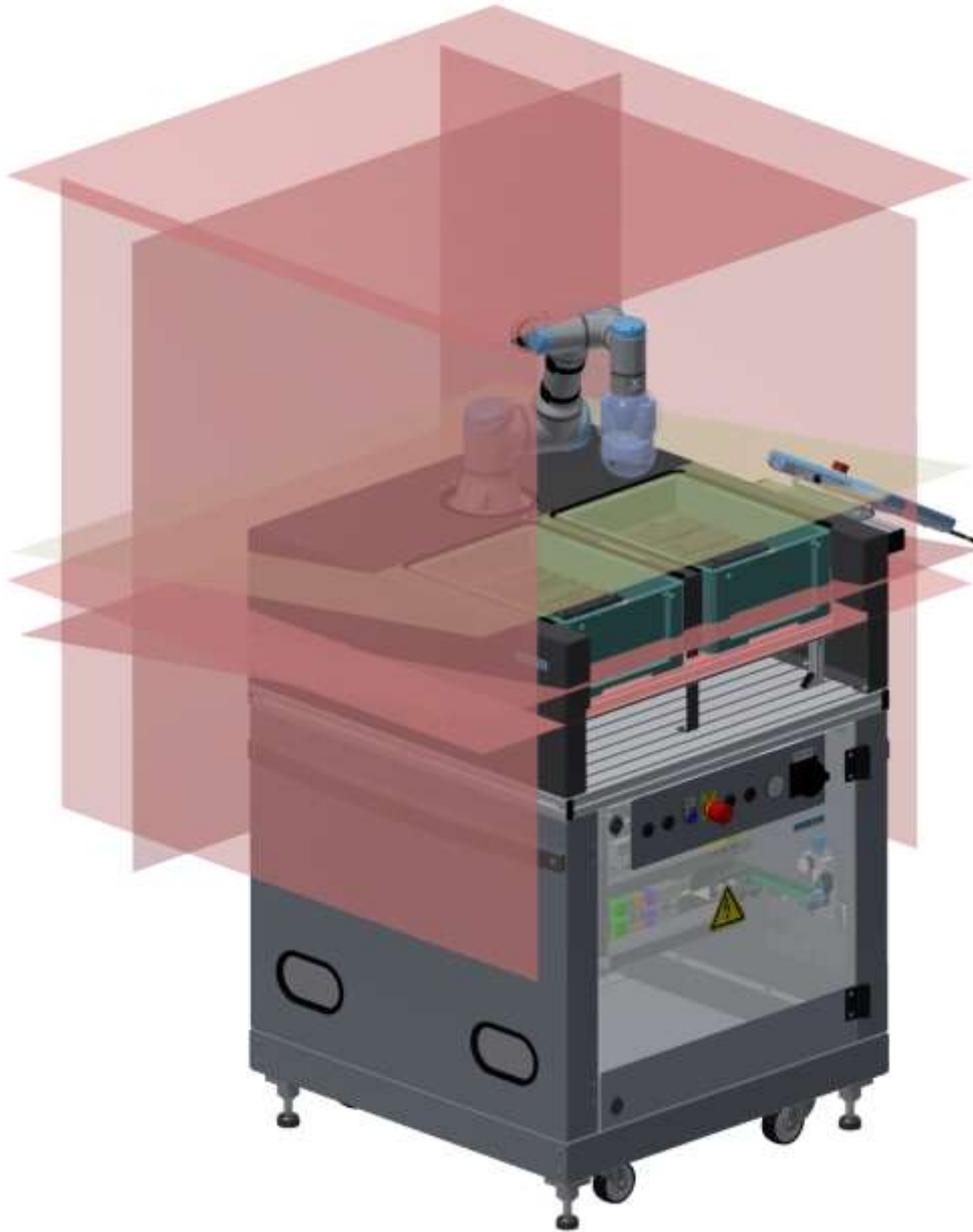
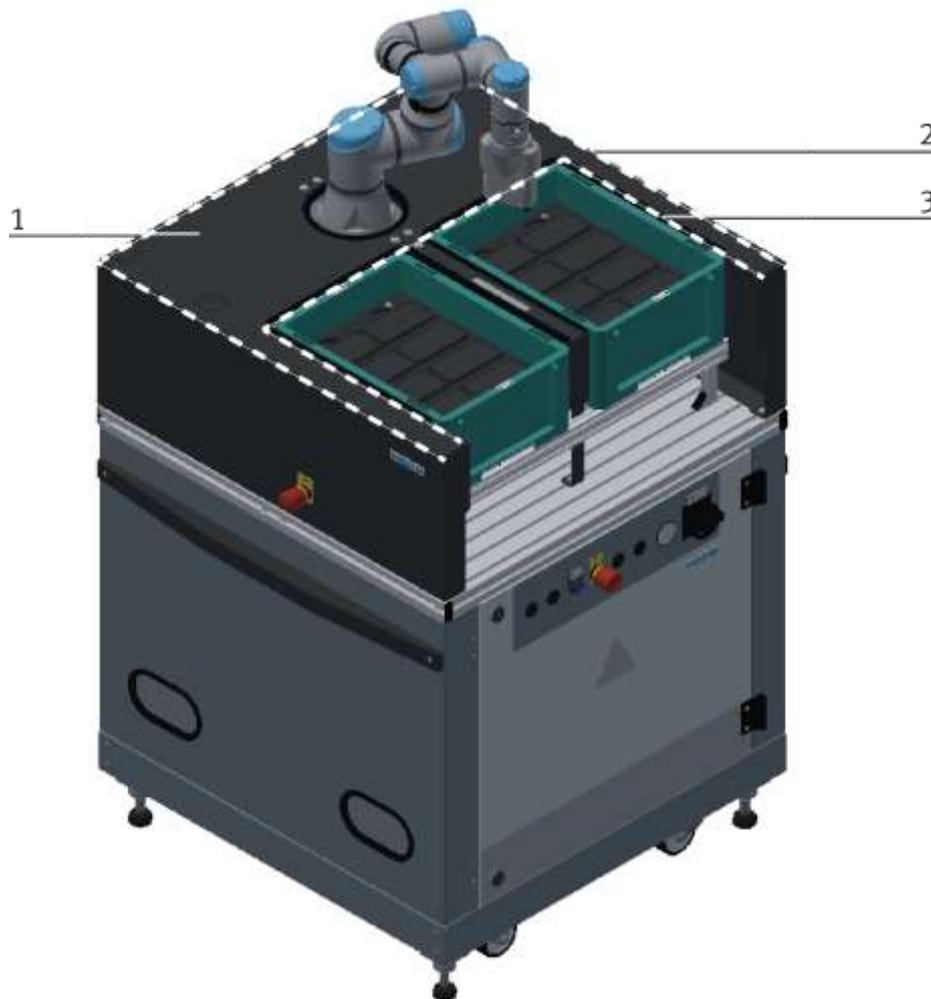


Abbildung ähnlich

Der Arbeitsraum des Roboters ist durch eine virtuelle Achsbereichsüberwachung und virtuelle Sicherheitsebenen begrenzt. Der Bereich über der Tischfläche ist durch weitere virtuelle Sicherheitsebene getrennt. In dem Sicherheitsbereich unmittelbar über der Tischfläche kann nur mit verringerter Geschwindigkeit gefahren werden.

4.13.4 Weitere Schutzeinrichtungen

Die einzelnen Komponenten wie beispielsweise Netzteile und Steuerungen besitzen integrierte Sicherheitsfunktionen wie Kurzschlusschutz, Überstromschutz, Überspannungsschutz oder Thermische Überwachung. Informieren Sie sich bei Bedarf über die Anleitung des entsprechenden Gerätes.



	<div style="background-color: #FFC000; text-align: center; padding: 5px;">⚠ VORSICHT</div> <ul style="list-style-type: none"> • VORSICHT, mechanische Gefährdungen! <ul style="list-style-type: none"> – legen sie keine Gegenstände auf die Abdeckung (Position 1 im Bild oben)
	<div style="background-color: #005696; color: white; text-align: center; padding: 5px;">HINWEIS</div> <ul style="list-style-type: none"> – An den räumlichen Grenzen dürfen keine festen Elemente angebracht werden, die zu einer eine Quetsch-/Scher oder weitere Gefährdung führen können. Positionen im Bild oben (Pos. 2 -Kante Abdeckung außen, Pos. 3 – Kante Abdeckung innen)

5 Technische Daten

Parameter	Wert
Elektrik	
Betriebsspannung	1AC 115-240 V \pm 10%, 50/60 Hz
Stromversorgungssystem	TNC-S, Außenleiter L1, Neutralleiter N, Schutzleiter PE
Leistungsaufnahme, Nennbetrieb	325 W
Steuerspannung, Spannung für Sicherheitskreis	24 V DC sichere Kleinspannung (PELV)
Netzanschluss	Schutzkontaktstecker, CEE 7/7, Typ E Länge Zuleitung 3 m
Vorsicherung der Installation	8 - 16 A
Ableitstrom	\leq 1, 2 mA
Schutzklasse	I, Betrieb nur mit Schutzerdung.
Überspannungskategorie	CAT II, Betrieb nur an der Gebäudeinstallation
Kurzschlussfestigkeit (SCCR)	10 kA
Druckluft	
Versorgungsdruck	6 bar, 90 psi
Versorgungsmenge	\geq 40 l/min
Druckluftqualität	EN ISO 8573-1
Drucktaupunkt (Klasse 4)	\leq +3° C
Umwelt	
Betriebsumgebung	Nur innerhalb des Gebäudes verwenden
Umgebungstemperatur	5° C ... 40° C
Rel. Luftfeuchtigkeit	80 % bis 31° C
Verschmutzungsgrad	2, trockene, nicht leitfähige Verschmutzung
Betriebshöhe	Bis 2000 m ü. NN
Emissions-Schalldruckpegel	$L_{pA} < 70$ dB
Zulassung	
CE Kennzeichnung nach	Maschinenrichtlinie EMV-Richtlinie RoHS-Richtlinie
EMV Umgebung	Industrielle Umgebung Klasse A (gemäß EN 55011)
Änderungen vorbehalten	

	 WARNUNG
	<ul style="list-style-type: none"> • Dieses Produkt ist für industrielle Umgebungen konzipiert und kann in kleingewerblichen oder häuslichen Umgebungen Funktionsstörungen verursachen.

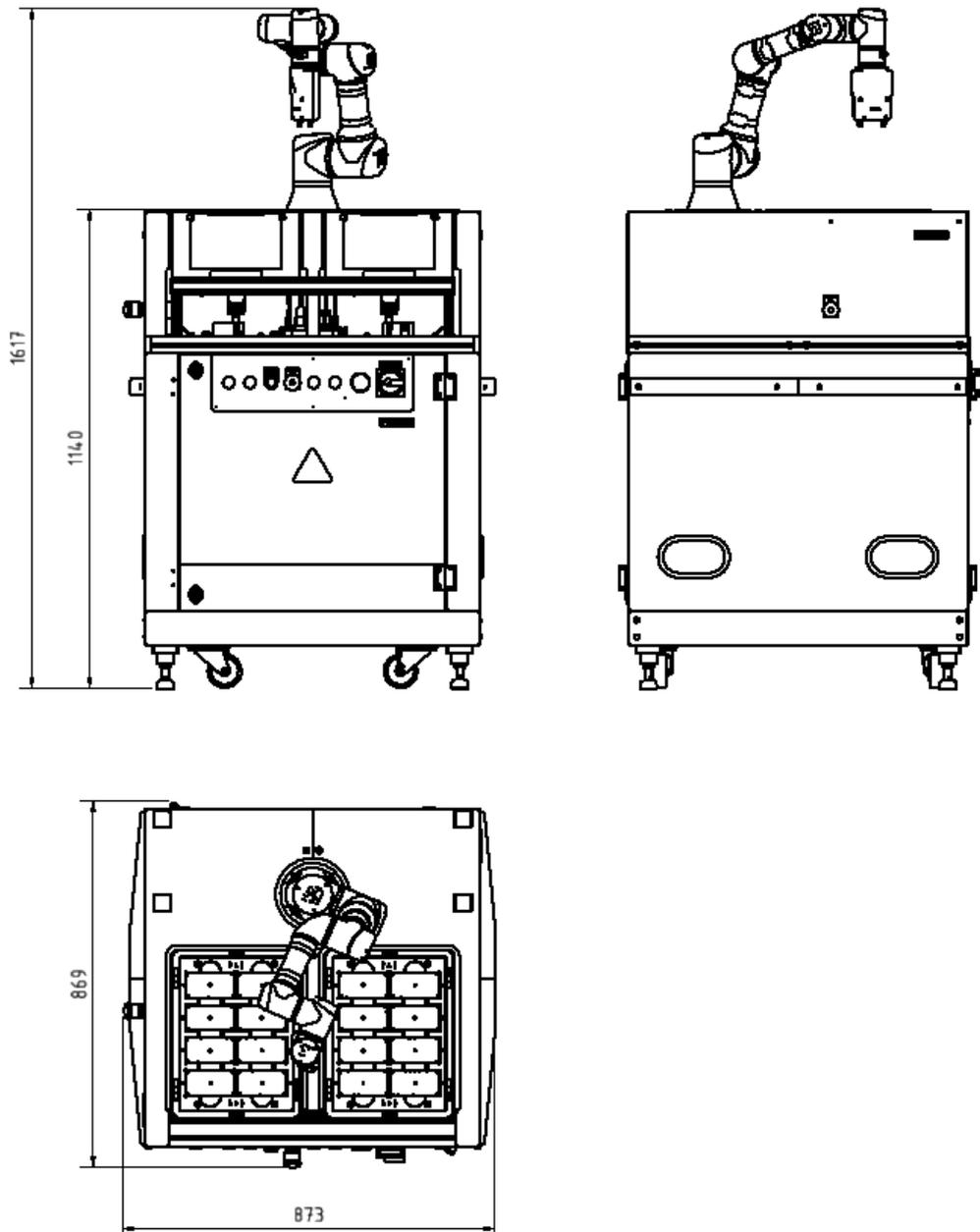
Parameter	Wert
Roboter	
Typ	UR 3e
Steuerung	eSeries
Programmierung	Grafische Benutzeroberfläche
Kommunikation	TCP/IP 1000 Mbit, IEEE 802.3u 100 Base-T Ethernet Buchse Modbus TCP, EtherNet/IP-Adapter, Profinet
Freiheitsgrad	6 Achsen
Kraftbegrenzung	100 N
Sicherheitskategorie	Performance Level d (PLd)
Leistung	80 W
Momentum	25.0 kg m/s
Anhaltezeit	100 ms
Anhalteweg	50 mm
Werkzeuggeschwindigkeit	250 mm/s (Normal) / 160 mm/s (Reduziert)
Werkzeugkraft	50.0 N
Elbow Geschwindigkeit	5000 mm/s
Elbow Kraft	50.0 N
Werkzeugrichtung Pan	44 Grad
Joint Limits	Shoulder (-145 bis 363 Grad), Elbow (15 bis 150 Grad)
Checksumme für Sicherheitsfunktionen	Siehe Abnahmeprotokoll
Detaillierte technische Daten sind der Hersteller-Betriebsanleitung zu entnehmen.	

5.1 Elektrischer Anschluss

Der elektrische Anschluss erfolgt über eine IEC 60320 C13/C14 (Kaltgeräteanschluss) Steckverbindung. Eine länderspezifische Anschlussleitung liegt der Lieferung bei.

5.2 Abmessungen

Abmessungen	Wert
Breite	873 mm
Tiefe	869 mm
Höhe	1917 mm
Änderungen vorbehalten	



Maße / Abbildung ähnlich

6 Risikobeurteilung

Für das Robotersystem wurde eine Risikobeurteilung nach EN ISO 12100, EN 10218-2 durchgeführt. Für die Beurteilung der Kräfte wurde ISO/TS 15066 herangezogen.

Unter Berücksichtigung aller Sicherheitseinrichtungen und organisatorischen Maßnahmen bietet das System die zu erwartende Sicherheit. Die Sicherheit kann nur bei gewährt werden, wenn die Maschine im Auslieferungszustand betrieben wird. Änderungen am Aufbau oder am Steuerungsprogramm müssen sicherheitstechnisch neu bewertet werden. Die Verantwortung liegt beim Betreiber bzw. deren Delegierten.

Folgende Sicherheitseinrichtungen liegen der Risikobeurteilung zugrunde:

- geschlossener Schaltschrank, IP20
- geeignete Absicherung der elektrischen Steuerung
- Roboterarm bewegt sich kraftsensitiv, kraft- / drehmomentbegrenzt
- Roboterarm bewegt sich in einem definierten Raum
- Pick-/Place - Position wird geschwindigkeitsreduziert angefahren
- Greiferform ohne Ecken / Kanten
- Werkstück wird durch Vakuumgreifer gegriffen
- Keine Ecke / Kanten am Roboterarm
- nur ein definiertes Werkstück mit Sicherheitsabdeckung
- Roboterbewegung verläuft ohne mögliche Quetschbereiche
- gekennzeichnete Bereich
- Unterweisung

7 Aufbau und Funktion

7.1 Transport

	 WARNUNG
	<ul style="list-style-type: none"> • Bewegen von schweren Maschinen/Maschinenteile schädigt den Bewegungsapparat <ul style="list-style-type: none"> – Bei der Auslieferung der Stationen muss besonders darauf geachtet werden, dass schwere Maschinen/Maschinenteile nur mit einem geeigneten Flurförderzeug transportiert werden. Das Gewicht einer Station kann bis zu 500 kg betragen. – Verwenden Sie geeignete Transportmittel – Bewegen Sie die Maschinen/Maschinenteile nur an den dafür vorhergesehenen Tragepunkte – Beachten Sie den Lastaufnahme punkt

	 WARNUNG
	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr beim Transport! <ul style="list-style-type: none"> – Die Zulieferwege müssen vor dem Transport geräumt und für das Flurförderfahrzeug befahrbar sein. Gegebenenfalls müssen Warnschilder oder Absperrbänder angebracht werden. – Die Transportwege müssen eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen. • Vorsicht <ul style="list-style-type: none"> – Beim Öffnen der Transportboxen ist Vorsicht geboten, zusätzliche Komponenten, wie Computer können in der Box mitgeliefert werden, diese sind vor dem Herausfallen zu sichern.

	 WARNUNG
	<ul style="list-style-type: none"> • Quetschgefahr Hände/Füße! <ul style="list-style-type: none"> – Die Stationen dürfen nicht an oder gar unter den Aufstellfüßen gegriffen werden erhöhte Quetsch oder Einklemmgefahr. – Beim Ablassen der Station ist darauf zu achten das keine Füße unter den Aufstellfüßen oder Rollen sind.



HINWEIS

- Wird die Transportbox geöffnet, sind die gegebenenfalls zusätzlichen Komponenten gegen herausfallen zu sichern und diese zuerst zu entnehmen.
- Anschließend kann die Transportbox entfernt/vollständig geöffnet und die Station entnommen und an Ihren Bestimmungsort gebracht werden.
- Alle hervorstehenden Komponenten sind besonders zu beachten, Sensoren oder ähnliche Kleinteile können bei unsachgemäßem Transport sehr schnell zerstört werden.
- Überprüfen Sie bitte den Halt aller Profilverbinder mit einem Innensechskantschlüssel Größe 4...6. Die Verbinder können sich beim Transport aufgrund von unvermeidbaren Vibrationen lösen.

7.2 Anwendungsszenarien

Die Roboterstation ist für folgende Anwendungsszenarien vorgesehen:

- Betrieb Standalone
- Betrieb an einem CP-Lab Transportband
- Betrieb am CP Applikationsmodul Ausgabe
- Betrieb an der CP-Factory Station Bypass

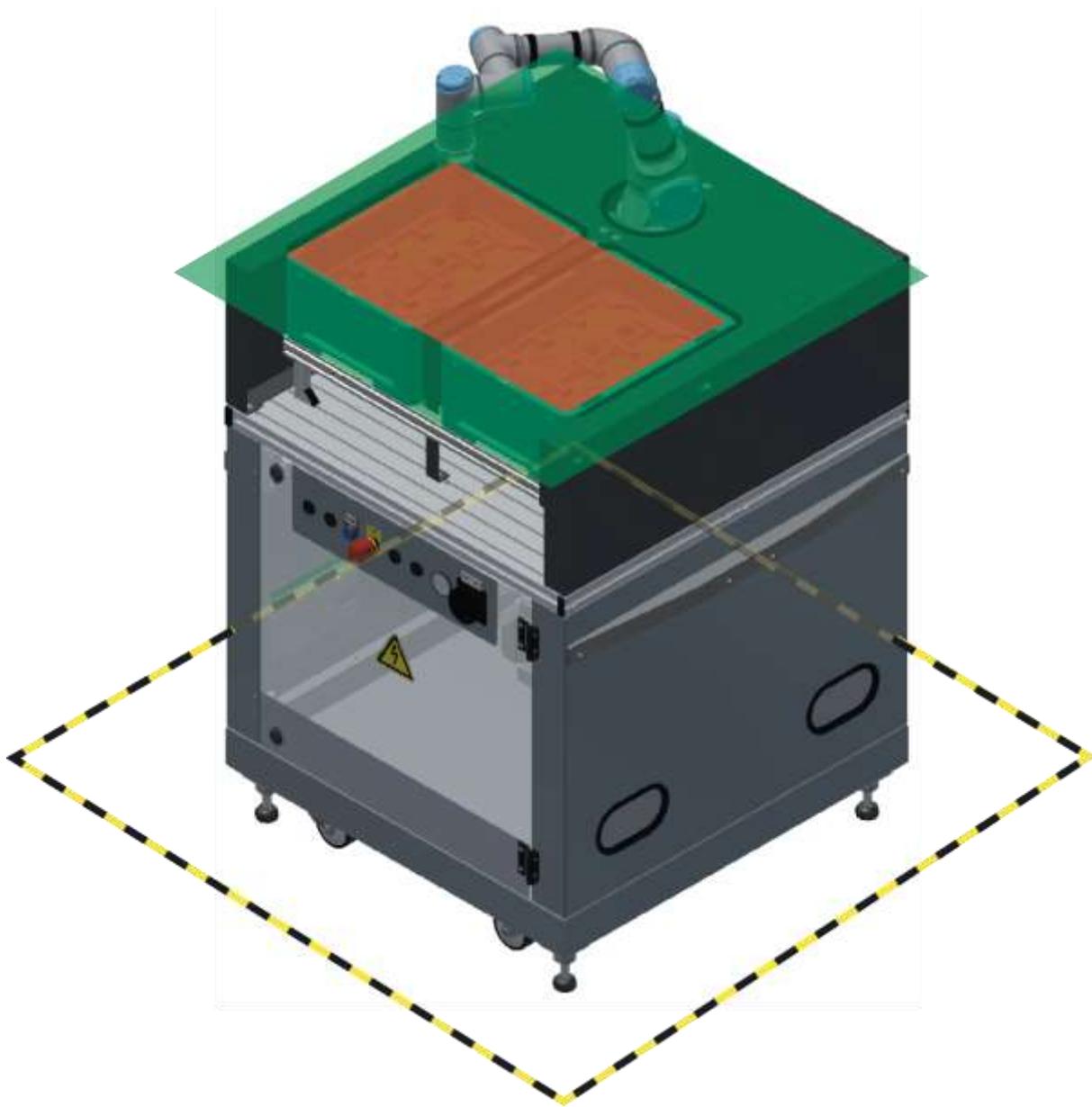
Für jedes Anwendungsszenario gibt es ein Steuerungsprogramm, für das die Maschinensicherheit evaluiert wurde. Bei Veränderungen des Aufbaus oder Änderungen im Steuerungsprogramm muss die Sicherheit durch den Betreiber neu festgestellt werden. Die Hersteller CE – Konformitätserklärung muss in diesem Fall neu evaluiert werden.

Bei Anwendungsszenarien in Verbindung mit CP Stationen muss die Sicherheitsebene cell_behind entfernt werden.

