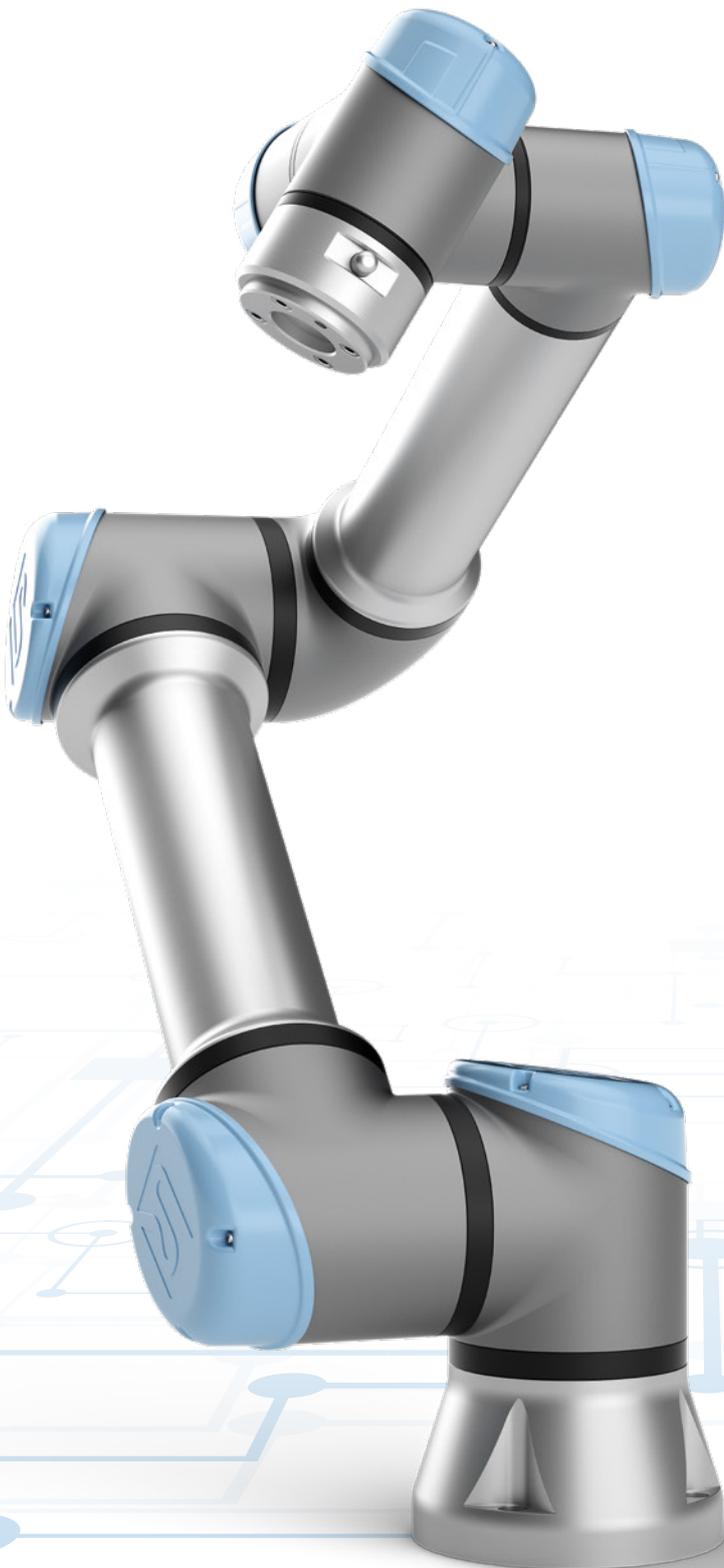
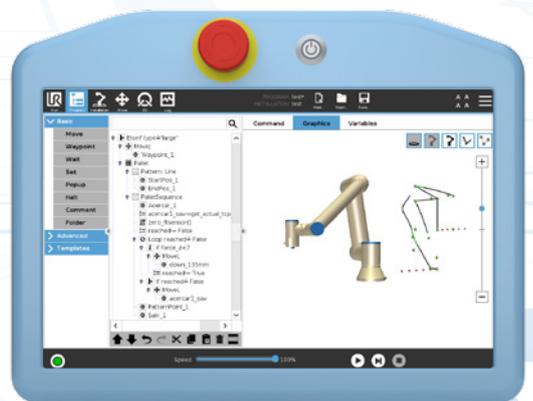


UNIVERSAL ROBOTS ACADEMY



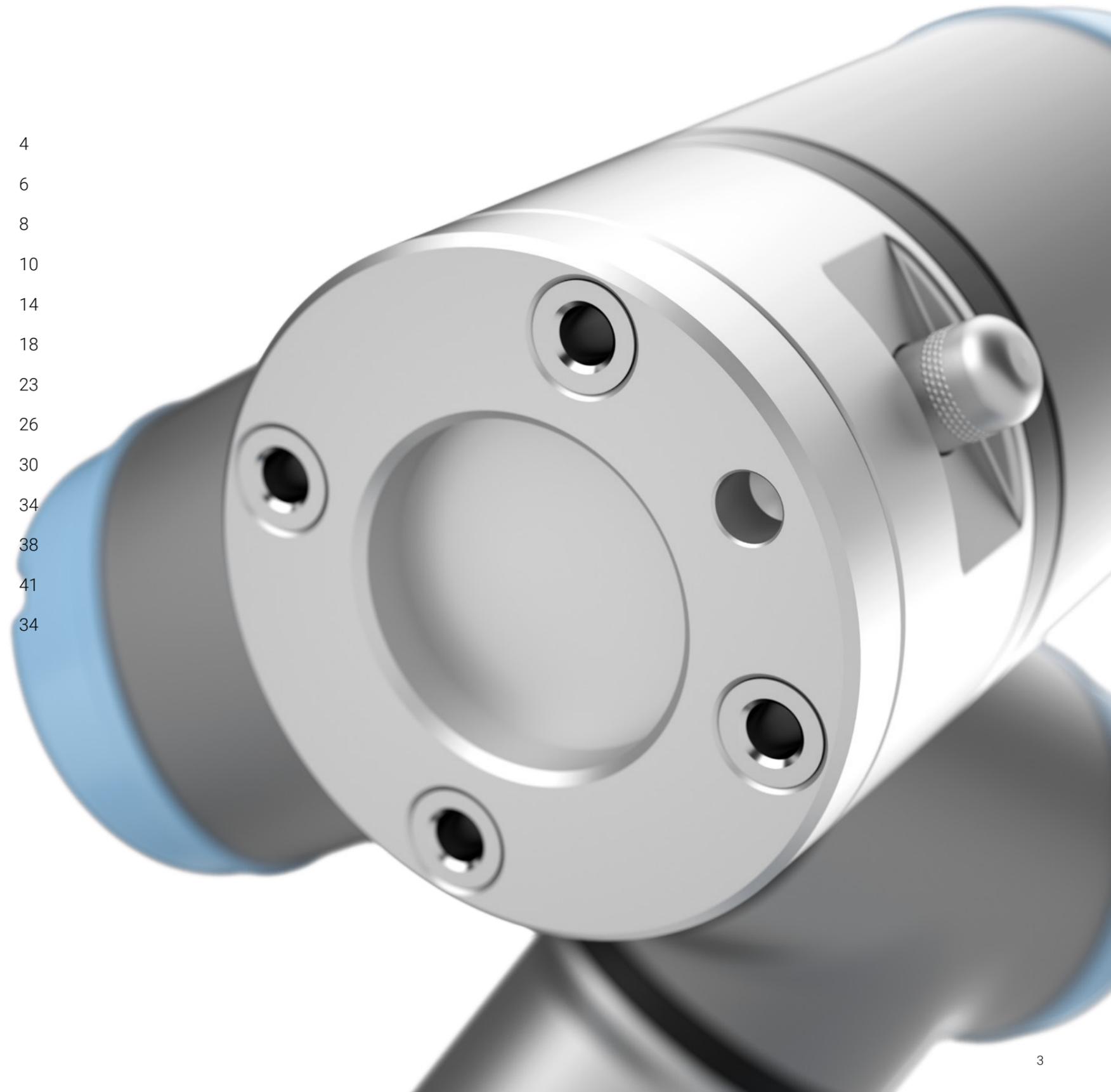
UNIVERSAL ROBOTS ACADEMY



UNIVERSAL ROBOTS

INHALT

EMPOWERING PEOPLE			4
EINFÜHRUNG			6
UNIVERSAL ROBOTS ACADEMY			8
OPERATOR HANDS ON TRAINING	1 TAG	8 MODULE	10
CORE TRAINING	2,5 TAGE	11 MODULE	14
ADVANCED TRAINING	2 TAGE	7 MODULE	18
INDUSTRIAL COMMUNICATION TRAINING	2 TAGE	6 MODULE	23
INTERFACE TRAINING	2 TAGE	6 MODULE	26
SERVICE TRAINING LIGHT	1 TAGE	7 MODULE	30
SERVICE TRAINING	3 TAGE	10 MODULE	34
SAFETY TRAINING	1 TAG	7 MODULE	38
SCRIPT TRAINING	3 TAGE	7 MODULE	41
PARTNER & TRAININGSZENTREN			34
KONTAKT			



EMPOWERING PEOPLE

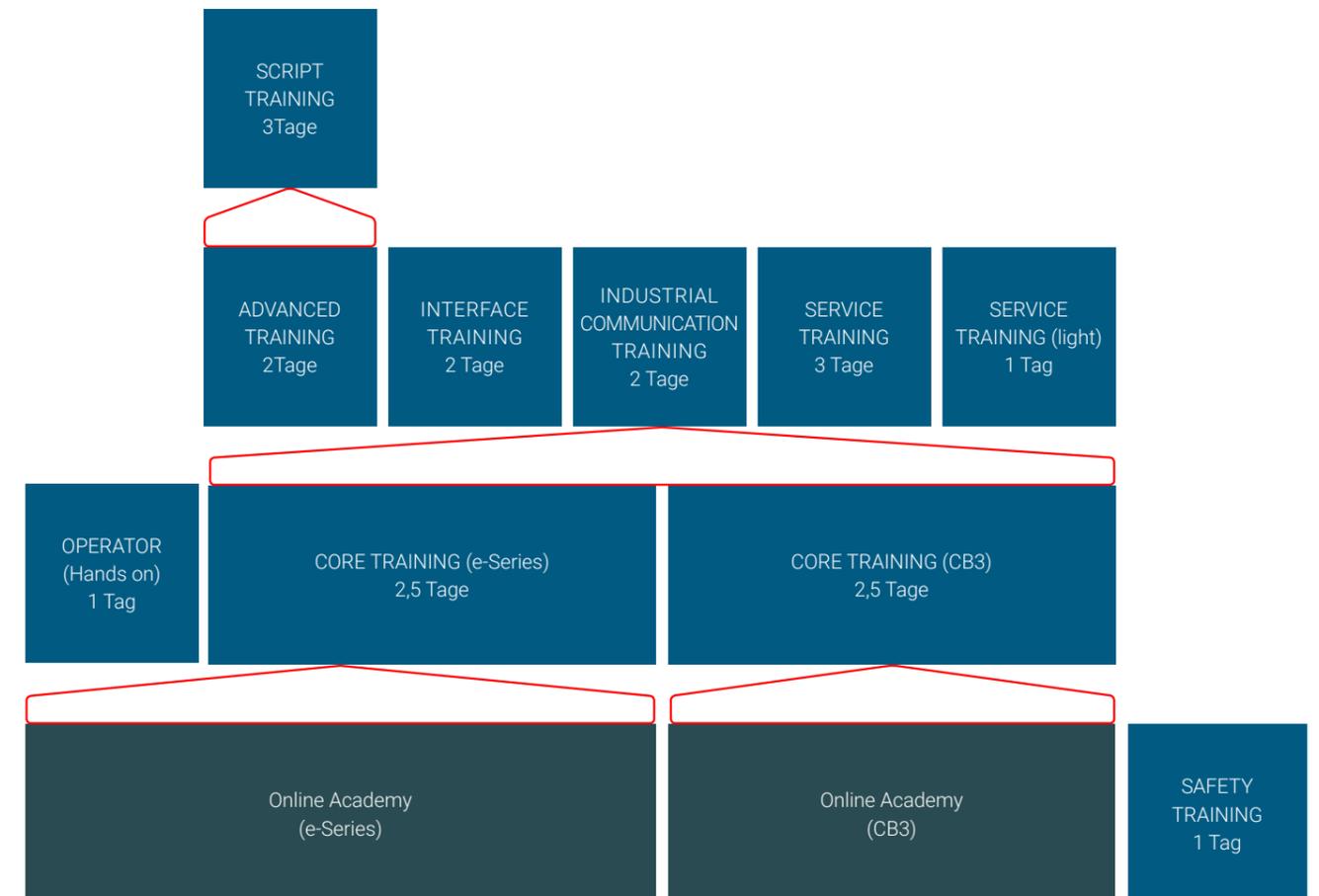


Wir wollen für unsere Anwender das gesamte Potenzial der Automatisierung nutzbar machen und sind überzeugt, dass dies mit Hilfe eines hochwertigen Schulungskonzeptes gelingt. Daher bieten wir unseren Kunden neben Online-Schulungen auch die Möglichkeit, an unseren Präsenztrainings teilzunehmen. Wir haben unser Trainingskonzept überarbeitet und optimiert. Die Grundlagen unseres neuen Konzepts in allen autorisierten Trainingszentren sind

- Qualitativ hochwertige Trainings nach modernen Lehrkonzepten
- Praxisorientierte Trainings nach dem Motto "Learning by doing"
- Autorisierte Trainer und Trainingspartner nach strengen Zertifizierungs-Richtlinien

ANMELDUNG

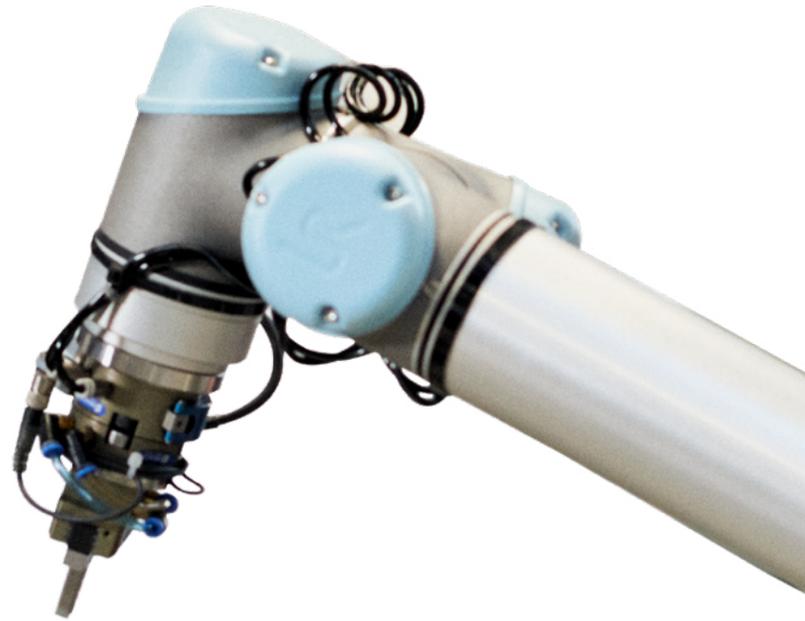
www.universal-robots.com/de/schulungen



Hinweis: Unsere Trainings bauen aufeinander auf.

UNIVERSAL ROBOTS ACADEMY
Authorized Training Center

Universal Robots (Germany) GmbH
training.we@universal-robots.com
 +49 (0)89 12189720
 Baierbrunner Str. 15
 81379 München



UNIVERSAL ROBOTS

UNIVERSAL ROBOTS ACADEMY SCHULUNGSKATALOG

Wir bei Universal Robots sind überzeugt, dass Ausbildung einer der Grundpfeiler für den Anwendungserfolg unserer Roboter ist. Mit dem Ziel, die Automatisierung für jeden zugänglich zu machen, haben wir eine einzigartige und preisgekrönte Trainingsplattform ins Leben gerufen, der bereits mehr als 45.000 Nutzer weltweit angehören. Über die Kombination aus unserer UR Online Academy und den praxisnahen Präsenztrainings ermöglichen wir unseren Anwendern, das nötige Know-How für die Implementierung und Programmierung unserer Cobots zu erwerben. Mit diesem Schulungskatalog möchten wir Ihnen unser gesamtes Trainingsportfolio im Detail vorstellen. So haben Sie die Möglichkeit, sich bereits im Vorfeld genaustens über die Schulungsinhalte zu informieren und die für Sie interessantesten Trainings auszuwählen.



