Fabrikautomation

Katalog Lernlösungen 2026

FESTO



Inhaltsverzeichnis

Magazin

Technische Bildung M6

Unser ganzheitlicher Ansatz M8
Produktangebot M10
Fabrikautomatisierung in der Berufswelt M12

I4.0 Fokusthemen M14

Die digitale Fabrik M18
Maschinelles Lernen und KI M20
IIoT Retrofitting M22
Industrielle IT-Sicherheit M24
Kollaborative Robotik M26
Mobilrobotik M28
Energiemanagement M30
Smart Maintenance M32

Unser Curriculum M34

Digitaler Lernsupport M42

Festo Learning Experience – Festo LX M44
InfoPortal M48
Augmented Reality M50

Lernfabriken M52

Digitale Lernfabrik M60

Das Software-Ökosystem der Lernfabrik M62
Digital Twin und Fabriksimulation M64

Lernräume M66

Services M72

Kompetent in die Industrie M78

FACT M80
SMSCP M82
NC3 M84
NIMS M86

Lernen durch Wettbewerbe M88

Inhaltsverzeichnis

Produkte

Lernfabriken

Palettenumlauf, CP Systeme 4
Einzelwerkstückfluss, MPS 26

Lernfabrikbaukasten

Palettenumlauf, CP Systeme 44
Einzelwerkstückfluss, MPS 60

Fokus- und Trendthemen I4.0

Die Digitale Fabrik 120
Netzwerk und IT-Sicherheit 134
Künstliche Intelligenz in der Anwendung 136
Energiemanagement 140
Industrierobotik 142
Mobilrobotik 152

Industrielle Steuerungstechnik 160

Grundlagen Fabrikautomation 202

Digitales Lernen 254

Magazin

Technische Bildung
Der Schlüssel zum Fortschritt

„Motivierende Lernumgebungen und -programme sind Investitionen in unsere Zukunft. Bildung treibt Innovationen voran und unterstützt die nachhaltige Entwicklung auf der ganzen Welt."

Dr. Nader Imani
VP Global Education

01

Unser ganzheitlicher Ansatz

Technische Bildung durchdacht




Curriculum
Courseware
Festo
Learning
Experience

Unser Produktangebot

Technische Bildung für verschiedene Technologiefelder



Pneumatik und Hydraulik
Pneumatik und Hydraulik sind Bestandteile der Antriebs- und Steuerungstechnik. Kenntnisse dieser Bereiche sind essenziell für die Automatisierungstechnik, denn Industrie 4.0-Themen bauen auf diesem Grundlagenwissen auf. Unser Pneumatik- und Hydraulik-Produktkatalog bietet Ihnen Arbeitsplatzsysteme, Trainingspakete und Software sowie Komponenten und Services. Ob Basis- oder Aufbaustufe – legen Sie den Grundstein für solides Fachwissen.



Elektrotechnik und Elektronik
Elektrotechnik ist die Grundvoraussetzung für unsere vernetzte und digitale Welt und damit für Industrie 4.0. Die zunehmende Elektrifizierung von Industrieprozessen, Gebäuden und Fahrzeugen sowie die Erzeugung erneuerbarer Energien ermöglichen es den Menschen, eine nachhaltigere und energieeffizientere Zukunft zu gestalten. In diesem Katalog finden Sie Qualifizierungslösungen, mit denen sich Lernende Kompetenzen in den Bereichen Elektrotechnik und Elektronik, elektrische Energietechnik und Antriebe sowie Gebäudesystemtechnik erarbeiten.

→ **Durchsuchen und laden Sie alle Kataloge auf unserer Website herunter**





Prozessautomatisierung und Wassermanagement
Fabrik- und Prozessautomatisierung sind in den meisten Produktionsumgebungen untrennbare Bestandteile der industriellen Automatisierungstechnik. Die Prozessautomatisierung befasst sich mit kontinuierlichen Produktionsprozessen und erzeugt Produkte, die häufig in die Prozesse der Fabrikautomatisierung mit einfließen. Unser Lernlösungsangebot zur Kompetenzentwicklung im Bereich Prozessregelung reicht von den Grundlagen der Prozessautomatisierung über Wassermanagement bis hin zu komplexeren Industriethemen.