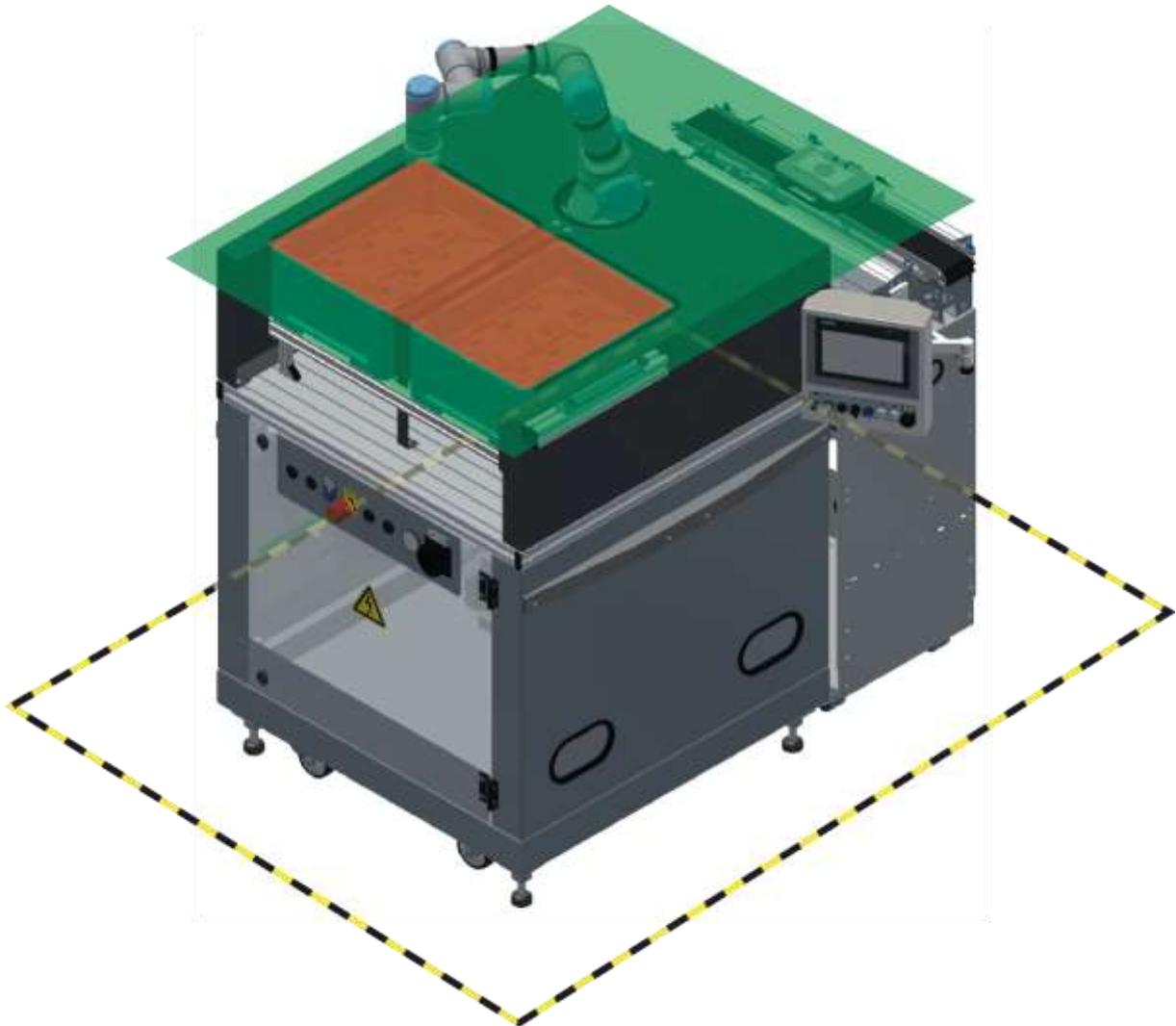
7.2.1 Legende

Markierung	Bedeutung
	<p>Sicherheitsbereich um die Roboterstation. Innerhalb des Sicherheitsbereich dürfen sich beim Betrieb des Roboters keine unbefugten Personen aufhalten. Wir empfehlen einem umlaufenden Bereich um die Roboterstation zu kennzeichnen. Für den Abstand sollte die Arbeitsplatzgefährdungsanalyse herangezogen werden. Bringen Sie eine geeignete Markierung am Boden an</p> <p> Gefahr durch Kollision mit dem Roboter! Halten Sie sich nicht in diesem Bereich auf Lagern Sie keine Gegenstände in diesem Bereich</p>
	<p>Grüner Bereich Arbeitsraum des Roboters – Normale Geschwindigkeit $v = 250 \text{ mm/s}$</p> <p> Gefahr durch Kollision mit dem Roboter! Greifen Sie nicht in den Bewegungsbereich des Roboterarms</p>
	<p>Roter Bereich / diese Ebene befindet sich ca. 4 cm über den Boxen Arbeitsraum des Roboters – reduzierte Geschwindigkeit $v = 160 \text{ mm/s}$</p> <p> Gefahr durch Kollision mit dem Roboter! Greifen Sie nicht in den Bewegungsbereich des Roboterarms</p>
Änderungen vorbehalten	

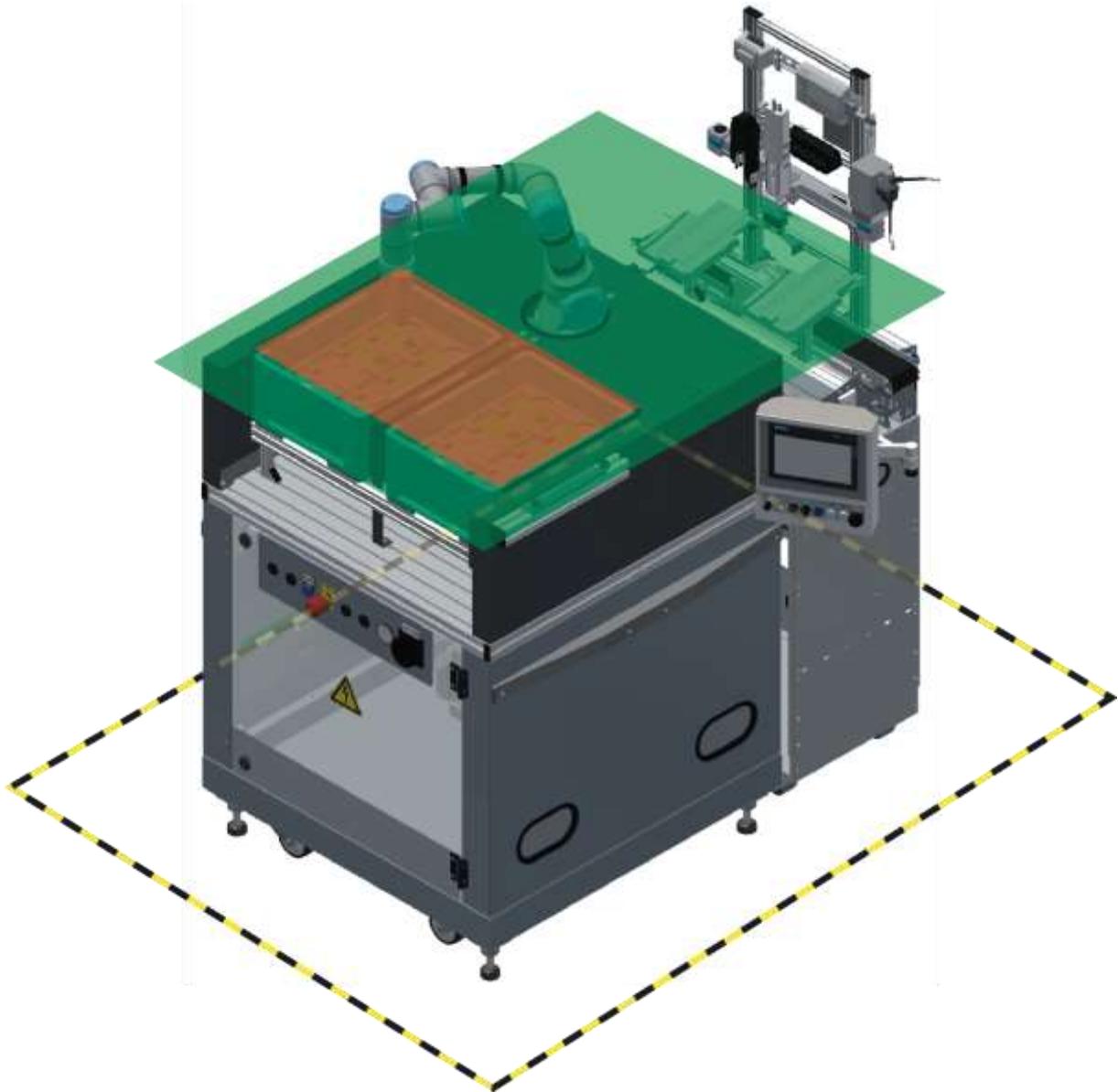
7.2.2 Standalone Betrieb



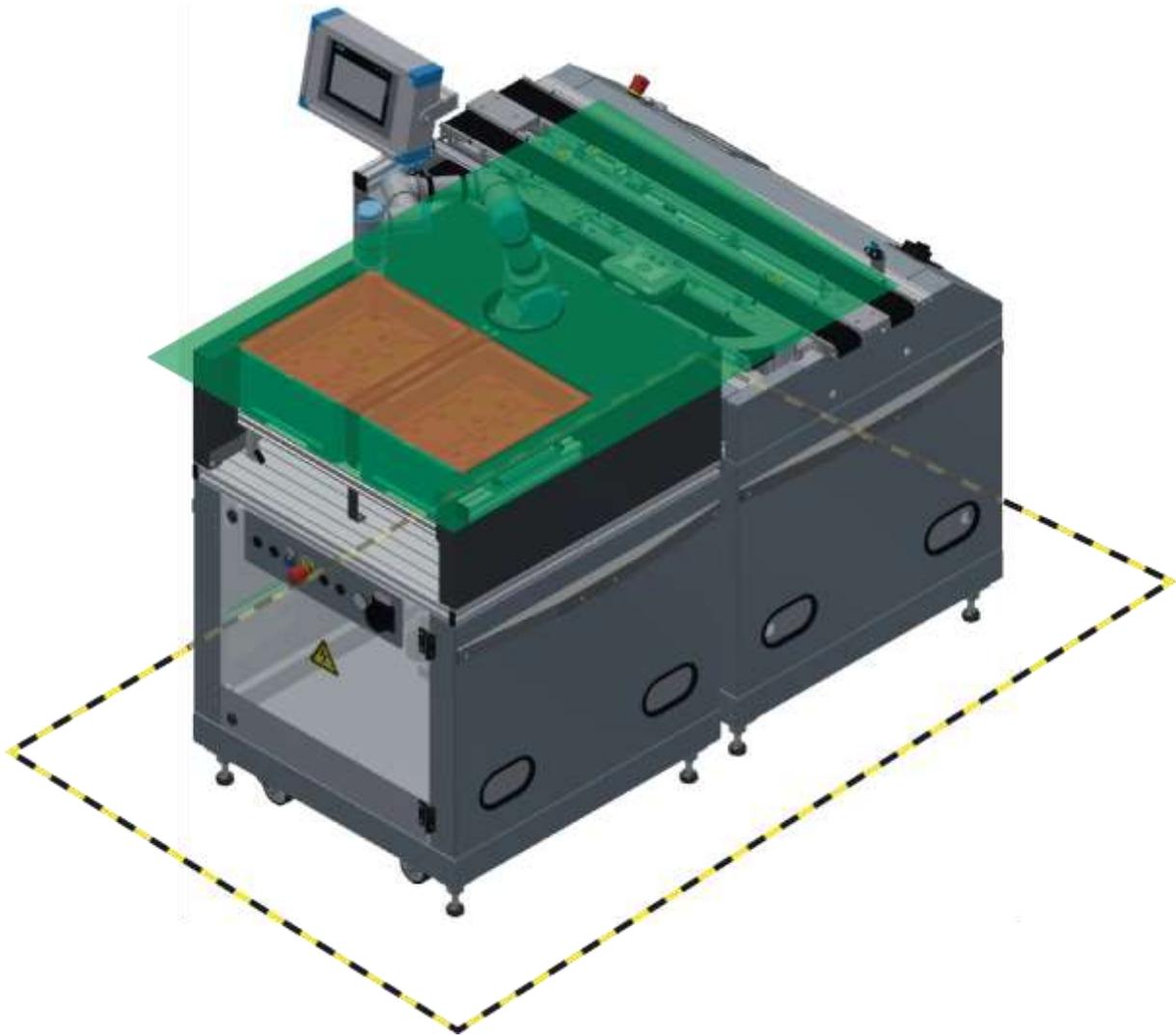
7.2.3 Betrieb an einem CP-Lab Transportband



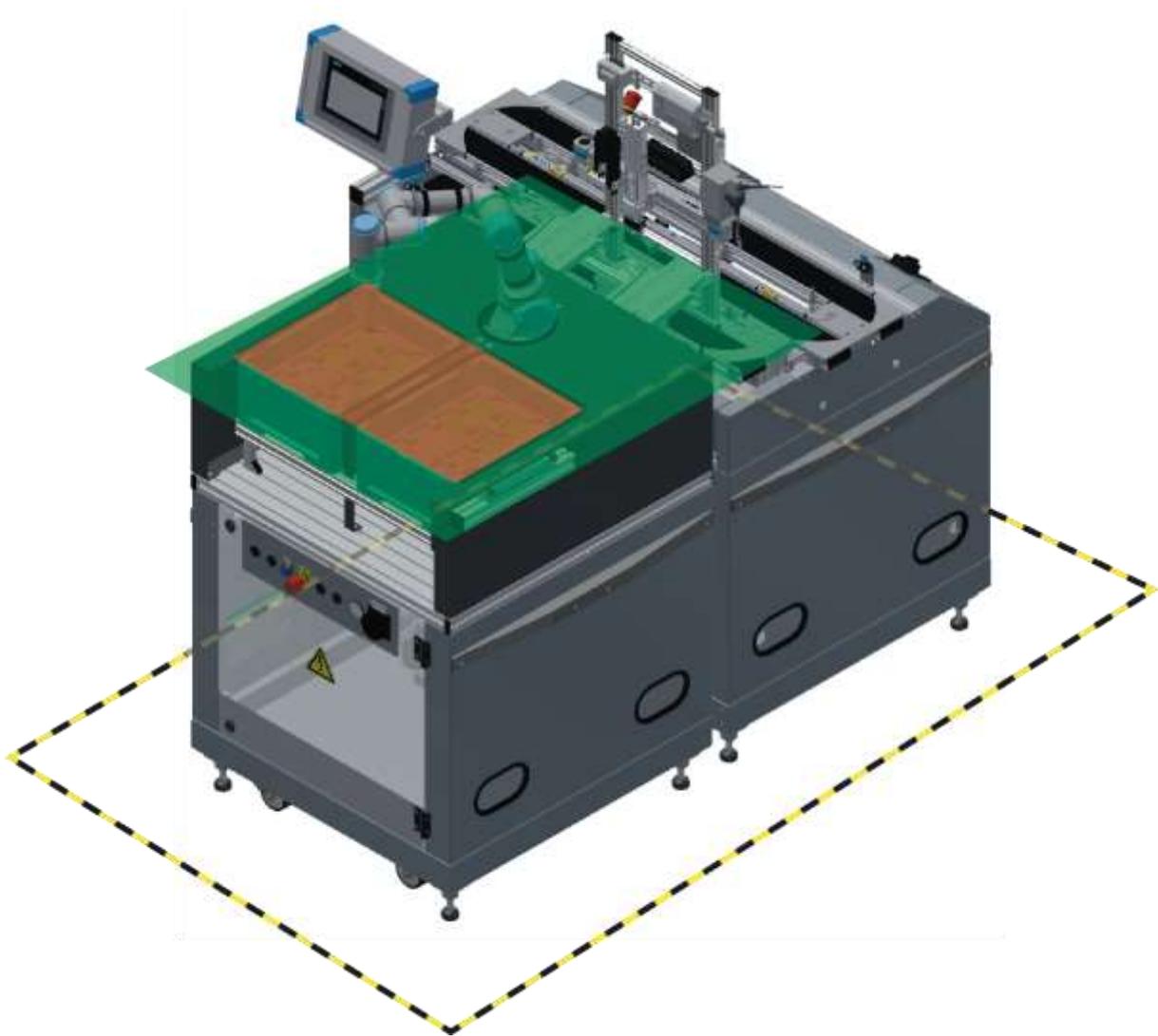
7.2.4 Betrieb an einem CP-Lab Transportband mit dem CP Applikationsmodul Ausgabe



7.2.5 Betrieb an der CP-Factory Station „Bypass“



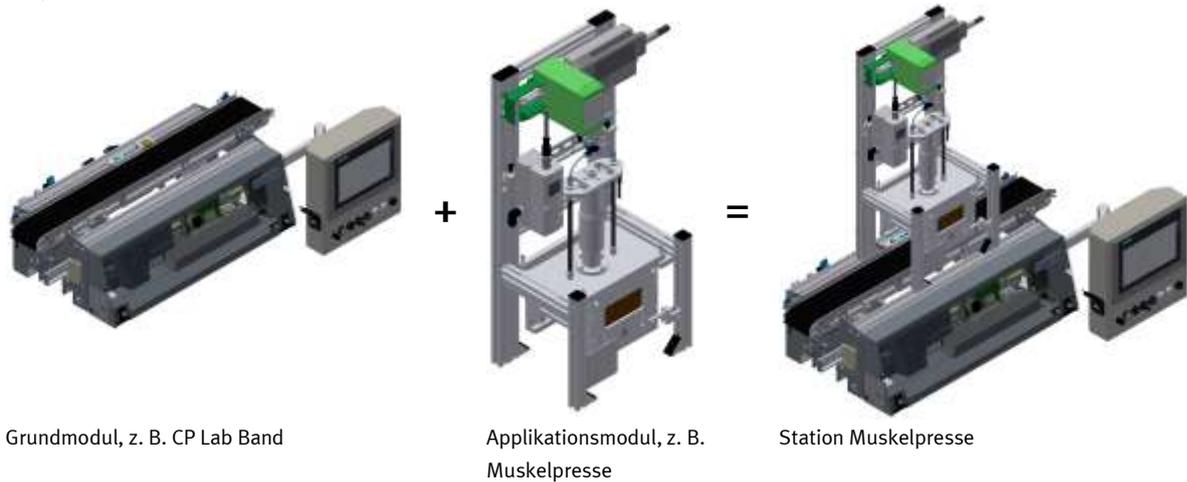
7.2.6 Betrieb an der CP-Factory Station „Bypass“ mit dem CP Applikationsmodul Ausgabe



7.3 Systemüberblick

CP Lab Band, CP Factory Linear, CP Factory Weiche und CP Factory Bypass werden Grundmodul genannt. Wird auf ein Grundmodul ein Applikationsmodul, z.B. das CP Applikationsmodul Muskelpresse montiert, so entsteht eine Station.

Beispiel

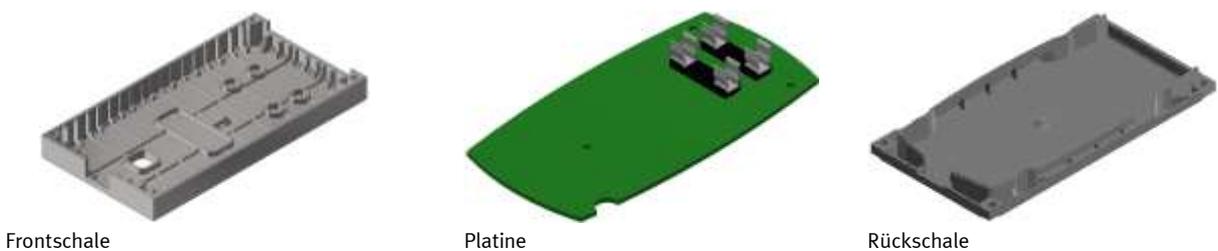


Werden mehrere Stationen hintereinander gesetzt, so entsteht eine Fertigungsstraße.



Auf den Gurtbändern der Grundmodule werden Warenträger transportiert. Auf den Warenträgern wiederum werden Paletten mit fest montierter Werkstückaufnahme platziert. Die Werkstücke werden auf die Werkstückaufnahme gelegt oder von dort entnommen. Auch Paletten können in manchen Stationen auf einem Warenträger abgelegt oder von dort gegriffen werden.

Das typische Werkstück einer CP Factory/Lab Anlage ist die grob vereinfachte Form eines Handys. Das Werkstück besteht aus Frontschale, Platine mit maximal zwei Sicherungen und Rückschale:



7.4 Das Modul Cobot UR3e

7.4.1 Allgemeines

Das Modul Cobot UR3e besteht aus einem Grundgestell und einem Roboter und einer Aufnahme für 2 Boxen. Die Aufnahme für die Boxen ist mit einem Schreib/Lese Identsystem bestückt. Dieses Identsystem stellt einen wichtigen Punkt des CP Factory Systems dar. Die Boxen werden mit den aktuellen Daten der zu transportierenden Werkstücke beschrieben. Alle für den Ablauf notwendigen Informationen werden hierbei mit den Boxen mitgeführt und stehen an jeder Arbeitsposition zur Verfügung.

Auf dem Grundgestell ist die Aufnahme für 2 Boxen, sowie ein kollaborativer 6-achs Roboter montiert. Der Roboter ist für das Handling aller Prozesse innerhalb des Moduls zuständig. Als Greifer kommt ein speziell geformter Vakuumbreifer zum Einsatz.

Die Station kann als Applikationsmodul an einer CP-Lab/CP-Factory Station betrieben werden um Unter- und Oberschalen zwischen Band und Transportkisten zu transportieren.

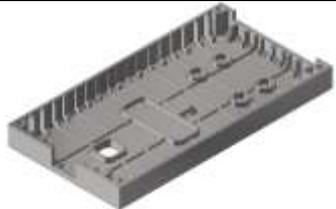
Die Station kann sowohl a) freistehend als Roboter-Übungszelle als auch b) neben einem CP Lab oder einer CP Factory Transportstation eingesetzt werden.

Fall a): Im Arbeitsbereich des Roboters können bis zu 2 Transportkisten KTB 300x400mm mit Inlays passend für die CP Werkstücke manuell platziert werden. In dieser Betriebsart kann die Station für Programmierübungen im Bereich Handhaben und Palettieren genutzt werden.

Fall b): Wird die Station neben einem CP Lab oder neben einer CP Factory Transportstation Bypass eingesetzt, so kommt gegenüber Fall a) noch folgende Funktion hinzu: Der Roboter kann auf über das Transportsystem ankommende Paletten zugreifen und Gehäuseteile oder Leiterplatten auflegen oder abnehmen. Es können auch Backcover lose auf Frontcover aufgelegt werden, was einem Montageschritt entspricht.

	 WARNUNG
	<ul style="list-style-type: none"> • Quetsch- / Klemmgefahr <ul style="list-style-type: none"> – Greifen Sie nicht an den Roboterarm oder in den Bereich des Greifers – Da der Bereich, in dem sich der Roboter bewegt nicht abgegrenzt ist von Bereichen in denen sich Personen aufhalten, kann prinzipiell von ungewollten Kollisionen zwischen Personen und Roboter ausgegangen werden.

7.4.2 Verwendbare Werkstücke des CP Systems

Frontschale	Rückschale
	
Frontschale, alle verfügbaren Farben sind zulässig	Rückschale alle verfügbaren Farben sind zulässig

7.4.3 Betrieb an einem Applikationsmodul Ausgabe

Wird das Modul an einem Applikationsmodul Ausgabe betrieben, gibt es keine Kommunikation zwischen dem Modul Cobot und dem Applikationsmodul Ausgabe. Das Programm L6_SlidePick ist für diesen Betrieb auszuwählen.

Zwei Sensoren werden in diesem Fall an die Ausgaberutschen des Applikationsmoduls montiert und direkt an der Steuerung des Roboters angeschlossen. Erkennt einer der Sensoren ein Werkstück auf einer der Rutschen, beginnt ein Automatikablauf am Roboter.

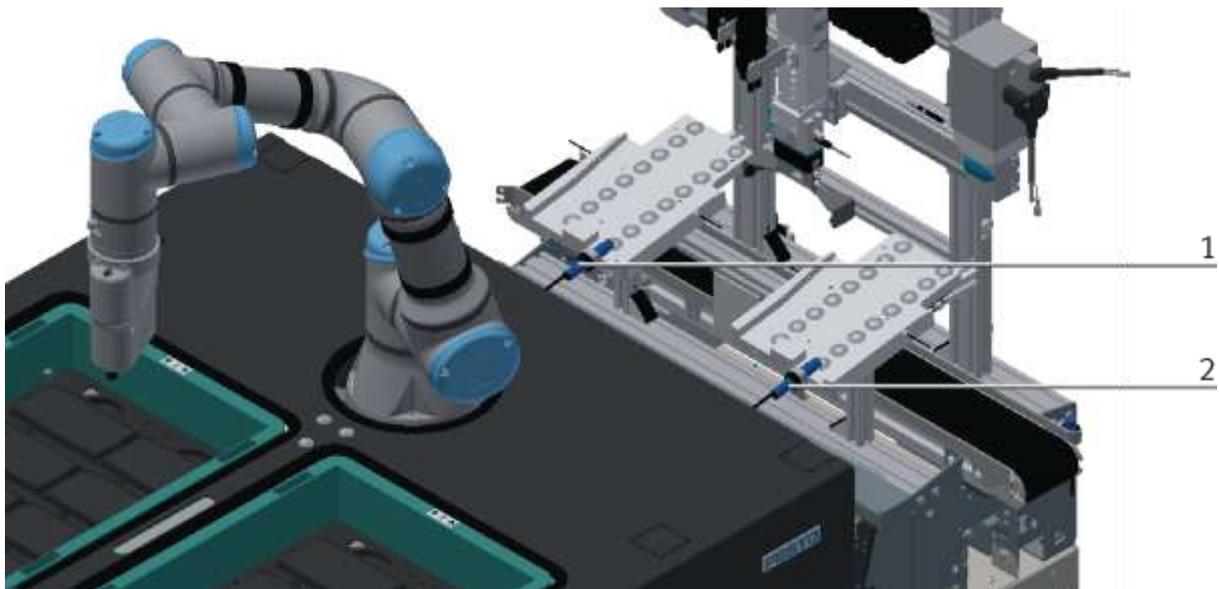


Abbildung ähnlich

Pos.	Bezeichnung
1	Sensor Rutsche 1 wird am CI0 der Roboter Steuerung angeschlossen
2	Sensor Rutsche 2 wird am CI1 der Roboter Steuerung angeschlossen

7.4.4 Betrieb mit Werkerkollaboration/ML (machine learning)

Das Modul kann optional durch ein Kamerasystem erweitert werden. Hierfür steht eine gesonderte Bedienungsanleitung zur Verfügung, Informationen die den Roboter betreffen sind in dieser Bedienungsanleitung mit aufgeführt.