WERDEN SIE EIN
ROBOTER-
PROGRAMMIERER
IN NUR

84

MINUTEN

Ergreifen Sie Ihre Chance, die Programmierung von UR Robotern zu erlernen. Unsere leichtverständlichen Online-Schulungsmodule wurden entwickelt, um in interaktiven Simulationen praktisches Wissen zu erwerben und so den Lernerfolg zu maximieren. Die kostenlose Online Academy ist in folgenden Sprachen verfügbar: Deutsch, Englisch, Spanisch, Französisch, Italienisch, Polnisch, Portugiesisch, Russisch, Türkisch, Chinesisch, Tschechisch, Rumänisch, Koreanisch, Japanisch, Thai oder Ungarisch.

universal-robots.com/de/academy

INTERAKTIV, KOSTENLOS, EINFACH

Werden Sie ein Teil unserer UNIVERSAL ROBOTS ACADEMY und lernen Sie, Cobots zu programmieren

Werden Sie zum Cobot-Programmierer

Die Module unserer Online Academy verfolgen das Ziel, die Programmierung unserer Roboter für alle zugänglich zu machen. Die kostenlosen Hands-on-Module bieten schnelle, praktische Lernerfolge durch interaktive Simulationen. Registrieren Sie sich für die Universal Robots Online Academy und erwerben Sie die nötigen Grundlagen für unsere Präsenztrainings.

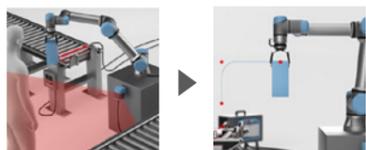
e-Series Core Track



- Modul 1**
Der Roboter auf einen Blick
7 min
- Modul 2**
Vorbereitung einer Aufgabe
6 min
- Modul 3**
Werkzeuginrichtung
17 min

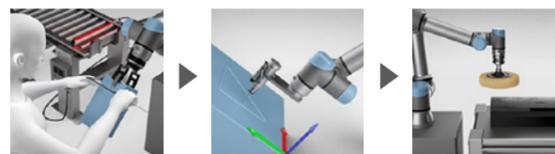


- Modul 4**
Ein Programm erstellen
12 min
- Modul 5**
Interaktion mit externen Geräten
11 min
- Modul 6**
Steuern von Förderbändern
10 min



- Modul 7:**
Sicherheitseinstellungen
15 min
- Modul 8:**
Optimierung
6 min

e-Series Pro Track:



- Modul 9:**
Programmfluss
16 min
- Modul 10:**
Koordinatensysteme
13 min
- Modul 11:**
Kraftsteuerung
12 min

e-Series Application Track:



- Modul 12:**
Palettierung
15 min
- Modul 13:**
Schrauben
13 min



Beginnen Sie Ihre Ausbildung noch heute unter:
academy.universal-robots.com/de

AUTOMATISIERUNG FÜR ALLE

Sie müssen kein Programmierer sein, um Ihren e-Series-Cobot einzurichten.

Die Universal Robots Online Academy ist unser Online-Schulungsprogramm und wird Ihnen helfen, sich schnell das notwendige Wissen anzueignen, um grundlegende Programmierungen zu realisieren und das nötige Vorwissen für unsere Präsenztrainings zu erwerben.

In den 8 Grundmodulen des CORE TRACKS lernen Sie, wie ein Programm erstellt und ein Werkzeug konfiguriert wird. Des Weiteren simulieren Sie die Interaktion mit externen Geräten, konfigurieren Sicherheitseinstellungen für Ihren Cobot und erlernen, wie eine Applikation optimiert wird.

Zusätzlich stehen Ihnen die 3 Module des PRO TRACKS zur Verfügung, die tiefgreifendes Wissen vermitteln, sowie die 2 Module des APPLICATION TRACKS, in denen Sie das Erstellen komplexer Anwendungen erlernen. In allen Modulen werden praxisnahe Beispiele und interaktive Animationen verwendet, um das Lernen zu erleichtern.

Mit hochmodernen Robotersimulationen bietet Ihnen die Universal Robots Online Academy die Möglichkeit, sich die Grundlagen der Cobot-Programmierung zu erschließen, ohne auf den physischen Roboter zugreifen zu müssen. Wir machen die Roboter-Programmierung einfach, damit jeder automatisieren kann.



24/7 TRAINING
verfügbar mit unserem kostenlosen Online-Schulungsprogramm

16 SPRACHEN
Wählen Sie Ihr Training in Deutsch, Englisch, Spanisch, Französisch, Italienisch, Polnisch, Portugiesisch, Russisch, Türkisch, Chinesisch, Tschechisch, Rumänisch, Koreanisch, Japanisch, Thai oder Ungarisch.

Beginnen Sie noch heute
academy.universal-robots.com/de



OPERATOR -HANDS ON- TRAINING

Nach Abschluss unserer Online-Academy bietet Ihnen das OPERATOR-HANDS ON-TRAINING die Möglichkeit, die Grundlagen zum Umgang mit Cobots praxisnah zu erleben. In der neu entwickelten Schulung wird Ihnen punktgenau unter der Anleitung unserer zertifizierten Trainer das Wissen vermittelt, das Sie in Ihrem Alltag benötigen.

1
TAG

Dieses Training ist für Sie das richtige, wenn Sie bisher keinerlei Programmiererfahrung haben und es Ihre Aufgabe ist, Maschinen zu überwachen und zu bedienen, in denen auch ein UR-Roboter integriert ist. Im OPERATOR -HANDS ON- TRAINING erlangen Sie alle nötigen Kenntnisse für Ihren alltäglichen Umgang mit dem Cobot.

8
MODULE

Im Fokus dieses Trainings steht nicht die Programmierung, sondern die Bedienung eines bereits programmierten Cobots.

Für die Schulung ist kein Vorwissen zum Programmieren notwendig – die Inhalte und Lernziele beziehen sich rein auf den praktischen Umgang mit UR-Robotern in der Produktionsumgebung. Nach Abschluss des eintägigen Trainings haben Sie die Grundlagen Ihres Cobots kennengelernt und werden:

- Mit dem Hardware-technischen Aufbau des Roboters vertraut sein
- Sich auf der Bedieneroberfläche zurechtfinden und bestehende Programme laden und ausführen können
- In der Lage sein, kleine Programmänderungen vorzunehmen
- Einfache Fehlermeldungen einschätzen und richtig darauf reagieren können

VORAUSSETZUNGEN

- Abschluss der Online-Academy
- KEINE Programmiererfahrung notwendig



BESCHREIBUNG DER MODULE

Um den Lerneffekt zu maximieren, werden in den Modulen dieses Trainings zunächst die theoretischen Konzepte vorgestellt, um diese anschließend durch praktische Übungen umzusetzen.

Modul 1: Hardware/Technische Daten/ Grundbegriffe

Im ersten Modul werden Sie mit der Hardware Ihres Cobots vertraut. Sie lernen die wichtigsten Grundbegriffe der Robotik sowie die für Ihre Aufgaben wichtigen technischen Daten für den alltäglichen Gebrauch kennen.

LERNZIELE:

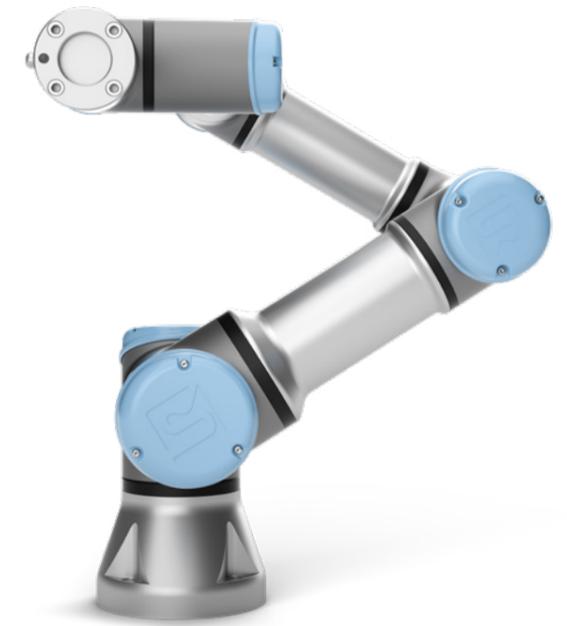
- Kennenlernen der Roboter-Hardware
- Die für Operator wichtige Grundbegriffe der Robotik verstehen

Modul 2: Einschalten/Initialisieren

Nachdem Sie sich mit den technischen Grundlagen Ihres Cobots vertraut gemacht haben, beginnen Sie die ersten Schritte an einem realen Roboter: Sie lernen, wie der Cobot eingeschaltet und initialisiert wird. Sie bekommen praktische Lösungen an die Hand, wie Sie Ihren Cobot freifahren können, noch bevor er vollständig eingeschaltet ist. Eine solche Vorgehensweise ist beispielsweise hilfreich, wenn der Roboter sich nach einer Kollision in einer verklemmten Position befindet.

LERNZIELE:

- Korrektes Einschalten und Initialisieren des Cobots
- Freifahren noch vor dem vollständigen Einschalten



Modul 3: Was finde ich wo?

Wo finde ich was? Diese Frage wird gemeinsam im dritten Modul beantwortet. Sie werden mit dem Teach Pendant – und dem somit wichtigsten Gerät für den Bediener – vertraut gemacht. Dabei lernen Sie die Benutzeroberfläche kennen und wie diese bedient wird.

LERNZIELE:

- Sicherer Umgang mit dem Teach Pendant
- Zurechtfinden in der Robotersoftware PolyScope

Modul 4: Pick-and-Place Applikation

In diesem Modul programmieren Sie eine der gängigsten Anwendungen mit Cobots: Die Pick-and-Place Applikation. Hierbei handelt es sich um ein Minimal-Beispiel, welches Ihnen ein Gefühl für die Programmierung Ihres realen Cobots vermitteln soll.

LERNZIELE:

- Erstellen kleiner Programme
- Teachen von Wegpunkten
- Ein Gefühl für den Cobot bekommen

■ Modul 5: Benutzerlevel

Ist Ihr Cobot im Einsatz, gibt es zwei verschiedene Betriebsmodi, zwischen denen Sie wechseln können: Den Automatik- und den Manuellen Modus. In diesem Modul lernen Sie die Unterschiede kennen und wann sich der Roboter in welchem Betriebsmodi befindet. Zudem erfahren Sie, welche Funktionen Ihnen in welchem Betriebsmodi zu Verfügung stehen.

LERNZIELE:

- Betriebsmodi unterscheiden und korrekt nutzen können

■ Modul 6: Sicherheitseinstellungen (Grundlagen)

Die Anwendungen mit Ihrem Cobot müssen sicher gestaltet werden, um das Risiko von Kollisionen im Arbeitsbereich so weit wie möglich zu reduzieren. In diesem Modul lernen Sie die grundlegenden Sicherheitsfunktionen kennen und wie sich diese auf den Roboter auswirken. Dieses Wissen wird Ihnen dabei helfen, das Verhalten Ihres Cobots in der Produktionsumgebung richtig einschätzen zu können.

LERNZIELE:

- Kennenlernen der Sicherheitseinstellungen und deren Auswirkungen
- Bedienen eines Roboters, der durch die Sicherheitseinstellungen eingeschränkt ist

■ Modul 7: Fehlersuche und Fallbehandlung

Um kleinere Zwischenfälle mit Ihrem Cobot so schnell wie möglich lösen und bestimmte Fehlermeldungen einschätzen zu können, lernen Sie in diesem Modul einige dieser Fehlermeldungen und deren Ursachen sowie die korrekten Maßnahmen zur Behebung kennen.

LERNZIELE:

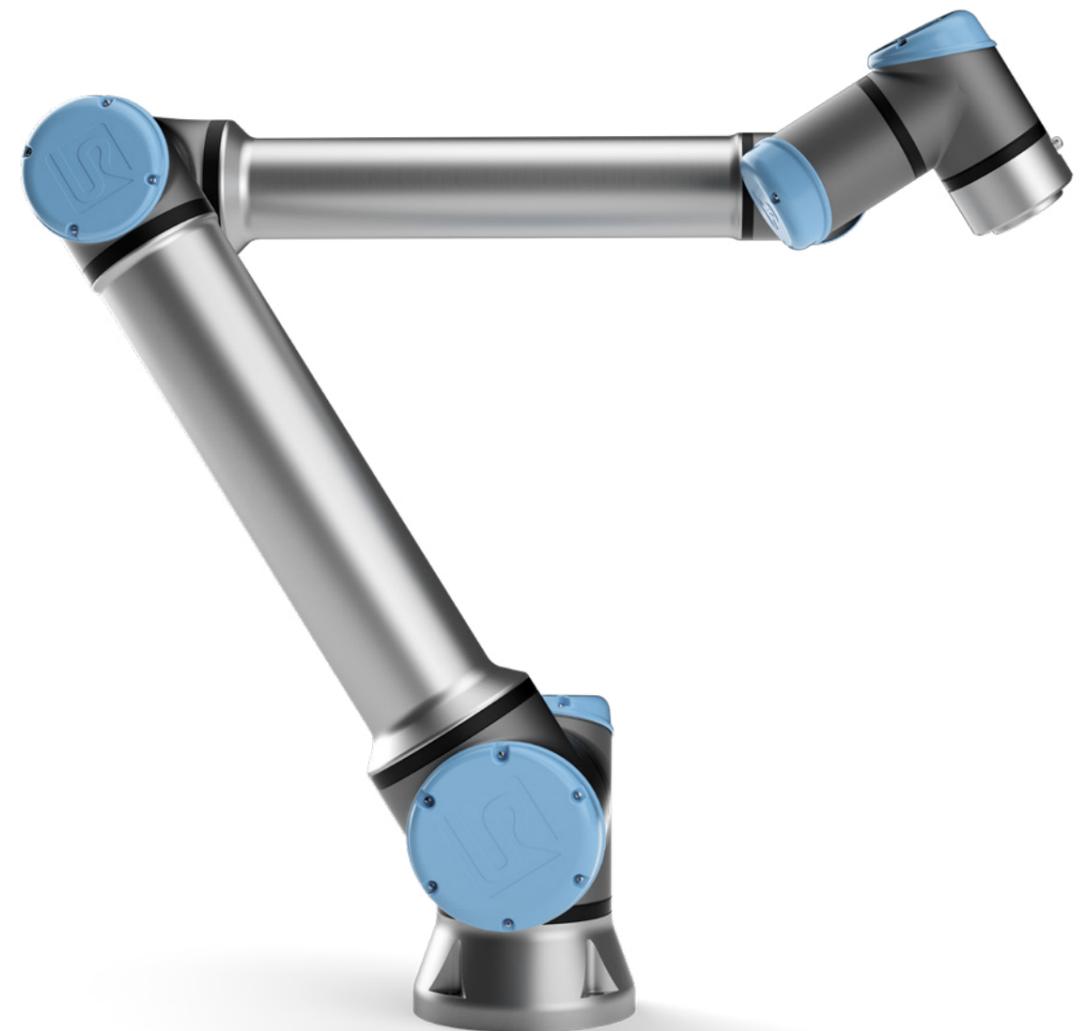
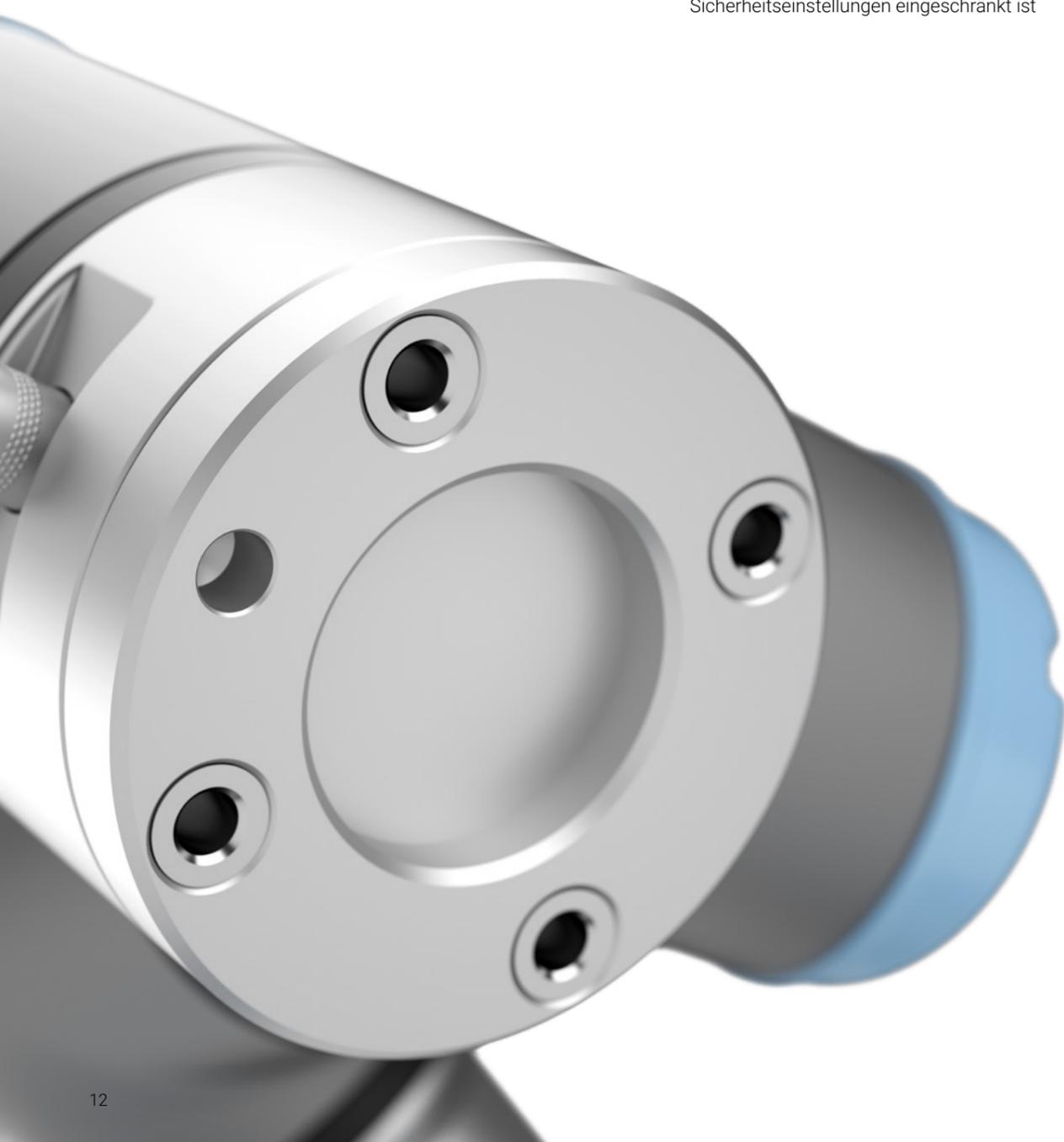
- Fehlermeldungen richtig diagnostizieren und einschätzen
- Einleitung der korrekten Maßnahme

