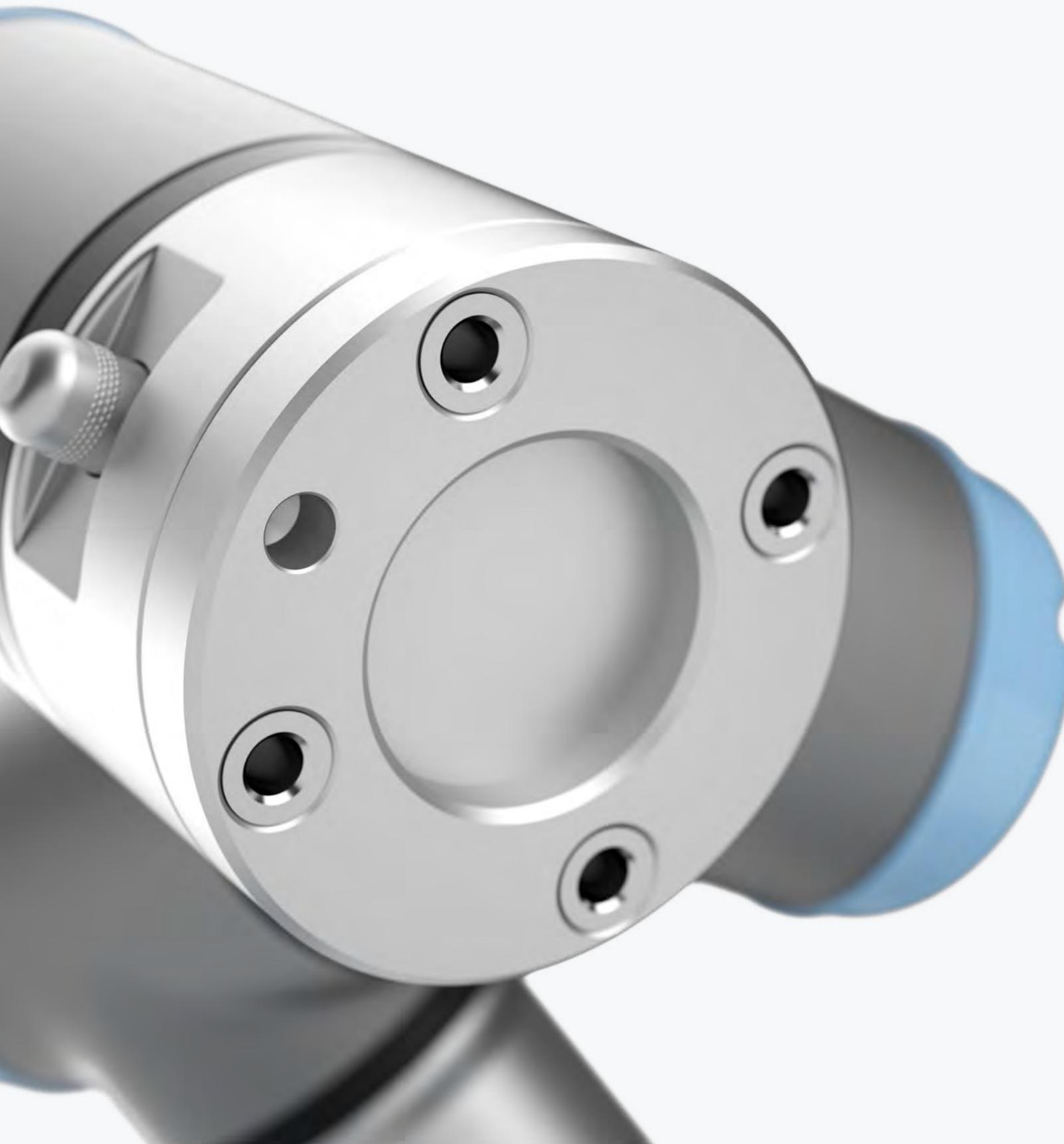


Universal Robots Academy



Inhalte

Kapitel	Dauer	Module	Seite
Einführung			04
Online-Academy			08
Operator Hands-on Training	2 Tage	11 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 Tag	7 Module	30
Service Training	3 Tage	10 Module	34
Safety Training	1 Tag	7 Module	38
Script Training	3 Tage	7 Module	41
Trainingszentren & Partner			44
Kontakt			56



Steigen Sie ganz einfach in die Automatisierung ein

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 95.000 Nutzer weltweit angehören. Über die Kombination aus unserer 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 genauestens über die Schulungsinhalte zu informieren und die für Sie interessantesten Trainings auszuwählen.

Mehr als

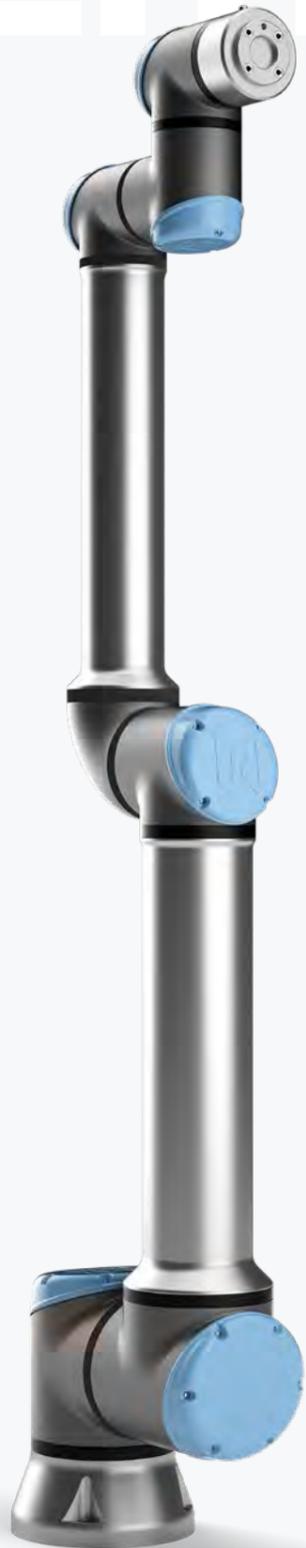
95.000

Nutzer weltweit



Ergreifen Sie Ihre Chance, die Programmierung unserer Roboter zu erlernen. Unsere leichtverständlichen Schulungsmodulare wurden entwickelt, um in interaktiven Simulationen praktisches Wissen zu erwerben und so den Lernerfolg zu maximieren.