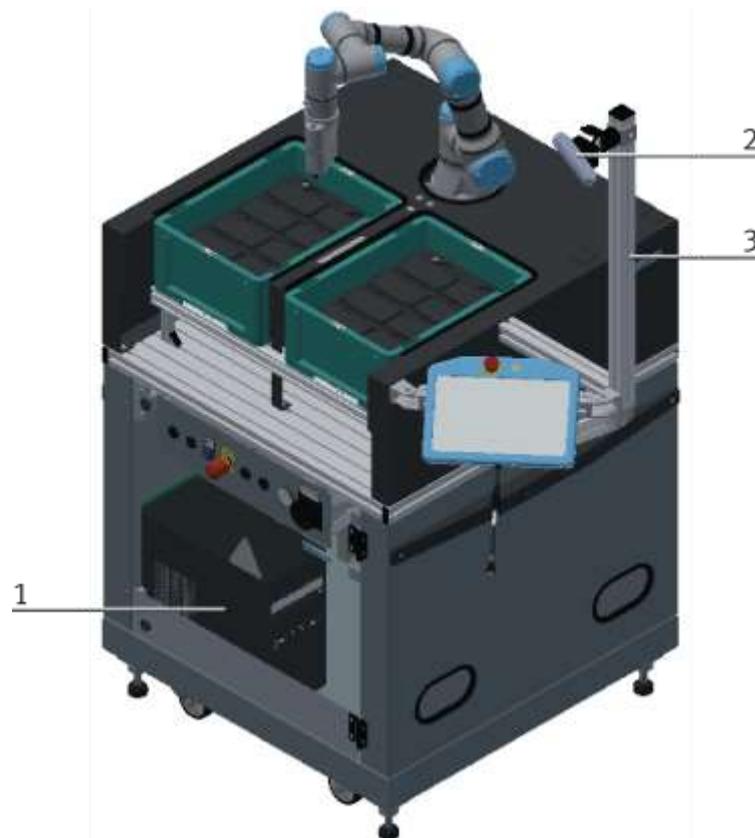


Abbildung ähnlich

Pos.	Bezeichnung
1	ML-PC (MachineLearning)
2	Kamerasystem
3	Kameragalgen

7.4.5 Aufbau

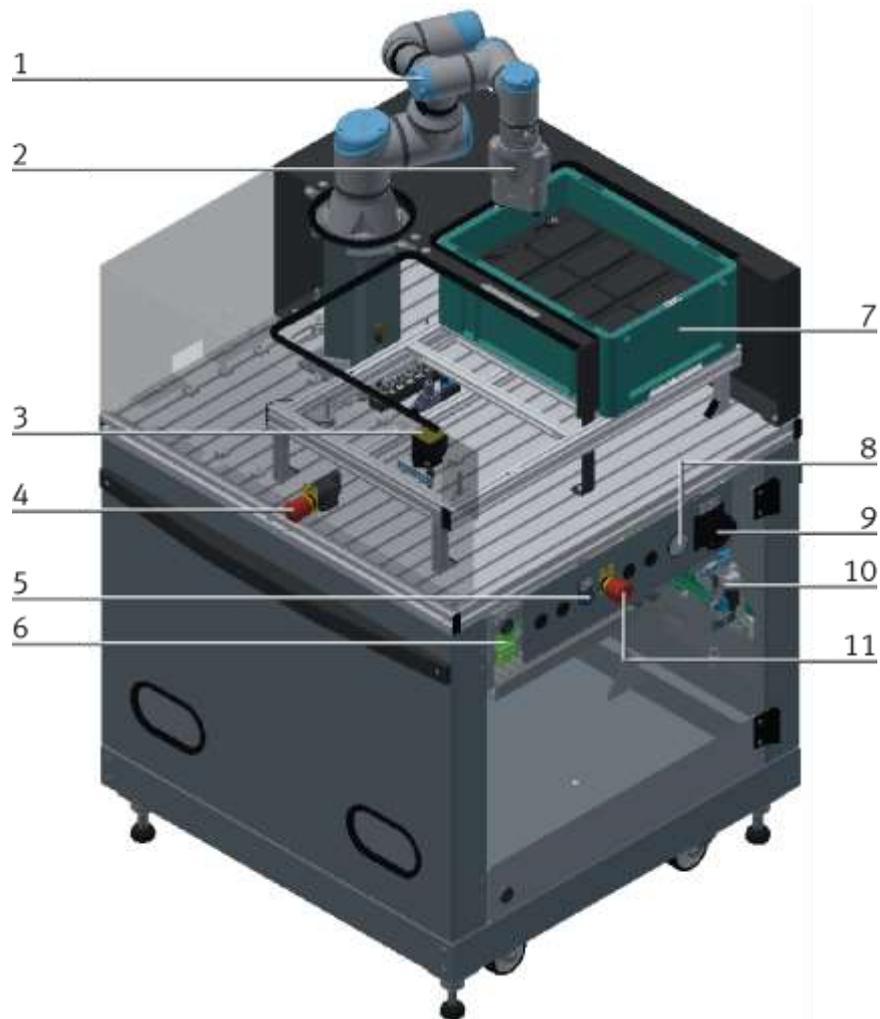


Abbildung ähnlich

Position	Beschreibung
1	Roboter Universal UR3e
2	Vakuum Greifer
3	Position Box 1 links (unter der Box befindet sich ein RFID Sensor TF80)
4	Not-Halt Station links (F2-SF3)
5	Druckschalter Reset (S1-F2-SF2)
6	E-Board
7	Position Box 2 rechts (unter der Box befindet sich ein RFID Sensor TF81)
8	Manometer
9	Hauptschalter (S1 QB1)
10	Pneumatik Wartungseinheit
11	Not-Halt Bedieneinheit (S1-F2-SF1)
12	Controller eSeries (siehe folgende Seite)

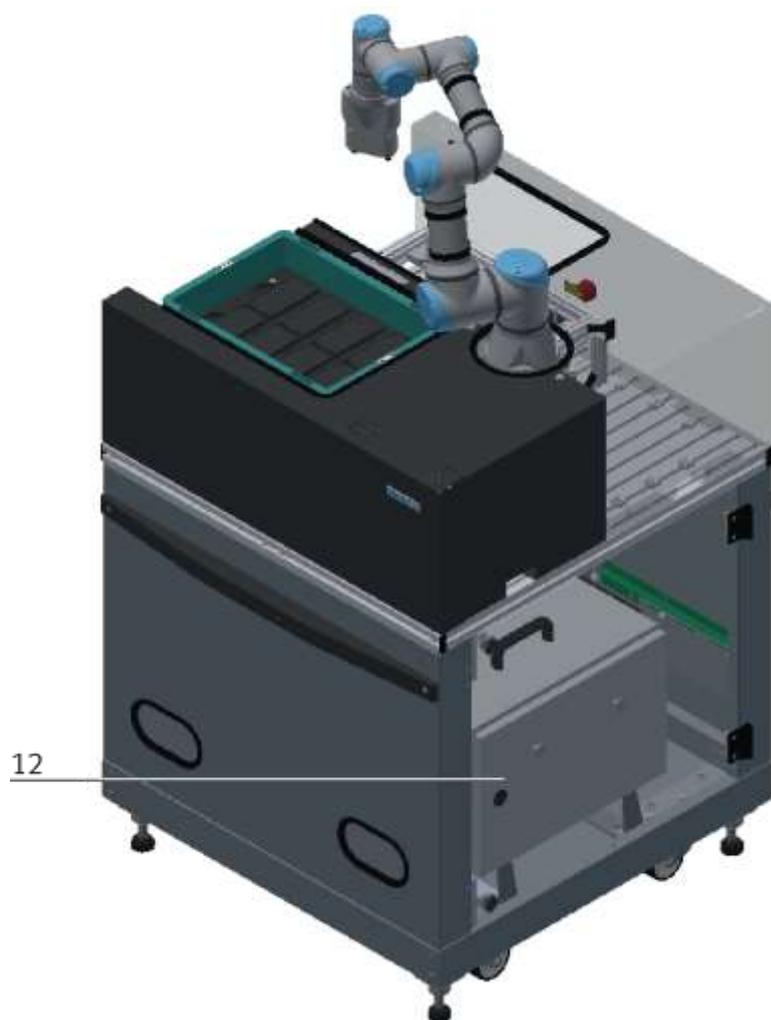


Abbildung ähnlich

8 Inbetriebnahme

	HINWEIS
	<p>Was im Folgenden für die Inbetriebnahme gilt, ist ebenso für die Wiederinbetriebnahme gültig.</p>

- Die Station wird vormontiert geliefert.
- Alle Anbauteile sind einzeln verpackt.
- Alle Komponenten, Verschlauchungen und Verkabelungen sind eindeutig gekennzeichnet, so dass ein Wiederherstellen aller Verbindungen problemlos möglich ist.

	HINWEIS
	<p>Die allgemeinen Montageanweisungen können Sie der Betriebsanleitung Ihres Grundmoduls entnehmen. Es folgen hier nur spezifische Hinweise zur Station.</p>

8.1 Arbeitsplatz

Zur Inbetriebnahme der Station benötigen Sie:

- Die Station selbst
- Ein Grundmodul CP Factory oder ein Grundmodul CP Lab Band für die Kommunikation zum System (optional)
- Einen Warenträger mit Palette und Werkstück zur Ausrichtung des CP Applikationsmoduls (optional)
- Einen bauseitigen elektrischen Anschluss im Raum, siehe Datenblatt.
- Einen bauseitigen pneumatischen Anschluss im Raum, siehe Datenblatt.

8.2 Erstmaliges Ingangsetzen

Vor dem erstmaligen Einschalten ist sicherzustellen, dass Folgendes wie vorgesehen installiert wurde:

1. Mechanische Befestigung, Ausrichtung, Standsicherheit
2. Elektrischer Anschluss
3. Signalverbindungen
4. Pneumatischer Anschluss
5. Sicherheitsrelevante Kennzeichnungen (Markierung m Boden)
6. Weitere organisatorische Maßnahmen, die die Sicherheit der Anlage betreffen
z.B. Unterweisungen

Nach dem Einschalten der Energie ist sicherzustellen, dass

1. Notauskreise funktionsfähig sind
2. Das Roboterprogramm den erforderlichen Bewegungsablauf steuert
3. Die Geschwindigkeitsreduzierung an den Pick-/Place Positionen funktioniert.
4. Die Geschwindigkeitsreduzierung in den Sicherheitsebenen funktioniert.

 WARNUNG	
	<ul style="list-style-type: none"> • Gefahr durch Fremdstart! Der Roboter kann über das UR3e Teach pendant (PolyScope) oder über externe Signalisierung gestartet werden. <ul style="list-style-type: none"> – Starten Sie den Roboter über das PolyScope Bedienfeld nur bei Sichtverbindung. Stellen Sie sicher, dass sich keine unbefugten Personen am Roboter befinden. – In der Betriebsart Automatik müssen Sie stets mit einer Bewegung des Roboterarms rechnen – Durch die optionale Gestensteuerung sind unvorhersehbaren Bewegungen des Roboters möglich. – Greifen Sie nur in dem Bewegungsraum, wenn die visuelle Anzeige eine Interaktion fordert.

8.3 Sichtprüfung

	 WARNUNG
	<p>Schäden sind immer sofort zu beheben.</p>

Die Sichtprüfung ist vor jeder Inbetriebnahme durchzuführen!

Vor jedem Start der Station ist Folgendes auf sichtbare Schäden und Funktion zu prüfen:

- Elektrische Anschlüsse
- Mechanische Komponenten und Verbindungen
- Not-Halt Einrichtungen

8.4 Sicherheitsvorschriften

	 WARNUNG
	<p>Schäden sind immer sofort zu beheben.</p>

Die Station darf nur unter folgenden Voraussetzungen in Betrieb genommen werden:

- Der technische Zustand –mechanisch und elektrisch– der Station ist einwandfrei.
- Die Station wird bestimmungsgemäß eingesetzt.
- Die Betriebsanleitung wurde gelesen und verstanden.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind vorhanden und aktiv.

8.5 Sicherheitshinweis

	 WARNUNG
	<p>Gefahr durch Quetschen / Klemmen von Kopf und Rumpf zwischen Roboterarm und Kamerahalterung. Oberkörper nicht zwischen Roboterarm und Kamerahalterung bringen. Oberkörper muss sich außerhalb des Bewegungsradius des Roboters befinden.</p>

8.6 Vakuumventil Saugventil einstellen

8.6.1 Inbetriebnahme

- Stellen Sie sicher, dass im Transportbereich der Nutzlast: – sich niemand unter der Nutzlast befindet – sich keine Fremdgegenstände befinden (z.B.: durch Schutzgitter).
- Vermeiden Sie lange Schlauchleitungen und große Volumen zwischen Nutzlast und Vakuumsaugdüse. Ein großes Volumen führt zu langen Evakuierungszeiten und möglichen Einstellfehlern am Vakuumschalter.
- Beachten Sie bei der Einstellung der VADM(I)-... folgendes:
 - die LED für den Schaltpunkt signalisiert den ordnungsgemäßen Betrieb
 - das Minimum des Vakuums (unterer Schaltpunkt) ist groß genug, um die Nutzlast sicher zu halten.
 - hohe Vakuumwerte erhöhen die Evakuierungszeit.
- Berücksichtigen Sie auftretende Beschleunigungen, Fremdeinwirkungen etc. an der Nutzlast bei der Einstellung der notwendigen Haltekraft.

Zur Einstellung der Grundstellung des Vakuumschalters bei VADM(I)-...-P/N:

- Drehen Sie die Potentiometer für:
 - Vakuum-Schaltpunkt im Uhrzeigersinn auf Anschlag (Maximaleinstellung)
 - Hysterese im Uhrzeigersinn auf Anschlag (Maximaleinstellung).
- Für alle Varianten:
 1. Belüften Sie die VADM... Dem Eingangsdruck sind folgende Größen zugeordnet:
 - Luftverbrauch
 - maximales Vakuum
 - erzeugter Schallpegel
 - Evakuierungszeit
 2. Positionieren Sie die Vakuumdüse mit dem Saugnapf an der Nutzlast.
 3. Bestromen Sie die elektrischen Anschlüsse für die Vakuumerzeugung mit Gleichstrom (Versorgungsspannung $U_b = 24 \text{ V DC}$). Die Nutzlast wird durch das Vakuum angesaugt.
- Zur Einstellung des oberen Schaltpunkts (SP) bei VADM(I)-...-P/N
 4. Schauen Sie, ob die Schaltpunkt-LED leuchtet. Andernfalls drehen Sie das Potentiometer für den Vakuum-Schaltpunkt gegen den Uhrzeigersinn, bis die LED leuchtet. Das Erreichen des Sollwert-Vakuums (oberer Schaltpunkt) löst das Umschalten der Ausgänge des Vakuumschalters aus.
- Bei VADMI-...-LS-P/N:
 5. Prüfen Sie, ob der Saugvorgang im Taktbetrieb ist (Taktbetrieb = Aus- und Einschalten der Vakuumerzeugung). Andernfalls drehen Sie das Potentiometer für den Vakuum-Schaltpunkt gegen den Uhrzeigersinn, bis die Vakuumerzeugung unterbrochen ist. Die Taktfrequenz ist ein Maß für die Vakuum-Leckage an der Nutzlast (hohe Taktfrequenz = hohe Leckage).

- Zur Einstellung der Hysterese (unterer Schalterpunkt) bei VADM(I)-...-P/N
 6. Entfernen Sie das Werkstück. Falls die LED noch leuchtet reduzieren Sie die Hysterese gegen den Uhrzeigersinn, bis die Schalterpunkt-LED erlischt. Prüfen Sie anschließend durch wiederholtes Entfernen der Nutzlast, ob die Nutzlast sicher festgehalten wird und die LED wie folgt reagiert:
 - LED leuchtet: Nutzlast angesaugt
 - LED leuchtet nicht: Nutzlast entfernt.
- Zum Abbau des Vakuums für alle Varianten:
 7. Unterbrechen Sie die Stromzufuhr der elektrischen Anschlüsse für die Vakuumerzeugung. Die Vakuumdüse wird über den Schalldämpfer entlüftet.
- Bei der Vakuumdüse mit Abwurfimpulsfunktion und Vakuumschalter (VADMI- ...-P/N)

Berücksichtigen Sie, dass ein Drosselrückschlagventil den schnellen Abbau des Vakuums verhindert. Durch Leckage (z.B. raue oder durchlässige Oberflächen) wird das Vakuum trotzdem abgebaut.

In Verbindung mit einer übergeordneten Logik (z.B. SPS) kann bei VADM(I)-...- P/N (ohne Sparfunktion) die Vakuumerzeugung im Bereich der Hysterese [von a) nach b)] unterbrochen werden (Sparfunktion = SF). Diese Sparfunktion ist bei VADMI-...-LS- ... bereits integriert. Der ordnungsgemäße Saugvorgang wird durch ein Meldesignal und zusätzlich durch die Schalterpunkt-LED bestätigt. Tritt eine Störung auf (z. B. ein abgefallenes Werkstück), und das Vakuum sinkt 150 mbar unter den Einschalterpunkt für den Saugvorgang, wird das Meldesignal (A) auf 0 gesetzt. Der Saugvorgang wird dabei nicht unterbrochen.

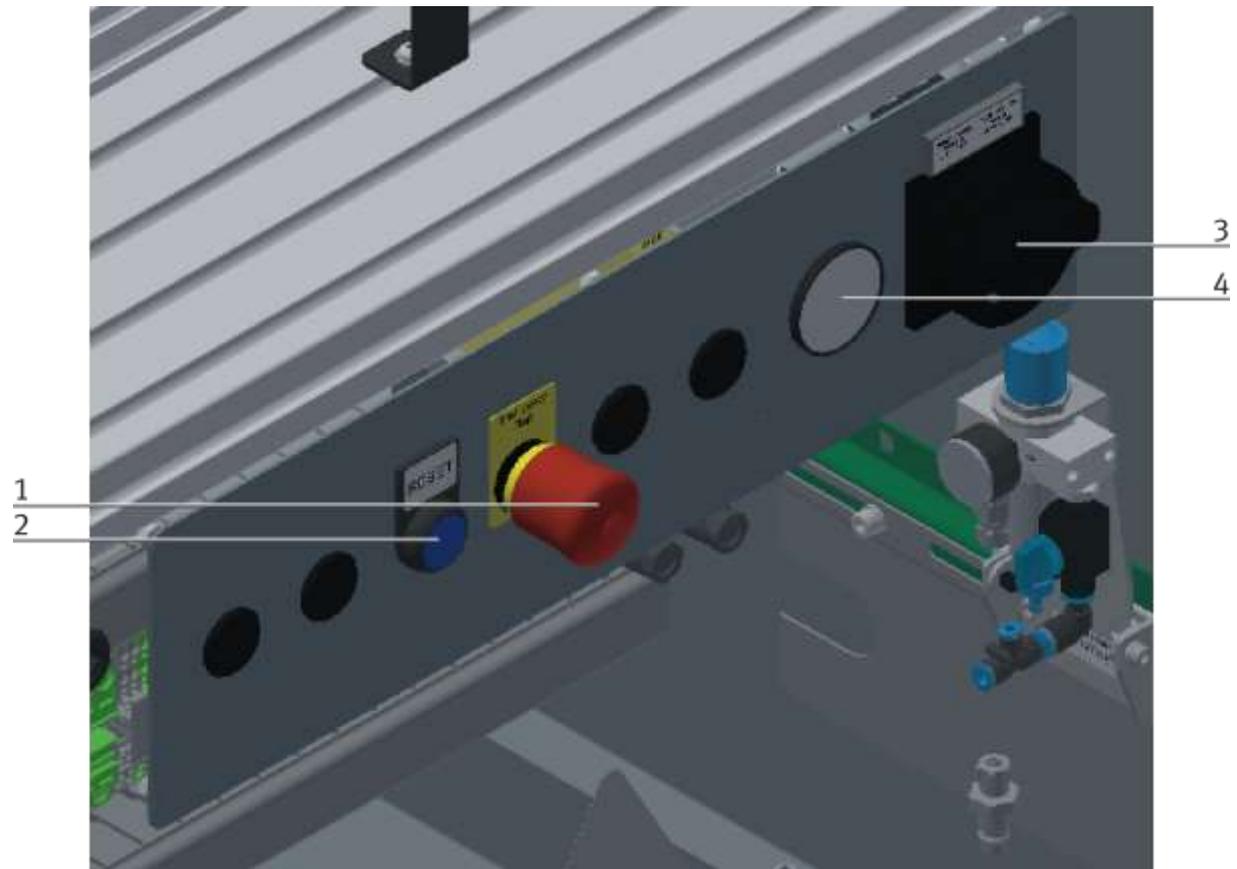
- Zum beschleunigten Abbau des Vakuums, bei Vakuumdüse mit Abwurfimpuls-Funktion (VADMI-...):
 8. Bestromen Sie die elektrischen Anschlüsse für den Abwurfimpuls.

Das Vakuum wird durch einströmende Druckluft schnell abgebaut (Abwurfimpuls). Dadurch können Adhäsionskräfte abgebaut werden.

Die Intensität des Abwurfimpulses kann durch die Drosselschraube des Abwurfimpulses eingestellt werden (Drehen gegen den Uhrzeigersinn erhöht die Intensität des Abwurfimpulses).
- Für alle Varianten 9. Entlüften Sie die VADM...-...

9 Bedienung

9.1 Die Bedienelemente des Moduls Cobot UR3e



Position	Beschreibung
1	Not-Halt Schalter – S1-F2 SF1-
2	Reset Schalter – S1-F2-SF2
3	Manometer
4	Hauptschalter –S1 QB1

Das Teach Pendant (PH1) wird im Kapitel Roboter beschrieben.

9.2 Prozessablauf / Programme

Die Initialbefüllung der Boxen muss vor jedem Programmstart ausgeführt werden. Wird die Station von MES gesteuert, ist keine Initialbefüllung notwendig. In diesem Fall regelt das MES das komplette Handling. Die Materialkisten werden von der Steuerung nicht erfasst. Es wird empfohlen die Kisten zu entnehmen bzw. einzulegen, wenn sich der Roboterarm nicht im Bereich der Kisten befindet. Eine mögliche Bewegung des Roboterarmes stellt keine Gefährdung dar, da permanent alle Sicherheitsfunktionen des Roboters aktiv sind.

9.2.1 Programm L1_Standalone

Initialbefüllung: die linke Box ist mit Rückschalen befüllt; die rechte Box ist leer.

Ablauf

- Der Roboter befindet sich im Automatikbetrieb
- Der Werker drückt den Vakuumgreifer von links nach rechts
- Der Roboter entnimmt von der rechten Box eine Rückschale und stapelt sie in die linke Box.
- Drückt der Werker den Vakuumgreifer von rechts nach links, nimmt der Roboter ein Werkstück aus der linken Box und stapelt es in die rechte Box.

9.2.2 Programm L2_StandaloneML

Optional wenn ein ML System montiert ist.

Initialbefüllung: die linke Box ist mit Rückschalen befüllt; die rechte Box ist mit Frontschalen befüllt. Die Lage der Werkstücke ist zu beachten.

Ablauf

- Der Roboter befindet sich im Automatikbetrieb
- Der Werker drückt den Vakuumgreifer von links nach rechts
- Der Roboter entnimmt von der rechten Box eine Rückschale und bleibt in seiner Grundposition stehen.
- Der Bediener hält eine offene Handfläche in das Sichtfeld der Kamera.
- Ist die Hand vom ML System erkannt, legt der Roboter die Schale sensitiv auf die offene Handfläche des Bedieners ab. Bewegt der Bediener seine Hand, folgt der Roboter dieser Bewegung so lange, bis die Handfläche ruhig gehalten wird. Erst dann wird das Werkstück auf die offene Handfläche des Bedieners abgelegt.

HINWEIS	
	<p>In folgenden Fällen fährt der Roboter die Handposition nicht an, er bleibt stehen und eine Meldung am Machine Learning PC erscheint.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Hand ist zu nah über dem Tisch • Die Hand ist außerhalb vom Tisch • Die Hand ist zu nah am Kamerahalter

- Drückt der Werker den Vakuumgreifer von rechts nach links, nimmt der Roboter ein Werkstück aus der linken Box – die weitere Vorgehensweise ist wie oben beschrieben gleich.

9.2.3 Programm L3_StandaloneML

Optional wenn ein ML System montiert ist.

Initialbefüllung: die linke Box ist mit Rückschalen befüllt; die rechte Box ist mit Frontschalen befüllt. Die Anzahl sowie die Lage der Werkstücke ist unbedeutend, die Kamera erkennt die Werkstücke.

Ablauf

Der Roboter entnimmt von der linken Box eine Rückschale und montiert Sie auf eine Vorderschale in der rechten Box. Die Montage ist in 2 Schritte gegliedert. Im ersten Schritt muss der Werker den Greifer in die gewünschte Richtung drücken damit der Roboter startet.

Schritt 1 der Montage

- Druck von rechts nach links, der Roboter entnimmt eine rote Rückschale und fährt in seine Grundstellung
- Druck von links nach rechts, der Roboter entnimmt eine blaue Rückschale und fährt in seine Grundstellung
- Druck von vorne nach hinten, der Roboter entnimmt eine schwarze Rückschale und fährt in seine Grundstellung
- Druck von hinten nach vorne, der Roboter entnimmt eine weiße Rückschale und fährt in seine Grundstellung

Ist eine Rückschale angesaugt und der Roboter ist in seiner Grundstellung angekommen, muss der Werker den Greifer erneut in eine Richtung drücken.

Schritt 2 der Montage

- Druck von rechts nach links, der Roboter montiert die angesaugte Rückschale und montiert diese auf eine rote Frontschale
- Druck von links nach rechts, der Roboter montiert die angesaugte Rückschale und montiert diese auf eine blaue Frontschale
- Druck von vorne nach hinten, der Roboter montiert die angesaugte Rückschale und montiert diese auf eine schwarze Frontschale
- Druck von hinten nach vorne, der Roboter montiert die angesaugte Rückschale und montiert diese auf eine weiße Frontschale

9.2.4 Programm L4_cpSystem

Initialbefüllung: wird von MES gesteuert

Ablauf

- Der Roboter befindet sich im Automatikbetrieb
- Der Roboter entnimmt ein Werkstück vom Transportband und legt dieses, je nach gewähltem MES-Parameter, in eine der Kisten ab.
- Der Roboter entnimmt ein Werkstück, je nach gewähltem MES-Parameter, aus einer Kiste und legt dieses auf den Warenträger auf dem Transportband ab.

9.2.5 Programm L5_cpSystemML

Optional wenn ein ML System montiert ist.

Initialbefüllung: wird von MES gesteuert

Ablauf

- Der Roboter befindet sich im Automatikbetrieb
- Der Roboter entnimmt ein Werkstück vom Transportband und legt dieses, je nach gewähltem MES-Parameter, in eine der Kisten ab.
- Der Roboter entnimmt ein Werkstück vom Transportband und legt dieses, je nach gewähltem MES-Parameter, in der Hand des Werkers ab.
- Der Roboter entnimmt ein Werkstück, je nach gewähltem MES-Parameter, aus einer Kiste und legt dieses auf den Warenträger auf dem Transportband ab.

9.2.6 Programm L6_SlidePick

Optional wenn ein Applikationsmodul Ausgabe an einem Transportband montiert ist. (Sensoren müssen an Applikationsmodul angebracht und direkt an die Steuerung des Roboters angeschlossen sein).

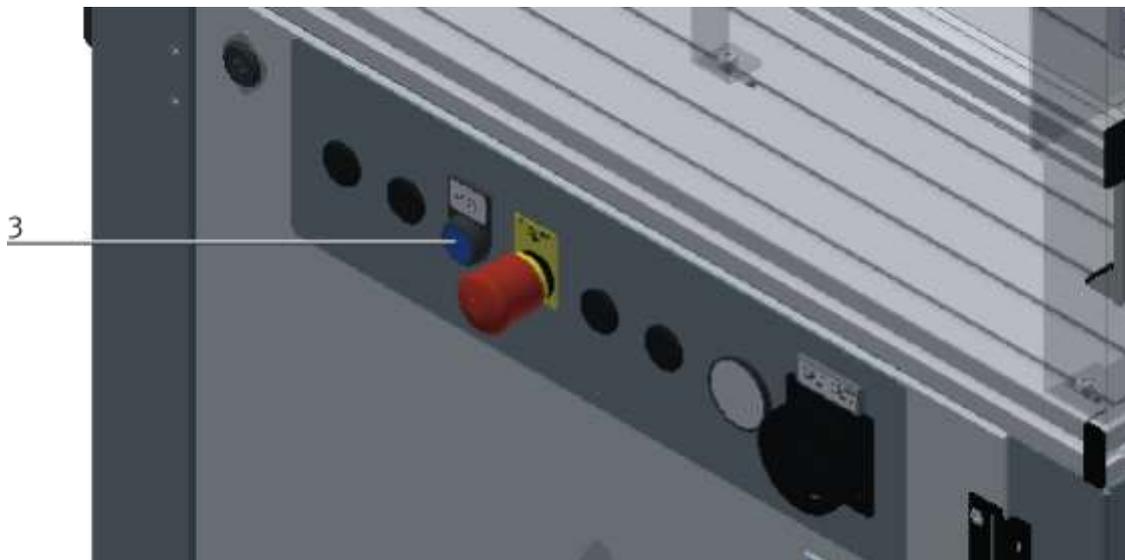
Initialbefüllung: beide Boxen sind leer.