Festo LX Kurskatalog
Als Rückgrat der Festo Learning Experience vereint das digitale Lernportal Festo LX ein breites Spektrum hochwertiger Lernressourcen aus verschiedenen technischen Fachbereichen – alle darauf ausgerichtet, eine effektive und motivierende Kompetenzentwicklung zu fördern. Dieser Katalog bietet einen schnellen Überblick über die verfügbaren Kurse und Lernpfade und unterstützt Sie dabei, die passenden Ressourcen innerhalb unseres kontinuierlich wachsenden digitalen Lernportals zu finden.



Fabrikautomatisierung in der Berufswelt

Technische Bildung – der Schlüssel zum Erfolg

Veränderte Anforderungen in der Industrie
Die Industrie befindet sich in einem Prozess permanenter und immer schneller voranschreitender Veränderungen. Zu den Basistechnologien wie Pneumatik, Hydraulik und Mechatronik kommen durch ständige Innovation immer weitere Themengebiete im Kompetenzbereich der Fabrikautomatisierung hinzu.

Durch Industrie 4.0-nahe Technologien wie IT-Sicherheit, Machine Learning und Energieeffizienz entstehen im Fabrikumfeld neue Möglichkeiten und ebenso neue Herausforderungen. Denn die bloße Einführung dieser Technologien ist nur die halbe Miete. Gut ausgebildete Fachkräfte sind und bleiben der entscheidende Faktor in der industriellen Fertigung. Wir als Festo Didactic sind als Partner für technische Kompetenzentwicklung für Sie da.



Die Qualifikationslücke
Technologische Innovationen finden ihren Weg schneller denn je in die Werkshallen produzierender Industrieunternehmen. Für deren erfolgreiche Anwendung müssen bereits beschäftigte Mitarbeiter entsprechend geschult und neue Mitarbeiter entsprechend ausgebildet sein.

In der Praxis dauert es oft eine Weile, bis neue Kompetenzanforderungen in die Rahmenlehrpläne und Ausbildungsverordnungen eingebettet sind. Dieser Vorgang kann häufig zeitlich nicht mit dem rasanten Tempo mithalten, in dem sich neue Technologien am Markt etablieren. Ebenso passen bestehende Weiterbildungsfrequenzen häufig nicht mehr zu den heutigen Anforderungen an lebenslanges Lernen.

Daraus ist eine Qualifikationslücke entstanden – also ein Unterschied zwischen den in der Industrie benötigten Fähigkeiten und denen, die Mitarbeiter tatsächlich besitzen. Durch adäquate Aus- und Weiterbildungsprogramme schließen wir diese Lücke.

Industrie 4.0 Fokusthemen

Aktuelle Trendthemen im Industrie- und Bildungsumfeld

„Moderne Industrietechnologien, wie KI, entwickeln sich in rasantem Tempo. Die Kunst ist es, sie in Lernformaten aufzubereiten, die deren Komplexität gerecht werden, ohne zu überfordern."

Dr. Tobias Schubert
Experte für Künstliche Intelligenz

02

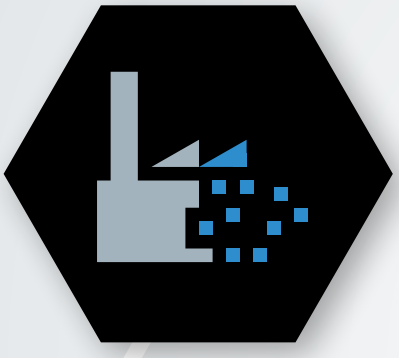
Fokusthemen

Fabrikauto-matisierung und Industrie 4.0

Die Fabrikautomatisierung ist ein breites Feld und gewinnt durch kontinuierliche technologische Innovationen im Bereich Industrie 4.0 immer weiter an Bedeutung. Einige Themenbereiche rücken aufgrund ihrer Aktualität und Dynamik besonders in den Fokus.



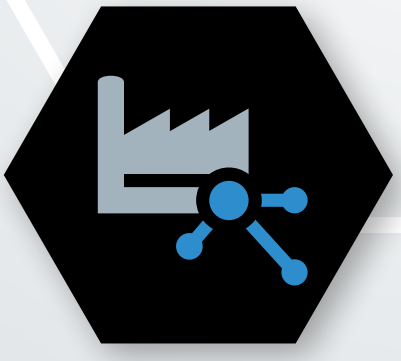
Smart Maintenance
→ Seite M32



Die digitale Fabrik
→ Seite M18



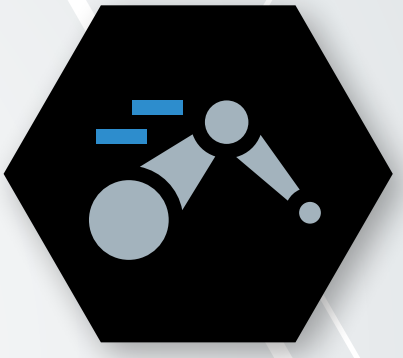
Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz
→ Seite M20