Empowering people

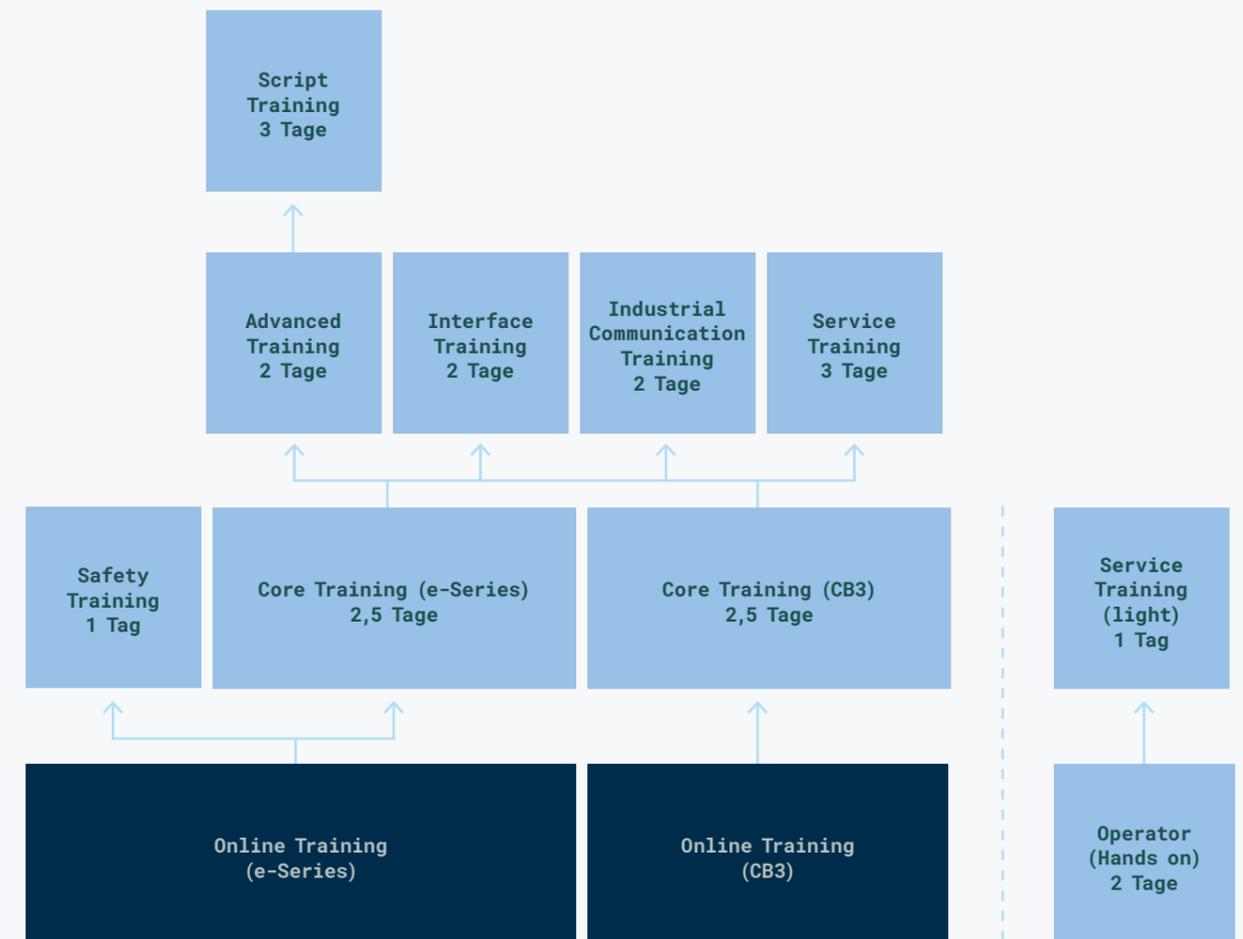


Wir wollen für unsere Anwender das gesamte Potenzial der Automatisierung nutzbar machen und sind überzeugt, dass dies mit Hilfe eines hochwertigen Schulungskonzeptes gelingt. Daher bieten wir unseren Kunden neben Online-Schulungen auch die Möglichkeit, an unseren Präsenztrainings teilzunehmen. Die Grundlagen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

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

Hier geht's zur Academy:

urrobots.com/academyde



Hinweis: Unsere Trainings bauen aufeinander auf.

Werden Sie Teil unserer Online-Academy und lernen Sie, Cobots zu programmieren.

Interaktiv, kostenlos, einfach

Unsere Online-Academy verfolgt das Ziel, die Programmierung unserer Roboter für alle zugänglich zu machen. Die 14 kostenlosen E-Learning-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.

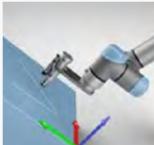
Jetzt loslegen unter:
urrobots.com/tracks



e-Series Core Track

 Modul 1 Der Roboter auf einen Blick 7 min	 Modul 2 Vorbereitung einer Aufgabe 6 min	 Modul 3 Werkzeug-einrichtung 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	 Modul 14: Maschinenbeschickung 25 min
--	---	---

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

Automatisierung für alle zugänglich

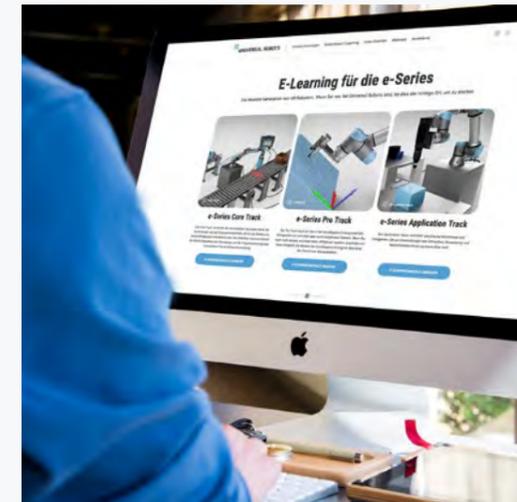
Die Universal Robots Online-Academy ist unser Online-Schulungsprogramm und wird Ihnen helfen, sich schnell das notwendige Wissen anzueignen, um grundlegende Programmierungen zu realisieren und das nötige Vorwissen für unsere Präsenztrainings zu erwerben.

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 3 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 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.

Hier geht's zur Online-Academy:
urrobots.com/eLearning



24/7
online verfügbar



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

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 Schulung wird Ihnen punktgenau unter der Anleitung unserer zertifizierten Trainer das Wissen vermittelt, das Sie in Ihrem Alltag benötigen.