Ablauf

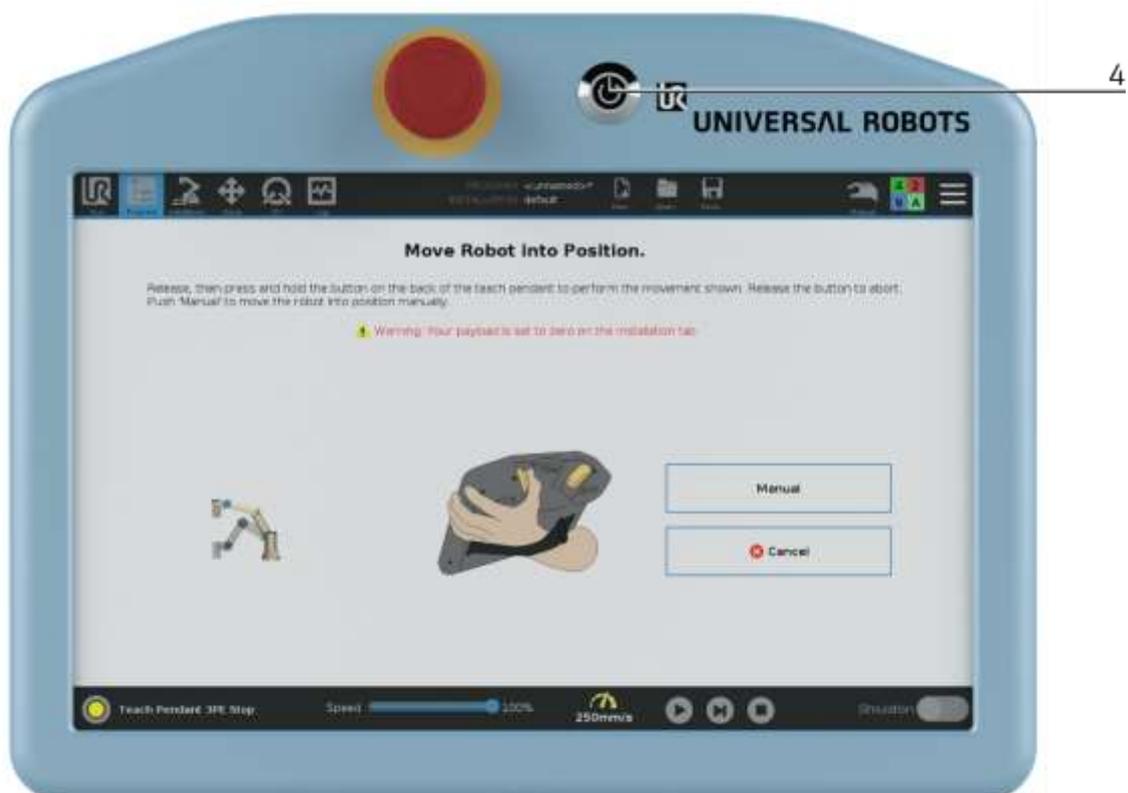
- Der Roboter befindet sich im Automatikbetrieb
- Meldet einer der Sensoren das sich ein Werkstück auf einer der Rutschen befindet, entnimmt der Roboter dieses von der entsprechenden Rutsche und legt es in die linke Box an der rechten/hinteren Position ab. Alle weiteren Ablagepositionen werden vom Roboter nacheinander angefahren um die Werkstücke abzulegen.

9.3 Roboter einschalten

1. Alle NOT- Halt- Signalgeber sind nicht betätigt bzw. aktiviert und entriegelt.
2. Hauptschalter einschalten
3. Reset Taster an Bedienleiste drücken



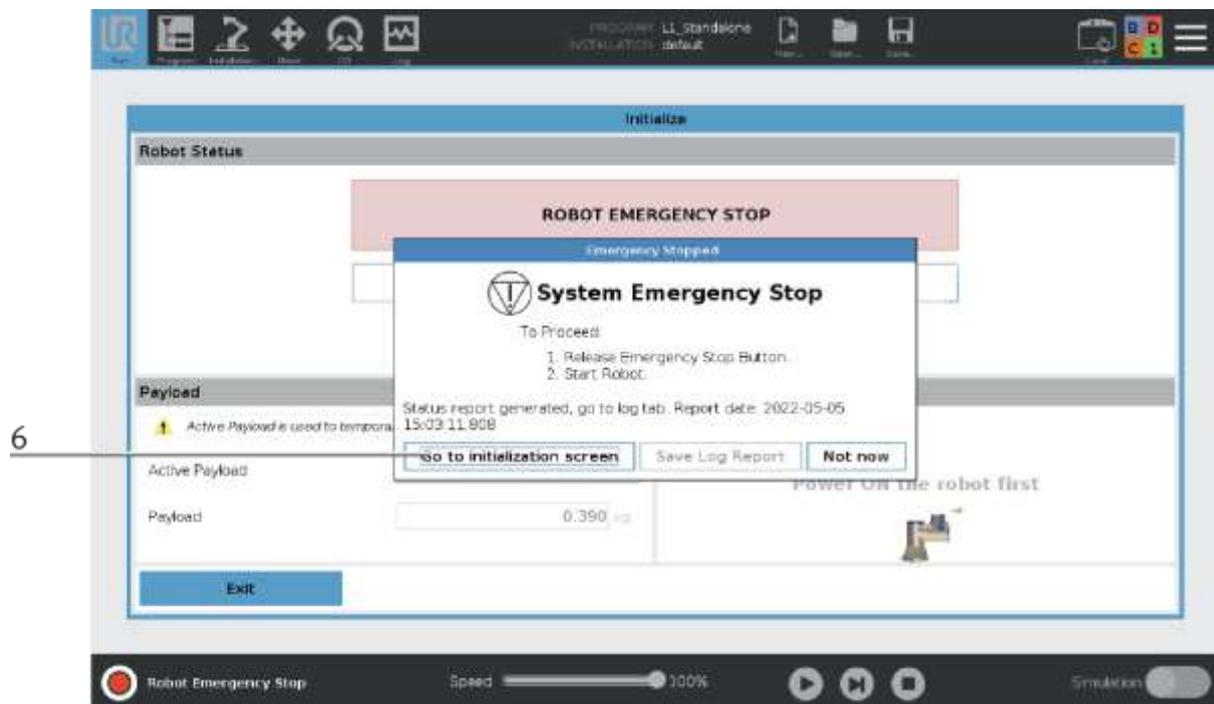
4. Power Button an Bedienpanel des Roboters drücken



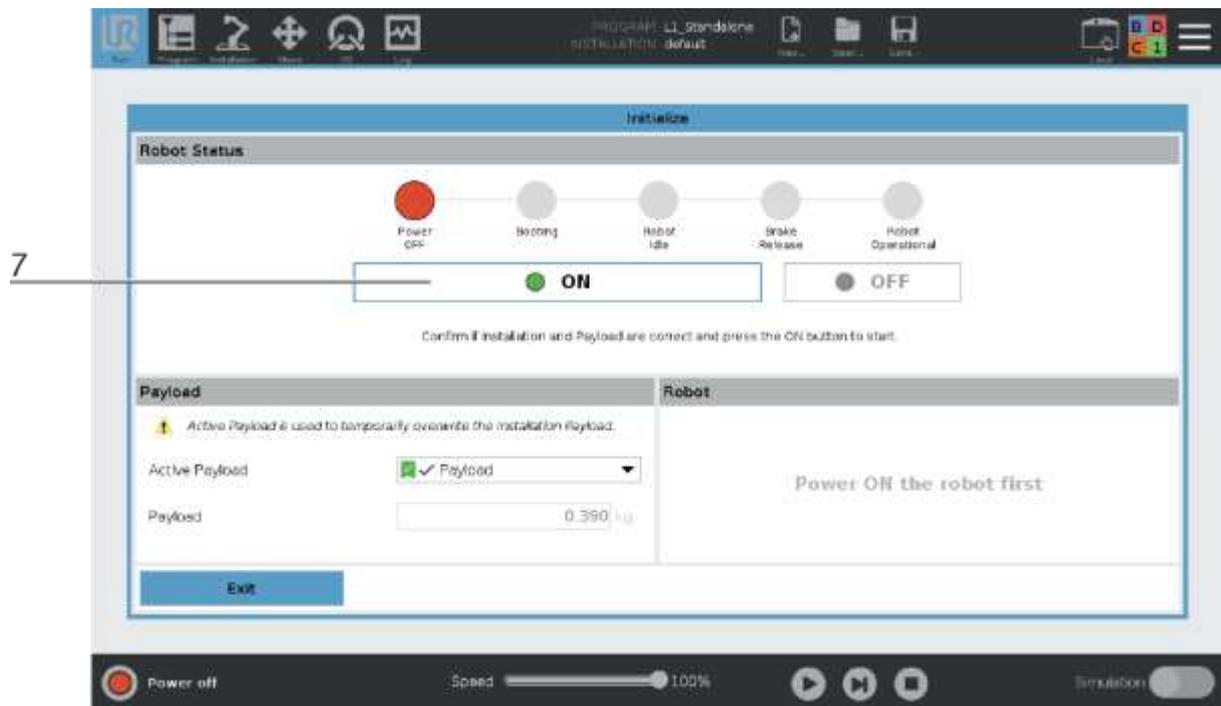
5. Die Steuerung des Roboters bootet



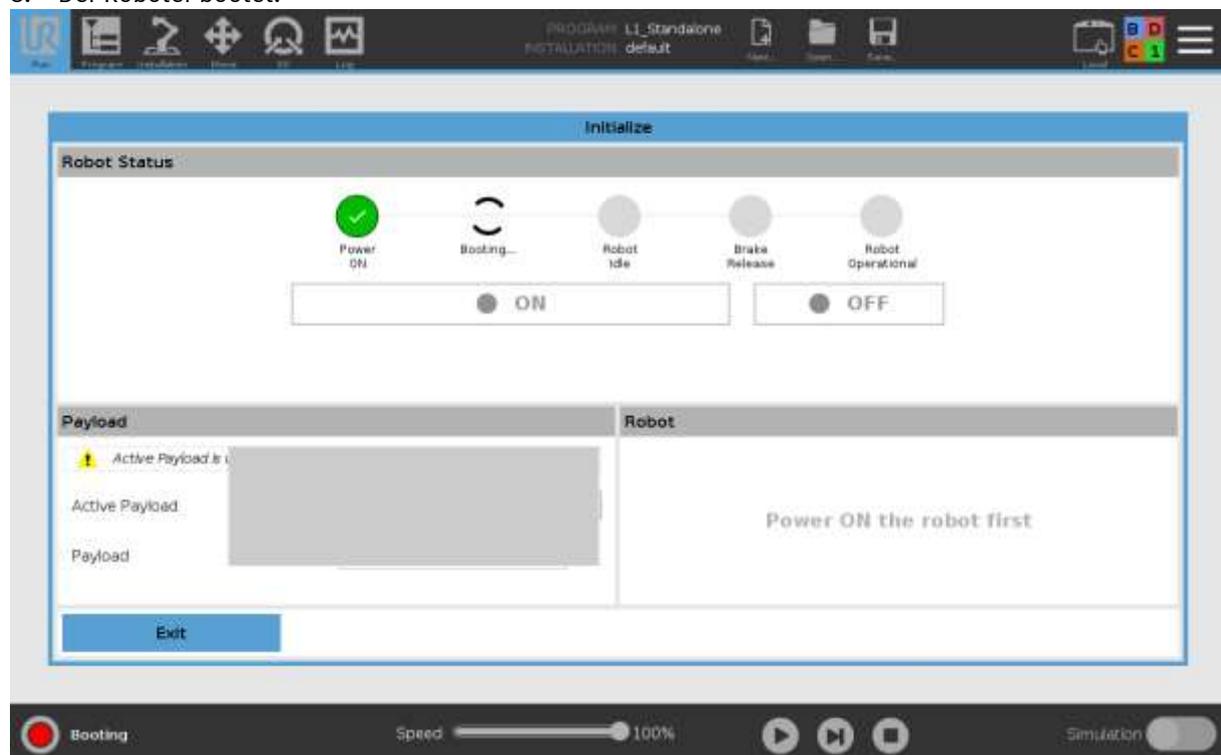
6. Drücken Sie auf den „Go to initialization screen“ Button.



7. Drücken Sie den ON Button.



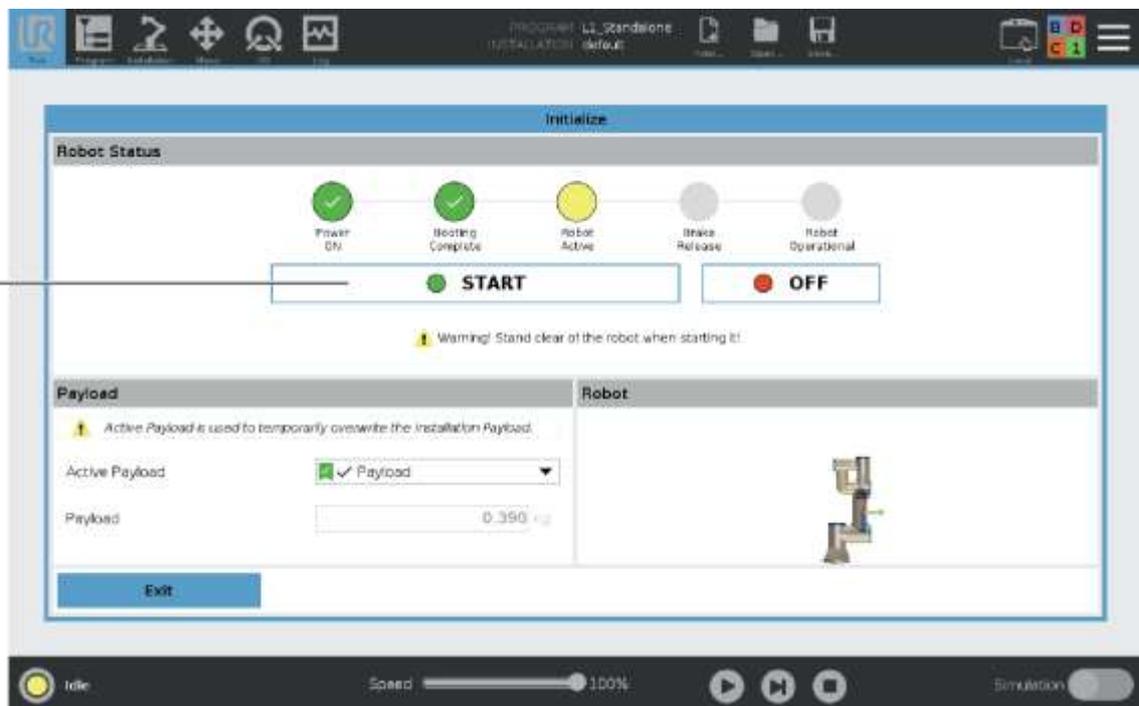
8. Der Roboter bootet.



9. Drücken Sie auf den „START“ Button.

	HINWEIS
	Achtung der Gefahrenbereich des Roboterarms muss frei sein.

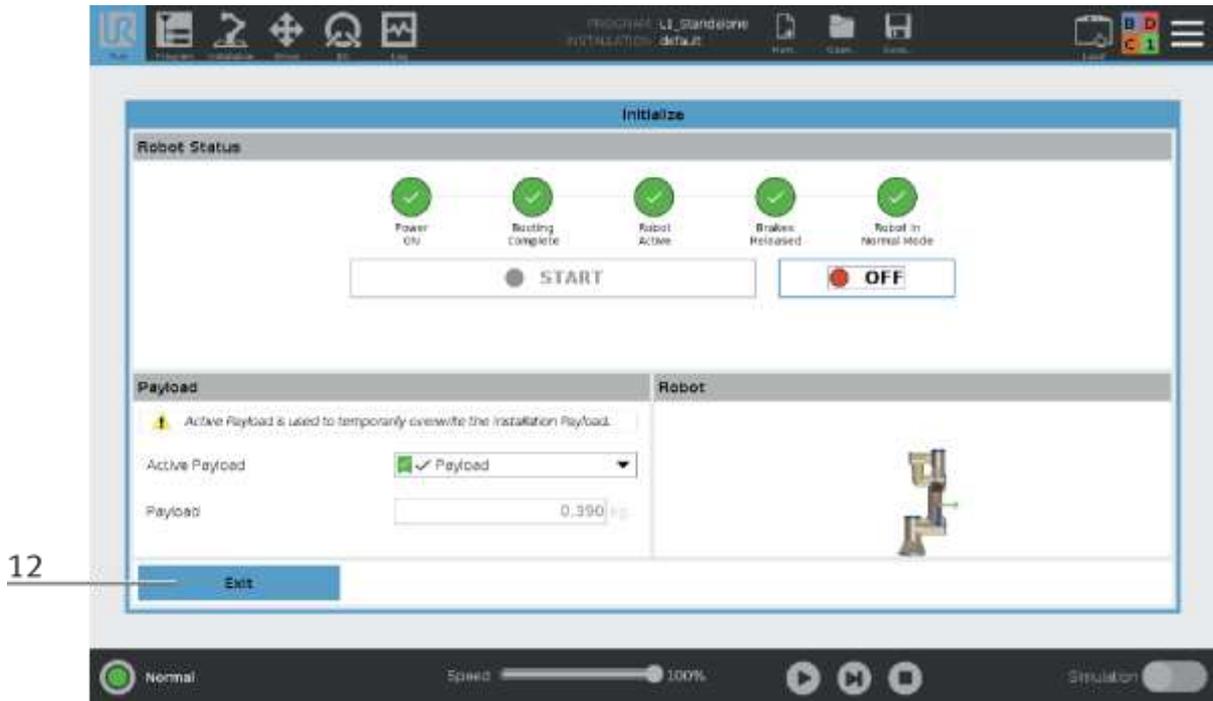
9



10. Der Roboter führt seine Referenzfahrt aus.

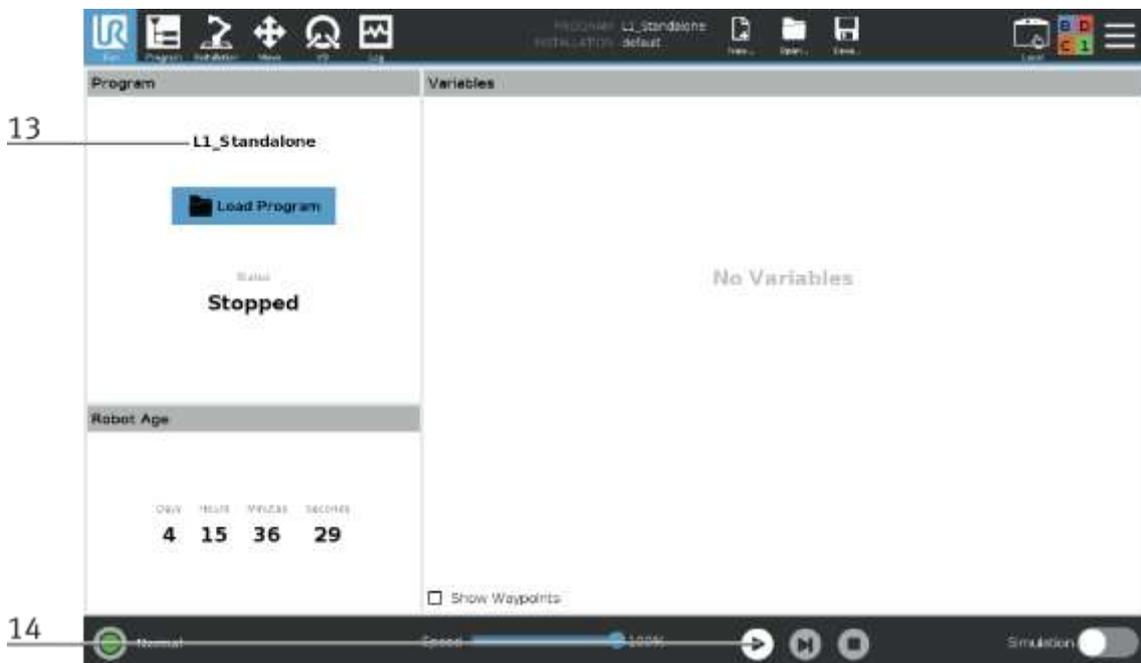
11. Der aktuelle Schritt wird im Feld Roboterstatus angezeigt.

12. Drücken Sie die Exit Taste um die Initialisierung abzuschließen und diese Ansicht zu verlassen.

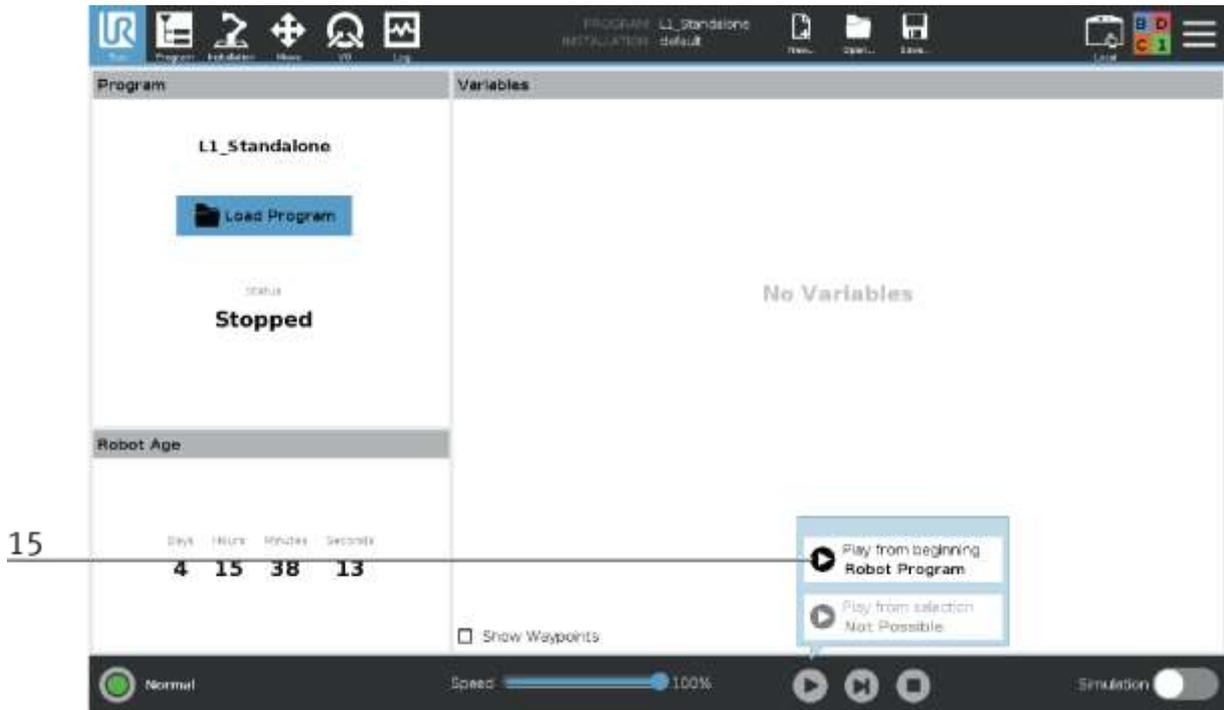


13. Das vorgewählte Programm wird hier angezeigt. Soll ein anderes Programm gestartet werden, siehe Beschreibung Programmwechsel.

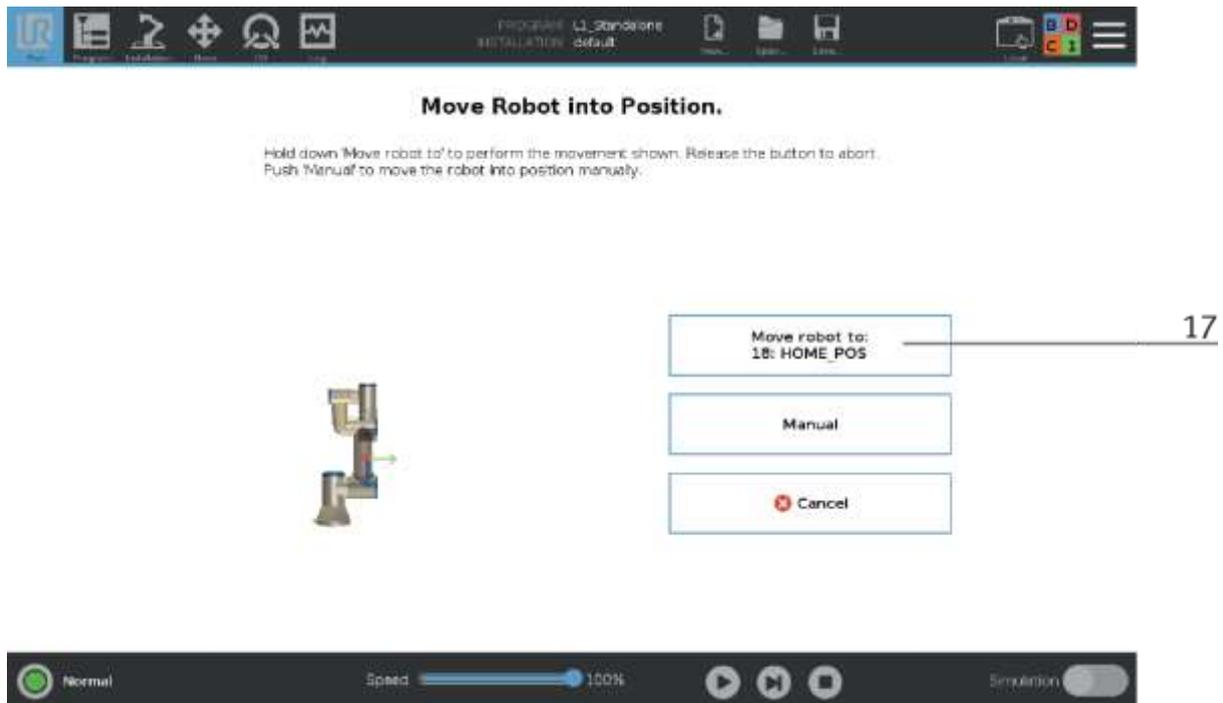
14. Drücken Sie die Pfeiltaste (Play) um das vorgewählte Programm zu starten.