■ Modul 8: Support

Hier stellen wir Ihnen die Online-Ressourcen vor, die Ihnen unterstützend zur Verfügung stehen. Unsere Support-Website enthält eine Vielzahl an nützlichen Informationen und kostenlosen Download-Materialien, mit denen Sie den Nutzen Ihres Cobots maximieren. Zudem liegt der Fokus in diesem Modul darauf, wie Sie bei einem eventuellen Defekt handeln, damit die Applikation schnellstmöglich wieder läuft.

LERNZIELE:

- Support-Ressourcen kennenlernen
- Support-Tools richtig nutzen
- Richtige Vorgehensweise bei einem Support-Fall





CORE TRAINING

Nach Abschluss unserer Online Academy bietet Ihnen das CORE TRAINING die Möglichkeit, das erlernte Wissen an einem realen Cobot zu vertiefen und die grundlegenden Fähigkeiten zur Programmierung zu erwerben. Unter der Anleitung unserer zertifizierten Trainer lernen Sie an realitätsnah ausgestatteten Schulungszellen, wie Sie verschiedene Applikationen programmieren. Das CORE TRAINING steigt, anders als das Operator Training, tiefer in die Programmierung des Cobots ein und bezieht sich nicht primär auf die Bedienung und Handhabung des Roboters.

2,5

TAGE

11

MODULE

Dieser Kurs ist für Sie der richtige, wenn Sie nach der Online-Schulung lernen möchten, wie man einen UR-Roboter auf praktische Weise programmiert und die meistgenutzten Anwendungen realisiert. Nützlich ist er auch für diejenigen, die mit den Fähigkeiten des Roboters experimentieren möchten, um dessen Anwendungsmöglichkeiten in den eigenen Produktionsprozessen zu evaluieren.

Nach Abschluss des zweieinhalbtägigen Trainings werden Sie in der Lage sein:

- Den Roboter in seinen Grundfunktionen sicher zu programmieren
- Programme für verschiedene, typische Anwendungen wie Pick & Place, Palettieren, Polieren oder Dosieren zu erstellen und zu optimieren
- Peripheriegeräte wie Sensoren, Greifer oder Förderbänder am Roboter anzuschließen und diese aus dem Roboterprogramm heraus anzusteuern und abzufragen
- Logiken in Ihr Roboterprogramm zu integrieren
- Die Sicherheitseinstellungen des Roboters korrekt zu konfigurieren
- Werkzeuge und Online-Ressourcen zu nutzen, die Ihnen bei der Programmierung von Anwendungen zur Verfügung stehen

VORRAUSSETZUNGEN:

- Erfolgreicher Abschluss der Online Academy
- KEINE Programmierkenntnisse erforderlich



BESCHREIBUNG DER MODULE

Um den Lerneffekt zu maximieren, wird in jedem Trainingsmodul zunächst die Theorie vorgestellt, um diese anschließend durch praktische Übungen umzusetzen. Am Ende jedes Moduls kann der Teilnehmer eine Selbsteinschätzung der erzielten Ergebnisse vornehmen.

Modul 1: Pick-and-Place Applikation

Sie sind bereit, Ihre erste Anwendung zu programmieren. Die Pick-and-Place-Applikation, an der Sie bereits während der Online-Schulung gearbeitet haben, soll nun mit einem realen Roboter und realem Equipment umgesetzt werden.

LERNZIELE:

- Bewegen des Roboters mithilfe der Registerkarte „Bewegen“
- Anwenden der im Online-Training erworbenen Fähigkeiten am realen Roboter

Modul 2: Sicherheitseinstellungen

Eine funktionale Anwendung ist bereits vorhanden, diese muss jedoch noch sicher gestaltet werden. In diesem Modul besteht Ihre Aufgabe darin, die am Roboter zur Verfügung stehenden Sicherheitsfunktionen auf die bestehende Pick-and-Place-Applikation anzuwenden, um das Risiko von Kollisionen im Arbeitsbereich weitmöglichst zu reduzieren. Dazu nutzen Sie beispielsweise Sicherheitsebenen, Gelenkbegrenzungen sowie Geschwindigkeits- und Kraftbegrenzungen.

LERNZIELE:

- Richtige Nutzung und Konfiguration der zur Verfügung stehenden Sicherheitsfunktionen



Modul 3: Optimierung einer Pick and Place Applikation

Sie haben die Pick-and-Place-Anwendung bereits in Modul 1 erstellt und auch die Sicherheitseinstellungen auf diese Applikation angewandt. Ihre nächste Aufgabe ist die Optimierung hinsichtlich der Wegpunkte, der Programmstruktur sowie der Zykluszeit.

LERNZIELE:

- Verwenden der korrekten Bewegungsarten
- Verständnis über und Nutzen von Blendradien
- Konfigurieren von Geschwindigkeit und Beschleunigung bei Bewegungen und einzelnen Wegpunkten
- Aufbau einer übersichtlichen Programmstruktur

Modul 4: Autostart von Programmen

Für manche Anwendungen kann es sinnvoll sein, dass der Roboter nach dem Einschalten ein bestimmtes Programm automatisch lädt und startet. In diesem Modul besteht Ihre Aufgabe darin, den Roboter so zu konfigurieren, dass er beim Einschalten automatisch bzw. über definierte Eingänge initialisiert wird und Ihr Programm aus Modul 3 startet.

LERNZIELE:

- Konfigurieren eines Standardprogramms, welches beim Einschalten des Roboters automatisch geladen und gestartet wird

Modul 5: Programmablauf

In diesem Modul besteht die Aufgabe darin, eine Qualitätskontrolle in Ihre Anwendung einzubinden. Dazu müssen Sie ein Unterprogramm hinzufügen, das mittels eines If... Else-Befehls jedes fünfte Werkstück zur Qualitätskontrolle aussortiert.

LERNZIELE:

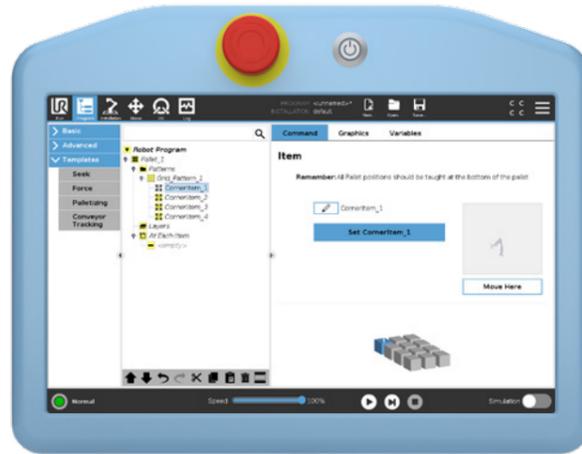
- Nutzen und Konfigurieren des If ... Else-Befehls
- Erstellen und Nutzen von Variablen
- Einfügen und Aufrufen von Unterprogrammen

Modul 6: Palettierung

Nun ist es Ihre Aufgabe, Ihrer Applikation eine Palette hinzuzufügen, um die fertig verpackten Werkstücke lagern zu können. Zur Realisierung dieser Aufgabe steht Ihnen der integrierte Palettier-Assistent zur Verfügung, mit dessen Hilfe Sie innerhalb kurzer Zeit eine komplette Palettierung programmieren können.

LERNZIELE:

- Nutzen und Konfigurieren des Palettier-Assistenten



Modul 7: Kraftfunktion (einfach)

In diesem Modul lernen Sie, wie Sie den Kraft-Assistenten (einfach) konfigurieren und die Daten des Kraftmomenten-Sensors auslesen. Programmieren Sie den Cobot so, dass er die Höhe eines Stapels erkennt und das Werkstück von der erkannten Höhe aufnimmt.

LERNZIELE:

- Einfügen und Verwenden von Threads
- Konfiguration des Kraft-Assistenten (einfach)
- Auslesen und nutzen der Daten des integrierten Kraftmomenten-Sensors

Modul 8: Prozessanwendung mit Bedienerauswahl

In diesem Modul erstellen Sie eine neue Anwendung, in der Sie das Auftragen von Klebstoff auf drei verschiedene Teile simulieren. Durch eine Eingabe über das Teach Pendant entscheiden Sie, auf welchem der Werkstücke Klebstoff aufgetragen wird. Wurde eine bestimmte Anzahl von Teilen bearbeitet, fährt der Roboter automatisch in eine Service-Position, an welcher die Klebedüse gereinigt werden muss.

LERNZIELE:

- Konfiguration von TCP, Orientierung und Nutzlast mithilfe der zur Verfügung stehenden Assistenten
- Verwenden des Schleifen-Befehls
- Zuweisung eines Variablenwerts durch den Benutzer
- Konfigurieren und Nutzen von Switch/Case-Befehlen
- Umgang mit ungültigen Eingabe

Modul 9: Flexible Neueinrichtung

Ihre nächste Aufgabe ist es, mit dem Endeffektor des vorherigen Moduls – dem Klebedüse-Dummy – eine weitere neue Applikation zu erstellen. Diese soll das Auftragen von Klebstoff auf ein UR-Logo simulieren. Die Herausforderung bei dieser Applikation besteht darin, dass sich das UR-Logo an unterschiedlichen Positionen befinden kann. Da es nicht sinnvoll ist, die Programmierung jedes Mal von neuem zu erstellen, muss eine andere Lösung her: Eine Programmierung relativ zu einem Koordinatensystem.

LERNZIELE:

- Erstellung eines Koordinatensystems (Ebene)
- Programmierung relativ zu einem Koordinatensystem

Modul 10: Umsetzungsplan

Um keine wichtigen Punkte zu vergessen, möchten wir Ihnen einen Umsetzungsplan vorstellen. Dieser soll Ihnen als Hilfestellung oder Leitlinie zur Realisierung von Anwendungen dienen.

LERNZIELE:

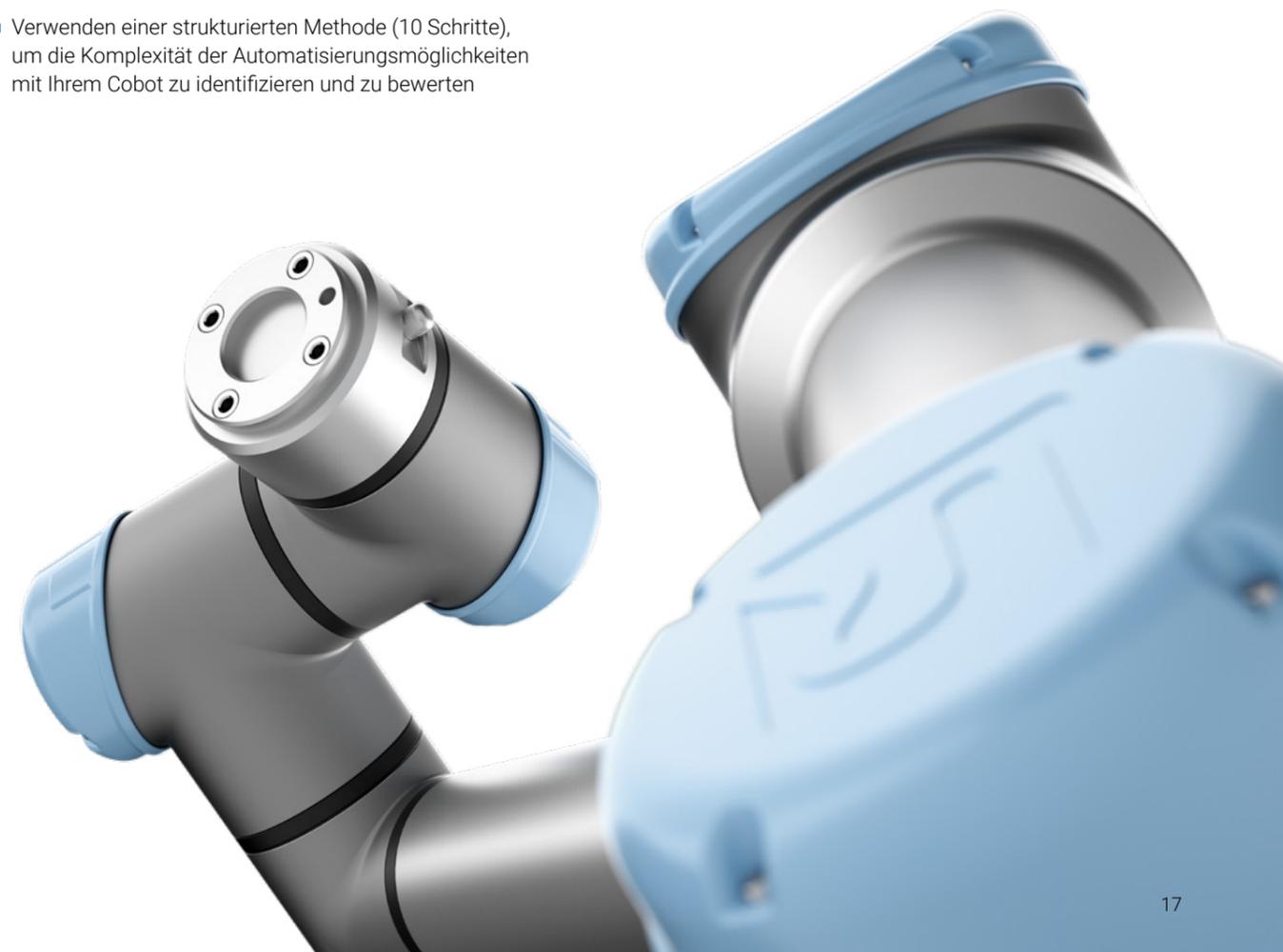
- Verwenden einer strukturierten Methode (10 Schritte), um die Komplexität der Automatisierungsmöglichkeiten mit Ihrem Cobot zu identifizieren und zu bewerten

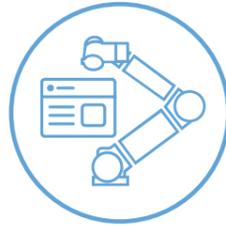
Modul 11: Online Ressourcen

Im letzten Modul stellen wir Ihnen vor, wie Sie die Support-Website nutzen und an wichtige Informationen gelangen. Mit unserer Support-Website steht Ihnen ein Tool zur Verfügung, das viele nützliche Informationen enthält, wie beispielsweise:

LERNZIELE:

- Kostenlose Softwareupdates, User-, Service und Script Manuals
- CAD-Daten von Roboter, Teach Pendant und Controller
- Kostenloser Offlinesimulator
- Digitale Dokumentationen
- Hilfeartikel zu den unterschiedlichsten Themen





ADVANCED TRAINING

Um Ihr erlangtes Wissen aus dem CORE TRAINING zu vertiefen und komplexere Herausforderungen bei der Programmierung von Cobots zu meistern, bieten wir Ihnen das ADVANCED TRAINING. Auch in dieser Schulung setzen Sie unter der Anleitung unserer zertifizierten Trainer theoretische Inhalte in praxisnahen Aufgaben direkt am Roboter um.