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 Roboter integriert ist. Im Operator Hands-on Training erlangen Sie alle nötigen Kenntnisse für Ihren alltäglichen Umgang mit unserem Cobot.

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 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 und
- einfache Fehlermeldungen einschätzen und richtig darauf reagieren können.

Voraussetzungen:

- 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 0: Online-Academy

In diesem Modul erhalten Sie eine Einführung in das kostenlose E-Learning. Sie werden anschließend die Kern-Module der Online-Academy bearbeiten, um die Benutzeroberfläche kennen zu lernen.

Lernziele:

- Einführung in die Benutzeroberfläche
- Kennenlernen der Grundbefehle

Modul 1: Hardware

Im ersten Modul werden Sie mit der Hardware Ihres Cobots vertraut. Sie lernen wie der Roboter zu montieren ist und welche Robotertypen es gibt. Neben deren jeweiligen Arbeitsräumen werden auch ihre Spezifikationen erläutert.

Lernziele:

- Kennenlernen der Roboter-Hardware
- Montage der Roboter

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: Werkzeug einrichten

Je nach Applikation, ist am Roboter ein Werkzeug montiert. Wie solche Werkzeuge eingerichtet werden und wie Ihnen die Assistenten des Roboters dabei helfen, erfahren Sie in diesem Modul.

Lernziele:

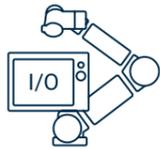
- Anwendung der Assistenten
- Korrekte Einstellung von Werkzeugdaten

Modul 4: Bewegen & Freifahren

In diesem Modul lernen Sie ausführlich die verschiedenen Bewegungsarten des Roboters kennen und wie Sie ihn im Falle einer drohenden Kollision freifahren können.

Lernziele:

- Bewegen des Roboters
- Ein Gefühl für den Roboter bekommen



2 Tage

11 Module

Modul 5: Umgang mit Programmen

Aufgrund der hohen Flexibilität des Roboters kann er für viele verschiedene Aufgaben genutzt werden. Wie die jeweiligen Programme erstellt, gespeichert und wieder geladen werden können, wird in diesem Modul vermittelt. Außerdem werden Sie Ihr erstes einfaches Programm an einem realen Roboter erstellen.

Lernziele:

- Erstellen und Speichern von Programmen
- Laden und Ausführen von Programmen

Modul 6: Programm-Modifikation

Programme können je nach Anforderung unterschiedlich komplex sein. Die für eine Pick-and-Place Applikation relevanten Befehle lernen Sie im sechsten Modul kennen. Damit können Sie Ihr Programm aus dem vorherigen Modul anpassen und erweitern.

Lernziele:

- Ansteuerung von UR+ Produkten
- Anpassen eines bestehenden Programms

Modul 7: Modi/Benutzerlevel

Ist Ihr Cobot im Einsatz, gibt es zwei verschiedene Betriebsmodi, zwischen denen Sie wechseln können: den Automatik- und den Manuellen Modus. Außerdem lässt sich der Roboter lokal über das Teach Pendant, aber auch von extern ansteuern (Fernsteuerung). In diesem Modul lernen Sie deshalb die Unterschiede kennen und wann sie wie zu verwenden sind. Zudem erfahren Sie, welche Funktionen Ihnen in welchem Modus zur Verfügung stehen.

Lernziele:

- Modi und Benutzerlevel unterscheiden und korrekt nutzen

Modul 9: Fehleranalyse

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: Sicherheitseinstellungen

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 einzuschätzen.

Lernziele:

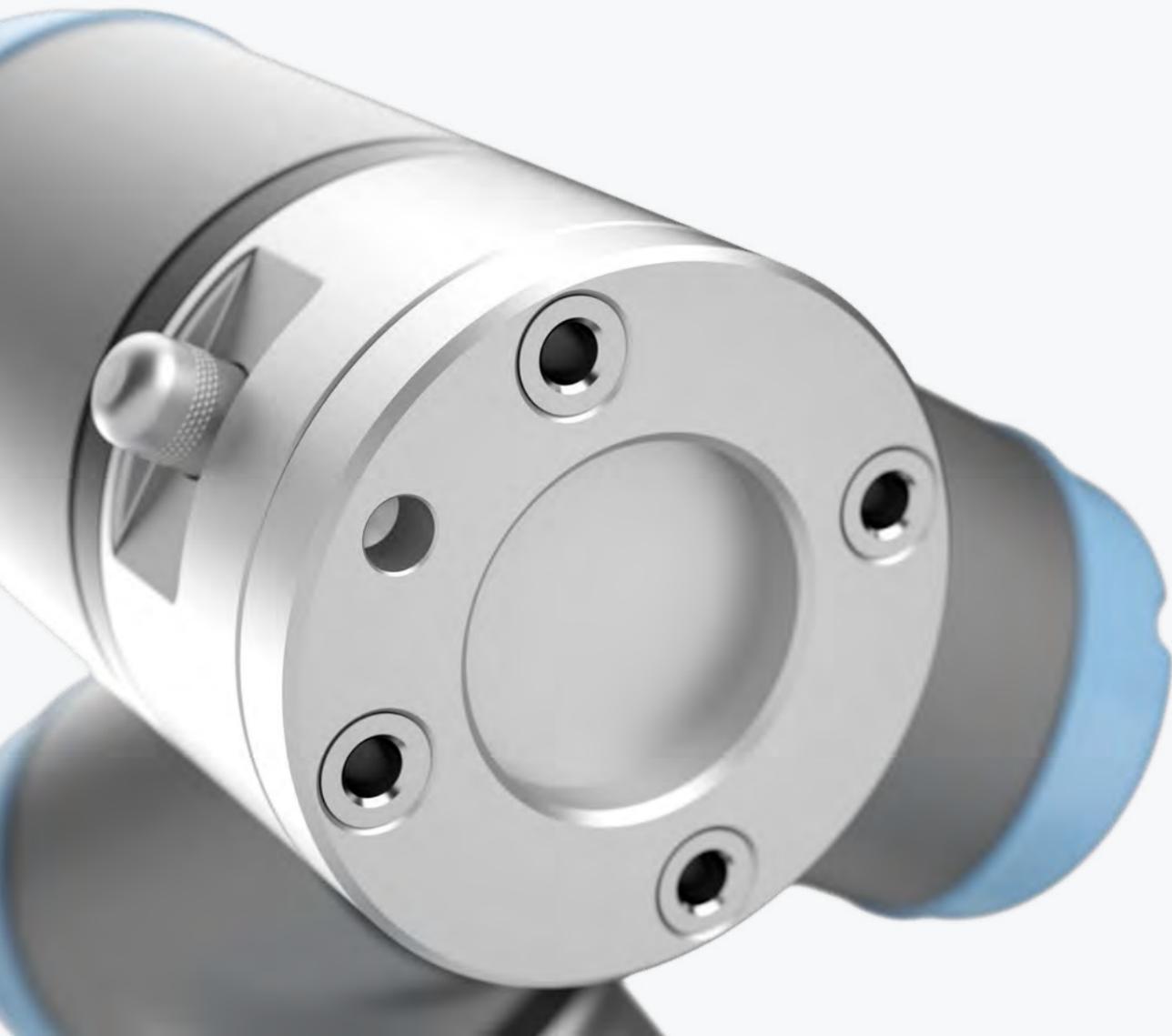
- Kennenlernen der Sicherheitseinstellungen und deren Auswirkungen
- Bedienen eines Roboters, der durch die Sicherheitseinstellungen eingeschränkt ist