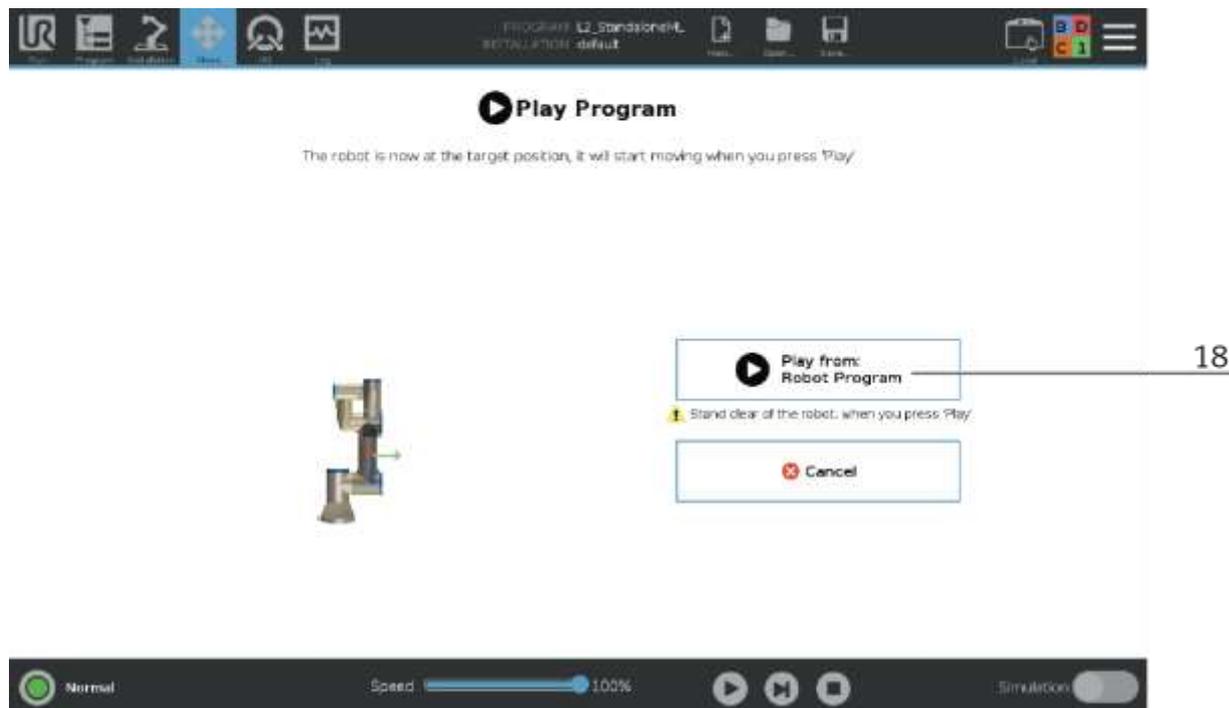
15. Drücken Sie die Taste Play vom Anfang des Roboterprogramms.



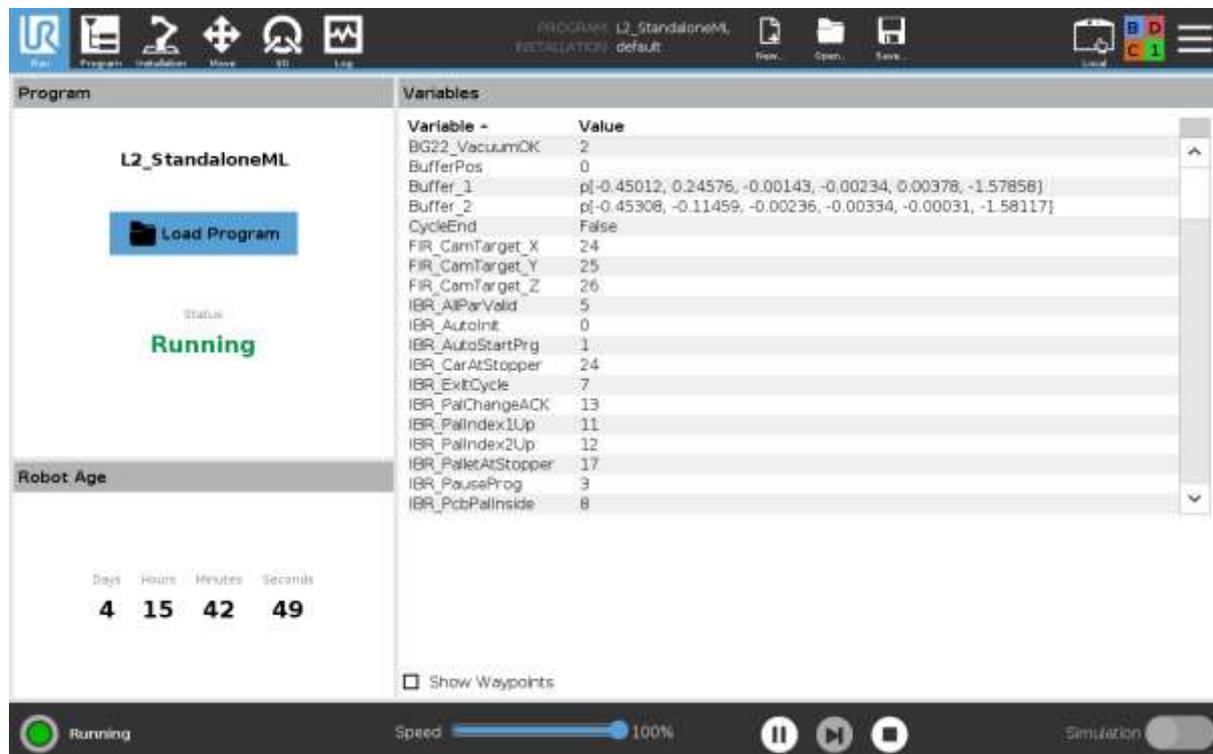
16. Wenn sich der Roboter nicht in der Ausgangsposition befindet, wird der folgende Bildschirm angezeigt
 17. Drücken Sie die 18: HOME_POS Button um den Roboter zu bewegen, Button muss gedrückt bleiben bis der Roboter in der Grundstellung ist. Es ist darauf zu achten das sich der Roboter in keinem Kollisionsbereich (z.B. am CP Lab Band) befindet. Sollte dies der Fall sein, ist der Roboter Manuell aus diesem Bereich zu verfahren. (Siehe Beschreibung manuell verfahren)



18. Drücken Sie nun die Play from: Roboterprogramm-Taste um das Programm zu starten.



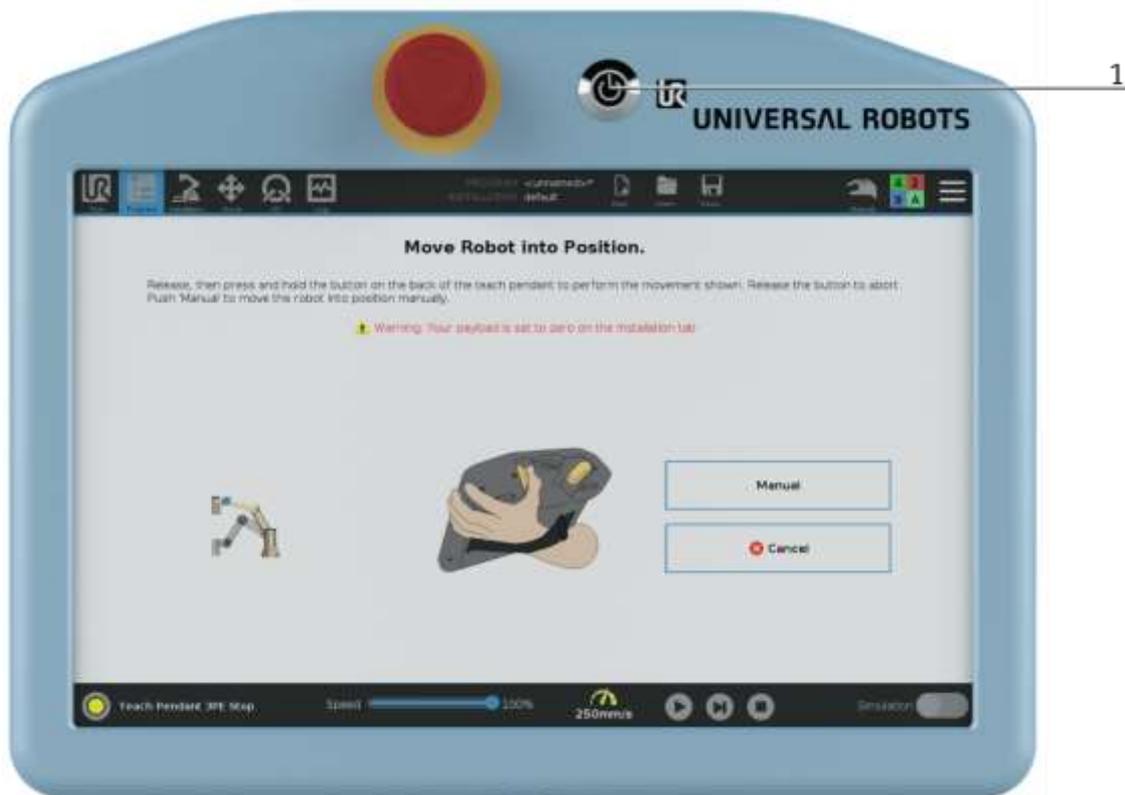
19. Jetzt befindet sich der Roboter im Automatikbetrieb.



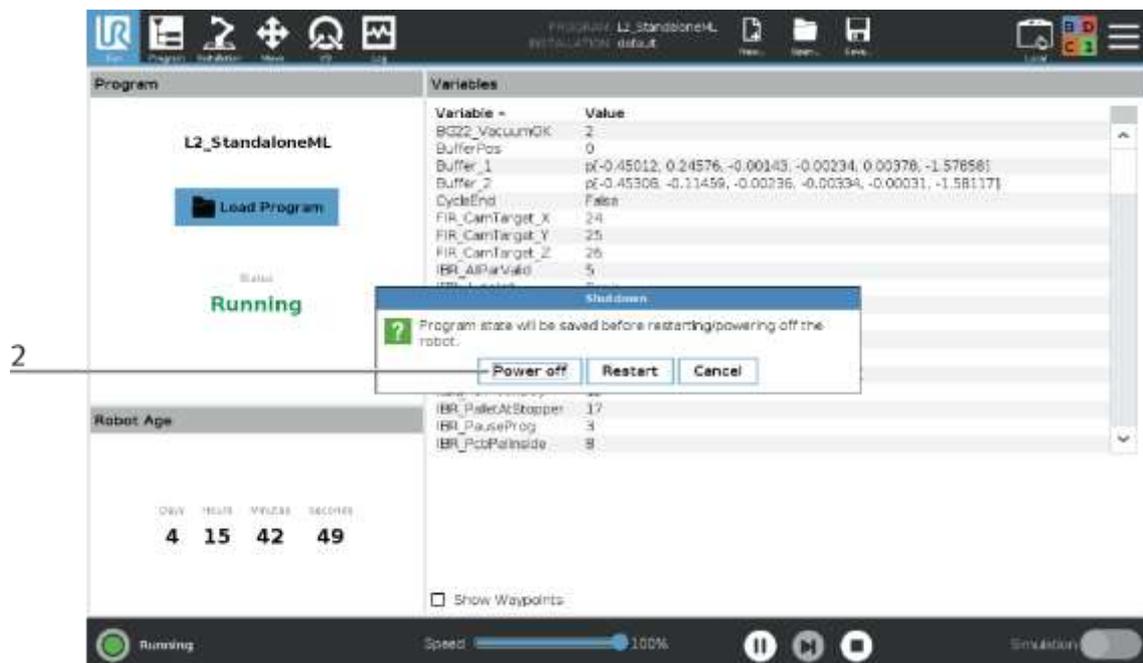
Beispiel

9.4 Modul ausschalten

1. Drücken Sie den Power Button (1) am Kontrollpanel des Roboters



2. Power off Button drücken.



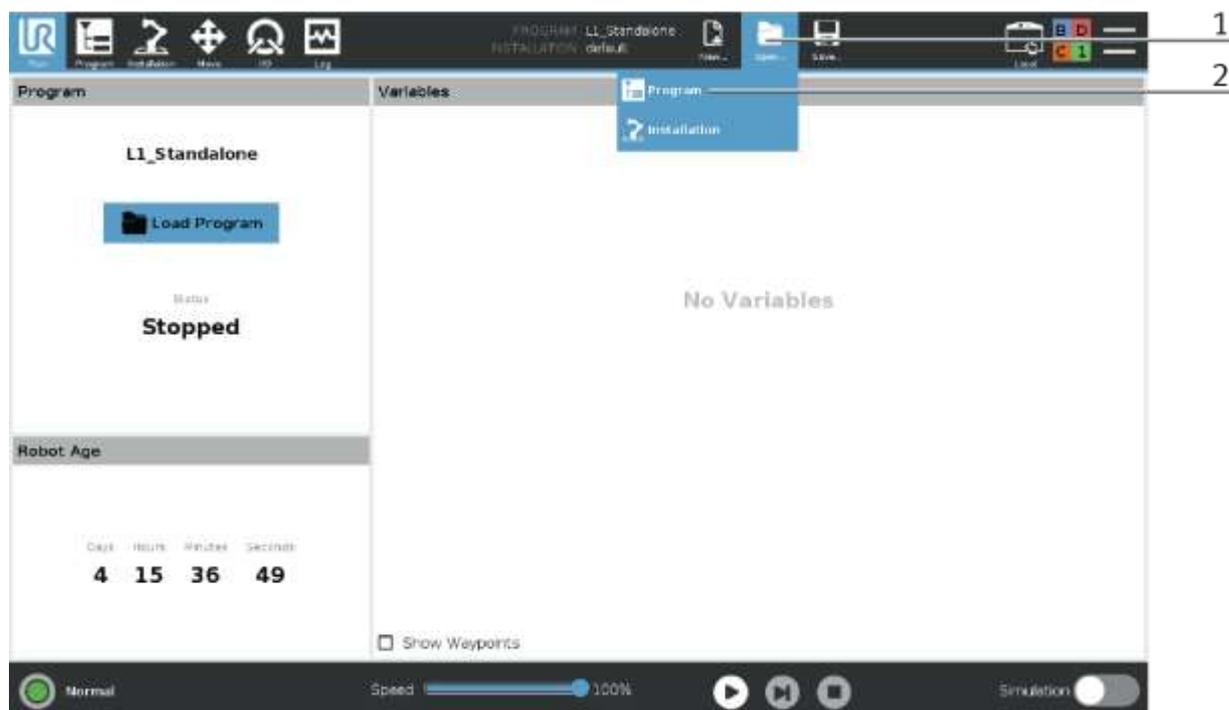
3. ML PC muss geregelt herunter gefahren werden
4. Hauptschalter ausschalten

9.5 Weitere Bedienfunktionen am Roboter-Teach pendant

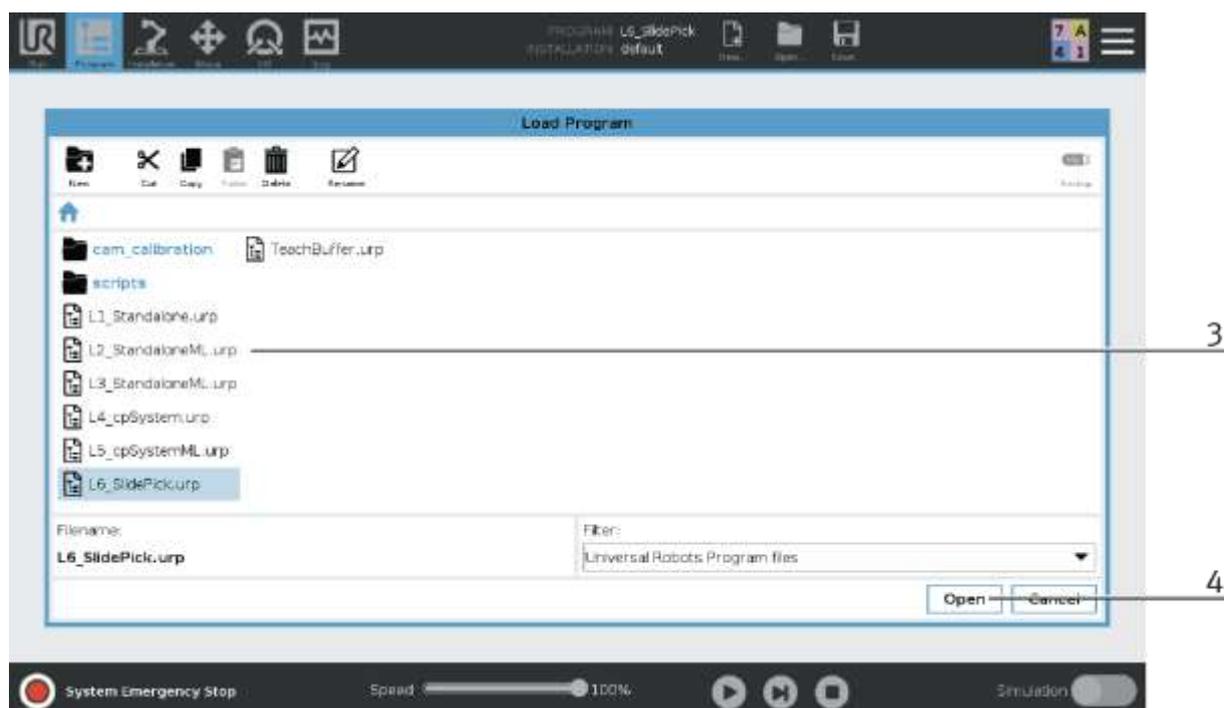
9.5.1 Programm wechseln / editieren

Wenn Sie das Programm des Roboters wechseln/editieren wollen, gehen Sie wie folgt vor:

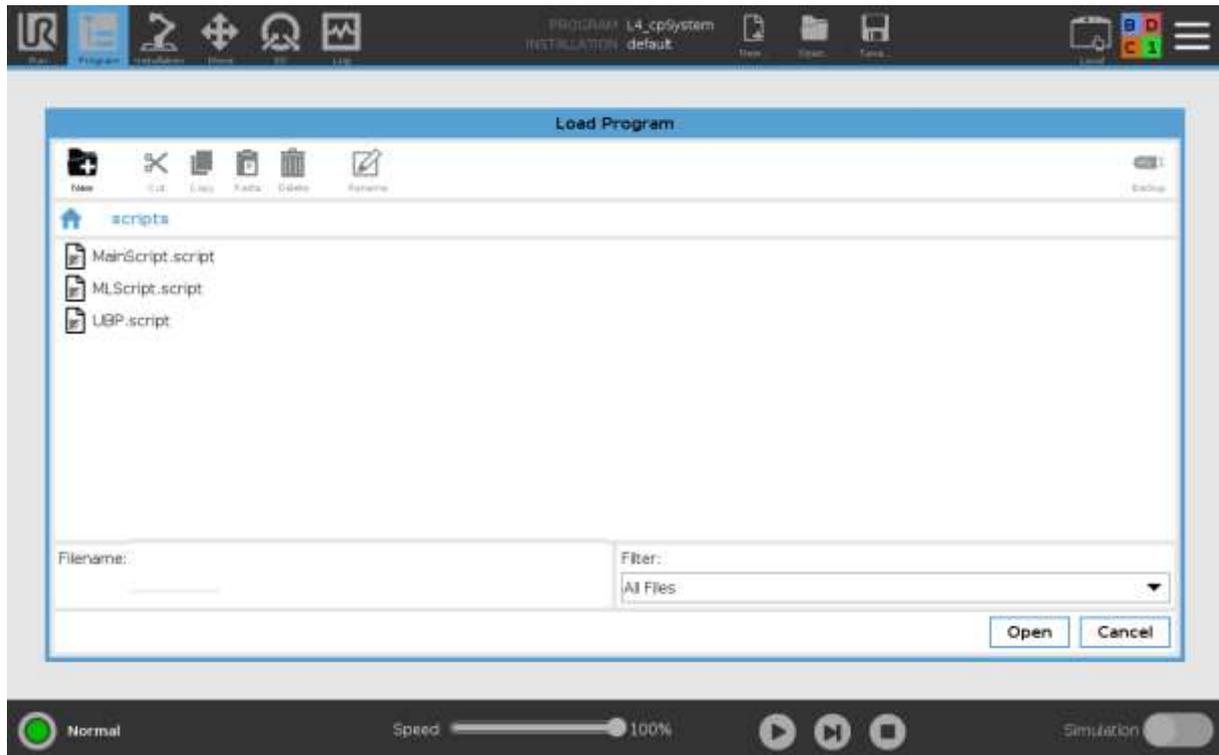
1. Klicken Sie auf den Open Button
2. Klicken Sie auf den Program Button



3. In diesem Bereich kann das gewünschte Programm ausgewählt werden.
4. Klicken Sie auf den Open Button um das Programm zu öffnen.



9.5.2 Script



In diesem Bereich liegen die Script Dateien. Die Script Dateien sind Hilfsprogramme die aus den Hauptprogrammen aufgerufen werden.

Folgende Script Dateien stehen zur Verfügung:

- **Mainscript.script**
Beinhaltet Hilfsfunktionen die von allen Programmen verwendet werden.
z.B. das Werkstück ansaugen; Sensoren zu überprüfen; Status LED setzen
- **MLScript.script** – wird nur geladen wenn ML auch verwendet wird
Beinhaltet die Funktionen für die Werkerkollaboration.
z.B. die Kommunikation mit dem ML-PC.
- **UBPScript.script**
Beinhaltet das User Based Programm, es wird bei jedem Programmstart initialisiert und enthält alle globalen Variablen.

9.5.3 Roboterfunktion Move

1. Wenn Sie den Roboter manuell bewegen wollen, wechseln Sie in den Bewegungsmodus



2. In diesem Bereich ist es möglich, den Roboter mit den Pfeiltasten in X, Y, Z zu bewegen (translatorische Bewegung).
3. Mit dem
 - Home Button kann der Roboter in seine Ausgangsposition gefahren werden
 - Align Button
 - Freedrive Button ist es möglich, den Roboter von Hand in die gewünschte Position zu bewegen - Taste gedrückt halten.
4. In diesem Bereich ist es möglich, den Roboter mit den Pfeiltasten in X, Y, Z zu drehen (Rotationsbewegung).
5. In diesem Bereich wird die Werkzeugposition angezeigt.
6. In diesem Bereich ist es möglich, den Roboter in jeder seiner Achsen zu bewegen (achsenspezifische Bewegung).

9.5.4 Roboterfunktion I/O

1. Wenn Sie Ein- und Ausgänge des Roboters ansehen, bzw. steuern wollen, wechseln Sie in den I/O Mode.



2. In diesem Bereich ist es möglich, die konfigurierbaren Eingänge des Roboters zu beobachten. (Felder sind blau hinterlegt wenn der Eingang aktiv ist.
 0-5 sind aktuell nicht belegt
 E-Stop – Not-Halt aktiv / doppelt gesichert
 E-Stop – Not-Halt aktiv / doppelt gesichert
3. In diesem Bereich ist es möglich, die konfigurierbaren Ausgänge des Roboters zu betätigen und zu beobachten. (Felder sind blau hinterlegt wenn der Ausgang aktiv ist)
 0-2 sind aktuell nicht belegt
 Col_Bit_0 – Status LED Bit 0 (Siehe Tabelle Status LED)
 Col_Bit_1 – Status LED Bit 1 (Siehe Tabelle Status LED)
 Col_Bit_2 – Status LED Bit 2 (Siehe Tabelle Status LED)
 E-Stop – Not-Halt aktivieren / doppelt gesichert
 E-Stop – Not-Halt aktivieren / doppelt gesichert
4. In diesem Bereich ist es möglich, die digitalen Ausgänge des Roboters zu betätigen und zu beobachten. (Felder sind blau hinterlegt wenn der Ausgang aktiv ist)
 0-1/4-7 sind aktuell nicht belegt
 MB22_GrpAirIn – Vakuum an Greifer einschalten
 MB23_GrpAirOut – Vakuum an Greifer ausschalten
5. In diesem Bereich ist es möglich, die digitalen Eingänge des Roboters zu beobachten. (Felder sind blau hinterlegt wenn der Eingang aktiv ist.
 BG20_WPatSlide1 (nur benötigt wenn Modul an einem CP-AM-OUT betrieben wird)
 BG21_WPatSlide2 (nur benötigt wenn Modul an einem CP-AM-OUT betrieben wird)
 BG22_VacuumOK
 3-7 sind aktuell nicht belegt

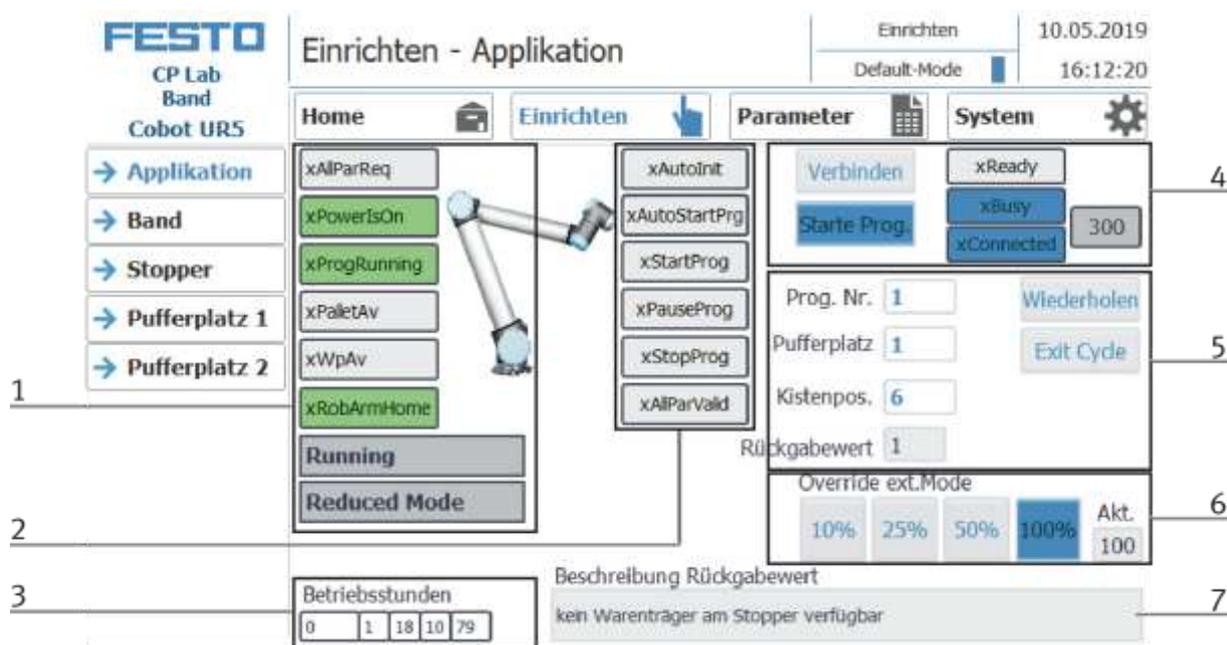
9.6 Bedienung HMI an einem CP-Lab Transportband

Wird eine Cobot Station an einem CP Lab Transportband betrieben, gibt es hierfür verschiedene Anzeigen am HMI des Transportbandes, diese sind im Folgenden beschreiben. Alle weiteren Anzeigen des HMI sind dem Transportband zugehörig und werden in der Betriebsanleitung des Transportbandes erläutert.