2

TAGE

7

MODULE

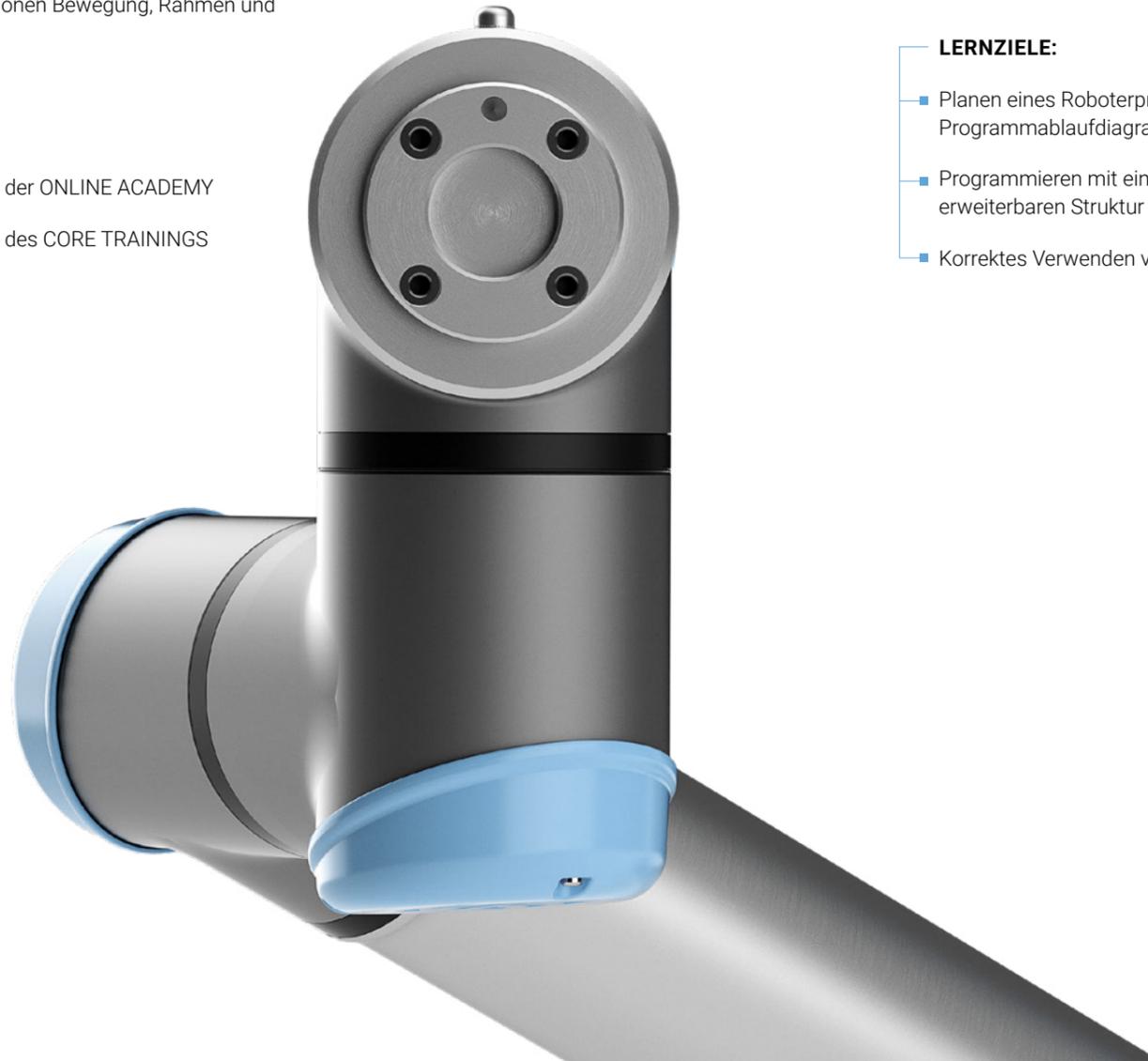
Dieser Kurs richtet sich dabei an diejenigen, die anspruchsvolle Anwendungen mit Ihren Cobots kennenlernen möchten, um deren Umsetzung in den eigenen Produktionsprozessen zu bewerten.

Nach Abschluss des ADVANCED TRAININGS sind Sie in der Lage:

- Roboterprogramme professionell und strukturiert zu erstellen
- Grundlegende Funktionen in der URScript-Programmierung zu nutzen
- Mit Pose-Variablen und einigen wichtigen URScript-Funktionen zu arbeiten
- Programmierungen relativ zu einem eigenen Koordinatensystem zu erstellen und die Verschiebung des Koordinatensystems innerhalb des Roboterprogramms zu realisieren
- Applikationen mit mehreren TCPs (Tool Center Point) zu erstellen
- Den Assistenten Conveyer Tracking (Fließbandverfolgung) zu nutzen
- Neben der Kraftfunktion (einfach) aus dem Core Training nun auch die Kraftfunktionen Bewegung, Rahmen und Punkt zu nutzen

VORRAUSSETZUNGEN:

- Erfolgreicher Abschluss der ONLINE ACADEMY
- Erfolgreicher Abschluss des CORE TRAININGS



BESCHREIBUNG DER MODULE

Um den Lerneffekt zu maximieren, wird in jedem Trainingsmodul zunächst die Theorie vorgestellt, um diese anschließend durch praktische Übungen umzusetzen. Am Ende jedes Moduls kann der Teilnehmer eine Selbsteinschätzung der erzielten Ergebnisse vornehmen.

Modul 1: Programmstruktur

Sie möchten eine CNC-Maschine mit Werkstücken beladen und diese Werkstücke anschließend auf einem Förderband ablegen, wo sie von Kühlschmierstoffen befreit werden. Am Ende des Bands soll der Cobot das Werkstück aufnehmen und es zur Qualitätskontrolle bringen. Wenn die Kamera, welche die Qualität analysiert, nicht innerhalb von drei Sekunden ein "High"-Signal ausgibt, ist die Qualität des Teils nicht optimal. Handelt es sich um ein minderwertiges Werkstück, ist es die Aufgabe des Roboters, das Werkstück zum Ausschuss zu bringen. Ist die Qualität gut, soll der Cobot das Teil auf die Position für Gutteile bringen.

Am Beispiel dieser Anwendung lernen Sie, wie Sie ein Programmablaufdiagramm erstellen und eine gute Programmstruktur umgesetzt wird.

LERNZIELE:

- Planen eines Roboterprogramms mithilfe eines Programmablaufdiagramms
- Programmieren mit einer leicht zu wartenden und erweiterbaren Struktur
- Korrektes Verwenden von Ordnern und deren Benennung

Modul 2: Grundlagen URScript

Sie organisieren eine Hausmesse. Für diese soll als Kundenmagnet ein Getränkeautomat mithilfe eines UR-Roboters programmiert werden. Dabei fragt der Roboter den Besucher über das Teach Pendant, was er trinken möchte und in welcher Menge.

Um diese Anwendung zu realisieren, benötigen Sie die Scriptfunktionen, die Sie zuvor im theoretischen Teil kennenlernen.

LERNZIELE:

- Erstellung eigener Scriptfunktion
- Parameter an Funktionen übergeben und aus Funktionen zurückgeben
- Indexieren von Pose- und/oder List-Variablen

Modul 3: Pose-Variablen

Ihre Aufgabe besteht in diesem Modul darin, eine Pick-and-Place-Anwendung zu programmieren, die eine (simulierte) Kamera als Sonderfunktion enthält: Diese „Kamera“ erkennt die genaue Position des Werkstücks, das der Cobot anschließend aufnimmt.

Zusätzlich soll die Applikation eine Routine für eine sichere Startposition enthalten: Der Roboter soll beim Neustart eines Programms in eine sichere Position fahren, bei der Kollisionen ausgeschlossen sind.

LERNZIELE:

- Der Aufbau einer Pose-Variablen
- Verwenden von pose_add() und pose_trans() Unterschiede zwischen pose_add() und pose_trans()
- Nutzung des Script-Befehls get_actual_tcp_pose()

Modul 4: Koordinatensysteme

In diesem Modul programmieren Sie eine Klebeapplikation. Die Herausforderung hierbei ist, dass der Roboter auf eine ganze Palette an Teilen Klebstoff auftragen soll. Das Werkstück in Form eines UR-Logos soll dabei nur einmalig relativ zu einem Koordinatensystem eingelesen werden. Die Teile auf der Palette soll der Roboter nur durch die Verschiebung des Koordinatensystems abarbeiten.

LERNZIELE:

- Ein Koordinatensystem als Variable nutzen
- Programmieren relativ zu einer Koordinatensystem-Variable
- Programmierung auf ein anderes Koordinatensystem übertragen
- Verschieben bzw. Bewegen von Koordinatensystemvariablen

Modul 5: TCP für Fortgeschrittene

Hier programmieren Sie ein weiteres Mal eine Klebeapplikation. Für diese spezielle Applikation werden jedoch zwei unabhängige TCPs für zwei verschiedene Klebedüsen benötigt. Beide Klebedüsen (TCPs) müssen eingelesen werden. Im Programm soll der Roboter automatisch zwischen ihnen umschalten.

LERNZEILE:

- Einlernen der Position und Orientierung eines TCP
- Anpassen des Schwerpunkts innerhalb des Roboterprogramms
- Umschalten zwischen zwei TCPs in einem Roboterprogramm

Modul 6: Fließbandverfolgung

Erstellen Sie eine Applikation, die mit Hilfe des Assistenten "Fließbandverfolgung" Werkstücke von einem laufenden Förderband aufnimmt. Dafür verfährt der Roboter in der identischen Richtung und Geschwindigkeit, wie sich das Förderband bewegt. So ist es kein Problem, die Teile von dem laufenden Band aufzunehmen.

LERNZIELE:

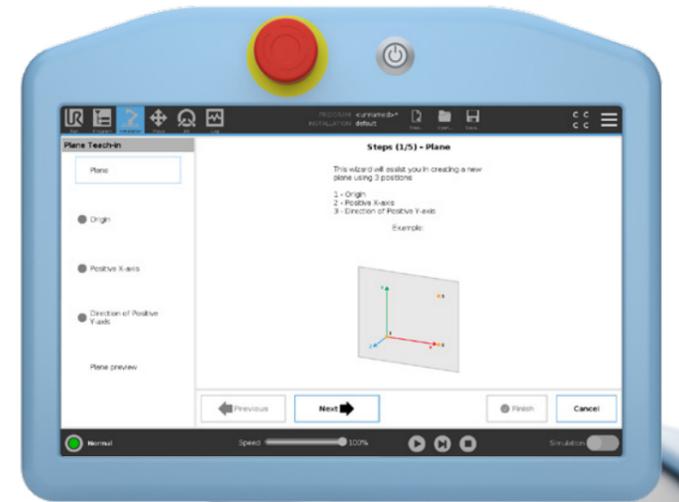
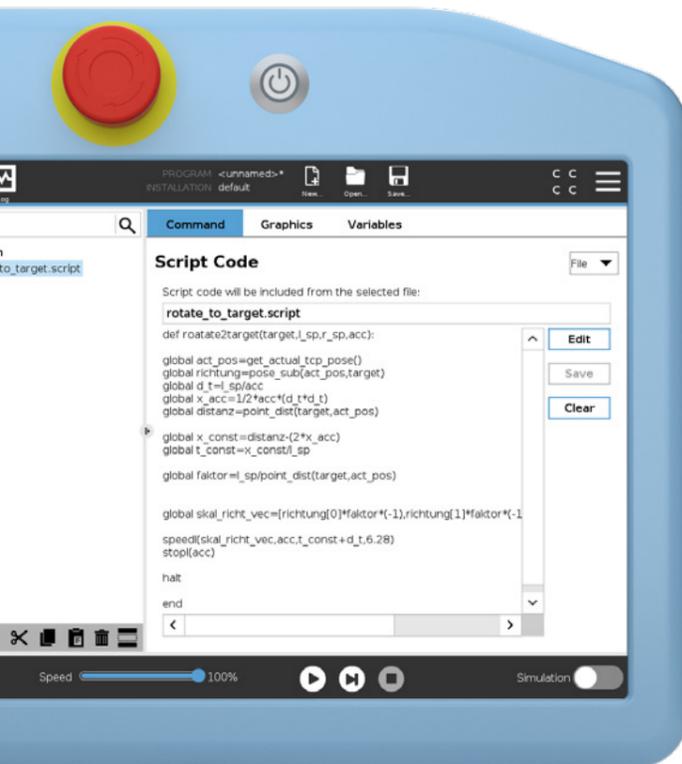
- Konfigurationen für den Assistenten "Fließbandverfolgung"
- Assistent „Fließbandverfolgung“ in einem Programm nutzen
- Werkstücke von einem laufenden Förderband aufnehmen

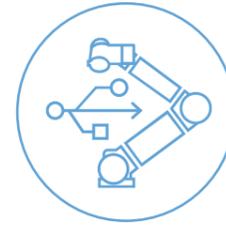
Modul 7: Kraftfunktion (erweitert)

Sie möchten mithilfe der Kraftfunktion und des integrierten Kraftmomenten-Sensors ein rundes sowie ein rechteckiges Werkstück entgraten. Ihre Aufgabe ist es, eine Machbarkeitsstudie durchzuführen, um festzustellen, ob die Anforderungen mit einem UR-Cobot umzusetzen sind. Führen Sie dazu einige Test mit dem Werkstück durch.

LERNZIELE:

- Die verschiedenen Arten der Kraftfunktion unterscheiden
- Konfiguration der verschiedenen Kraftfunktionen





2

TAGE

6

MODULE

INDUSTRIAL COMMUNICATION TRAINING

Bei simplen Applikationen ist der Cobot in der Lage, mit Peripheriegeräten wie Greifern, Sensoren oder anderen Aktoren zu kommunizieren. Hierbei läuft die Kommunikation über einfache, digitale Signale, während die Sensoren und Aktoren direkt mit der I/O-Schnittstelle im Controller bzw. am Werkzeugflansch des Roboters verbunden sind. Für komplexere Applikationen ist es hingegen oft erforderlich, dass der Roboter mit einer SPS, einem HMI oder anderen Peripheriegeräten kommunizieren und Daten austauschen muss.

Dieses Training ist das richtige für Sie, wenn Sie nach Absolvieren des CORE TRAININGS wissen möchten, wie der Roboter in eine Feldbuskommunikation einzubinden ist.

Nach Abschluss des INDUSTRIAL COMMUNICATION TRAININGS sind Sie in der Lage, folgende Kommunikationsmöglichkeiten an Ihrem UR-Roboter zu nutzen, wobei dem Modul "Profinet" aufgrund der hohen Nachfrage im europäischen Raum die meiste Aufmerksamkeit geschenkt wird:

- Modbus TCP FTP
- Ethernet Sockets,
- Dashboard Server
- Ethernet/IP
- Profinet (kompletter zweiter Tag des Trainings)

VORAUSSETZUNGEN:

- Erfolgreicher Abschluss der ONLINE ACADEMY
- Erfolgreicher Abschluss des CORE TRAININGS
- Zusätzlich empfohlen: Erfolgreicher Abschluss des ADVANCED TRAININGS
- WICHTIG: Erfahrungen im Umgang mit Siemens-TIA PORTAL



BESCHREIBUNG DER MODULE

Um den Lerneffekt zu maximieren, wird in jedem Trainingsmodul zunächst die Theorie vorgestellt, um diese anschließend durch praktische Übungen umzusetzen. Am Ende jedes Moduls kann der Teilnehmer eine Selbsteinschätzung der erzielten Ergebnisse vornehmen.

Modul 1: Modbus TCP

Sie möchten das Palettierverfahren in Ihrer Fertigungslinie automatisieren. Auf dem Förderband dieser Linie laufen zwei verschiedene Produkte (Stock-Keeping Units, kurz SKU), die aktuell von einem Mitarbeiter identifiziert werden müssen. Für die automatische Identifizierung der SKU implementieren Sie an einer festen Position, oberhalb des Förderbands, ein Bildverarbeitungssystem, das ausschließlich über Modbus-TCP kommunizieren kann.