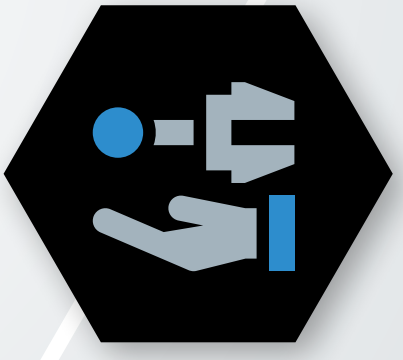
IIoT Retrofitting
→ Seite M22



Energiemanagement
→ Seite M30



Mobilrobotik
→ Seite M28



Kollaborative Robotik
→ Seite M26



Industrielle IT-Sicherheit
→ Seite M24

Modernste Produktion

Die digitale Fabrik



Durch die Digitalisierung wird die industrielle Produktion nicht nur zunehmend vernetzter, sondern kann auch immer vollständiger digital abgebildet werden. Grundlage dafür ist die systemseitige Integration von Prozessen – von der Bestellung über die Produktionsplanung, die Produktion bis zur Logistik. Durch die ständige Kommunikation zwischen einzelnen, daran beteiligten Systemen kann die Supply Chain dynamischer, flexibler und intelligenter werden – enormes Potenzial für den gesamten Produktionsprozess.

Ein essentieller Teil der digitalen Fabrik ist das Manufacturing Execution System (MES). Das MES ist für die Steuerung der Produktion in Echtzeit verantwortlich, verwaltet die Produktionsmittel, Fertigungsabläufe und Betriebsdaten. Es übernimmt damit eine zentrale Softwarefunktion in der Fertigung. In der digitalen Fabrik kommuniziert das MES darüber hinaus kontinuierlich mit angrenzenden Systemen, wie beispielsweise einem SAP-System, und ermittelt wichtige Kennzahlen wie Verfügbarkeit oder Effektivität, wodurch Produktionsprozesse transparenter werden und immer weiter optimiert werden können.