9.6.1 Bedienart Einrichten

Applikation

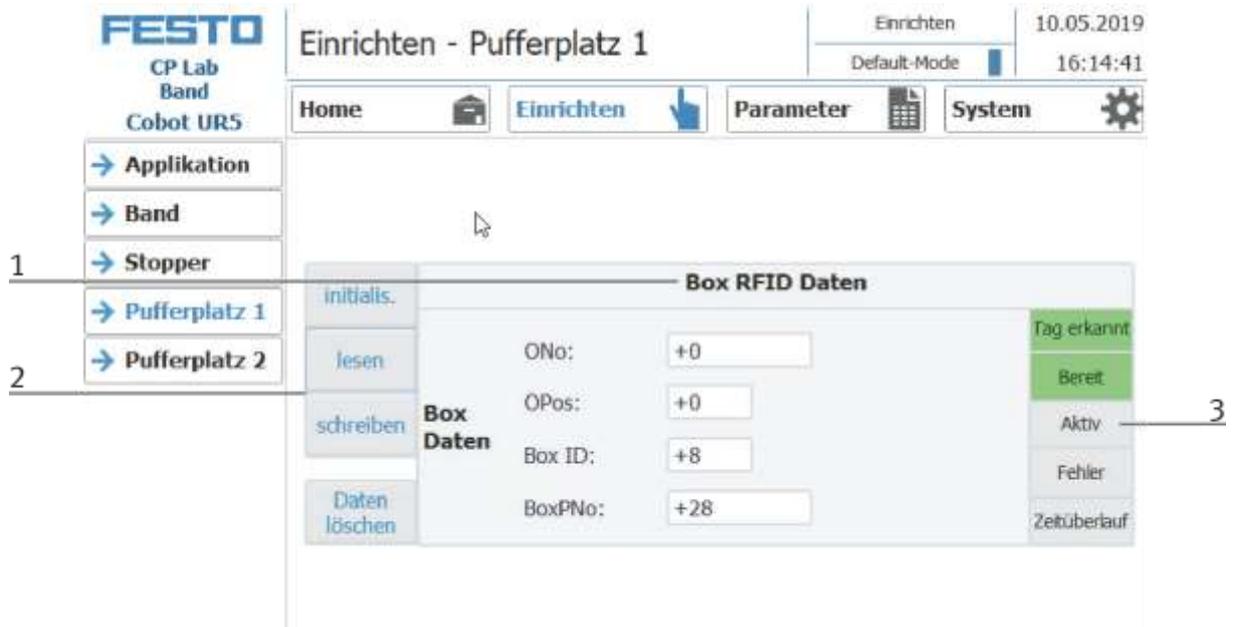
Im Einrichtbetrieb können sämtliche Sensoren angezeigt und Aktoren vom HMI aus angesteuert werden. Dies wird zur Fehlersuche oder bei der Inbetriebnahme eingesetzt. Es sind nur die für den UR5 notwendigen Seiten erläutert, alle weitere Funktion des HMI sind im Handbuch des CP-Lab Transportbandes aufgeführt.



Positionsnummer	Beschreibung
1	Anzeige Roboter Ausgänge / von Roboter zu SPS (grün wenn aktiv) xAllParReq – Alle Parameter sind angefragt xPowerIsOn – Alle Antriebe sind aktiv xProgRunning – ein Programm wird ausgeführt xPalletAv – Palette ist verfügbar xWpAv – Ein Werkstück ist verfügbar xRobArmHome – der Roboter befindet sich in seiner Home Position Running – der Roboter ist aktiv Reduce Mode – der Roboter bewegt sich mit eingeschränkter Geschwindigkeit
2	Anzeige Roboter Eingänge / von SPS zu Roboter (blau wenn aktiv) xAutoInit – Roboter wird gerichtet xAutoStartPrg – Roboterautomatik ist gestartet / Programm läuft in einer Schleife xStartProg – Roboterprogramm ist gestartet / Programm läuft Schrittweise xPauseProg – Roboterprogramm pausieren / Programm läuft an der gestoppten Stelle weiter xStopProg - Roboterprogramm stoppen / Programm wird neu gestartet xAllParValid – Alle Roboterparameter sind gültig

Positionsnummer	Beschreibung
3	Betriebsstundenzähler
4	Roboter steuern (blau wenn aktiv) Verbinden – mit der Drive Unit verbinden StarteProg. – das Roboterprogramm starten xReady – der Roboter ist bereit xBusy - der Roboter ist beschäftigt xConnected – Verbindung Drive Unit hergestellt iStep – Anzeige des aktuellen Schrittes
5	Programm Nummer – Programmnummer wie in der Drive Unit Pufferplatz – Box 1 oder 2. Kistenposition – Position innerhalb der Kiste Wiederholen – erneut versuchen Exit Cycle – den aktuellen Zyklus beenden Rückgabewert – Rückgabewert des Roboterprogramms
6	Override Ext. Mode – hier kann die Overridegeschwindigkeit eingestellt werden. Es stehen 10 / 25 / 50 / 100% zur Verfügung, rechts wird der aktuell ausgewählte Override angezeigt.
7	Textliche Beschreibung des Rückgabewerts

Pufferplatz 1



Positionsnummer	Beschreibung
1	Bereich Box 1 RFID Daten MES Mode: Anzeige der Auftragsdaten Default Mode: Anzeige des RFID Zustands
2	Bereich Box 1 RFID Daten beschreiben und auslesen initialisieren: RFID Daten auf null setzen lesen: RFID Daten auslesen schreiben: aktuelle Daten auf RFID schreiben Daten löschen: alle Daten in der Eingabemaske werden gelöscht – nicht direkt auf dem RFID (für eine einfachere Eingabe)
3	Anzeige des RFID Lesezustands

Pufferplatz 2

The screenshot shows the 'Einrichten - Pufferplatz 2' configuration screen. The top bar includes the FESTO logo, 'CP Lab Band Cobot UR5', and navigation buttons for 'Home', 'Einrichten', 'Parameter', and 'System'. The date and time are 10.05.2019, 16:16:19. The left sidebar has a tree view with 'Pufferplatz 2' selected. The main content area is titled 'Box RFID Daten' and contains several input fields: 'ONo: +0', 'OPos: +0', 'Box ID: +8', and 'BoxPNo: +28'. On the right side, there is a vertical status bar with indicators: 'Tag erkannt' (green), 'Bereit' (green), 'Aktiv' (grey, with callout 3), 'Fehler' (grey), and 'Zeitüberlauf' (grey). On the left of the main area, there are buttons for 'initialis.', 'lesen', 'schreiben', and 'Daten löschen'.

Positionsnummer	Beschreibung
1	Bereich Box 2 RFID Daten MES Mode: Anzeige der Auftragsdaten Default Mode: Anzeige des RFID Zustands
2	Bereich Box 2 RFID Daten beschreiben und auslesen initialisieren: RFID Daten auf null setzen lesen: RFID Daten auslesen schreiben: aktuelle Daten auf RFID schreiben Daten löschen: alle Daten in der Eingabemaske werden gelöscht – nicht direkt auf dem RFID (für eine einfachere Eingabe)
3	Anzeige des RFID Lesezustands

9.6.2 Bedienart Parameter
 Untermenü Transitionen



CP Lab
Band
Cobot UR5

Parameter - Transitionen

Einrichten 10.05.2019
 Default-Mode 16:18:33

Home 

Einrichten 

Parameter 

System 

- Applikation
- Transitionen
- Band, Stopper

Nr.	Start- bedingung	Applikation ausführen	Prog. Nr.	Parameter			Endzustand	
				Pufferplatz	Kistenpos.	---	OK	NOK
Init	keine	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	1	0
1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1	0	2	20
2	2	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	2	0	3	30
3	3	<input checked="" type="checkbox"/>	1	2	1	0	1	40
4	0	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0
5	0	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0
6	0	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0
7	0	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0
8	0	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0
9	0	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0
10	0	<input type="checkbox"/>	0	0	0	0	0	0

9.6.3 Ablaufbeschreibung Automatik an einem CP-Lab Transportband

1. Ein Automatikablauf wird gestartet
1. Stopper am CP Lab Band werden eingefahren
2. Werkstück wird im Umlaufbetrieb transportiert
3. Fährt nun ein Warenträger in das Modul/Applikationsmodul, führt diese Ihren Automatikablauf durch. Der Ablauf des Moduls/Applikationsmoduls wird allerdings nur dann gestartet, wenn die Operation in MES für diese Ressource bestimmt ist und die Ressource diese Operation auch ausführen kann.
4. Die Anzeigen Busy wird aktiv.
5. Während dieser Zeit wird der Automatikablauf in der Applikation ausgeführt.
6. Die nächste Ressource und die Operation werden auf den RFID Chip geschrieben
7. Ist das Modul/Applikationsmodul fertig, wechselt die Anzeige wieder auf den Ursprungszustand und der Stopper wird eingefahren
8. Der Warenträger fährt aus der Arbeitsposition und steht weiteren Modulen/Applikationsmodulen zur Verfügung.

9.6.4 Ablaufbeschreibung Takt Ende

1. Ein Automatikablauf ist aktiv
2. Die Taste Takt Ende drücken
3. Das Modul/Applikationsmodul führt Ihren Ablauf zum Takt Ende aus. Während dieser Zeit ist die Taste Takt Ende rot hinterlegt.
4. Die Stopper werden ausgefahren
5. Die Transportbänder bleiben stehen

9.7 Parameter (COBOT)



Abbildung ähnlich

Default: Es ist kein Defaultmode für das Modul verfügbar.

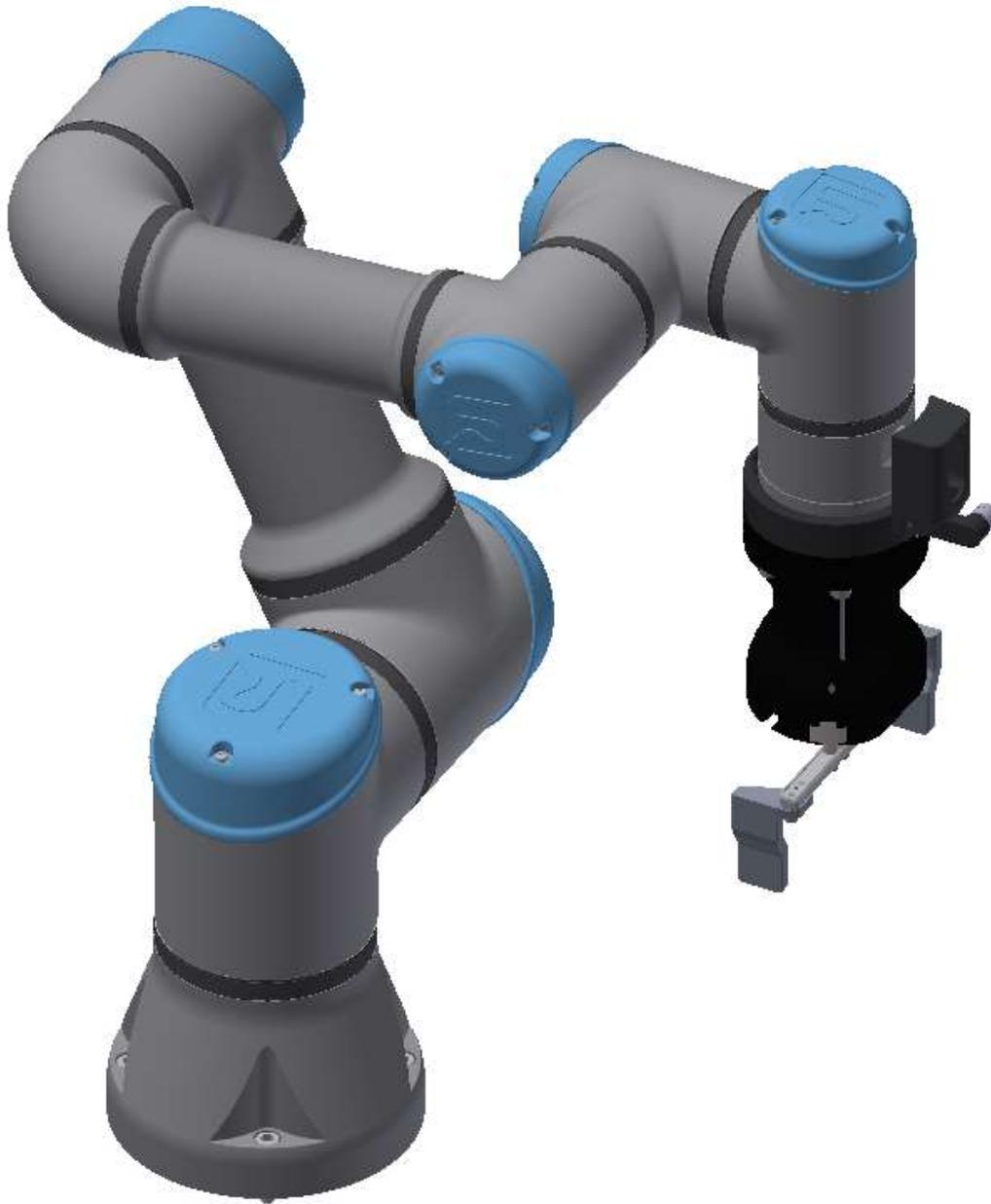
MES:

Operation		Parameter- Nummer	Beschreibung
Nr.	Name		
310	Programm starten	1	Programmnummer Begrenzung: 0, Wert: 1, veränderbar
		2	Pufferposition Begrenzung: 0-2, Wert: 0, zur Laufzeit
		3	Kistenposition Begrenzung: 0-10, Wert: 0, zur Laufzeit
		4	Offset X Begrenzung: -20 - +20, Wert: -15, veränderbar
		5	Offset Y Begrenzung: -20 - +20, Wert: 0, veränderbar
		6	Offset Z Begrenzung: -20 - +20, Wert: -20, veränderbar
		7	Werkstück Begrenzung: 0, Wert: 120, veränderbar

10 Komponenten

10.1 Universal Robots UR3e

Der Roboter ist für das Handling der Werkstücke zuständig.



UR3e / Abbildung ähnlich

10.1.1 Controller E-series

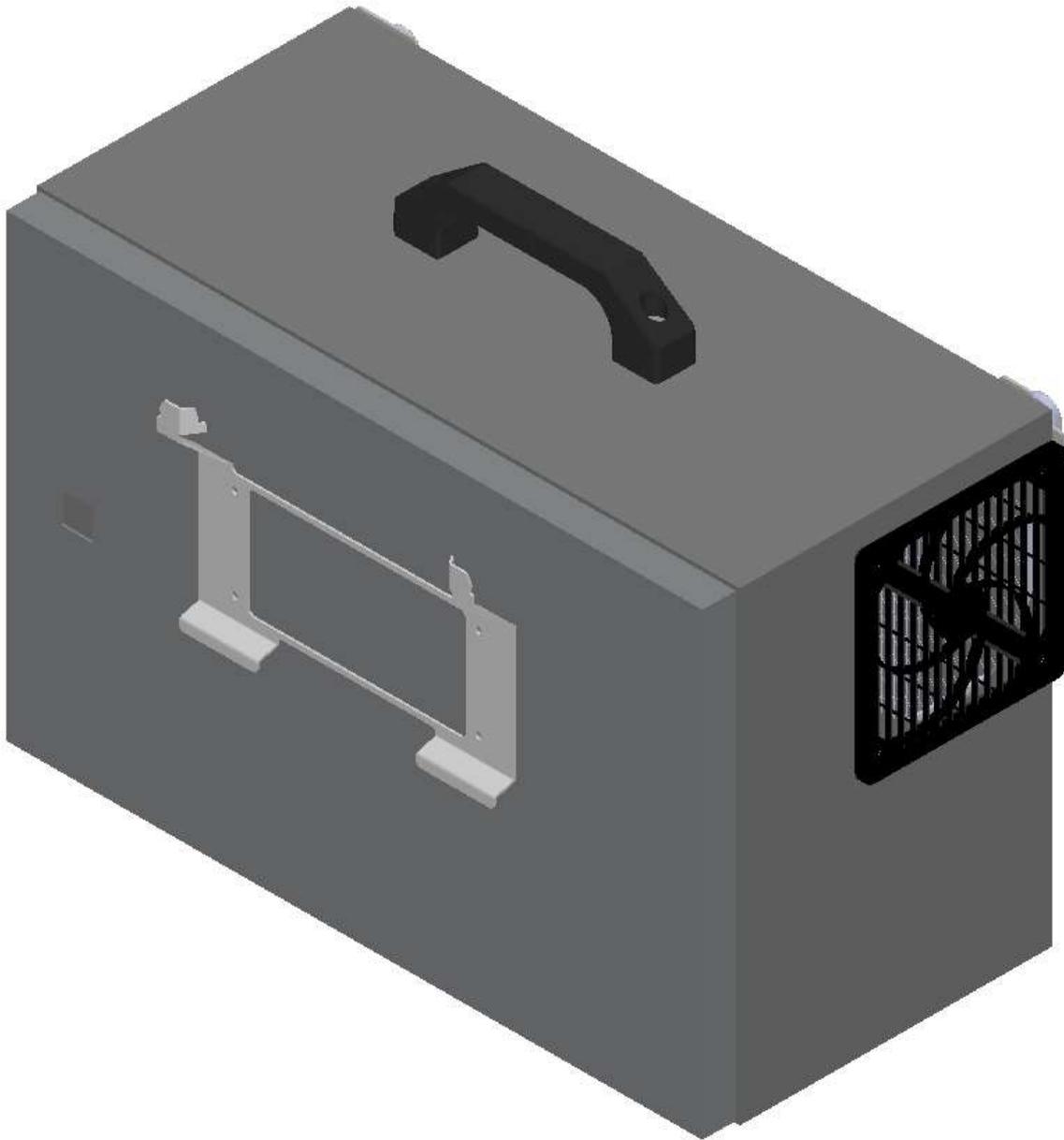


Abbildung ähnlich
Der Controller ist die Steuerung für den Roboter.

10.1.2 Teach Pendant Roboter

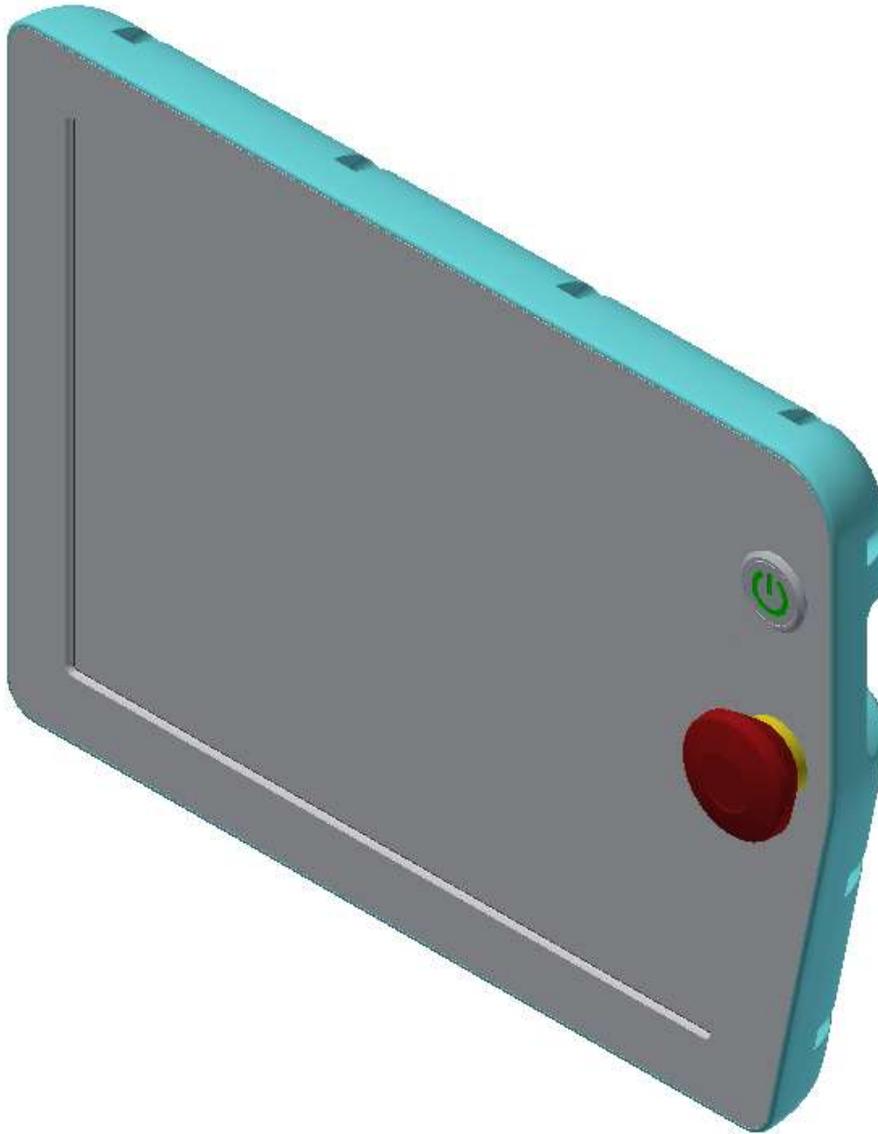


Abbildung ähnlich

- Das Teach Pendant dient zur Bedienung des Roboters.
- Bei Steuerung des Roboters über das Teach Pendant muss der Roboter stets eingesehen werden können.
- Das Teach Pendant darf nie im Arbeitsbereich des Roboters liegen. Verwenden Sie die vorgesehene Halterung.

10.1.3 E/A Schnittstelle Roboter Eingänge

Sensor Name	Variable Name	Input/Output	Robot start Address/Value	Type	Comment	
Connected to Robot IO card	BG20	BG20_WPatSlide1	INPUT	CIN_0	Bit	Workpiece on slide 1 available
	BG21	BG21_WPatSlide2	INPUT	CIN_1	Bit	Workpiece on slide 2 available
	BG22	GB22_VacuumOK	INPUT	CIN_2	Bit	Vacuum OK
		NA	INPUT	CIN_3	Bit	Not used
		NA	INPUT	CIN_4	Bit	Not used
		NA	INPUT	CIN_5	Bit	Not used
		NA	INPUT	CIN_6	Bit	Not used
Robot State Info Region	DI_AutoInit	INPUT	GP_Bit_In[0]	Bit	Automatically initialize the robot/break release	
	DI_AutoStartPrg	INPUT	GP_Bit_In[1]	Bit	Automatically start the default program in run tab	
	Start Program	INPUT	GP_Bit_In[2]	Bit	Start the selected program	
	Pause Program	INPUT	GP_Bit_In[3]	Bit	Pause the current running program	
	Stop program	INPUT	GP_Bit_In[4]	Bit	Stop the current running program	
	DI_AllParValid	INPUT	GP_Bit_In[5]	Bit	All the parameters transmitted is valid	
	DI_RetryStep	INPUT	GP_Bit_In[6]	Bit	Retry the failed step	
	DI_ExitCycle	INPUT	GP_Bit_In[7]	Bit	Exit the current execution cycle	
	Reserve_RobState1		8 - 19		Reserved for future expansion	
Robot Variable Info Region	GI_RunProgNo	INPUT	GP_int_In[0]	Int	Program number to be executed on the robot	
	GI_BoxNo	INPUT	GP_int_In[1]	Int	Box number to pick the part from	
	GI_BoxPosNo	INPUT	GP_int_In[2]	Int	Box position number to pick part from	
	GI_Parameter3	INPUT	GP_int_In[3]	Int	Free parameter 3 used in robot program	
	GI_Parameter4	INPUT	GP_int_In[4]	Int	Free parameter 4 used in robot program	
	GI_Parameter5	INPUT	GP_int_In[5]	Int	Free parameter 5 used in robot program	
	GI_Parameter6	INPUT	GP_int_In[6]	Int	Free parameter 6 used in robot program	
Connected to PLC IO		NA	INPUT	GP_Bit_In[23]	Bit	Not used
		NA	INPUT	GP_Bit_In[24]	Bit	Not used
		NA	INPUT	GP_Bit_In[25]	Bit	Not used

Ausgänge

Sensor Name	Variable Name	Input/Output	Robot start Address/Value	Type	Comment	
Connected to Robot IO card	NA	OUPUT	CO_0	Bit	Not used	
	NA	OUPUT	CO_1	Bit	Not used	
	MB22	GrpAirIn	OUPUT	CO_2	Bit	Switch on vacuum at gripper
	MB23	GrpAirOut	OUPUT	CO_3	Bit	Switch off vacuum at gripper
	NA	OUPUT	CO_4	Bit	Not used	
	NA	OUPUT	CO_5	Bit	Not used	
	NA	OUPUT	CO_6	Bit	Not used	
	NA	OUPUT	CO_7	Bit	Not used	
Robot State Info Region	DO_AllParReq	OUPUT	GP_Bit_out[0]	Bit	Request the PLC to send all the parameters	
	Reserve_RobState1	OUPUT	1 - 25		Reserved for future expansion	
	DO_IsRbtArmHome	OUPUT	GP_Bit_out[23]	Bit	Robot arm is in Home position	
Robot Variable Info Region	GO_ReturnCode	OUPUT	GP_int_Out[0]	Word	Return code of the robot	
Connected to PLC IO	NA	OUPUT	GP_Bit_Out[23]	Bit	Not used	
	NA	OUPUT	GP_Bit_Out[24]	Bit	Not used	
	NA	OUPUT	GP_Bit_Out[25]	Bit	Not used	

10.1.4 Rückgabemeldungen

Return codes	Var_Name	Description
1	Var_NoCarrier	No carrier at stopper position
2	Var_PlaceColl	Collision during placing the workpiece
3	Var_PickColl	Collision during picking the workpiece
4	Var_UnknownProg	Unknow program number started
11	Var_UndefBoxNo	Undefined box number requested
12	Var_UndefBoxPos	Undefined box position number requested
13	Var_NoPartInBox	No part found at the box position to grip

10.1.5 Roboterpositionen

- Die Arbeitsposition für MRK Anwendungen befindet sich vor den Kisten.
- Die Arbeitsposition für Bedienen befindet sich am Bedienpanel
- Der Aufenthalt im Bereich des Roboters außerhalb der Arbeitsposition ist nicht gestattet.
- Bringen Sie geeignete Bodenmarkierungen oder Zugangsbeschränkungen an.
- Im Arbeitsbereich darf sich nur eine Person aufhalten.
- Bei Interaktion mit dem Roboter ist der Roboter stets zu Beobachten.