Modul 10: 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.

Dieser Kurs ist für Sie der richtige, wenn Sie nach der Online-Schulung lernen möchten, wie man einen 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-and-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 und
- Werkzeuge und Online-Ressourcen zu nutzen, die Ihnen bei der Programmierung von Anwendungen zur Verfügung stehen.

Voraussetzungen:

- 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 jeder 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:

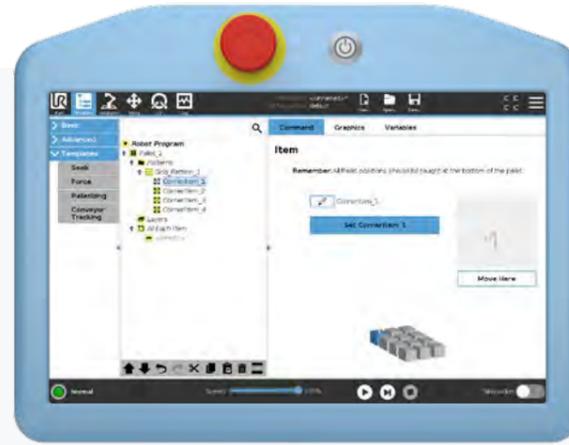
- Nutzen und Konfigurieren des If-/Else-Befehls
- Erstellen und Nutzen von Variablen
- Einfügen und Aufrufen von Unterprogrammen

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 Eingaben

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 Logo simulieren. Die Herausforderung bei dieser Applikation besteht darin, dass sich das 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.

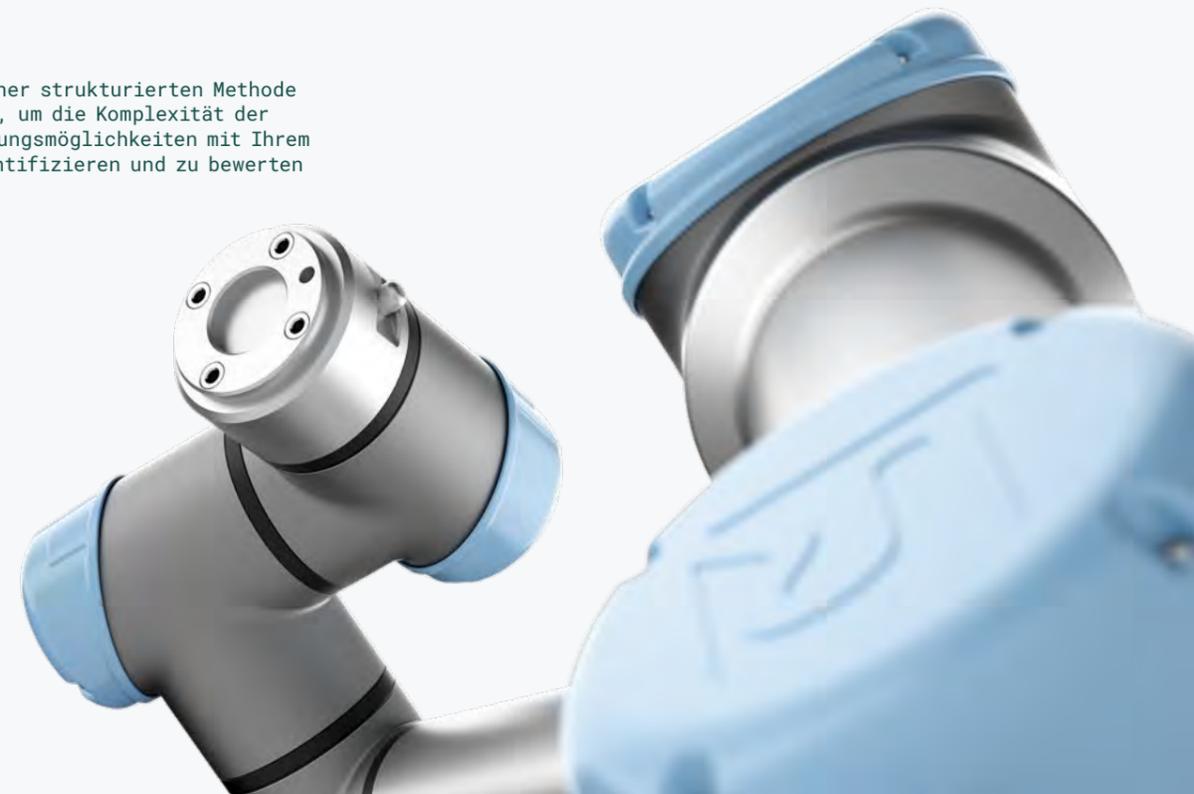
Lernziele:

- 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:

- Kostenlose Softwareupdates, User-, Service- und Script-Manuals
- CAD-Daten von Roboter, Teach Pendant und Controller
- Kostenloser Offline-Simulator
- 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.

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) und
- neben der Kraftfunktion (einfach) aus dem Core Training nun auch die Kraftfunktionen Bewegung, Rahmen und Punkt zu nutzen.

Voraussetzungen:

- 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 jeder 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 unseres Roboters programmiert werden. Dabei fragt der Roboter die Besucher über das Teach Pendant, was sie trinken möchten und in welcher Menge.

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

Lernziele:

- Erstellung eigener Scriptfunktionen
- 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:

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



2 Tage

7 Module

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 Logos soll dabei nur einmalig relativ zu einem Koordinatensystem eingelernt werden. Die Teile auf der Palette soll der Roboter nur durch die Verschiebung der Koordinatensystem-Variablen abarbeiten.