LERNZIELE:

- Konfigurieren der Netzwerkeinstellungen des Roboters
- Verbinden des Roboters mit einem Modbus-Device
- Erstellen einer Anwendung, mit der der Roboter Daten an das Modbus-Device sendet und von diesem empfängt
- Zugriff auf die internen Modbus-Register des Roboters

Modul 2/3: FTP- und Dashboard-Server

In Ihrer aktuellen Anwendung sollen Programme über FTP gesendet und Remote über eine Steuereinheit gestartet werden. Dabei soll der Zustand des Roboters jederzeit fernüberwacht sowie einige der Funktionen in Polyscope gesperrt werden, um den Zugriff durch externe Bediener einzuschränken.

LERNZIELE:

- Übertragen von Dateien über das Netzwerk
- Aktivieren, Laden und Ausführen von Programmen per Fernsteuerung

Modul 4: Socket Kommunikation

Im nächsten Schritt fügen Sie Ihrer Anwendung zusätzliche Linien zur Pick-and-Place-Anwendung mit Bildverarbeitung hinzu. Für die neue Linie wurde allerdings ein anderes Bildverarbeitungssystem ausgewählt, das nur über TCP/IP kommunizieren kann. Die Prozesse der neuen Anwendung entsprechen noch denen der vorherigen. Ihre Aufgabe ist es, die neue Schnittstelle zu testen.

LERNZIELE:

- Herstellen von Socket-Verbindungen zwischen Roboter und externen Geräten
- Verwendung des Roboterprogramms zur Annahme/Änderung von Eingaben von einem Server
- Senden und Empfangen mehrerer Variablentypen

Modul 5: Ethernet/IP-Adapter

Nach der Implementierung des Bildverarbeitungssystems möchten Sie, dass der Cobot mit einem SPS-Gerät kommuniziert, um Ausgangssignale für einen anderen Prozess in der Linie auszulösen. In diesem Modul handelt es sich um eine Ethernet/IP-SPS.

LERNZIELE:

- Richtige Konfiguration der Netzwerkeinstellungen des Roboters und der SPS
- Senden und Empfangen unterschiedlicher Datentypen zwischen Roboter und SPS

Modul 6: PROFINET I/O

Sie möchten Ihre Anlage komplett über eine SPS steuern. Die Anlage besteht aus einem Zuführband, einem Bearbeitungszentrum, zwei Robotern und einem Förderband für den Abtransport.

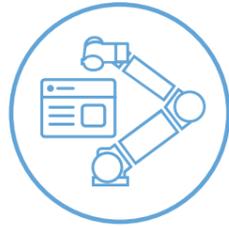
Folgende Funktionen sollen möglich sein: Automatische Initialisierung

- Starten, Stoppen und Pausieren des Programms
- Fehleranzeige auf einer LED
- Ihre Aufgabe besteht darin, die Anforderungen mithilfe einer Siemens-SPS und der Kommunikation via PROFINET I/O zu realisieren.

LERNZIELE:

- Richtige Konfiguration der Netzwerkeinstellungen des Cobots und der SPS
- Senden und Empfangen unterschiedlicher Datentypen zwischen Roboter und SPS
- Integration der Dashboard-Kommunikation





INTERFACE TRAINING

Mit Hilfe unseres INTERFACE TRAININGS erwerben Sie die notwendigen Fähigkeiten, um mit Ihrem Cobot in Echtzeit aus der Ferne zu kommunizieren und ihn zu steuern. Dafür werden Sie in diesem Training die verschiedenen Clientschnittstellen, die in Ihrem Roboter verfügbar sind, kennenlernen.

Dieses Training ist für Sie geeignet, wenn Sie nach dem CORE TRAINING den Status ihres Cobots extern überwachen, ihn vollständig über eine externe Software steuern oder spezifische Prozessdaten über TCP/IP-Ethernet-Sockets mit PCs oder anderen Geräten austauschen möchten.

2

TAGE

6

MODULE

Im INTERFACE TRAINING werden Sie im Detail mit folgenden Themen vertraut gemacht:

- Grundlagen der Programmierung in Python
- Grundlagen der Programmierung in URScript
- Ethernet Socket-Kommunikation
- Client Interfaces (30001 – 30003)
- Real Time Data Exchange (RTDE)
- XML-RPC Communication

VORAUSSETZUNGEN:

- Erfolgreicher Abschluss der ONLINE ACADEMY
- Erfolgreicher Abschluss des CORE TRAININGS
- Zusätzlich empfohlen: Erfolgreicher Abschluss des ADVANCED TRAININGS
- WICHTIG: Erfahrungen in der Programmierung mit Python



BESCHREIBUNG DER MODULE

Um den Lerneffekt zu maximieren, wird in jedem Trainingsmodul zunächst die Theorie vorgestellt, um diese anschließend durch praktische Übungen umzusetzen. Am Ende jedes Moduls kann der Teilnehmer eine Selbsteinschätzung der erzielten Ergebnisse vornehmen.

Modul 1: URScript

Für viele fortgeschrittene Anwendungen, wie das Nutzen von Schnittstellen, werden die Grundlagen der Programmierung mit URScript benötigt. Dieses Modul dient dazu, die Basics, die bereits im Advanced Training vermittelt wurden, zu wiederholen.

LERNZIELE:

- Entwicklung benutzerdefinierter Funktionen
- Verwenden einer Funktion oder eines Scripts gemeinsam mit Roboterbefehlen

Modul 2: Socket-Kommunikation

Eine einfache TCP/IP Socket-Kommunikation ist sehr hilfreich für die Kommunikation zwischen Cobot und anderen Geräten. Bei dieser Art der Kommunikation ist der Roboter der Client, wo hingegen die anderen Geräte die Rolle der Server innehaben. Die Server warten auf dem Socket nach einer Verbindungsanforderung des Clients.

In diesem Modul dient der Roboter als Client und der Laptop stellt den Server dar. Verwenden Sie für diese Übung ein Programm zum Testen der Socket Verbindungen.

LERNZIELE:

- Herstellen von Socket-Verbindungen zwischen Roboter und externen Geräten
- Verwendung des Roboterprogramms zur Annahme und Änderung von Eingaben von einem Server
- Senden und Empfangen mehrerer Variablentypen



Modul 3: Client-Schnittstellen (Port 30001-30003)

In diesem Modul dient der Cobot als Server und der Laptop als Client. Es sollen über das Primary- oder Secondary-Interface Scriptbefehle an den Roboter gesendet werden. Finden Sie mithilfe des Scriptmanuals heraus, welche Scriptbefehle für die Aufgaben benötigt werden und testen Sie diese.

LERNZIELE:

- Verwendung des Roboters als Server
- Steuerung des Roboters mithilfe von URScript

Modul 4: Programmierung

Dieses Modul vermittelt, wie Socketverbindungen programmiert und Daten über diese ausgetauscht werden. Behandelt wird die Anbindung der Roboterschnittstellen an eigene Server bzw. Client Anwendungen.

LERNZIELE:

- Vertraut werden mit einer einfachen Python-Syntax
- Verwenden von Python zur Erzielung unterschiedlicher Ergebnisse

■ Modul 5: Echtzeit-Datenaustausch

Die RTDE-Schnittstelle (Real Time Data Exchange) wurde zuletzt in unseren Cobots implementiert, um die Integration externer SW-Anwendungen und deren Ausführung in Echtzeit zu erleichtern. Dazu soll die Schnittstelle mit der GUI und der Robotersteuerung interagieren können. In diesem Modul erfahren Sie anhand eines Beispiels, welche Möglichkeiten die RTDE-Schnittstelle bietet und wie Sie diese in Ihrer Anwendung einsetzen können.

LERNZIELE:

- Ausführung des RTDE-Beispiels
- Änderung eines bestehenden Scripts

■ Modul 6: XML/RPC

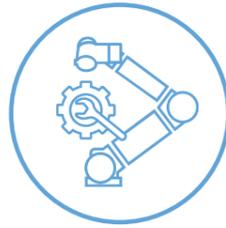
XML-RPC ist eine Remote Procedure Call-Methode, die XML verwendet, um Daten zwischen Programmen über Sockets zu übertragen. Damit kann die UR-Steuerung Methoden bzw. Funktionen (mit Parametern) auf einem entfernten Programm oder Server aufrufen und strukturierte Daten zurückholen.

Wie Sie diese Vorteile für sich nutzen können, erfahren Sie in diesem Modul.

LERNZIELE:

- Ausführen des XML/RPC-Beispiels
- Änderung des bestehenden Scripts
- Hinzufügen von Funktionen zu einem Programm





SERVICE TRAINING LIGHT

Erste Anwendungen können mit unseren Cobots innerhalb von Stunden oder wenigen Tagen umgesetzt werden. Damit ihr Cobot auch weiterhin konstant produktiv bleibt, sollten Sie mögliche Fehler effizient diagnostizieren und beheben können.

Unser SERVICE TRAINING LIGHT ermöglicht Ihnen nach Abschluss des CORE TRAININGS einen Einstieg ins Thema Service. Gemeinsam mit unseren zertifizierten Trainern lernen Sie anhand praktischer Übungen, wie Sie Fehler zielgerichtet diagnostizieren und beheben.

Dieses Training eignet sich für Sie, wenn Sie in der Verantwortung stehen, eine Anlage instand zu halten, indem Sie defekte Teile am Roboter nicht selbst reparieren, sondern austauschen. Damit Sie hierzu in der Lage sind, werden wir Sie insbesondere im Bereich Fehlermeldungen mit der Soft- und Hardware Ihres Cobots vertraut machen.

Nach Abschluss des SERVICE TRAININGS LIGHT sind Sie in der Lage

- Komplette Baugruppen (Roboterarm oder Controller) zu tauschen
- Eine ggf. nötige Datenübertragung korrekt durchzuführen
- gängige Fehlermeldungen zu beheben
- die Soft- und Hardware Ihres Cobot zu verstehen

VORAUSSETZUNGEN:

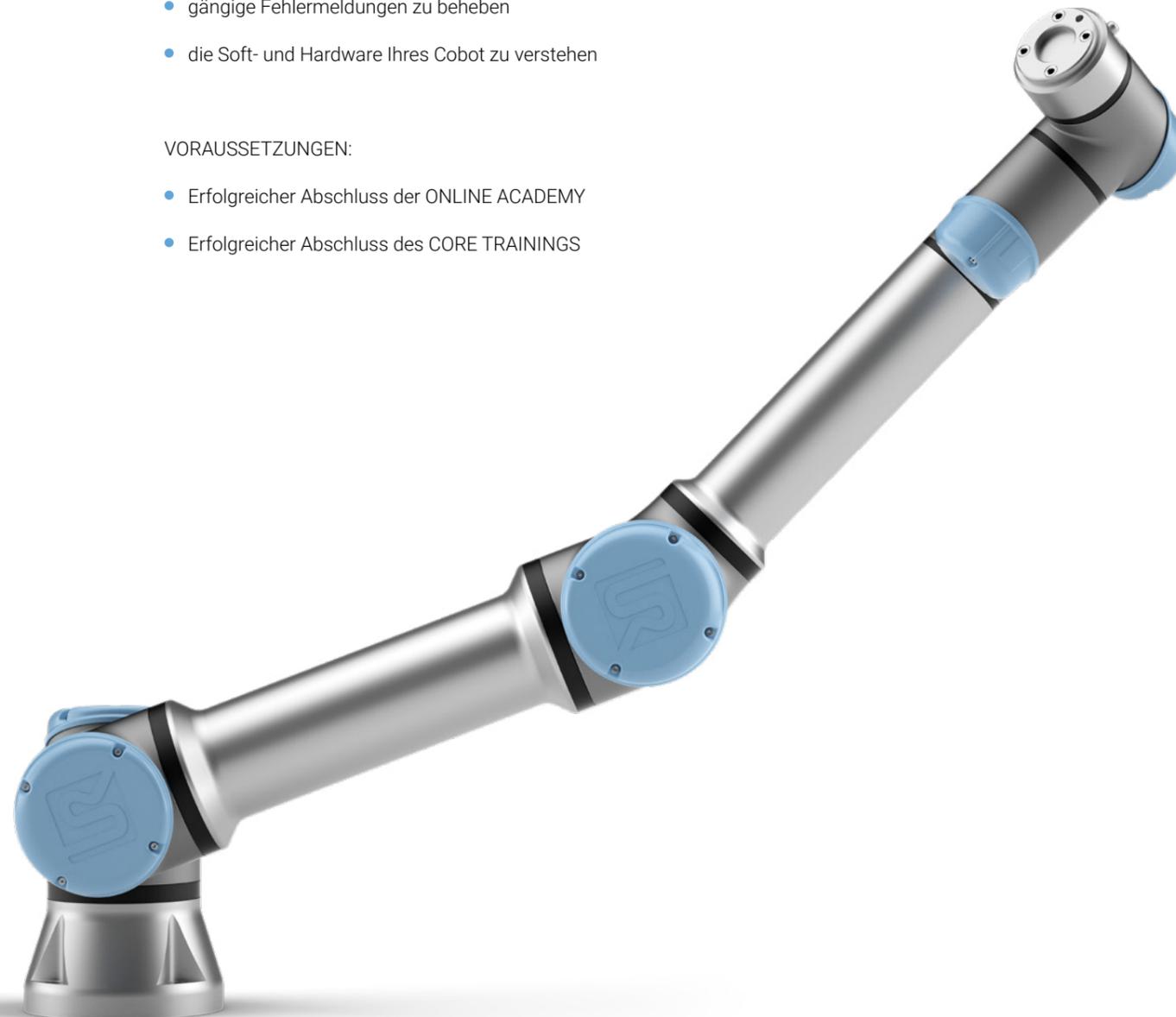
- Erfolgreicher Abschluss der ONLINE ACADEMY
- Erfolgreicher Abschluss des CORE TRAININGS

1

TAG

7

MODULE



BESCHREIBUNG DER MODULE

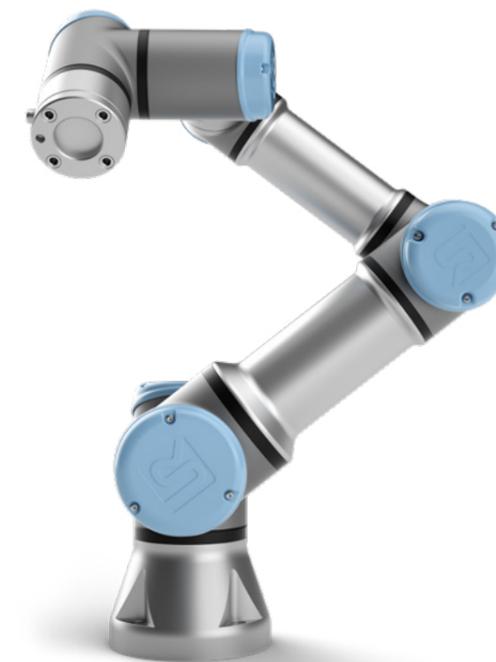
Um den Lerneffekt zu maximieren, werden die Trainingsmodule zunächst in der Theorie vorgestellt, um diese überwiegend durch praktische Übungen zu vertiefen.

Modul 1: Einführung

In diesem Modul werden wir Ihnen einige allgemeine Hinweise für das Training und Ihren späteren Umgang mit einem UR-Roboter an die Hand geben. Dazu gehört beispielsweise der sichere Umgang mit empfindlichen elektronischen Bauteilen. Zudem werden wir Ihnen einen Überblick über unser verschiedenen Roboter-Generationen und Größen sowie deren Besonderheiten geben.

LERNZIELE:

- Sicherer Umgang mit verschiedenen Komponenten und Baugruppen
- Übersicht über die verschiedenen Roboter-Generationen
- Überblick über die Hardware



Modul 2: Kompatibilitäten

Im ersten Modul lernen Sie die Kompatibilitäten der verschiedenen Elemente Ihres Cobots kennen. Sie werden mit den Controllern vertraut und wie diese innerhalb einer Serie (CB3 oder e-Series) untereinander getauscht werden können. Sie lernen, welcher Controller mit welcher Robotergröße kompatibel ist.

LERNZIELE:

- Verschiedene Controller und deren Kompatibilität zu verschiedenen Roboterarmen kennenlernen

Modul 3: Robotertausch

Nach intensiver Nutzung muss gelegentlich ein Gelenk am Roboterarm ausgetauscht werden. Hierfür wird oft der ganze Roboterarm gewechselt und der defekte zur Reparatur verschickt. In diesem Modul lernen Sie, woran Sie ein defektes Gelenk erkennen und worauf bei einem Robotertausch zu achten ist. Dazu wird Ihnen vermittelt, wie Sie einen defekten Roboter für den Versand vorbereiten.