Unsere Lernlösungen zum Thema digitale Fabrik finden Sie im Produktbereich auf

→ **Seite 120**

Schlüsseltechnologie der Zukunft

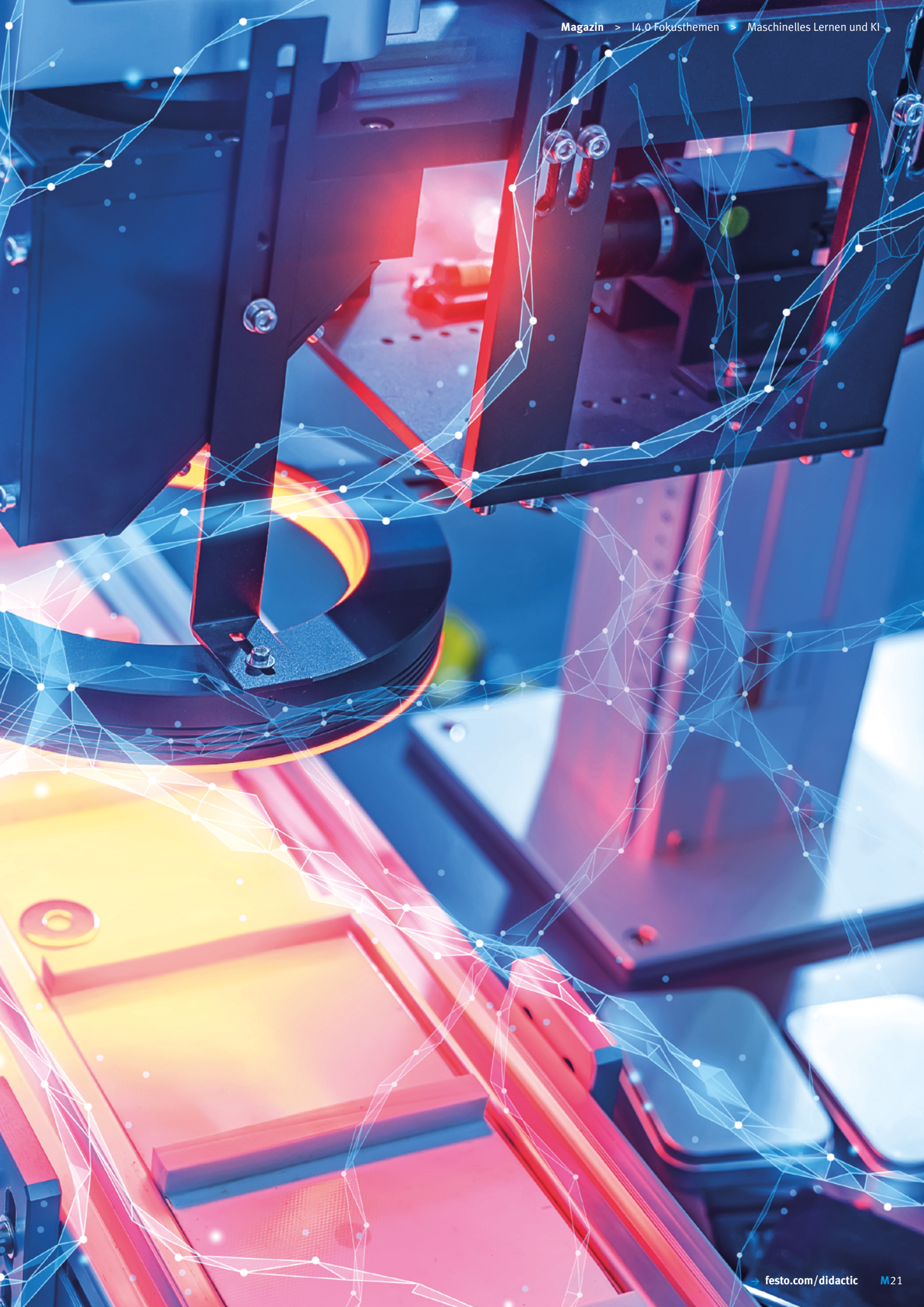
Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz

Heutzutage kommt Künstliche Intelligenz (KI) in zahlreichen industriellen Bereichen zum Einsatz, beispielsweise zur (optischen) Qualitätsprüfung, zur proaktiven Wartung für die Minimierung von Ausfallzeiten oder zur Einsparung von Ressourcen durch datengestützte Prozessoptimierung. Insbesondere bei der automatisierten Analyse von Daten hat sich Machine Learning beziehungsweise Deep Learning auf Basis neuronaler Netze als besonders vielversprechend herausgestellt. Durch die steigende Rechenleistung – sowohl an der Produktionslinie selbst, aber auch in der Cloud – ist es möglich, riesige Datenmengen zu analysieren, zu klassifizieren und gewinnbringende Folgerungen daraus abzuleiten. Mit dem Einzug von KI in der Produktion hat auch ein Paradigmenwechsel eingesetzt: Derartige Systeme werden nicht mehr programmiert, sondern trainiert. Sie können sich selbst während des Betriebes weiter optimieren, was sie zu einem sehr robusten Ansatz in unterschiedlichsten Applikationen macht.

Mit unseren Lösungen steigen Lernende ganz einfach auch ohne Programmierkenntnisse in das Thema Künstliche Intelligenz ein und eignen sich in schrittweise steigender Komplexität die Prinzipien von Machine Learning sowie Deep Learning an.

Unsere Lernlösungen zum Thema Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz finden Sie im Produktbereich ab

→ **Seite 136**





Nachrüstung für Industrie 4.0

IIoT Retrofitting

Unvorhersehbare Marktbedingungen üben einen konstanten Anpassungsdruck auf produzierende Unternehmen aus. Gleichzeitig soll in laufende Produktionsprozesse und -anlagen nicht eingegriffen werden, um die Stabilität und Zuverlässigkeit der Systeme nicht zu gefährden.

Das sogenannte Retrofitting bestehender Produktionsanlagen mit IIoT-Geräten (Industrial Internet of Things) bietet eine elegante Möglichkeit, zusätzliche Daten zu erfassen. Dabei werden kleine, mit eigener Intelligenz ausgestattete Sensoren in Form von IoT Devices an bestehende Anlagen angebracht. Die Steuerungsarchitektur wird dabei nicht verändert.

Die so gewonnenen Daten werden häufig direkt auf dem Gerät ausgewertet oder über offene Schnittstellen, wie z.B. OPC UA, dem Geschäftsprozess zur Verfügung gestellt. So können Prozesse optimiert und flexibilisiert sowie die Qualität von Entscheidungen verbessert werden.