Lernziele:

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

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 eingelernt werden. Im Programm soll der Roboter automatisch zwischen ihnen umschalten.

Lernziele:

- 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:

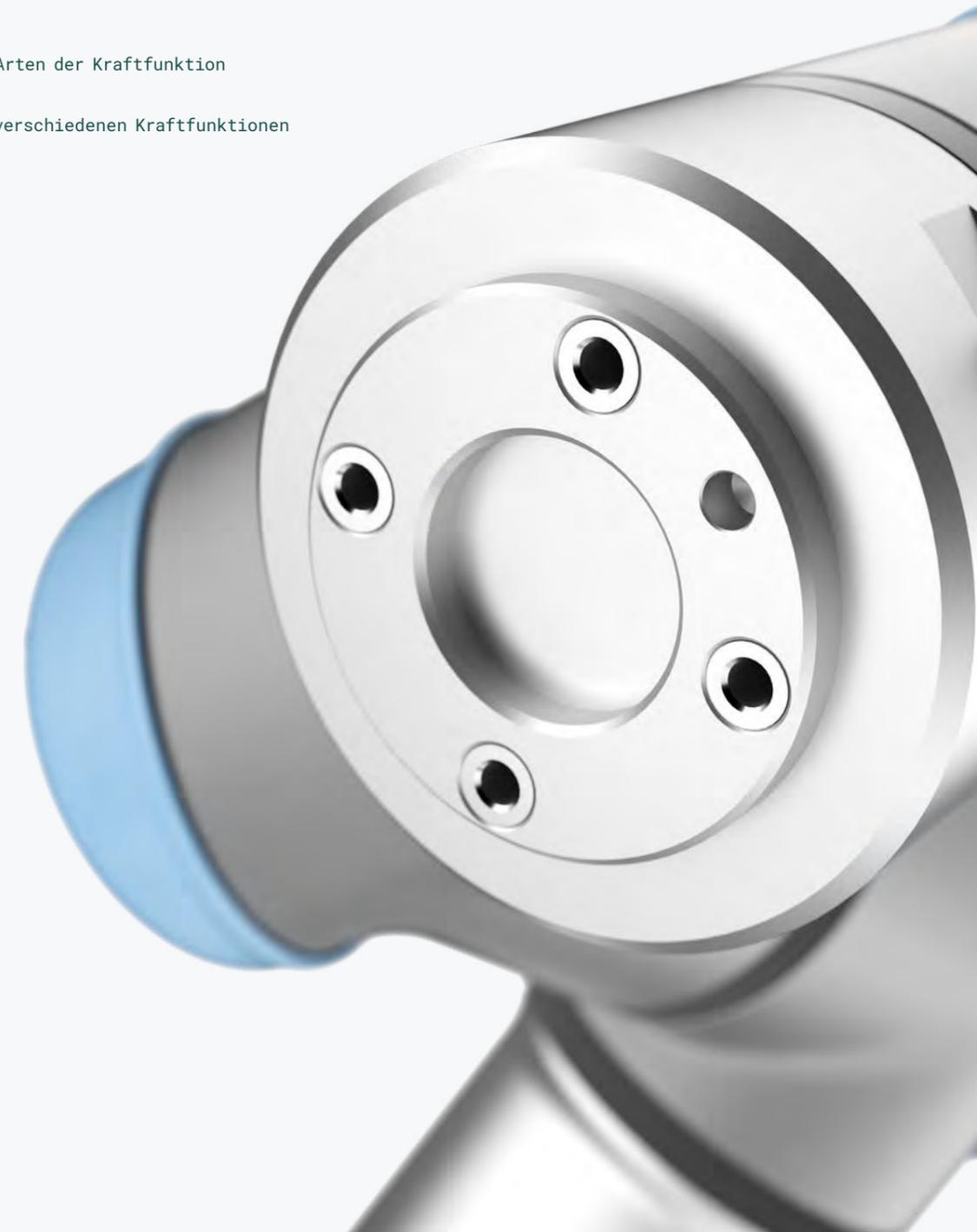
- Konfigurationen für den Assistenten „Fließbandverfolgung“
- Assistent „Fließbandverfolgung“ in einem Programm nutzen
- Werkstücke von einem laufenden Förderband aufnehmen

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 Cobot umzusetzen sind. Führen Sie dazu einige Tests mit dem Werkstück durch.

Lernziele:

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





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 kommuniziert und Daten austauscht.

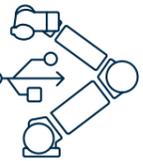
Dieses Training ist das richtige für Sie, wenn Sie nach Absolvieren des Core Trainings wissen möchten, wie der Roboter in eine Feldbuskommunikation einzubinden ist.

Nach Abschluss des Industrial Communication Trainings sind Sie in der Lage, folgende Kommunikationsmöglichkeiten an Ihrem 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
- Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss des Advanced Trainings
- Wichtig: Erfahrungen im Umgang mit dem TIA-Portal von Siemens



2 Tage

6 Module



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 jeder Teilnehmer eine Selbsteinschätzung der erzielten Ergebnisse vornehmen.

Modul 1: Modbus TCP

Sie möchten das Palettiervfahren 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:

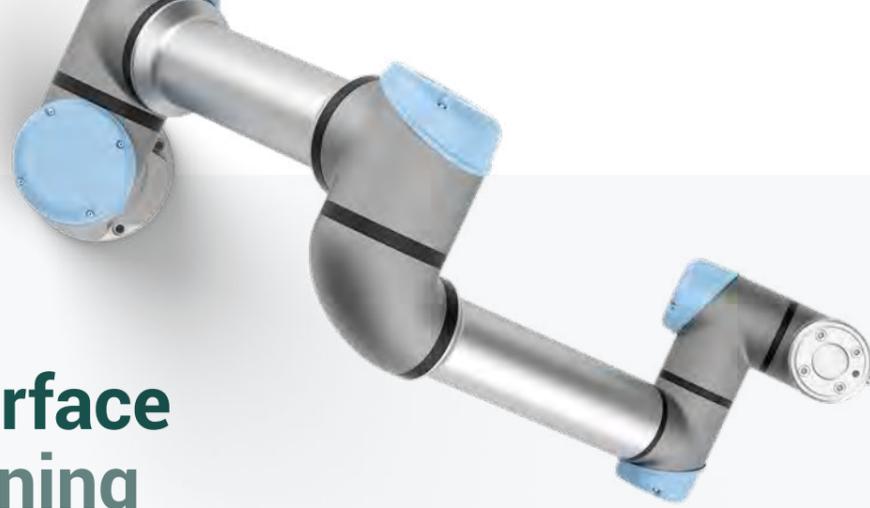
- Automatische Initialisierung
- Starten, Stoppen und Pausieren des Programms
- Fehleranzeige auf einer LED

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



2 Tage

6 Module

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 Client-Schnittstellen, 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.