LERNZIELE:

- Ein defektes Gelenk erkennen
- Einen Roboterarm tauschen und versenden

Modul 4: Daten sichern und übertragen

Wird ein Cobot, wie im vorherigen Modul beschrieben, ausgetauscht, müssen die Programme von der Speicherkarte des defekten auf die des neuen Roboters übertragen werden. Ihre Aufgabe ist es, eine solche Datensicherung und Übertragung durchzuführen und zu lernen, worauf dabei zu achten ist.

LERNZIELE:

- Daten bei einem Robotertausch sichern und übertragen

Modul 5: Fehlermeldungen, Ursachen und Maßnahmen

In diesem Modul lernen Sie die häufigsten Fehlermeldungen und deren Ursachen kennen. Sie üben, diese zu diagnostizieren und zu beheben.

LERNZIELE:

- Verfahren bei verschiedenen Fehlermeldungen

Modul 6: Verwendung des LogAnalyzer

Der LogAnalyzer wird zur Auswertung von Datenprotokollen, sogenannten LogFiles oder FlightRecords, verwendet. Das Analysieren solcher Datensätze ermöglicht Fehler aufzudecken. Im Falle eines Zwischenfalls hilft Ihnen der LogAnalyzer dabei, die Ursache schnell zu finden und zu beheben. In diesem Modul werden Sie mit der korrekten Verwendung des Tools vertraut.

LERNZIELE:

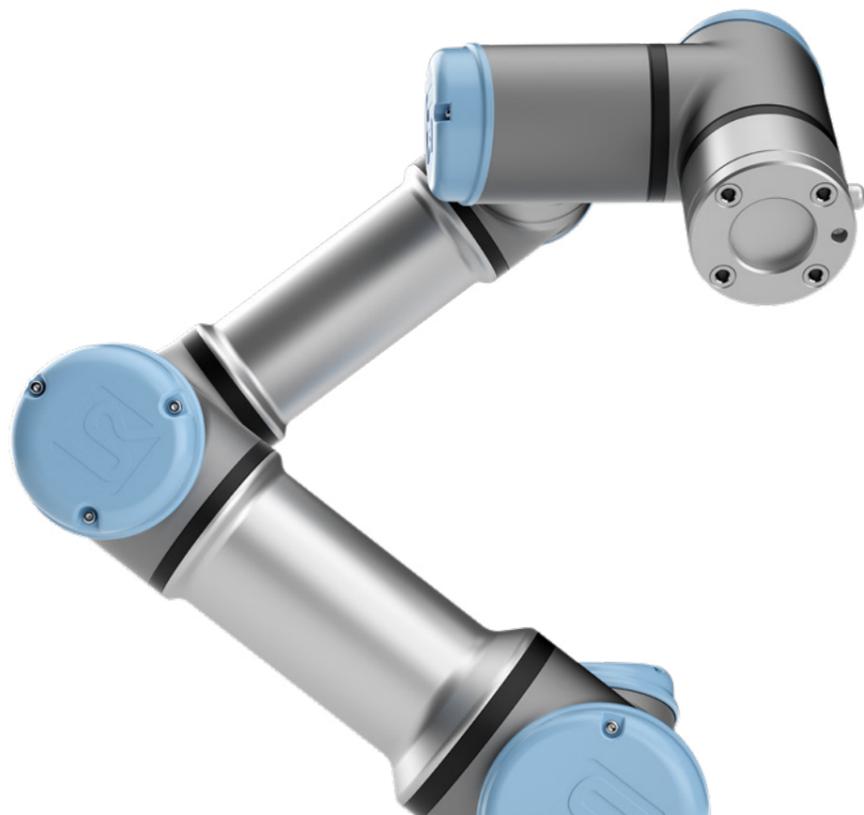
- Das Tool LogAnalyzer richtig anwenden
- LogFiles speichern und analysieren
- FlightRecords aufnehmen und analysieren

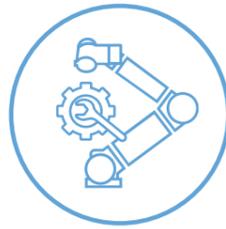
Modul 7: Hauptfehlergruppen

Sie lernen die häufigsten Fehler in den Bereichen Roboterarm, Controller, Software und Programmierung kennen und diagnostizieren, welche Hauptfehlergruppe die Ursache ist.

LERNZIELE:

- Die Hauptfehlergruppen Roboterarm, Controller, Teach Pendant und Programmierung kennenlernen





SERVICE TRAINING

Nach dem CORE TRAINING bietet Ihnen das SERVICE TRAINING einen tiefgehenden Einblick in das Thema Service. Auch hier erhalten Sie unter der Anleitung unserer zertifizierten Trainer eine praktische Schulung an unseren Cobots. Dabei wird sowohl auf die CB3-Serie als auch auf die e-Series eingegangen.

3

TAGE

10

MODULE

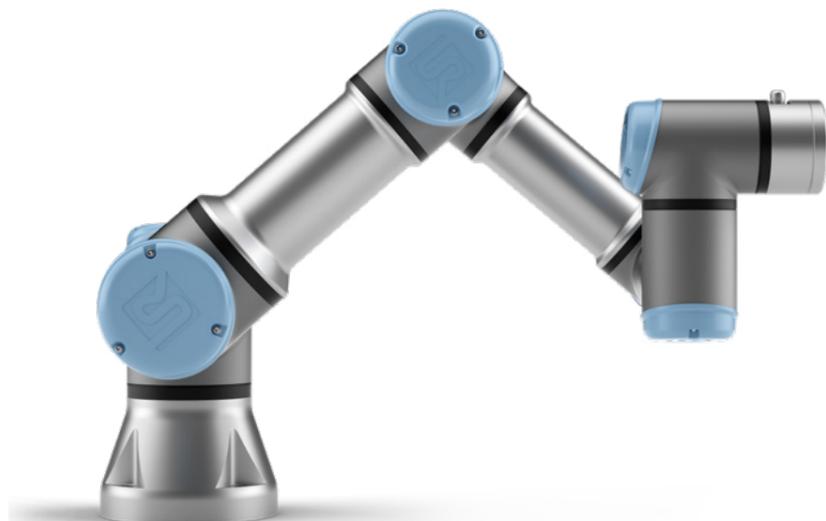
Dieses Training eignet sich für Sie, wenn Sie Fehler innerhalb der Hardware sowie in Roboterprogrammen identifizieren und beheben wollen. Es richtet sich ebenfalls an alle, die bei Bedarf Servicearbeiten am Cobot durchführen müssen. Im Gegensatz zu unserem SERVICE TRAINING LIGHT werden Sie in unserem SERVICE TRAINING auch dazu ausgebildet, einzelne Komponenten wie Gelenke, das Safety-Control-Board, das Motherboard oder die Spannungsversorgung zu tauschen. Ihnen wird anhand praktischer Fehlersuchen am Roboter vermittelt, welche Fehlersymptome auf welche defekten Komponenten hindeuten.

Nach Abschluss des SERVICE TRAININGS:

- Kennen Sie den elektrischen und mechanischen Aufbau des Roboterarms und Controllers
- Sind Sie mit dem Zusammenwirken der Hardwarekomponenten vertraut
- Verstehen Sie den Aufbau und die Wirkungsweise der UR Software
- Sind Sie in der Lage, eine praktische Fehlersuche am Roboterarm und Controller durchzuführen. Dies ist mit praktischen, kleinen Projektarbeiten an einem realen Roboter der primäre Teil der Schulung.
- Können Sie einen CB3.0-Roboter hardwareseitig auf einen CB3.1 updaten

VORAUSSETZUNGEN:

- Erfolgreicher Abschluss der ONLINE ACADEMY
- Erfolgreicher Abschluss des CORE TRAININGS
- BITTE BEACHTEN SIE: Um an der praktischen Fehlersuche teilnehmen zu können, müssen die Teilnehmer Elektrofachkräfte sein. Sollte diese Voraussetzung nicht gegeben sein, darf der Teilnehmer NICHT an den praktischen Übungen zur „Fehlersuche im Controller“ teilnehmen.



BESCHREIBUNG DER MODULE

Um den Lerneffekt zu maximieren, wird in jedem Trainingsmodul zunächst die Theorie vorgestellt, um diese anschließend durch praktische Übungen umzusetzen. In unserem SERVICE TRAINING beanspruchen die Übungen die meiste Zeit. In diesen führen Sie die reale Fehlersuche an echten Robotern durch. Dazu gehört selbstverständlich nicht nur die Fehlersuche, sondern auch der Einbau funktionierender Komponenten.

Modul 1: Allgemeine Hinweise

In diesem Modul werden allgemeine Konzepte, Werkzeuge und notwendige Vorsichtsmaßnahmen thematisiert, die während des Trainings sowie eines realen Serviceeinsatzes zu berücksichtigen sind.

LERNZIELE:

- Die Auswirkungen von ESD auf elektronische Komponenten kennenlernen und vermeiden
- Überblick über das UR Service Kit gewinnen
- Nutzen der Online-Ressourcen für Diagnose, Service und Wartung

Modul 2: Übersicht über das System

Um bei Diagnose- oder Serviceaufgaben am Cobot effizient und sicher zu handeln, ist es unerlässlich, die Hardware zu kennen. In diesem Modul lernen Sie die verschiedenen Generationen und Modelle unserer Roboter kennen, sowie ihre wichtigsten technischen Eigenschaften.

LERNZIELE:

- Kennenlernen der verschiedenen Robotermodelle und Generationen

Modul 3: Fehlersuche

Wir möchten, dass Zwischenfälle, die Sie mit Ihrem Roboter haben, so schnell wie möglich gelöst werden. In diesem Modul lernen Sie alle Werkzeuge kennen, die wir Ihnen zur Verfügung stellen, um bei einem Ausfall möglichst schnell und effizient eine Diagnose stellen zu können.

LERNZIELE:

- Vorgehensweise bei Fehlern
- Kennenlernen der LogFiles, des Support Log Reader und der UR-LogAnalyzers

Modul 4: Aufbau des Roboterarms

In diesem Modul lernen Sie die einzelnen Komponenten Ihres Roboterarms und die grundlegenden Funktionsprinzipien dahinter kennen. Sie führen praktische Fehlersuchen durch und üben, wie die häufigsten Fehler diagnostiziert und korrekt gelöst werden. Sie werden vertraut mit dem Tausch eines Gelenks an Ihrem Cobot.

LERNZIELE:

- Erwerben detaillierter Kenntnisse über die Hardware Ihres Roboterarms
- Kennenlernen des Aufbaus von Gelenk und Getriebe
- Ersetzen eines Gelenks

Modul 5: Aufbau des Controllers

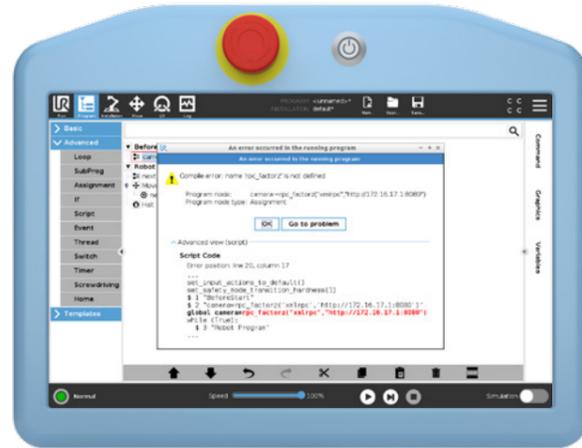
Aus welchen Komponenten ein UR-Controller besteht, lernen Sie in diesem Modul. Sie werden mit den Funktionsprinzipien der einzelnen Komponenten und ihrer Beziehung zueinander vertraut. Durch praktische Übungen erwerben Sie das notwendige Wissen für die Diagnose und Behebung von Fehler und das Ersetzen eines Bauteils im Controller Ihres Roboters.

LERNZIELE:

- Kennenlernen der Hardware Ihres UR Controllers (CB3 und e-Series)
- Ersetzen der verschiedenen Komponenten im Controller
- Upgrade eines CB3.0 Controllers auf CB3.1
- Nutzen des FTP-Servers
- Diagnose und Lösung der häufigsten Fehler

Modul 6: Aufbau der Software

PolyScope ist unsere GUI und die damit bekannteste Komponente der Software. Sie ist jedoch nicht die einzige, die auf Ihrem Cobot läuft. In diesem Modul lernen Sie die gesamte Software-Architektur Ihres Cobots kennen und wie die verschiedenen Teile zueinanderstehen. Sie erwerben die Kenntnisse und Fähigkeiten, um die häufigsten Probleme im Zusammenhang mit der Software bzw. der Programmierung zu diagnostizieren und zu lösen. Sie lernen auch, wie Sie die Software auf Ihrem Cobot aktualisieren und somit von den neuen Funktionen profitieren können, die wir regelmäßig kostenlos integrieren.



LERNZIELE:

- Kennenlernen der UR Software-Architektur
- Die häufigsten Fehler bei der Programmierung und deren Auswirkung

Modul 7: Sicherheitsrelevante Bauteile

Die sichere Zusammenarbeit mit dem Cobot ist eine seiner elementarsten Funktionen. In diesem Modul wird ausführlich auf das Sicherheitssystem und alle Sicherheitsfunktionen, die Ihr Roboter beinhaltet, eingegangen. Sie erlernen, die häufigsten Fehler während der Inbetriebnahme der Sicherheitssysteme zu vermeiden sowie zu beheben. Zudem werden Sie mit dem Zusammenwirken der Sicherheitskomponenten vertraut.

LERNZIELE:

- Fundierte Kenntnisse des Sicherheitssystems in Ihrem Cobot
- Diagnose und Lösung der häufigsten Fehler

Modul 8: Vorbeugende Instandhaltung

Im Vergleich zu herkömmlichen Industrierobotern sind unsere Cobots wartungsfrei. Dennoch können Sie bestimmte Maßnahmen präventiv durchführen, um unerwartete Stillstände zu vermeiden, die Ihre Produktion beeinträchtigen könnten. In diesem Modul lernen Sie, welche Möglichkeiten Ihnen für die vorbeugende Instandhaltung zur Verfügung stehen und wie Sie diese selbst durchführen können.

LERNZIELE:

- Tipps für eine Vorbeugende Instandhaltung an Ihrem UR Roboter

Modul 9: Fallbehandlung

Ein Teil Ihres Cobots muss ersetzt oder zur Reparatur eingeschickt werden, damit er wieder voll funktionsfähig ist? Unser Ziel ist es, dies in Rekordzeit zu erreichen. In diesem Modul lernen Sie, wie Sie die Bearbeitungszeit bei Gewährleistungs- oder Service-Fällen positiv beeinflussen können.

LERNZIELE:

- Kenntnisse über die Support-Prozesse und Kommunikation bei Ausfällen

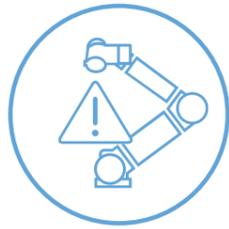
Modul 10: Projektarbeiten

Ein optimaler Lerneffekt wird durch die praktische Umsetzung der erlernten Kenntnisse erzielt. Daher besteht dieses Modul aus kleinen Projektarbeiten, die in 2er-Teams ausgeführt werden.

LERNZIELE:

- Kalibrierung eines UR Roboterarmes
- Wire Bundle Replacement
- Programmkorrektur mit Key-Waypoints
- Logfile Analyse
- CB3.1 Upgrade Kit





SAFETY TRAINING

1

TAG

7

MODULE

Sicherheit ist für Roboteranwendungen – wie bei jedem anderen Maschinentyp – eine zwingend erforderliche gesetzliche Anforderung. Die kollaborative Robotik verändert dabei das traditionelle Paradigma beim Einsatz von Industrierobotern, indem sie es ermöglicht, unter bestimmten Umständen auf eine Schutzumhausung zu verzichten. Im Gegensatz zu herkömmlichen Industrierobotern wird das erforderliche Sicherheitsniveau für die Mensch-Roboter-Kollaboration erreicht, indem die Kraft und Leistung, die der Roboter ausüben kann, so begrenzt wird, dass er bei Kollision keine Verletzungen verursacht. Die Vorteile dieser Art des Zusammenarbeitens liegen auf der Hand: geringerer Platzbedarf, niedrigere Anlagenkosten, höhere Produktivität und höhere Qualität der hergestellten Produkte.

Für die Inbetriebnahme einer kollaborativen Lösung ist die Einhaltung der europäischen Richtlinien notwendig. Dieses Training dient als Hilfsmittel für Konstrukteure, Hersteller und Anwender von Maschinen sowie für das gesamte damit verbundene Personal, um die Anforderungen der Europäischen Maschinenrichtlinie 2006/42/CE und der damit harmonisierten Normen nachzuvollziehen.