Unser Lösungsangebot unterstützt Lernende dabei, die Herausforderungen, mit denen Unternehmen im Zuge der digitalen Transformation konfrontiert werden, zu überblicken. Sie werden in die Lage versetzt, Maßnahmen zur Effizienzsteigerung abzuleiten.

Unsere Lernlösungen zum Thema IIoT Retrofitting finden Sie im Produktbereich ab

→ **Seite 139**





Effektiv gegen Cyber-Attacken

Industrielle IT-Sicherheit

Kommunikationsnetzwerke sind das Rückgrat moderner Produktionsanlagen. Die Vernetzung von Produktionsstandorten, Systemen und Komponenten wird sich kontinuierlich beschleunigen. Daten fließen nicht nur innerhalb des Unternehmens und seiner Standorte, sondern auch zu Partnern in der Wertschöpfungskette. Die Datensicherheit sowie die Datenverfügbarkeit stehen immer stärker im Mittelpunkt, zumal die Datenmenge zukünftig exponentiell ansteigen wird. Weltweit werden täglich mehrere Millionen Cyberangriffe gestartet. Im schlimmsten Fall können diese Cyberangriffe vor allem für kleinere und mittelgroße Betriebe existenzgefährdend sein. Daher sind nicht nur die Grundlagen der Vernetzung, sondern auch die Gewährleistung von Datensicherheit wichtiger Inhalt in Ausbildungsberufen. Im zukünftigen Arbeitsleben werden sich Auszubildende und Studierende intensiv mit Netzwerken und deren Sicherheit beschäftigen. Unsere Lernlösungen unterstützen Lernende dabei, relevante Fähigkeiten im Bereich der angewandten IT-Sicherheit im Produktionsumfeld zu erwerben.

Unsere Lernlösungen zum Thema industrielle IT-Sicherheit finden Sie im Produktbereich ab