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-Schnittstellen (Port 30001-30003)
- Real Time Data Exchange (RTDE)
- XML-RPC Communication

Voraussetzungen:

- Erfolgreicher Abschluss der Online-Academy
- Erfolgreicher Abschluss des Core Trainings
- 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 jeder 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, wohingegen 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 Socket-Verbindungen 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:

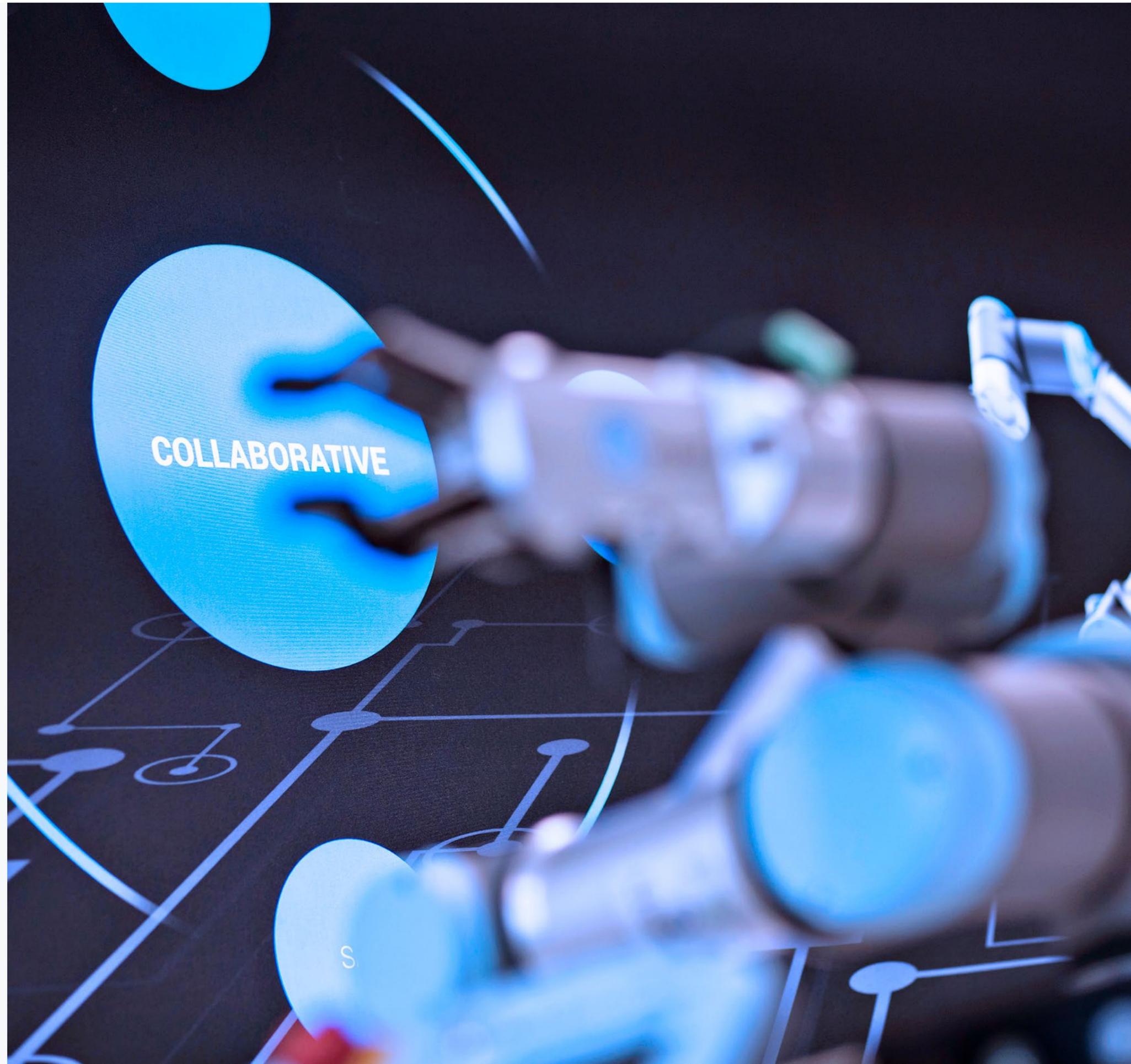
- Ausführung des RTDE-Beispiels
- Änderung eines bestehenden Scripts

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 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 und
- die Soft- und Hardware Ihres Cobots zu verstehen.

Voraussetzungen:

- Erfolgreicher Abschluss der Online-Academy
- Erfolgreicher Abschluss des Operator (Hands-on) Training

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: Übersicht und Einblicke

In diesem Modul erhalten Sie von uns einen Überblick über die verschiedenen Robotergenerationen und ihre Besonderheiten. Außerdem zeigen wir Ihnen die Unterscheidungsmerkmale und die Struktur von Seriennummern, damit Sie sicher erkennen können, mit welchem Roboter Sie arbeiten. Sie erhalten außerdem einen Einblick in das Innere eines Controllers.

Lernziele:

- Unterscheidungsmerkmale der verschiedenen Robotergenerationen kennen
- Seriennummern interpretieren können

Modul 2: Updates

In diesem Modul stellen wir Ihnen vor, wie Sie Softwareupdates an Ihrem Roboter durchführen und wie Sie entscheiden können, ob ein Softwareupdate nötig ist. Wir geben Ihnen außerdem Tipps aus der Praxis an die Hand, worauf bei Softwareupdates geachtet werden sollte.

Lernziele:

- Softwareupdates herunterladen
- Wissen darüber, wie Softwareupdates durchzuführen sind und worauf dabei zu achten ist
- Softwareupdates durchführen

Modul 3: Fehleranalyse

Im Modul Fehleranalyse stellen wir Ihnen Strategien vor, mit denen Sie Fehler analysieren und eingrenzen können. Außerdem erfahren Sie, welche Fehler an Roboterarm, Controller, Teach Pendant und in Programmen auftreten bzw. gemacht werden können. Dabei erlangen Sie ebenfalls interessante Einblicke in die Hardware und nützliches Hintergrundwissen.