Nach Abschluss des SAFETY TRAININGS:

- Kennen Sie den Zusammenhang zwischen technisch relevanten Rechtsvorschriften und Regeln
- Haben Sie einen Überblick über die 42/2006/EG (Maschinenrichtlinie)
- Sind Sie vertraut mit der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz
- Verstehen Sie die Zusammenhänge und rechtlichen Bedeutungen der relevanten Normen und Rechtsvorschriften (EN ISO 10218 / EN ISO 13849 / TS 15066)
- Kennen Sie die relevanten Inhalte der zuvor genannten Normen und Rechtsvorschriften

VORAUSSETZUNGEN:

- Für dieses Training gibt es keine Voraussetzungen. Trotzdem würden wir Ihnen den Abschluss unserer Online Academy empfehlen.



BESCHREIBUNG DER MODULE

Um den Lerneffekt zu maximieren, werden die Trainingsmodule zunächst in der Theorie vorgestellt, um diese überwiegend durch praktische Übungen zu vertiefen.

Modul 1: Zusammenhänge des technischen Rechts

Bevor wir in das Thema "Sicherheit von Cobots" einsteigen, lernen Sie zunächst die wichtigsten Grundbausteine dieses Bereiches kennen. Auf diesen wird in den später folgenden Modulen aufgebaut. In Modul 1 werden die Zusammenhänge von Richtlinien und Normen thematisiert sowie die Rechtsstellung dieser beiden entscheidenden Komponenten im EU Harmonisierungskonzept.

LERNZIELE:

- Kennenlernen des EU Harmonisierungskonzepts und wie es aufgebaut ist
- Vertraut werden mit den Rechtsstellungen von Richtlinien und Verordnungen
- Unbestimmte Rechtsbegriffe im technischen Recht verstehen

Modul 2: Produkthaftung

Im deutschen Recht sind zwei Arten der Produkthaftung verortet: Die Haftung im BGB sowie im Produktsicherheitsgesetz. In diesem Modul lernen Sie die Unterschiede beider Haftungsarten kennen und die aus ihnen folgenden Pflichten. Dazu werden die Arten der Produktfehler und mögliche Haftungsausschlüsse thematisiert.

LERNZIELE:

- Arten der Produkthaftung unterscheiden
- Mit den Verkehrssicherungspflichten gemäß des Produkthaftungsgesetzes vertraut werden
- Mögliche Haftungsausschlüsse kennen

Modul 3: Risikobeurteilung

Eine tragende Säule der Maschinenrichtlinie ist die Risikobeurteilung. Daher ist das Wissen zur Durchführung einer Risikobeurteilung für jeden Integrator und Maschinenbauer unabdingbar. Gemeinsam behandeln wir den interaktiven Prozess zur Durchführung gem. der EN ISO 12100 und die Inhalte und Teildisziplinen gem. EN ISO 12100.

LERNZIELE:

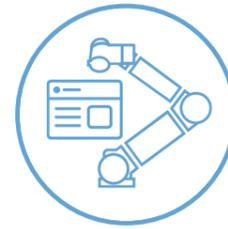
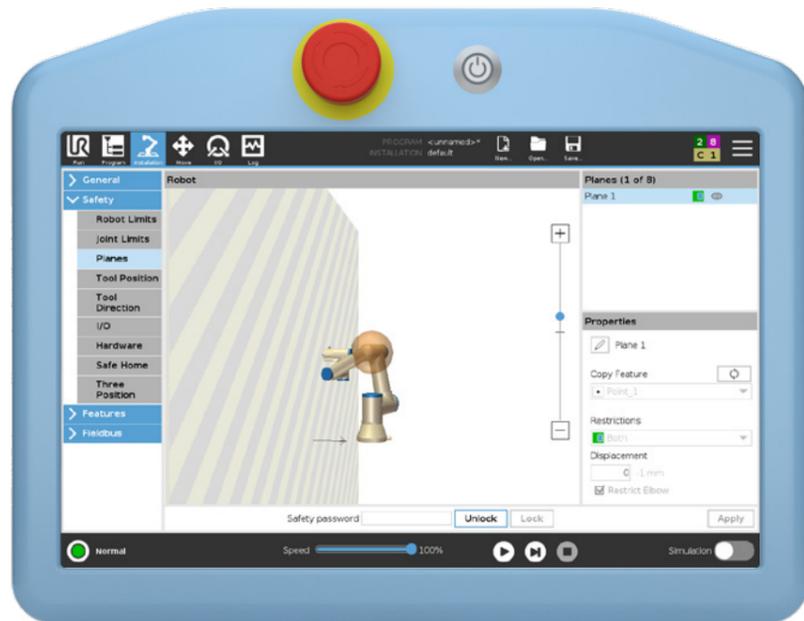
- Richtige Benennung der Teildisziplinen einer Risikobeurteilung
- Die Inhalte einer Risikobeurteilung kennenlernen
- Eine Risikobewertung anhand von Schwere des Schadens und Eintrittswahrscheinlichkeit vornehmen

Modul 4: Muster Risikobeurteilung

Für kollaborative Anwendungen ist bei der Durchführung einer Risikobeurteilung die ISO TS 15066 z.Z. absolut maßgebend. Speziell bei der Risikobewertung wird oft auf diese technische Spezifikation zurückgegriffen. Da bei der Auslegung Fehlinterpretationen möglich sind, wird in diesem Modul die richtige Anwendung des Anhang A der ISO TS 15066 behandelt.

LERNZIELE:

- Kollisionsszenarien bewerten
- Kraft- und Druckwerte des Anhang A interpretieren
- Durchführen einer Messung zur Bestimmung von Kraft und Druck
- Berechnung der Transferenergien bei Kollisionen im freien Raum



3

TAGE

7

MODULE

SCRIPT TRAINING

Sie möchten Ihren Cobot nicht lediglich über die GUI programmieren, sondern alle Möglichkeiten und Funktionalitäten nutzen? Dann empfehlen wir Ihnen unser SCRIPT TRAINING, in dem Sie lernen, Ihren Cobot mit URScript zu programmieren.

Der primäre Zweck dieses Trainings besteht darin, Ihnen den Umgang mit unserem Script Manual beizubringen und zu zeigen, wie Sie mit dessen Hilfe Lösungen für Ihren Cobot erarbeiten können. Zudem soll Ihnen dieses Training die Vielfalt an Möglichkeiten aufzeigen, die bei der Programmierung mithilfe von URScript zur Verfügung stehen.

Nach Abschluss des SCRIPT TRAININGS sind Sie in der Lage:

- Variablen, Schleifen und Abfragen in URScript zu programmieren
- Eigene Funktionen zu erstellen und aufzurufen
- Mit Pose-Variablen zu rechnen und entsprechende bestehende Scriptfunktionen zu nutzen
- Bewegungen, angefangen von linearen bzw. Gelenk-Bewegungen bis hin zu eigenen Bahnplanungsbefehlen, in URScript zu programmieren
- Die Kraftbefehle in URScript zu nutzen
- Ein Thread-Handling (parallele Prozesse) in UR Script anzulegen

VORAUSSETZUNGEN:

- Erfolgreicher Abschluss der ONLINE ACADEMY
- Erfolgreicher Abschluss des CORE TRAININGS
- Erfolgreicher Abschluss des ADVANCED TRAININGS
- WICHTIG: Da unser SCRIPT TRAINING sehr anspruchsvoll ist, empfehlen wir Ihnen die Teilnahme, wenn Sie bereits Programmiererfahrungen haben (unabhängig von der Programmiersprache).

Modul 5: Performance Level und Kategorie

Ein oft diskutiertes Thema im Bereich der Robotik ist die Forderung nach einem bestimmten Performancelevel sowie einer Systemarchitektur. Diese Forderungen werden hier genauer beleuchtet. Die Zusammensetzung und der Hintergrund des Performancelevels sowie der Aufbau und die Funktionsweise des UR Sicherheitssystems werden besprochen.

LERNZIELE:

- Besseres Verständnis über das Performancelevel und dessen Berechnung aneignen
- Aufbau des UR Sicherheitssystems kennenlernen
- Die Unterscheidung zwischen Performance Level Kategorie 3 und Kategorie 2

Modul 6: Zustimmtaster

Der Wunsch nach einem Zustimmtaster kommt immer wieder auf. Richtig ist, dass die EN ISO 10218:2011 eine Forderung für einen Zustimmtaster enthält. Allerdings wird diese in der ISO TS 15066 für kollaborierende Robotersystem relativiert. Was gilt nun also? Wann benötige ich einen Zustimmtaster und wann nicht? Diese Frage wird in diesem Modul geklärt.

LERNZIELE:

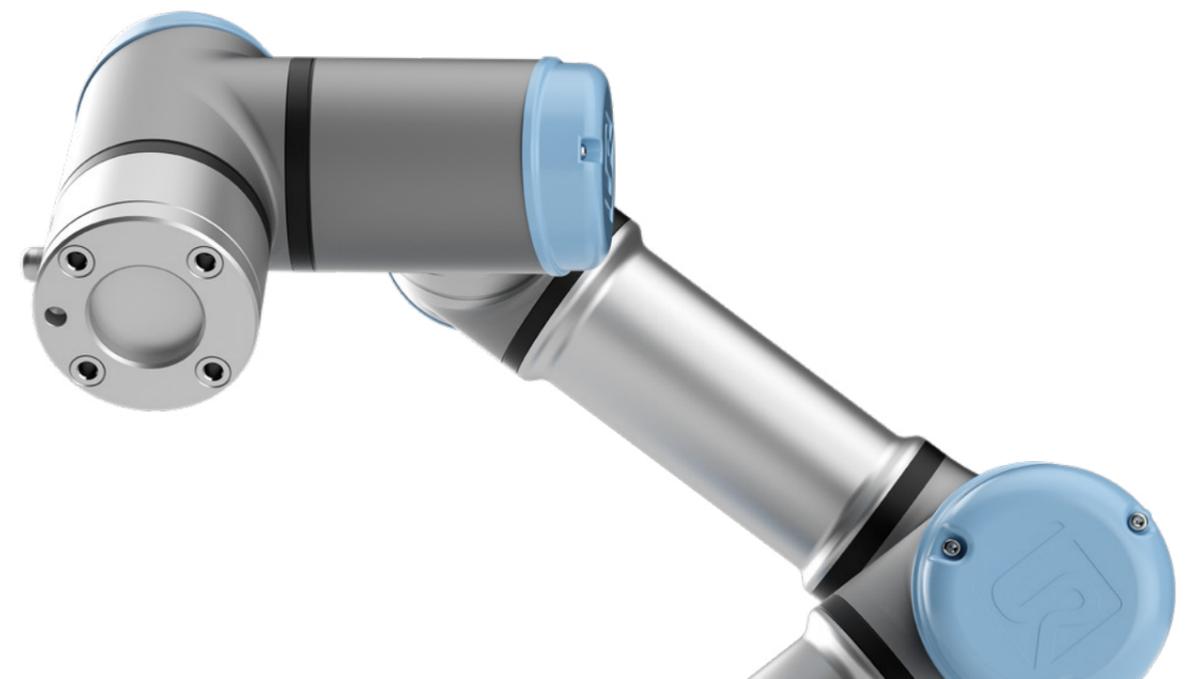
- Beantworten können, in welchen Fällen ein Zustimmtaster benötigt wird und wann kollaborierende Anwendungen auch ohne Zustimmtaster betrieben werden können

Modul 7: Die CE-Erklärung

Am Ende jeder Applikation steht nach erfolgreich durchgeführter Risikobeurteilung die CE-Konformitätserklärung. Eine CE-Einbauerklärung liefert jedoch auch der Roboterhersteller. Wo liegen die Unterschiede und wie sehen die Inhalte aus? Dies und welche Möglichkeiten es gibt, um die Konformität mit der Maschinenrichtlinie festzustellen, lernen Sie in diesem Modul.

LERNZIELE:

- Arten der Konformitätsfeststellung kennenlernen
- Mit den Inhalten der CE Einbau- und der CE Konformitätserklärung vertraut werden



BESCHREIBUNG DER MODULE

Um den Lerneffekt zu maximieren, wird in jedem Trainingsmodul zunächst die Theorie vorgestellt, um diese anschließend durch praktische Übungen umzusetzen.

Modul 1: Variablen, Schleifen und If-Abfragen

Nach einer kurzen Wiederholung aus dem Advanced Training, welche Variablentypen und Vergleichsoperatoren in URScript verfügbar sind, folgt der direkte Einstieg in die Programmierung von If-Abfragen und Schleifen. Dazu lernen Sie die Erstellung und Indexierung von Arrays. Anhand einer praktischen Übung wird das theoretisch erlangte Wissen vertieft.

LERNZIELE:

- Kennenlernen der verfügbaren Variablen-Typen
- Vertraut werden mit Vergleichsoperatoren
- Programmierung von If-Abfragen in URScript
- Indizierung von Arrays durchführen

Modul 2: Funktionen

In diesem Modul lernen Sie die Programmierung eigener Funktionen, und wie diesen Variablen und Werte übergeben werden können. Dazu üben Sie, eine Rückgabe aus der Funktion zu realisieren. Anhand von Best Practice-Beispielen erkennen Sie, wie eigene Funktionen ein Programm erheblich verkürzen können. Zur Vertiefung des theoretischen Wissens folgen fünf praktische Aufgaben. Die letzte und anspruchsvollste Aufgabe beinhaltet die Programmierung eines rekursiven Algorithmus.

LERNZIELE:

- Syntax eigener Funktionen erstellen
- Übergabe von Variablen und Werten an Funktionen programmieren
- Rückgabe von Variablen und Werten aus Funktionen
- Vertraut werden mit rekursiven Funktionsaufrufen

Modul 3: Pose Manipulation

Nach einer kompakten Wiederholung zum Thema Pose-Variablen werden Ihnen die URScript-Funktionen vorgestellt, die Ihnen bei der Programmierung mit Pose-Variablen zur Verfügung stehen.

LERNZIELE:

- Übersicht über die zur Verfügung stehenden URScript-Funktionen für die Verrechnung von Pose-Variablen

Modul 4: Bewegungsbefehle 1

Bisher haben wir den Cobot über die Fahrbefehle von Polyscope bewegt. Dies ist jedoch ebenso in URScript möglich.

In diesem Modul lernen Sie die URScript-Befehle zur Bewegung des Roboters kennen. Zudem wird Ihnen vorgestellt, mithilfe welcher Script-Befehle Sie eine Pose-Variable in einen Gelenkwinkel umrechnen können und umgekehrt. Ihre Aufgabe ist es, eine Palettierfunktion zu erstellen, bei der Sie die Funktionen praktisch umsetzen können.

LERNZIELE:

- Bewegung des Roboters mithilfe von UR Script-Befehlen
- Berechnen der "Forward Kinematics" und "Inverse Kinematics"
- Kreisbewegungen in UR Script programmieren

Modul 5: Bewegungsbefehle 2

Was passiert, wenn Sie die Pfeil-Tasten im Bewegungsbildschirm des Cobots betätigen? Sie fahren den TCP des Roboters solange in die gewählte Richtung, wie die Taste bestätigt wird. Zur Realisierung eines solchen Verhaltens lernen Sie in diesem Modul den speedl()-Befehl und seine Konfiguration kennen. Auch der verwandte Befehl speedj() wird Ihnen vorgestellt. Zudem verwenden Sie den Befehl servoj(), mit dessen Hilfe Sie Ihre eigene Bahnplanung realisieren können. Ihre Aufgabe besteht darin, eine solche Bahnplanung zu realisieren und die vorgestellten Befehle korrekt zu nutzen.

LERNZIELE:

- Umgang mit den Scriptbefehlen speedl(), speedj(), servoj(), stopl() und stopj() lernen
- Umsetzen einer eigenen Bahnplanung

Modul 6: Kraft-Befehle

In diesem Modul lernen Sie, wie Sie die Kraft-Funktion des Roboters in URScript nutzen. Anschließend ist es Ihre Aufgabe, ein Programm in URScript zu schreiben, welches auf Hindernisse reagieren kann und den Roboter in einer solchen Situation zu seinem Startpunkt zurückkehren lässt.