→ **Seite 134**



Mit Robotern Hand in Hand

Kollaborative Robotik

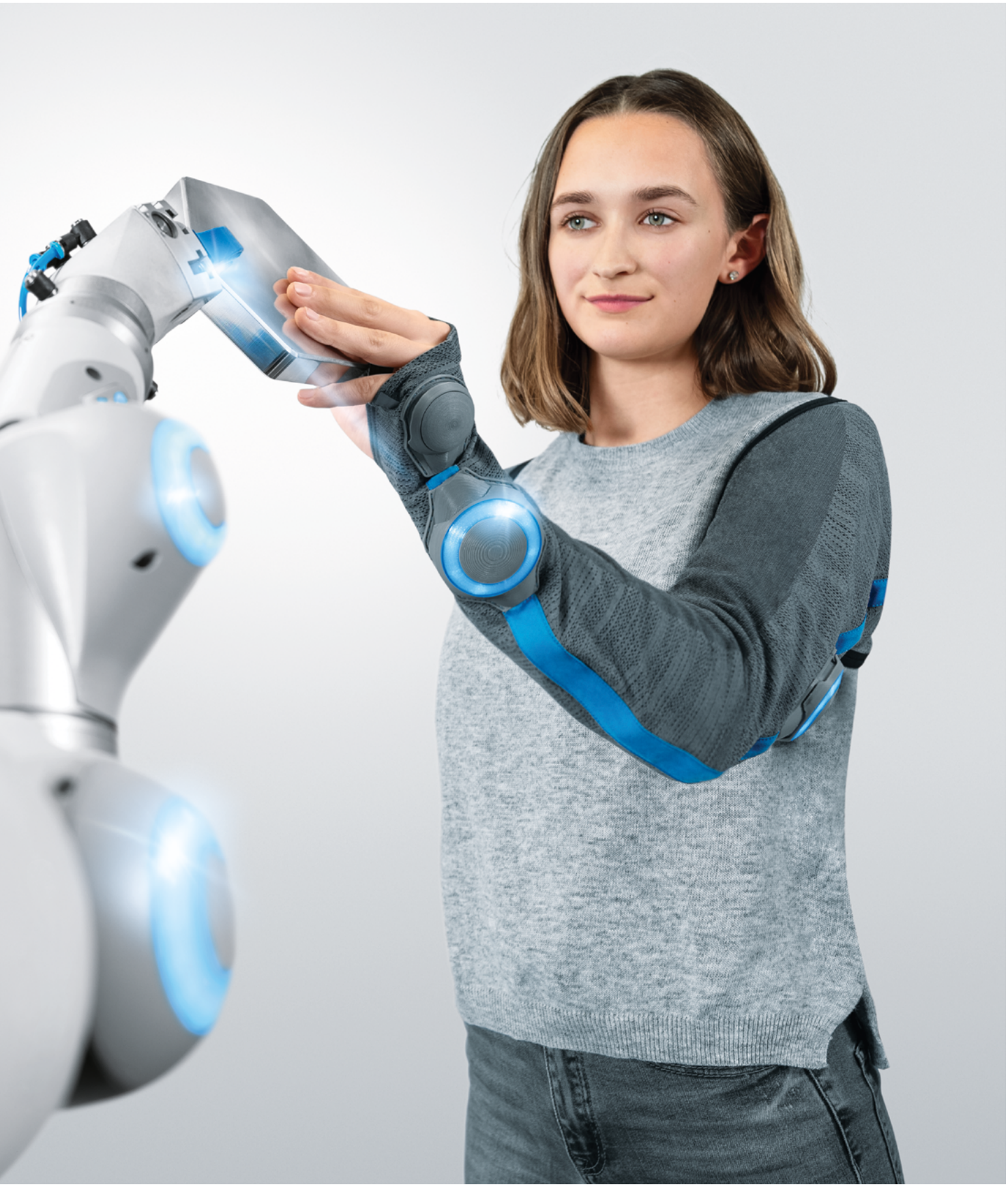


Dort neue Anwendungsbereiche zu erschließen, wo die klassische Robotik nicht weiterkommt – das ist der Nährboden für die kollaborative Robotik. Seit vielen Jahrzehnten hält die Industrierobotik in Anwendungen der 4D, (EN Dirty, dull, dangerous, dear) Einzug. So müssen schmutzige, monotone, gefährliche und unwirtschaftliche Aufgaben zunehmend nicht mehr von Menschen durchgeführt werden. Umgesetzt werden Roboterzellen von einer Industrie aus Systemintegratoren, die mit hohem Applikations- und Schnittstellenwissen die Feinplanung, Realisierung und Wartung übernehmen. Die kollaborative Robotik setzt an dieser Stelle zwei neue Akzente.

Zum einen soll durch auf Kraftregelung und Sensorik ausgerichtete Hardware die Anforderungen an einen sicheren Betrieb gesenkt werden, zum anderen durch neue Programmierkonzepte drastisch weniger Fachwissen für einen erfolgreichen Betrieb mit kleinen Anpassungen in Eigenregie ermöglichen. So soll auch direkte Kollaboration zwischen Mensch und Roboter möglich werden. Mit der explosionsartig angestiegenen Rechenleistung und der breiten Verfügbarkeit von Lösungen aus dem Bereich Künstlicher Intelligenz sollen so hochdynamische Interaktionen verlässlich bedient werden können. Auch wenn in der Praxis selten alle geweckten Erwartungen auf einmal erfüllt werden können, unterstreicht das überdurchschnittlich starke Wachstum die Relevanz der kollaborativen Robotik. So treibt dieser Technologiebereich durch Konzepte und Medienwirksamkeit die Robotik insgesamt in Ihre nächste Evolutionsstufe an. Als Teil unserer Lernfabriken integrieren wir Ansätze mit kollaborativer Robotik und ermöglichen Lernenden so sich mit den Anforderungen und Möglichkeiten rund um die Thematik auseinanderzusetzen.

Unsere Lernlösungen mit kollaborativer Robotik finden Sie im Produktbereich auf

→ **Seite 11, 48 und 159**



Flexible Fertigungsabläufe

Mobilrobotik





Kleine Losgrößen erhöhen die Wettbewerbsfähigkeit von Produktionslinien. So zumindest die Theorie. Denn auch mit einzeln verfolgbaren Werkstücken bleiben Produktionslinien starr und lassen die Wettbewerbsvorteile einer flexiblen Produktion verpuffen. Erst flexible Materialflüsse mit anpassbaren Arbeitsplänen und flexibler Kapazitätssteuerung können dieses Potenzial heben. Um die Fertigung in Produktionsinseln zu ermöglichen, müssen Materialflüsse flexibel umgeleitet werden können, ohne dass Produktionssequenzen und deren Durchlaufzeiten unzuverlässig werden. Um diese Herausforderung zu meistern, ist ein tiefes Verständnis der Mobilrobotik Grundvoraussetzung: Die Stärken und Schwächen von FTS gegenüber AMR zum Beispiel: Während etablierte fahrerlose Transportsysteme (FTS) bei Robustheit und Durchsatz punkten, beherrschen autonome mobile Robotersysteme (AMR) die dynamische Routenplanung und sind so flexibler einsetzbar. Ob bei der Arbeit Seite an Seite oder der Planung: Für eine erfolgreiche flexible Produktion ist es wichtig, dass Lernende die Funktionsweisen und Grenzen mobiler Robotersysteme verinnerlichen.