Lernziele:

- Fehler erkennen und eingrenzen können
- Wissen zu Fehlerphänomenen und wie darauf zu reagieren ist



1 Tag

7 Module

Modul 4: Verwendung des UR Log Viewers

Der UR Log Viewer ist eine Software und ein hilfreiches Werkzeug, wenn es darum geht, Fehler zu identifizieren und LogFiles zu analysieren. In diesen sogenannten LogFiles werden alle in der Roboter-Lebenszeit aufgetretenen Fehler chronologisch gespeichert. Mit dem UR Log Viewer können Sie diese Dateien untersuchen und auswerten. In diesem Modul machen wir Sie mit der konkreten Anwendung und Nutzung dieser Software vertraut.

Lernziele:

- Wissen über den Aufbau von LogFiles
- Handhabung des UR Log Viewers

Modul 5: Datensicherung und Datenträgererstellung

Wird ein Cobot aufgrund eines Fehlers 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 sicher durchzuführen. Sie lernen zudem die verschiedenen Möglichkeiten der Datensicherung kennen.

Lernziele:

- Wissen über die verschiedenen Arten der Datensicherung
- Erstellung eines neuen Datenträgers

Modul 6: Kompatibilitäten von Baugruppen

Im Fehlerfall kann es nützlich sein, wenn Sie an einem defekten Roboter Komponenten eines anderen, vielleicht gerade nicht genutzten Roboters verwenden können. Dafür ist es jedoch wichtig zu wissen, welche Komponenten miteinander kompatibel sind.

Lernziele:

- Kompatibilität von Komponenten kennenlernen
- Austausch von Komponenten

Modul 7: Service-Prozesse und vorbeugende Instandhaltung

Im letzten Modul führen wir Sie in unsere Service-Prozesse ein. Wir zeigen Ihnen, wie Sie mit unserem Technical Support via der Plattform myUR kommunizieren und von welchen Service-Vorteilen Sie profitieren können. Zudem lernen Sie, wie Sie Ihren Roboter für den Versand vorbereiten und mit welchen Maßnahmen Sie zur vorbeugenden Instandhaltung treffen könnten.

Lernziele:

- Service-Prozesse kennenlernen
- Roboter für Versand vorbereiten
- Maßnahmen zur vorbeugenden Instandhaltung richtig umsetzen





Service Training



Nach dem Core Training bietet Ihnen das Service Training einen tiefergehenden 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.

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 des Trainings) und
- können Sie einen CB3.0-Roboter hardwareseitig auf einen CB3.1 updaten.

Voraussetzungen:

- Erfolgreicher Abschluss der Online-Academy
- Erfolgreicher Abschluss des Core Trainings
- Hinweis: Um an der praktischen Fehlersuche teilnehmen zu können, müssen Teilnehmer Elektrofachkräfte sein. Sollte diese Voraussetzung auf Sie nicht zutreffen, können Sie 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:

- 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 des LogAnalyzer

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



3 Tage

10 Module

Modul 5: Aufbau des Controllers

Aus welchen Komponenten unser 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 Fehlern und das Ersetzen eines Bauteils im Controller Ihres Roboters.

Lernziele:

- Kennenlernen der Hardware Ihres 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 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 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 Software-Architektur
- Häufige Fehler bei der Programmierung und deren Auswirkung

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



Safety Training

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 Anwendung 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) und
- 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:

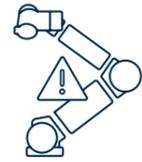
- Richtige Benennung der Teildisziplinen einer Risikobeurteilung
- Inhalte einer Risikobeurteilung kennenlernen
- Risikobewertung anhand von Schwere des Schadens und Eintrittswahrscheinlichkeit vornehmen

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



1 Tag

7 Module

Modul 5: Performance-Level und Kategorie

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

Lernziele:

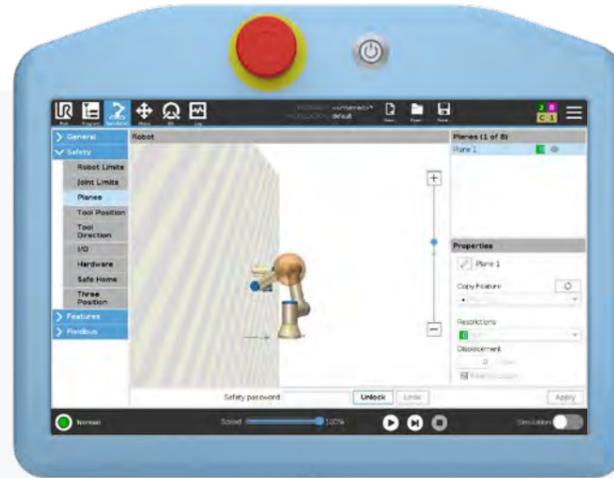
- Besseres Verständnis über das Performance-Level und dessen Berechnung aneignen
- Aufbau des Sicherheitssystems kennenlernen
- Die Unterscheidung zwischen Performance-Level Kategorie 3 und Kategorie 2

Modul 6: Zustimmungstaster

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

Lernziele:

- Beantworten können, in welchen Fällen ein Zustimmungstaster benötigt wird und wann kollaborative Anwendungen auch ohne Zustimmungstaster 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 der CE-Konformitäts- und Einbauerklärung vertraut werden

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.

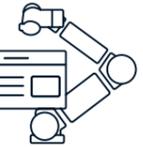
Der primäre Zweck dieses Trainings besteht darin, Ihnen den Umgang mit unserem Script Manual beizubringen und zu zeigen, wie Sie mit dessen Hilfe Lösungen für Ihren Cobot erarbeiten können. Zudem soll Ihnen dieses Training die Vielfalt an Möglichkeiten aufzeigen, die bei der Programmierung mithilfe von 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 und
- ein Thread-Handling (parallele Prozesse) in URScript 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).



3 Tage

7 Module

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 Variablentypen
- 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 URScript-Befehlen
- Berechnen der "Forward Kinematics" und "Inverse Kinematics"
- Kreisbewegungen in URScript 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 Kraftfunktion 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



Werden Sie Schritt für Schritt zum Cobot-Experten

Wir wollen es Ihnen so einfach wie möglich machen, das gesamte Potenzial Ihrer Cobots auszuschöpfen. Aufbauend auf unsere Online-Academy, können Sie in unseren Präsenztrainings Ihr Cobot-Wissen praxisnah und unter der Anleitung echter Experten vertiefen. Neben unserem Trainingszentrum in München bieten Ihnen sieben weitere autorisierte Trainingszentren unserer Partner in Deutschland und Österreich diese qualitativ hochwertigen Schulungen an. Trainieren Sie in kleinen Gruppen mit modernsten Schulungszellen!