LERNZIELE:

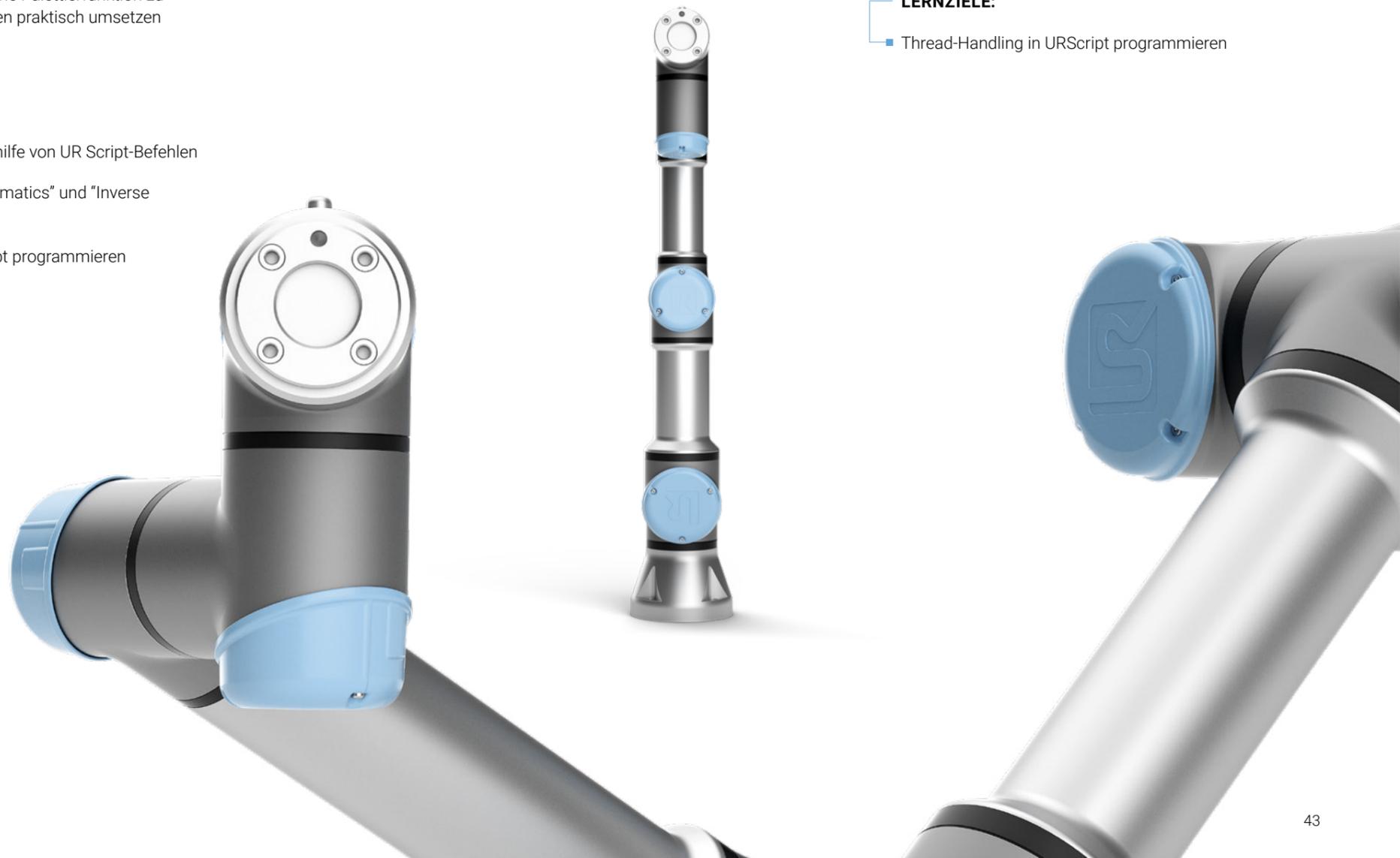
- Nutzen der Kraftfunktion in URScript

Modul 7: Thread-Handling

Threads werden Ihnen bereits aus anderen Trainings vertraut sein. Jedoch haben wir diese parallelen Prozesse bisher nur in PolyScope verwendet. In diesem Modul setzen Sie einen parallelen Prozess in URScript um. Dazu entwickeln Sie eine Palettierapplikation, die mit einer Kollisionserkennung ausgestattet ist.

LERNZIELE:

- Thread-Handling in URScript programmieren



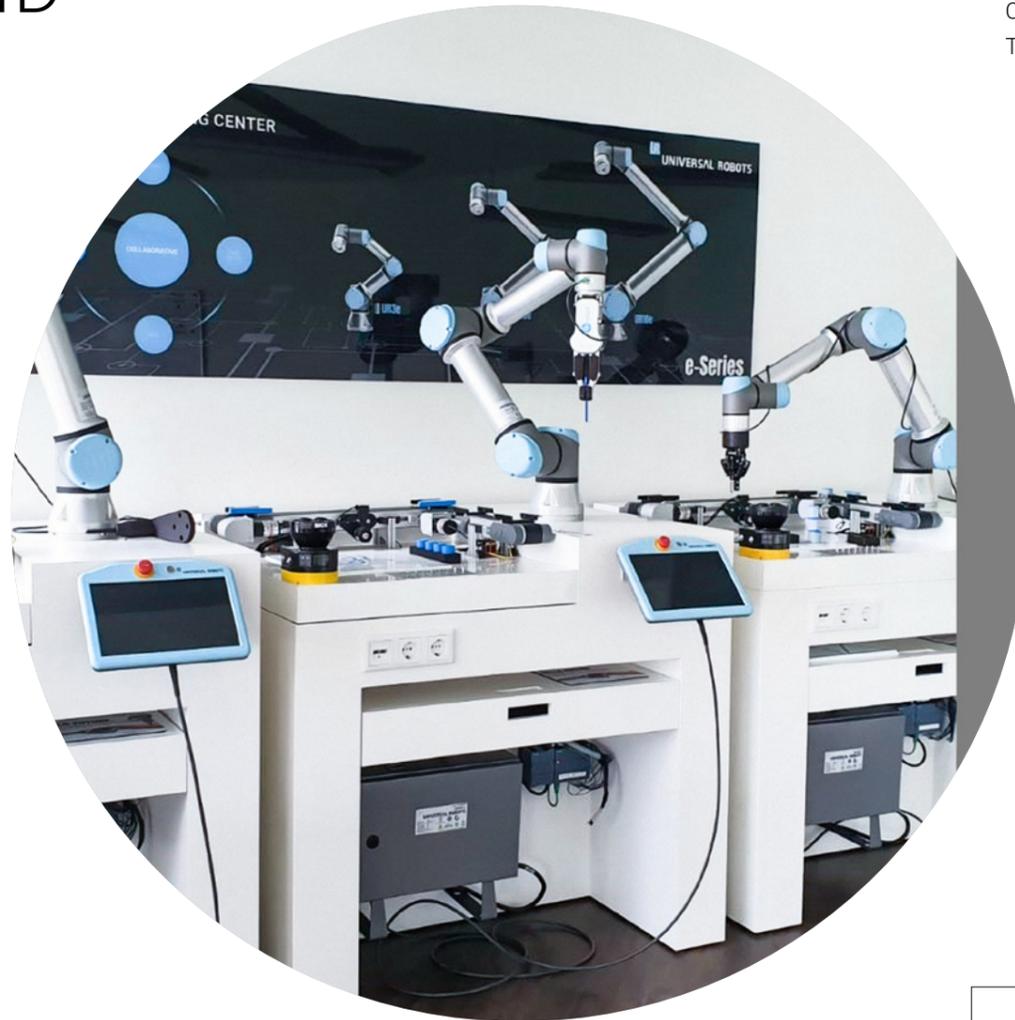


1. **Universal Robots**
Trainingszentrum, Odense, Dänemark
2. **Gibas**
Authorised Trainingpartner, Nijkerk, Niederlande
3. **Industrial Cobots**
Authorised Trainingpartner, Haaltert, Belgien
4. **Willich Elektrotechnik GmbH**
Authorised Trainingpartner, Bebra
5. **Jugard & Künstner GmbH**
Authorised Trainingpartner, Gera
6. **Jugard & Künstner GmbH**
Authorised Trainingpartner, Altdorf bei Nürnberg
7. **Universal Robots**
Trainingszentrum, München
8. **Jugard & Künstner GmbH**
Authorised Trainingpartner, Unterföhring

Melden Sie sich jetzt für ein Training in Ihrer Nähe an. Neben unserem Schulungszentrum in München bieten Ihnen auch unsere Partner in Deutschland, den Niederlanden und Belgien Trainings vor Ort an.

TRAININGSZENTRUM MÜNCHEN, DEUTSCHLAND

Unser Trainingszentrum in München besteht aus zwei separaten Bereichen, in denen Theorie und Praxis unterrichtet werden. Für die praktische Umsetzung der Inhalte sind 5 moderne Schulungszellen eingerichtet, an denen jeweils maximal zwei Teilnehmer arbeiten. Jede Zelle ist mit einem unserer Roboterarme, zwei Förderbändern, einem I/O-Simulator, einer Siemens-SPS und einem UR+ Greifer ausgestattet. Sie können sich in unserem Trainingszentrum für alle angebotenen Präsenzs Schulungen anmelden.



Universal Robots (Germany) GmbH
 Baierbrunner Str. 15
 81379 München
 Tel.: +49 89 121 8972 0
training.we@universal-robots.com
www.universal-robots.de



TRAININGSZENTRUM ODENSE, DÄNEMARK

Unser zweites, hochmodernes und von Universal Robots betriebenes Trainingszentrum befindet sich im Headquarter in Odense, Dänemark. Hier wird die praktische Umsetzung der Inhalte in 6 Schulungszellen umgesetzt, die insgesamt Platz für 12 Teilnehmer bieten. Sie können sich in unserem Trainingszentrum für nahezu alle angebotenen Präsenzs Schulungen anmelden. Nicht angeboten werden das Operator-Hands On-Training, das Service Training Light sowie das Industrial Communication Training. Bitte beachten Sie, dass die Trainings auf Englisch und auf Dänisch angeboten werden.



Universal Robots A/S
 Energivej 25
 DK-5260 Odense S
 Tel.: +49 89 121 8972 0
training.we@universal-robots.com
www.universal-robots.de



JUGARD & KÜNSTNER GMBH

Die Jugard + Künstler GmbH ist Spezialist für Produktion und Automation. Das familiengeführte Unternehmen in vierter Generation baut fortgehend seine Kompetenzen in den Bereichen Aluminium-Profilsysteme und Robotik aus. Das Produktportfolio im Bereich Robotik ist dabei speziell auf die kollaborierenden Roboter von Universal Robots zugeschnitten. Als Partner bietet Ihnen J+K neben Lösungen mit unseren Cobots auch Schulungen vor Ort an. An den drei Standorten Altdorf bei Nürnberg, München (Unterföhring) und Gera können Sie sich für das UR Core Training anmelden. In den modernen, klimatisierten Schulungsräumen erlernen Sie an praxisnahen Schulungsstationen unter Anleitung zertifizierter und erfahrener Trainer den sicheren Umgang mit unseren Cobots.



(l.) Schulungsraum, Gera
(r.) Schulungsraum, München/
Unterföhring



Altdorf bei Nürnberg
Weidentalstr. 45
90518 Altdorf bei Nürnberg
Tel.: +49 (0) 9187 936 69 0
Fax: +49 (0) 9187 936 69 90
nbg@jugard-kuenstner.de

München/Unterföhring
Beta-Straße 10E
85774 Unterföhring
www.jugard-kuenstner.de

Gera
Fasaneninsel 1
07548 Gera
www.jugard-kuenstner.de



WILLICH ELEKTROTECHNIK GMBH

Willich Elektronik GmbH macht Elektrotechnik aus Leidenschaft. Das zukunftsorientierte Unternehmen erschließt sich seit 1985 zunehmend neue Geschäftsbereiche und hat Kernkompetenzen in den Bereichen Automatisierungs-, Gebäudesystem-, Fertigungs- und Umwelttechnik aufgebaut. Als langjähriger Partner von UR bietet Willich Lösungen rund um unsere Cobots sowie Präsenzs Schulungen mit erfahrenen zertifizierten Trainern an.

An folgenden Schulungen können Sie am Standort Bebra teilnehmen:

- UR Core Training für die CB3 und e-Series
- UR Advanced Training



Im Binder 18
36179 Bebra
Hessen
Tel.: +49 (0)6622 9277-0
Fax: +49 (0)6622 9277-91060
www.willich.de



GIBAS

Als einer der ersten Anwender unserer Lösungen ist Gibas Ihr idealer UR Trainingspartner. Neben mehreren UR-zertifizierten Trainern verfügt das Unternehmen über ein umfangreiches Know-how über den Roboter und seine Einsatzmöglichkeiten. Das moderne, voll ausgestattete Trainingszentrum bietet ein ideales Umfeld, um das Maximum aus Ihrer Ausbildung herauszuholen. Vier Schulungszellen mit Cobots der neuen e-Series stehen für Sie bereit. Am Standort Nijkerk können Sie an unserer Core-Schulung teilnehmen. Bitte beachten Sie, dass die Schulungen auf Englisch und Niederländisch angeboten werden.



INDUSTRIAL COBOTICS

Industrial Cobotics ist der offizielle belgische Vertriebspartner von Universal Robots und zuständig für den Raum Benelux. Maschinenbauer und Integratoren, aber auch OEMs und Endverbraucher werden von hier beliefert. Dazu bietet Industrial Cobotics Lösungen und Trainings rund um die Cobots an.

Am Standort Haaltert in Belgien lernen Sie in den neu eingerichteten Räumlichkeiten die Programmierung unserer Roboter kennen. Dafür stehen vier Cobots der e-Series bereit. Bitte beachten Sie, dass die Schulungen auf Englisch und Niederländisch angeboten werden.



Sluiswachter 20b
3861 SN Nijkerk
Tel: +31 (0)88-540 6000
Fax: +31 (0)88-540 6010
training@gibas.nl
www.gibas.nl



Atomveldstraat 10/2
9450 Haaltert
Belgium
Tel.: +32 2 793 10 41
info@industrialcobotics.be
www.industrialcobotics.be

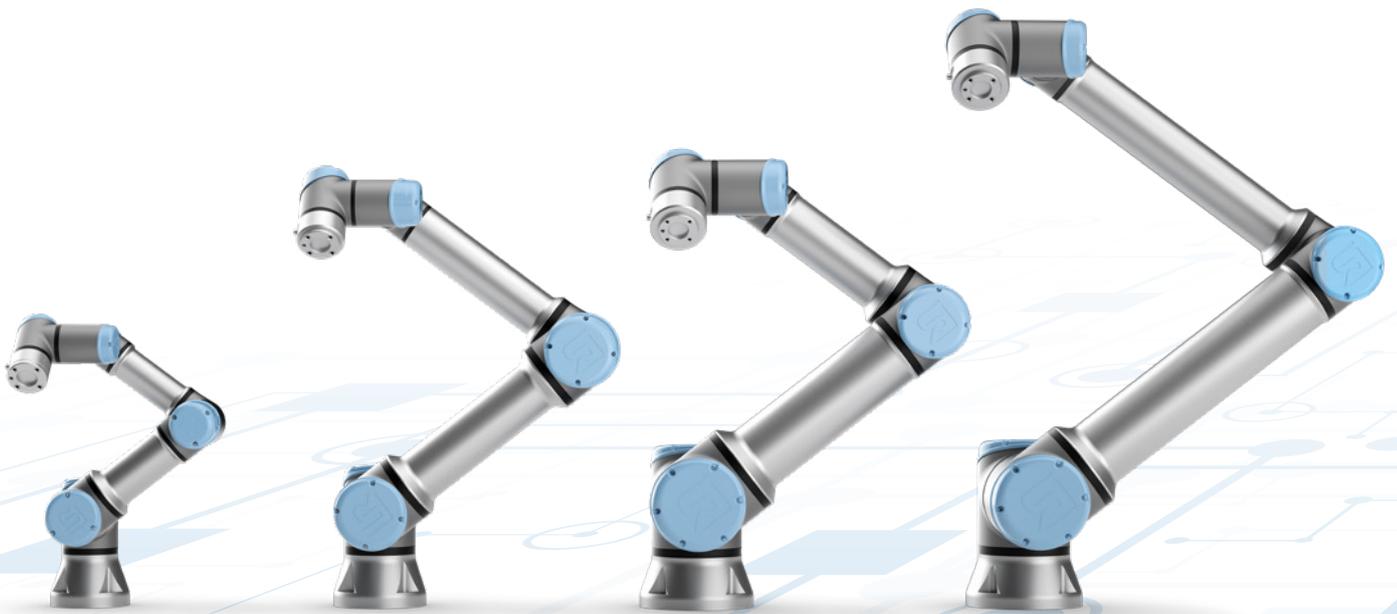


Wir freuen uns auf Ihren Besuch in einem Universal Robots Authorized Training Center

UNIVERSAL ROBOTS ACADEMY
Authorized Training Center

Universal Robots (Germany) GmbH
Baierbrunnerstr. 15
81379 München

universal-robots.com/de/schulungen
training.we@universal-robots.com



-  UniversalRobots
-  universal-robots-a-s
-  UniversalRobotsVideo
-  universalrobots