Unsere Lernlösungen zum Thema Mobilrobotik finden Sie im Produktbereich ab

→ **Seite 152**



Energie effizient einsetzen

Energiemanagement

Der Industriesektor verursacht zu einem wesentlichen Anteil den globalen Energiebedarf und damit Kosten sowie Belastungen für die Umwelt. Um Verbräuche dokumentieren zu können und damit Sichtbarkeit, Vergleichbarkeit und Auswertbarkeit zu erreichen, werden in modernen Produktionsanlagen Monitoringsysteme zeitweise oder dauerhaft installiert. Erst mit dieser Grundlage lassen sich Kosten zuordnen, Effizienzen vergleichen, Potenziale für Verbesserungsmaßnahmen ableiten und deren Umsetzung dokumentieren. Darüber hinaus stellen Verbrauchsdaten wertvolle Informationen zur Zustandsüberwachung von Maschinen dar, sodass bei Abweichungen frühzeitig Maßnahmen zum Erhalt der Produktivität ergriffen werden können. Unsere Lernlösungen unterstützen Lernende dabei, die grundlegenden Begriffe zur Energieeffizienz und die damit verbundenen ökonomischen und ökologischen Aspekte zu verstehen. So werden sie in die Lage versetzt, verschiedene Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in der Produktion abzuleiten und zu bewerten.

Unsere Lernlösungen zum Thema Energiemanagement finden Sie im Produktbereich ab

→ **Seite 140**


FESTO
Edit
B
FESTO
Edit
A
B
OutB
FESTO
Edit
FESTO
Edit

Intelligente Instandhaltung

Smart Maintenance







All die produktivitätssteigernden Verheißungen von Industrie 4.0 mit „Mass Customization“ oder „Build-to-Order“ sind nur mit einer extrem hohen Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit von Maschinen und Anlagen erfüllbar.

Eine intelligente und vorausschauende Instandhaltung von Produktionsanlagen (Smart Maintenance) trägt wesentlich zur Erreichung dieser Ziele bei. Daher ist es für künftige Mitarbeiter essentiell, entsprechende Kompetenzen im Bereich Smart Maintenance aufzubauen. Denn wenn Anomalien und Abnutzung rechtzeitig vor Störungen und Ausfällen sichtbar gemacht und Schwachstellen an Maschinen und Anlagen mittels Datenanalyse erkannt werden, lässt sich das Ausfallrisiko bestimmen und Mitarbeiter sind in der Lage darauf basierend geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Mit unseren Lernlösungen machen sich Lernende mit verschiedenen Instandhaltungsstrategien der Smart Maintenance vertraut.

Unsere Lernlösungen mit Smart Maintenance finden Sie im Produktbereich auf

→ **Seite 9, 11, 13, 276, 284, 288 und 292**

Unser Curriculum
Lernen ganzheitlich gedacht

„

Wer fit sein will für die Industrie 4.0, braucht einen Plan. Genau deshalb entwickeln wir das Curriculum I4.0

“

Dr. Sandra Funk
Curriculum Architect

03

Kompetenzbedarfe im Blick

Maßgeschneiderte Bildung für die Fachkräfte von morgen



Schematische Darstellung des Kompetenzprofils für das Berufsbild Mechatroniker

Das schematische Kompetenzdiagramm eines Mechatronikers zeigt, dass künftig neue Technologien und Softskills neben den traditionellen Grundlagen des Maschinenbaus und der Automatisierungstechnik immer wichtiger werden. Außerdem ist eine deutliche Verschiebung des Kompetenzbedarfs in Richtung Informationstechnik erkennbar.

Als global vernetzter Bildungspartner mit industrieller DNA übersetzen wir aktuelle und zukünftige Kompetenzanforderungen aus Industrie und Bildungseinrichtungen für verschiedene Berufsprofile zunächst in Kompetenzdiagramme. Diese Diagramme visualisieren die Veränderungen in den Kompetenzanforderungen und machen dadurch den notwendigen Qualifizierungsbedarf deutlich sichtbar.