10.1.6 Roboterpositionen Stand alone

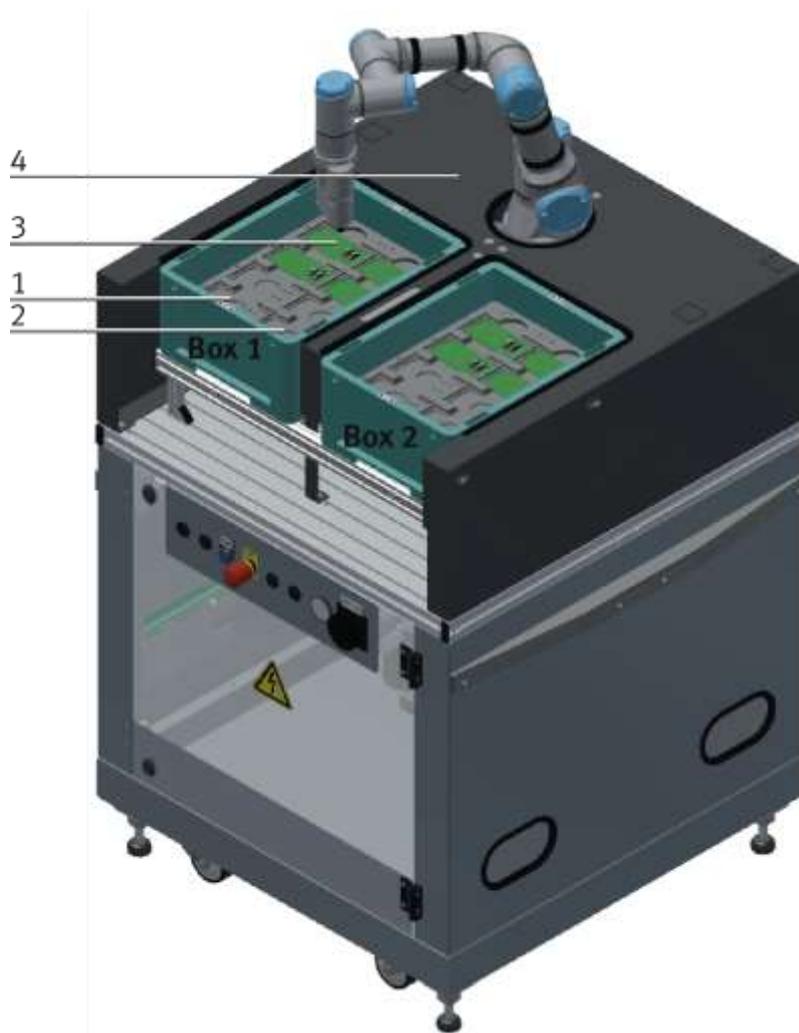


Abbildung ähnlich

Nr.	Beschreibung
1	Position Werkstück 1 in Box 1 / Pos_Box1WP1
2	Position Werkstück 2 in Box 1 / Pos_Box1WP2
3	Position Werkstück 7 in Box 1 / Pos_Box1WP7
4	Grundposition Roboter / Pos_Home

Die Grundposition des Roboters muss nicht geteacht werden.

Position 1-3 werden im Teachvorgang nacheinander abgefragt und können geteacht werden. Die Positionen in Box 1 und Box 2 sind identisch, die Auswahl der jeweiligen Box wird beim Teachvorgang vorgenommen, (siehe Roboterpositionen teachen) werden geteacht, alle weiteren Positionen in der Box werden berechnet.

10.1.7 Roboterpositionen am CP-Lab Transportband



Abbildung ähnlich

Nr.	Beschreibung
1	Position Werkstück 1 in Box 1 / Pos_Box1WP1
2	Position Werkstück 2 in Box 1 / Pos_Box1WP2
3	Position Werkstück 7 in Box 1 / Pos_Box1WP7
4	Grundposition Roboter / Pos_Home
5	Position am Stopper / Pos_Stopper

Die Grundposition des Roboters muss nicht geteacht werden.

Position 1-3 werden im Teachvorgang nacheinander abgefragt und können geteacht werden. Die Positionen in Box 1 und Box 2 sind identisch, die Auswahl der jeweiligen Box wird beim Teachvorgang vorgenommen, (siehe Roboterpositionen teachen) werden geteacht, alle weiteren Positionen in der Box werden berechnet.

10.1.8 Roboterpositionen am CP-Lab Transportband mit Applikationsmodul Ausgabe

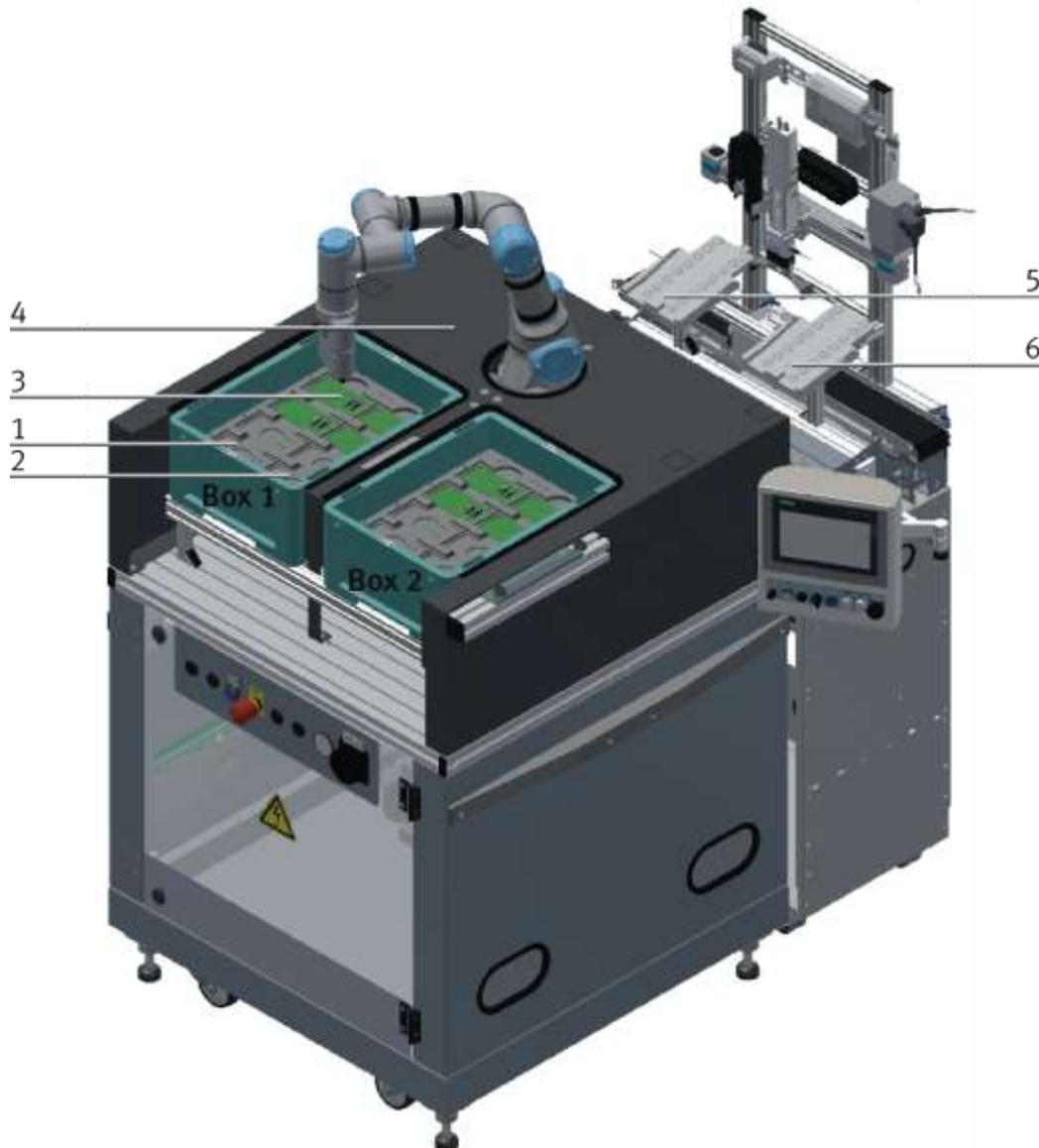


Abbildung ähnlich

Nr.	Beschreibung
1	Position Werkstück 1 in Box 1 / Pos_Box1WP1
2	Position Werkstück 2 in Box 1 / Pos_Box1WP2
3	Position Werkstück 7 in Box 1 / Pos_Box1WP7
4	Grundposition Roboter / Pos_Home
5	Position am Applikationsmodul Ausgabe Rutsche links
6	Position am Applikationsmodul Ausgabe Rutsche rechts

Die Grundposition des Roboters muss nicht geteacht werden.

Position 1-3 werden im Teachvorgang nacheinander abgefragt und können geteacht werden. Die Positionen in Box 1 und Box 2 sind identisch, die Auswahl der jeweiligen Box wird beim Teachvorgang vorgenommen, (siehe Roboterpositionen teachen) werden geteacht, alle weiteren Positionen in der Box werden berechnet.

10.1.9 Roboterpositionen an CP-Factory Station Bypass

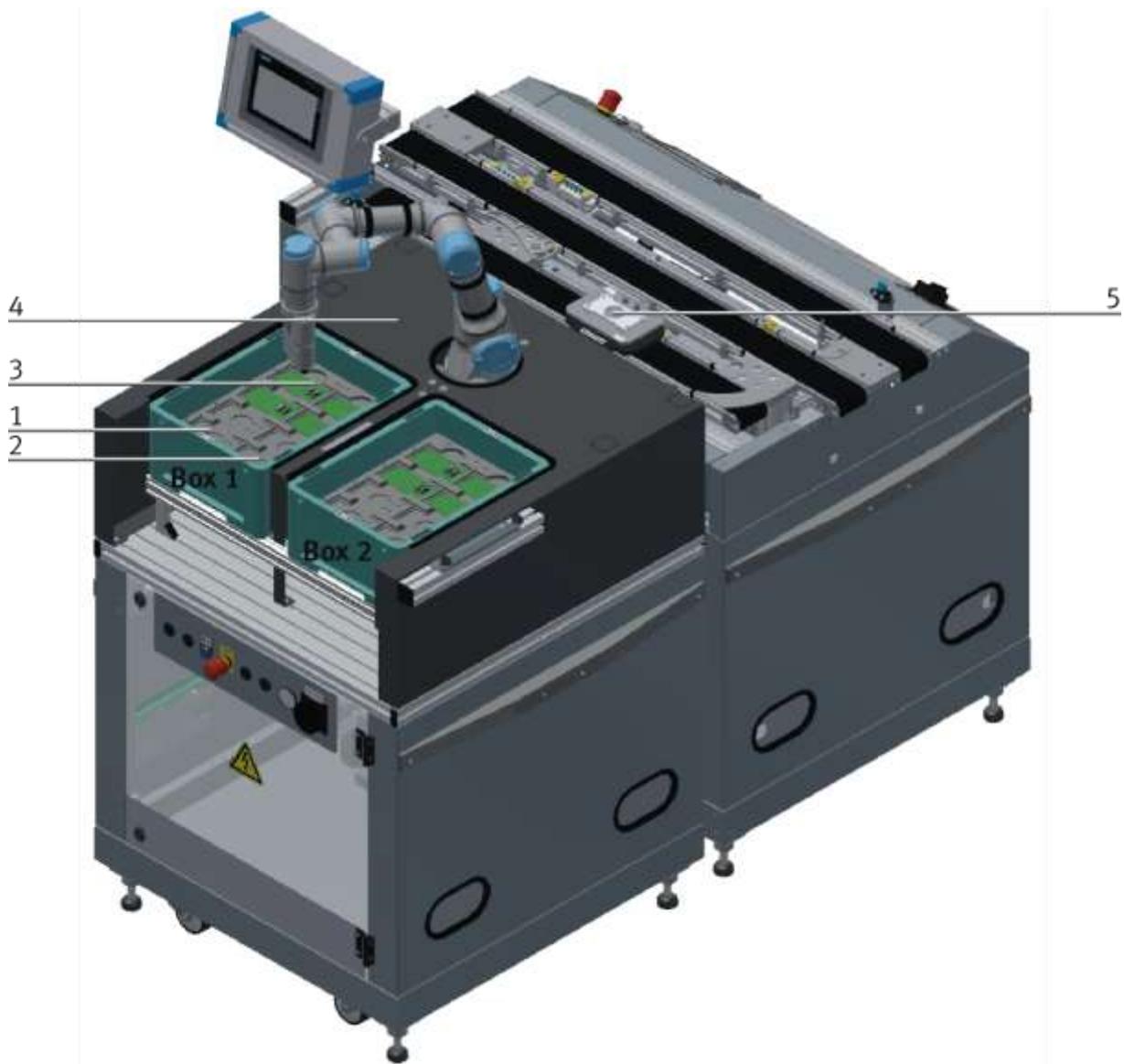


Abbildung ähnlich

Nr.	Beschreibung
1	Position Werkstück 1 in Box 1 / Pos_Box1WP1
2	Position Werkstück 2 in Box 1 / Pos_Box1WP2
3	Position Werkstück 7 in Box 1 / Pos_Box1WP7
4	Grundposition Roboter / Pos_Home
5	Position am Stopper / Pos_Stopper

Die Grundposition des Roboters muss nicht geteacht werden.

Position 1-3 werden im Teachvorgang nacheinander abgefragt und können geteacht werden. Die Positionen in Box 1 und Box 2 sind identisch, die Auswahl der jeweiligen Box wird beim Teachvorgang vorgenommen, (siehe Roboterpositionen teachen) werden geteacht, alle weiteren Positionen in der Box werden berechnet.

10.1.10 Buffer-Position Teachen

Zum Teachen einer Position ist das TeachWerkstück erforderlich.



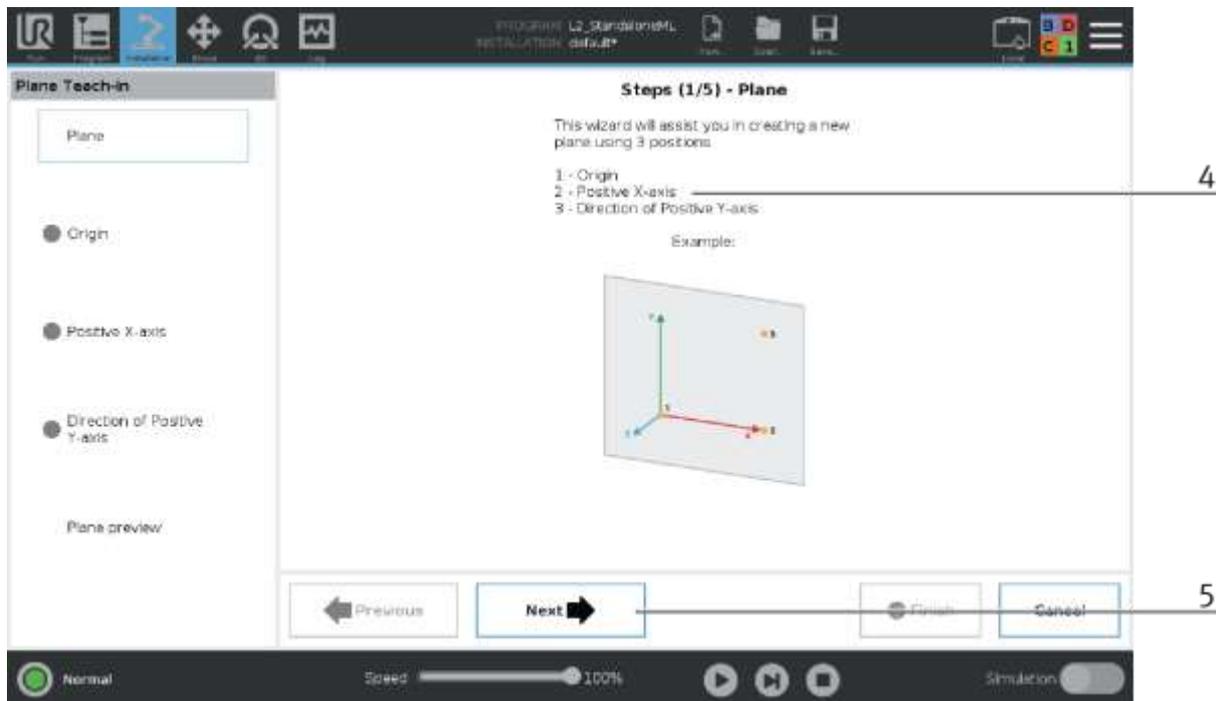
TeachWerkstück

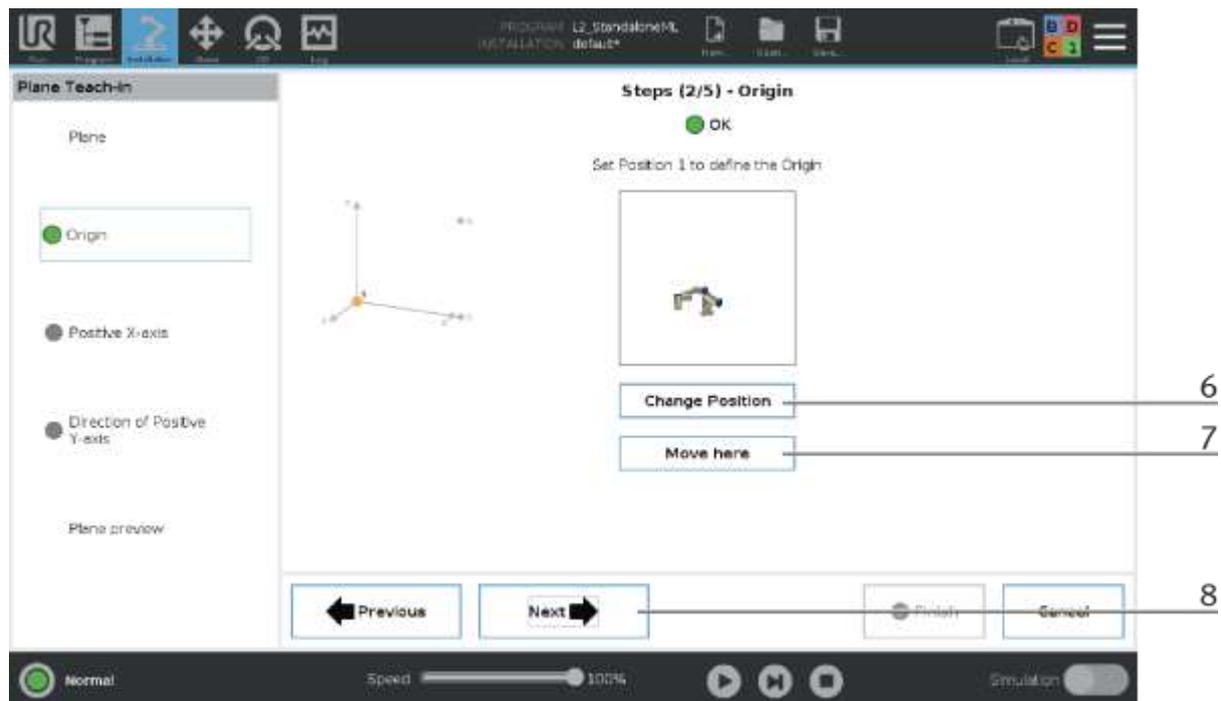
Um das Werkstück anzusaugen werden nur die Bohrungen 1+2 benötigt, 3+4 werden nicht berücksichtigt.



1. In Funktion Installation wechseln
2. Unter Features, die gewünschte Position auswählen z.B. Buffer_1
3. Teach this plane Button drücken Step 1/5 öffnet sich

4. Hier wird die Reihenfolge der zu teachenden Punkte angezeigt.
5. Next Button drücken um zum nächsten Schritt (Step2/5) zu gelangen.



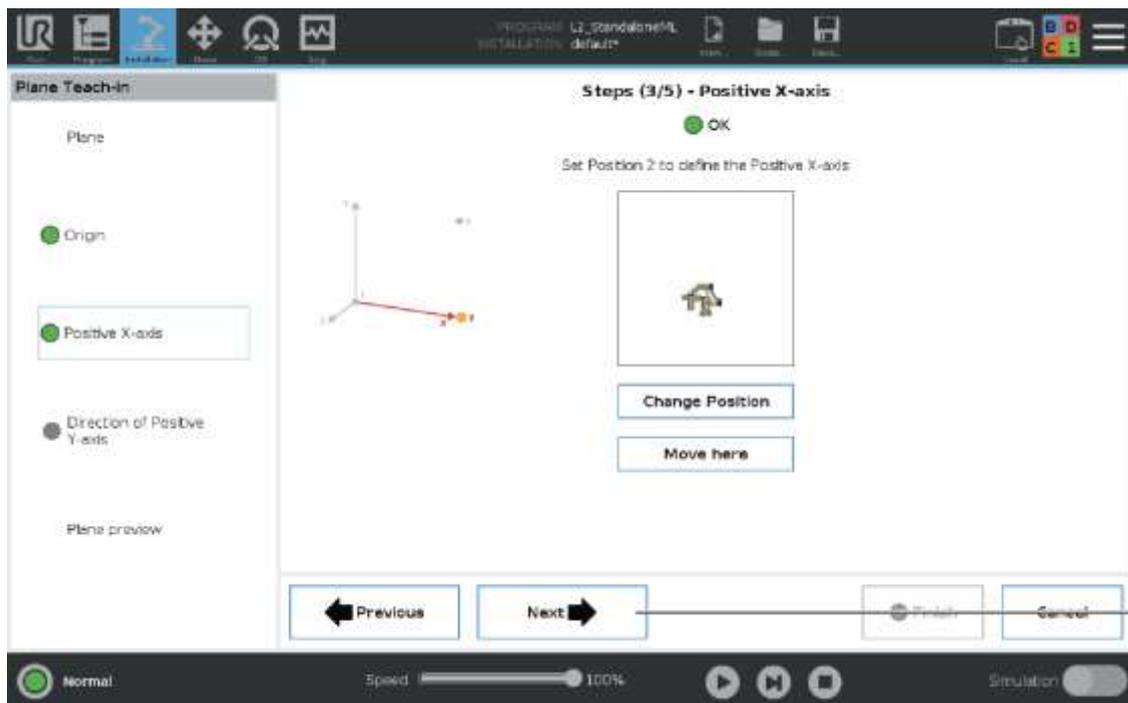


Die Origin Position befindet sich vorne links in der Box.

6. Soll die Position neu angefahren und verändert werden, drücken Sie den Change Position Button. Die Funktion Move wird aufgerufen und die Position kann neu angefahren/geteacht werden. (siehe folgendes Bild – gilt für alle folgenden Schritte)
7. Soll der Roboter, (z.B. zur Kontrolle der Position) an diese Position gefahren werden, drücken sie den Move here Button. Der Button muss gedrückt bleiben bis der Roboter die Bewegung komplett ausgeführt hat. (gilt für alle folgenden Schritte)
8. Next Button drücken um zum nächsten Schritt (3/5) zu gelangen.



9. Der Roboter hat in die Move Funktion gewechselt – Positionen können nun manuell angefahren werden.
10. In diesem Bereich ist es möglich, den Roboter mit den Pfeiltasten in X, Y, Z zu bewegen (translatorische Bewegung).
11. Mit dem
 - Home Button kann der Roboter in seine Ausgangsposition gefahren werden
 - Align Button
 - Freedrive Button ist es möglich, den Roboter von Hand in die gewünschte Position zu bewegen - Taste gedrückt halten.
12. In diesem Bereich ist es möglich, den Roboter mit den Pfeiltasten in X, Y, Z zu drehen (Rotationsbewegung).
13. In diesem Bereich wird die Werkzeugposition angesagt.
14. In diesem Bereich ist es möglich, den Roboter in jeder seiner Achsen zu bewegen (achsenspezifische Bewegung).
15. Ist die Position neu angefahren, wird dies mit dem OK Button bestätigt.