8

Trainingszentren

Nutzen Sie Ihre Chance und melden Sie sich für ein Training in Ihrer Nähe an.

In diesen Trainingszentren können Sie unsere Präsenzs Schulungen besuchen



D/A/CH Trainingszentrum München
Universal Robots (Germany) GmbH

Authorized Training Center Berlin
Adolf Neuendorf GmbH

Authorized Training Center Bebra
Willich Elektrotechnik GmbH

Authorized Training Center Gera
Authorized Training Center
Altdorf b. Nürnberg
Authorized Training Center Unterföhring
Jugard & Künstler GmbH

Authorized Training Center Linz
Schmachtl GmbH

Authorized Training Center Innsbruck
Zentrum für Produktion, Robotik &
Automatisierung

Universal Robots

D/A/CH Trainingszentrum München



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.

In unserem Trainingszentrum am Standort München können Sie sich für alle angebotenen Präsenzs Schulungen anmelden.



Universal Robots (Germany) GmbH
Baierbrunner Str. 15
81379 München
Deutschland

+49 89 121 897 20
training.we@universal-robots.com

www.universal-robots.com/de

Jugard & Künstner

Authorized Training Center Altdorf b. Nürnberg
 Authorized Training Center Unterföhring
 Authorized Training Center Gera



↑ Schulungsraum Unterföhring



↑ Schulungsraum Gera

Die Jugard + Künstner 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. In den modernen, klimatisierten Schulungsräumen erlernen Sie an praxisnahen Schulungsstationen unter Anleitung zertifizierter und erfahrener Trainer den sicheren Umgang mit unseren Cobots.

Folgende Präsenzs Schulungen werden an den Standorten Altdorf, Unterföhring und Gera angeboten:

- Core Training (e-Series)
- Core Training (CB3)



Jugard & Künstner GmbH
 Weidentalstr. 45
 90518 Altdorf bei Nürnberg
 Deutschland

Jugard & Künstner GmbH
 Beta-Straße 10E
 85774 Unterföhring
 Deutschland

Jugard & Künstner GmbH
 Fasaneninsel 1
 07548 Gera
 Deutschland

+49 9187 936 69 0
 nbg@jugard-kuenstner.de

www.jugard-kuenstner.de



Adolf Neuendorf

Authorized Training Center Berlin

Die Adolf Neuendorf GmbH ist ein seit 1909 bestehendes Berliner Unternehmen, dessen Kernkompetenzen in den Bereichen Automation, Werkzeuge, Maschinen, Betriebseinrichtungen und Arbeitsschutz liegen. Als Partner bietet Ihnen Neuendorf die Möglichkeit, die Programmierung von Cobots in modernen Räumlichkeiten und unter der Anleitung zertifizierter und erfahrener Trainer zu erlernen. Dafür stehen vier Schulungszellen mit den neuesten Cobots der e-Series für Sie bereit.

Folgende Präsenzs Schulungen werden am Standort Berlin angeboten:

- Core Training (e-Series)



Adolf Neuendorf GmbH
Säntisstraße 83/85
12277 Berlin
Deutschland

+49 30 742 05 222
automation@adolf-neuendorf.de

www.adolf-neuendorf.de



Willich Elektrotechnik

Authorized Training Center Bebra

Willich Elektrotechnik 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 bietet Willich Lösungen rund um unsere Cobots sowie Präsenzs Schulungen mit erfahrenen und zertifizierten Trainern an.

Folgende Präsenzs Schulungen werden am Standort Bebra angeboten:

- Core Training (e-Series)
- Core Training (CB3)
- Advanced Training



Willich Elektrotechnik GmbH
Im Binder 18
36179 Bebra
Deutschland

+49 6622 9277 0
www.willich.de





Zentrum für Produktion, Robotik & Automatisierung

Authorized Training Center Innsbruck

Das Zentrum für Produktion, Robotik & Automatisierung – eine gemeinsame Initiative der Industriellenvereinigung (IV) Tirol und der Unternehmerischen Hochschule® MCI – macht aktuelle und aufkommende Technologien sowie methodische Vorgehensweisen in verschiedenen Unterbereichen des Themenfeldes „Produktion“ für Unternehmen nutzbar. Durch die enge Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern stehen im Zentrum für Produktion, Robotik & Automatisierung fundiertes und praxisnahes Wissen sowie aktuellste und aufkommende Technologien zur Verfügung und werden ständig weiterentwickelt. Somit können auf einer „test before invest“ Basis innovative Lösungen geschaffen und evaluiert werden.

Folgende Präsenzs Schulungen werden
am Standort Innsbruck angeboten:

– Core Training (e-Series)



Zentrum für Produktion,
Robotik & Automatisierung
MCI Management Center Innsbruck
Internationale Bildung &
Wissenschaft GmbH
Maximilianstraße 2
6020 Innsbruck
Österreich

ZentrumPRA@mci.edu
research.mci.edu/de/pr



ZENTRUM FÜR
PRODUKTION, ROBOTIK &
AUTOMATISIERUNG

Schmachtl

Authorized Training Center Linz

Als 1936 gegründetes Familienunternehmen ist die Schmachtl GmbH heute führender Anbieter von Produkt- und Systemlösungen für die Industrie, und Kooperations- sowie Distributionspartner für technologieführende Hersteller. Das Schulungszentrum von Schmachtl in Linz ist aufgrund seiner Lage ideal für Teilnehmer, die aus ganz Österreich anreisen, zu erreichen.

Die zertifizierten Trainer von Schmachtl vermitteln das Wissen rund um die Cobots von Universal Robots anhand einer didaktisch durchdachten Schulungszelle mit 2 Förderbändern, einem I/O Simulator und einem UR+ Greifer.

Folgende Präsenzs Schulungen werden
am Standort Linz angeboten:

– Core Training (e-Series)



Schmachtl GmbH
Pummererstraße 36
4020 Linz
Österreich

+43 732 764 60
automation@schmachtl.at

www.schmachtl.at

SCHMACHTL



**Sie haben Interesse
an unseren Trainings?
Wir beraten Sie gerne!**

Kontakt

Universal Robots (Germany) GmbH
Baierbrunner Str. 15
81379 München, Deutschland

+49 89 121 89 72-0
training.we@universal-robots.com
urrobots.com/academyde