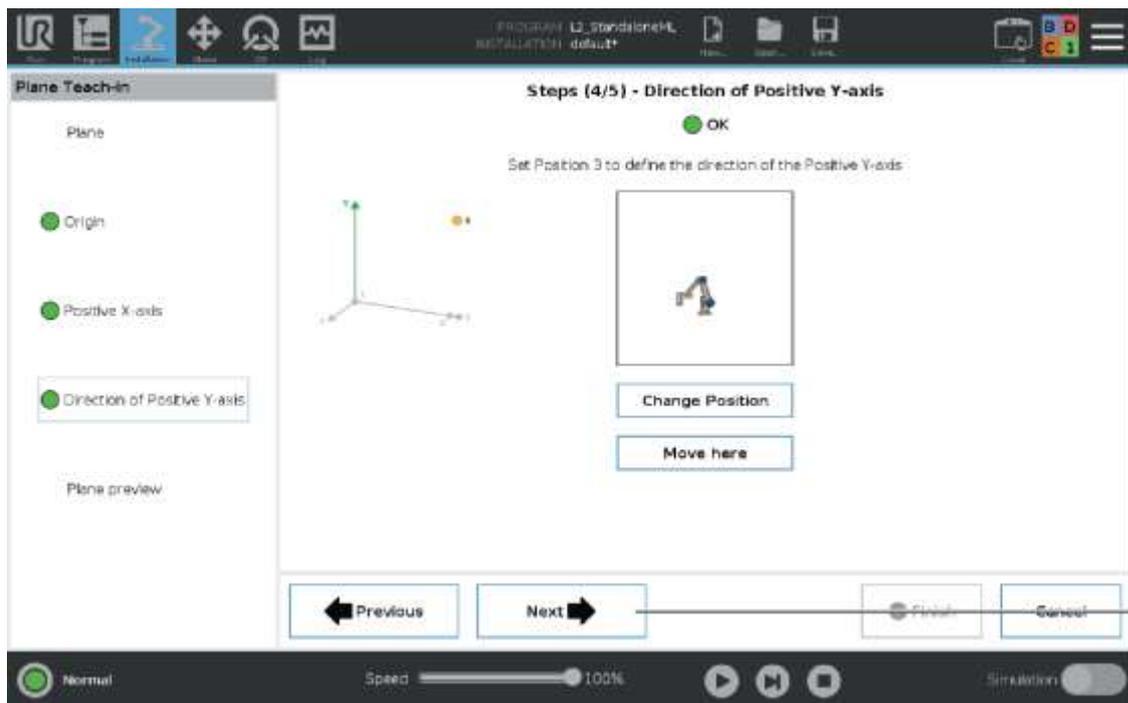


17



Die Position um die positive X-Achse zu teachen befindet sich vorne rechts in der Box

16. Next Button drücken um zum nächsten Schritt (4/5) zu gelangen.



18



Die Position um die positive Y-Achse zu teachen befindet sich hinten links in der Box

17. Next Button drücken um zum nächsten Schritt (5/5) zu gelangen.

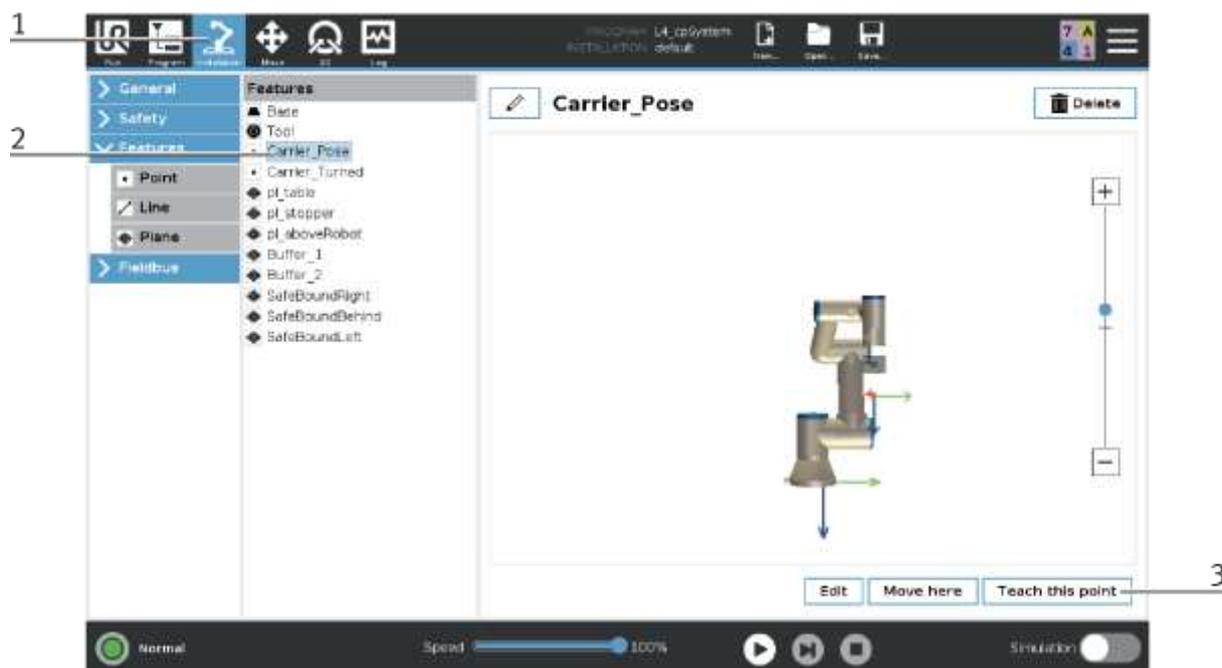


18. Cancel Button drücken um den Teachvorgang abzubrechen.

19. Finish Button drücken um den Teachvorgang mit den neuen Positionen zu speichern.

10.1.11 Position Transportband Teachen

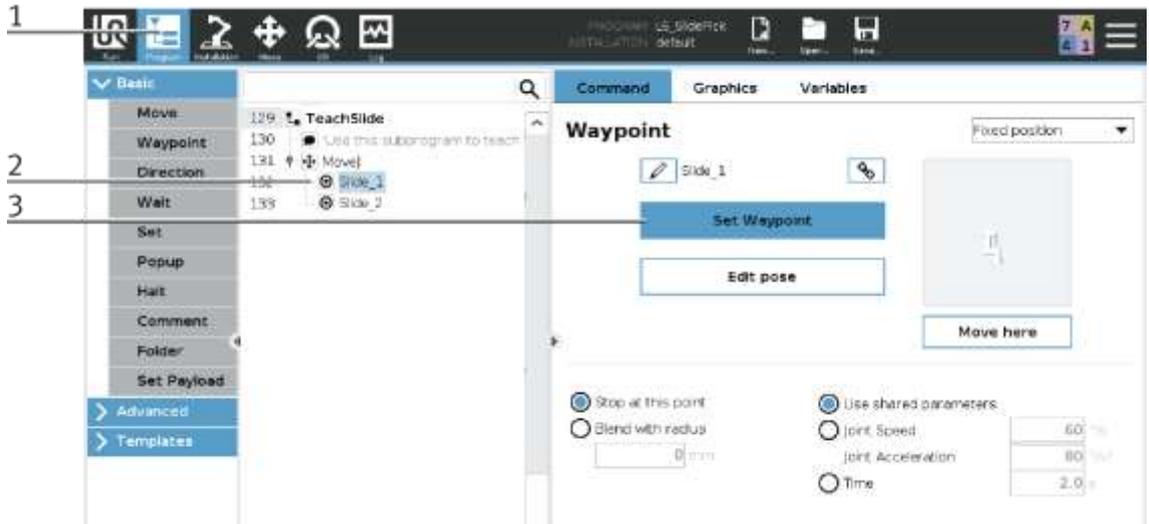
Zum Teachen der Transportbandposition gilt der prinzipiell gleiche Ablauf wie bei den Bufferpositionen. Die Positionsdaten befindet sich jedoch unter Installation / Features / Carrier_Pose.



1. Gehen Sie in Installation
2. Wählen Sie Carrier_Pose aus
3. Drücken Sie „Teach this point“ um die Position neu zu teachen

10.1.12 Position Rutsche Teachen

Zum Teachen einer Rutschenposition gilt der prinzipiell gleiche Ablauf wie bei den Bufferpositionen. Die Positionsdaten befindet sich jedoch unter Program / Basic / Slide_1 / Slide_2



1. Gehen Sie in Program
2. Wählen Sie die gewünschte Rutsche aus
3. Drücken Sie Set Waypoint um die Position neu zu teachen

10.1.13 Status LED Zustände

Col_Bit0	Col_Bit1	Col_Bit2	Ergebnis	Funktion
Falsch	Falsch	falsch	Lampe ist aus	Roboterprogramm gestoppt
Wahr	Falsch	Falsch	Lampe leuchtet rot	Programm läuft in Automatik mit reduzierter Geschwindigkeit von 160 mm/s, da sich der Roboter in der Nähe einer potentiellen Klemmstelle befindet.
Falsch	Wahr	Falsch	Lampe leuchtet grün	Programm läuft in Automatik mit Normalgeschwindigkeit von 250 mm/s.
Falsch	Falsch	Wahr	Lampe leuchtet gelb	Externe Krafteinwirkung erkannt. Die Geschwindigkeit wird währenddessen auf 10% der aktuell vorliegenden Geschwindigkeit reduziert.
Wahr	Wahr	Falsch	Lampe leuchtet blau	Roboter wartet auf Eingabe durch Antippen am Greifer (von links/rechts/hinten/vorne, abhängig vom eingestellten Programm).
Falsch	Wahr	Wahr	Lampe rot animiert	Am HMI ist eine Fehlermeldung erschienen. Das Programm wartet auf Eingabe.
Wahr	Wahr	Wahr	Lampe blau animiert	Roboter im Hand-Tracking Zustand (nur bei Option „Werkerkollaboration“)

10.1.14 Fehler-Codes (Nur im SPS-Betrieb)

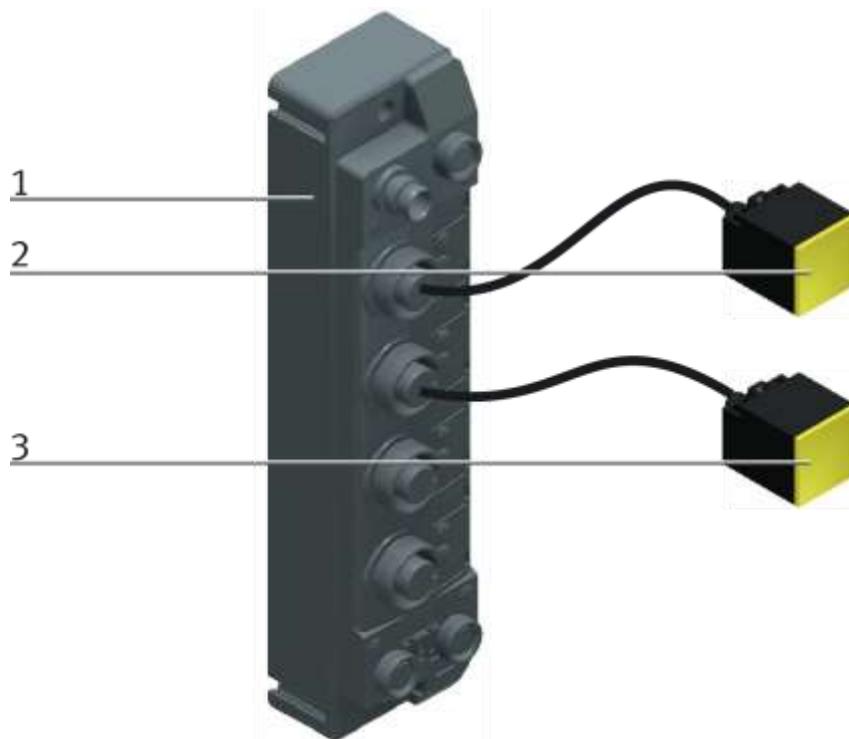
Variable	Nummer	Ergebnis
NoError	0	Kein Fehler
err_WrongOffset	5	Offset falsch
err_RobotToolError	11	Unbekannter Werkzeugtyp gespannt
err_NoPalAtStopper	12	Keine Palette am Stopper
err_UnknownProg	22	Unbekanntes Programm geladen
err_NoWPAtStopper	23	Kein Werkstück auf der Palette an der Stopperposition
err_NoCarAtStopper	24	Kein Werkstückträger an der Stopperposition
err_CameraError	31	Die Kamera findet kein Werkstück
err_WPAsmPoseFull	41	Werkstückmontageposition belegt
err_WPNotPresent	42	Kein Werkstück an Montageposition abgelegt
err_WPUpSideDown	43	Werkstück ist verkehrt herum ausgerichtet
err_WPWongOrient	44	Werkstückausrichtung ist falsch
err_WPNotClamped	45	Werkstück ist nicht an Montageposition gespannt
err_BoxNotInFront	51	Keine Kiste an Abholposition vorhanden (nur in Verbindung mit RobotinoDocking)
err_WrongInlayIdx	52	Ungültige Inlayposition
err_UndefPCBPalNo	52	Unbekannte PCB Palettennummer
err_NoPCBAtpalNo	53	Kein PCB an der angeforderten Palettennummer gefunden
err_BoxNotLocked	56	Box nicht fixiert
err_FuseMagEmpty	61	Alle Sicherungsmagazine sind leer
err_UndefFuseNo	62	Unbestimmtes Sicherungsmagazinnummer
err_WrongBoxPos	104	Falsche Box Position

10.1.15 Weitere Informationen zum Roboter

Um den Roboter zu bedienen und für weitere Informationen, siehe Bedienungsanleitung des Universal Roboters.

10.2 Elektrische Komponenten

10.3 RFID



Turck RFID Steuerung / Abbildung ähnlich

Pos.	Modul	Bestellnummer	Kommentar
1	Turck TBEN-S2-2RFID-4DXP	6814029	Basismodul RFID
2	TN-CK40-H11147	7030006	Schreib/Lesekopf 40x40
3	TN-CK40-H11147	7030006	Schreib/Lesekopf 40x40

10.3.1 Mini Terminal



Multipolverteiler / Abbildung ähnlich

Der Multipolverteiler ist für die Ein- und Ausgänge der Station. Es können PNP-Sensoren und 2-polige Aktuatoren angeschlossen werden. Der Anschluss erfolgt über 3-polige M8x1 Stecker. Der Sammelanschluß über 15-poligen D-Sub-Stecker. Die Schaltzustandsanzeige über gelbe LED's.

Pin-Belegung des Multipolverteilers

Kontaktbelegung D-Sub-Stecker 15-polig

Signalleitungen Pin 1 bis Pin 15

DC 24V Pin 13

0V Pin 14 und Pin 15

Kontaktbelegung M8 Buchse entsprechend IEC 947-5-2

Steckplatz 0 bis 11

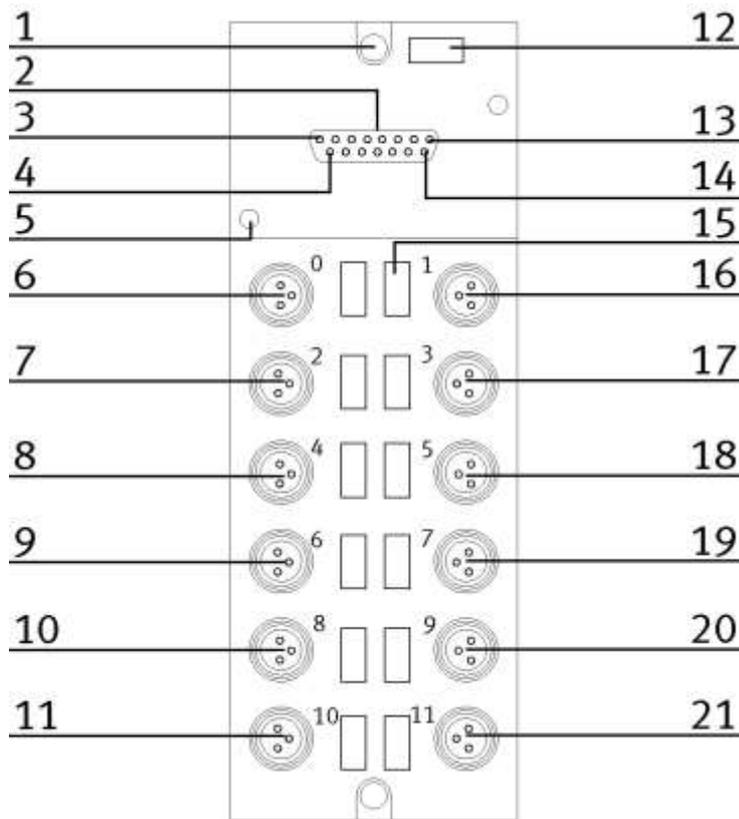
Signalleitung Buchse 4

DC 24V Buchse 1

0V Buchse 3

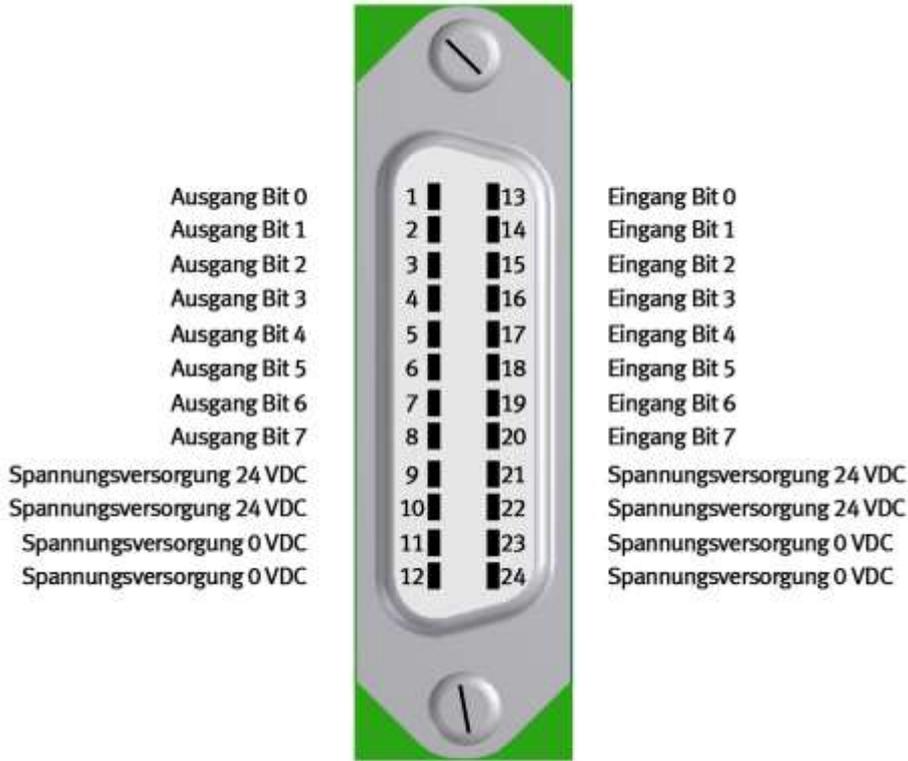
XD20 – Multipolverteiler MPV1

15 poliger Sub-D / Pin	Bit	Benennung
1	Bit 0	Warenausgang 1 / -BG20
2	Bit 1	Reserve
3	Bit 2	Warenausgang 2 / -BG21
4	Bit 3	Reserve
5	Bit 4	Werkstück angesaugt / -BG22
6	Bit 5	Vakuum einschalten / MB22
7	Bit 6	Reserve
8	Bit 7	Abwurfimpuls / MB23
9	Bit 8	Reserve
10	Bit 9	Reserve
11	Bit 10	Reserve
12	Bit 11	Reserve
13	+24 V	
14 und 15	0V	



Pos	Bezeichnung	Pos	Bezeichnung
1	Befestigungsbohrung M4	12	Bezeichnungsschild
2	15 pol Sub-D Stecker	13	PIN 8
3	PIN 1	14	PIN 15
4	PIN 9	15	Bezeichnungsschild
5	Befestigungsbohrung M3	16	OUT 0
6	IN 0	17	OUT 1
7	IN 1	18	OUT 2
8	IN 2	19	OUT 3
9	IN 3	20	OUT 4
10	IN 4	21	OUT 5
11	IN 5		

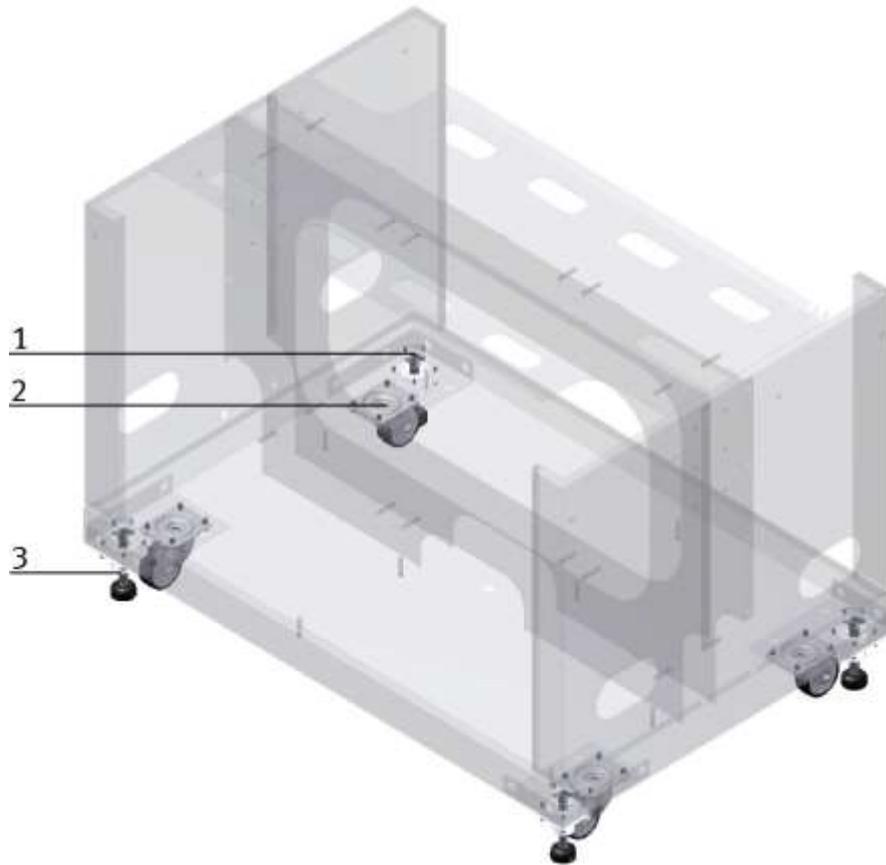
10.3.2 SYS link Schnittstelle



Syslink – Belegung

SYSlink PIN	Bit	Bezeichnung	Syslink PIN	Bit	Funktion
01	0	Ausgang AX.0	13	0	Eingang EX.0
02	1	Ausgang AX.1	14	1	Eingang EX.1
03	2	Ausgang AX.2	15	2	Eingang EX.2
04	3	Ausgang AX.3	16	3	Eingang EX.3
05	4	Ausgang AX.4	17	4	Eingang EX.4
06	5	Ausgang AX.5	18	5	Eingang EX.5
07	6	Ausgang AX.6	19	6	Eingang EX.6
08	7	Ausgang AX.7	20	7	Eingang EX.7
09	24V	Spannungs-versorgung	21	24V	Spannungs-versorgung
10	24V	Spannungs-versorgung	22	24V	Spannungs-versorgung
11	0V	Spannungs-versorgung	23	0V	Spannungs-versorgung
12	0V	Spannungs-versorgung	24	0V	Spannungs-versorgung

10.3.3 Der Transport des Moduls



CP Factory Transportmöglichkeit / Abbildung ähnlich

Mit Hilfe den mechanisch verstellbaren Füßen kann das Modul abgesenkt und auf die Rollen gestellt werden. Ein einfacher Transport wird so ermöglicht. Sind die Stellfüße eingeschraubt, kann das Modul verschoben werden.

Position	Beschreibung
1	Kreuzgriff um den Stellfuss in der Höhe zu verstellen
2	Rolle
3	Stellfuss mit Kontermutter um den Stellfuss in der gewünschten Position zu arretieren.

	WARNUNG
	<ul style="list-style-type: none"> • Quetschgefahr <ul style="list-style-type: none"> – Es ist darauf zu achten das beim Ablassen des Moduls nicht unter die Stellfüße gegriffen wird! – Das Nichtbeachten der aufgeführten Hinweise kann zu Verletzungen führen.

11 Meldetexte und interaktive Fehlermeldungen am HMI

Generell gibt es drei verschiedene Meldeklassen. Diese sind wie folgt angelegt

- Meldeklasse 0 (wird rot hinterlegt in der Meldezeile angezeigt)
 - das Programm wird sofort gestoppt und der Automatikmode beendet
 - die Fehlerursache muss behoben werden
 - Anschließend den Fehler quittieren und die Station wieder starten
- Meldeklasse 1 (wird rot hinterlegt in der Meldezeile angezeigt)
 - das Programm und der Automatikmode werden zum Zyklusende gestoppt
 - die Fehlerursache muss behoben werden
 - Anschließend den Fehler quittieren und die Station wieder starten
- Meldeklasse 2 (wird gelb hinterlegt in der Meldezeile angezeigt)
 - das Programm und der Automatikmode werden weiter ausgeführt
 - wird die Fehlerursache behoben, wird der Fehler automatisch quittiert
- Hinweise
 - Werden am HMI Angezeigt aber nicht in MES verarbeitet

11.1 Meldetexte

Derzeit sind keine Meldetexte verfügbar.

11.2 Interaktive Fehlermeldungen

11.2.1 Default Betrieb

Interaktive Meldungen werden über ein Pop-Up Fenster am HMI dargestellt.

Das Pop-Up Fenster besitzt 3 Schaltflächen.



Beispiel Applikationsmodul Ausgabe - Interaktive Meldungen im Default Mode

Position	Bemerkung
1	Wiederholen -Es wird versucht, die Applikation erneut auszuführen.
2	Ignorieren – Der Fehlerzustand wird ignoriert, der Warenträger erhält den Zustandscode wie in der Transitionstabelle in der Spalte „Ausgangszustand“ angegeben. Die Applikation wird nicht mehr ausgeführt.
3	Abbrechen – Der Fehlerzustand wird ignoriert, der Warenträger erhält den Zustandscode, wie er im Ein/Ausgabefeld neben der Schaltfläche angezeigten Wert dargestellt ist. Dieser kann in diesem interaktiven Fehlermeldungsfenster verändert werden.

11.2.2 MES Betrieb

Interaktive Meldungen werden über ein Pop-Up Fenster am HMI dargestellt.

Das Pop-Up Fenster besitzt 4 Schaltflächen.



Beispiel Applikationsmodul Ausgabe - Interaktive Meldungen im MES Mode

Position	Bemerkung
1	Wiederholen -Es wird versucht, die Applikation mit den gleichen Parametern erneut auszuführen.
2	Ignorieren – Die Applikation wird nicht ausgeführt jedoch im MES so behandelt, als ob der Auftragsschritt fehlerfrei durchlaufen worden ist.
3	Abbrechen – Die Applikation wird nicht mehr ausgeführt. Im MES wird diese Auftragsposition mit Fehler beendet und abgebrochen, je nachdem, ob ein Fehlerschritt definiert ist oder nicht.
4	Auftrag ablehnen – Die Applikation wird nicht ausgeführt. Im MES wird der Schritt dieser Auftragsposition zurückgesetzt und beim nächsten Eintreffen des Warenträgers erneut gestartet.

11.2.3 Generell

Wert	Fehler	Fehler beheben
100	Auftrag fehlerhaft abgebrochen	Auftrag erneut starten

11.2.4 Applikationsmodul UR3e

Wert	Text	Fehler beheben
5150	Angefordertes Werkstück nicht in der Kiste verfügbar!	Bitte Puffer prüfen im MES4.

12 Wartung und Reinigung

Die Komponenten und Systeme von Festo Didactic sind wartungsfrei.

In regelmäßigen Abständen sollten:

- Die Linsen der optischen Sensoren, der Faseroptiken sowie Reflektoren
- die aktive Fläche des Näherungsschalters
- die gesamte Station

mit einem weichen, fusselreifen Tuch oder Pinsel gereinigt werden.

	<p style="text-align: center;"><i>HINWEIS</i></p> <p>Es dürfen keine aggressiven oder scheuernden Reinigungsmittel verwendet werden.</p>
---	---

Schutzabdeckungen dürfen nicht mit alkoholischen Reinigungsmitteln gereinigt werden, es besteht die Gefahr der Versprödung.

13 Weitere Informationen und Aktualisierungen

Weitere Informationen und Aktualisierungen zur Technischen Dokumentation der Komponenten und Systeme von Festo Didactic finden Sie im Internet unter der Adresse:
www.ip.festo-didactic.com



14 Entsorgung

	<p style="text-align: center;"><i>HINWEIS</i></p> <p>Elektronische Altgeräte sind Wertstoffe und gehören nicht in den Hausmüll. Die Entsorgung erfolgt über die kommunalen Sammelstellen.</p>
---	--

Festo Didactic SE

Rechbergstraße 3
73770 Denkendorf
Germany



+49 711 3467-0



+49 711 34754-88500



www.festo-didactic.com



did@festo.com