Technologische Veränderungen beeinflussen die Kompetenzprofile verschiedener Berufsbilder. Unser Qualifizierungsprogramm basiert auf einer Analyse des heutigen und künftigen Kompetenzbedarfs und ermöglicht es, die passenden Lerninhalte für die Techniker und Ingenieure von morgen auszuwählen.

Dabei fokussieren wir vor allem auf folgende Berufsprofile:

In der beruflichen Bildung
- Mechatroniker/in
- Industrieelektriker/in
- Industriemechaniker/in
- Fachinformatiker/in

In der Weiterbildung
- Wartungstechniker/in
- Automatisierungstechniker/in
- Datenwissenschaftler/in -analyst/in
- Produktionsfachkraft

Technische Bildung nach Maß

Lehrplan zum Schließen der Qualifikationslücke



Basierend auf dem Kompetenzbedarf verschiedener Berufsprofile arbeiten wir Grundlagen-, Fokus- und Trendthemen im Bereich Fabrikautomatisierung und Industrie 4.0 didaktisch auf und erstellen so für Sie ein umfassendes, kompetenzbasiertes, digital verfügbares Aus- und Weiterbildungsangebot.

Auch die neuesten technischen Industrieinnovationen werden von uns im Bildungskontext aufgegriffen und in Lernlösungen verpackt. Damit unterstützen wir Sie als Berufsschullehrer, Ausbilder und Weiterbildungsbeauftragte dabei, die notwendigen Kompetenzen zu vermitteln, um künftige Fachkräfte optimal für ihren Arbeitsplatz in der Industrie zu qualifizieren.

Unser Curriculum besteht aus einzelnen themenspezifischen Kursen. Ein Kurs besteht meist aus mehreren, sich ergänzenden Elementen:

Theorie (eTheory Kurse) – um einen einfachen Einstieg ins Thema sicherzustellen

Praxis (eLab Kurse) – um das Thema in einem praktischen Kontext zu begreifen, werden Aufgaben an Festo Didactic Lernsystemen durchgeführt

Test (Lernerfolgskontrolle) – um festzustellen, ob die Lernziele des Kurses erreicht wurden

Lehrerleitfaden (User Guide) – um Lehrenden den Unterricht zu erleichtern

Die Grundprinzipien des Curriculums

Handlungskompetenz

Unser Curriculum ist so aufgebaut, dass dadurch nicht nur Fachkompetenzen, sondern auch Softskills und soziale Kompetenzen aufgebaut werden können.

Motivation

Mit unserem Curriculum stellen wir sicher, dass sich Lernende mit dem Thema identifizieren und Teilerfolge feiern können. Das jeweilige Ziel ist dabei immer klar definiert.

Praxisbezug

Die Lerninhalte werden anhand unserer Lernsysteme anschaulich vermittelt.

Flexibilität

Das Curriculum wird in unserem digitalen Lernportal Festo LX abgebildet, wodurch Lernende immer und von überall auf die Lerninhalte zugreifen können.

Schrittweise steigende Komplexität

Die Schwierigkeit der Lerninhalte steigt langsam an, um Lernende nicht zu überfordern.

Verschiedene Kurstypen

Für mehr Abwechslung und Lernfreude bieten wir verschiedene Kursformate, darunter reine eLearning Kurse, eLab Kurse, eTheory Kurse und Evaluationen.

Multimedialer Ansatz

Durch verschiedene Lernmedien werden unterschiedliche Lerntypen berücksichtigt, außerdem kann so die Medienkompetenz gesteigert werden.

Modularität

Das Curriculum besteht aus adaptierbaren Lernpfaden und einzelnen Themenkursen, die optional und individuell hinzugefügt werden können.

Mechatronik Curriculum

Themenüberblick





Grundlagen des Maschinenbaus

Mechanical Manufacturing Fundamentals
– Einführung in die Metallbearbeitung Projekt Stapelmagazin
– Lötfreie und dauerhafte Anschlusstechnik
– Technische Dokumentation
– Bohren
– Technik der Dimensionsmessung
– Drehen
– Fräsen
– Additive Fertigung und CAx-Systeme
– CNC-Technik
– Inbetriebnahme des Stapelmagazins

Pneumatisch
– Pneumatische Grundprinzipien

Elektropneumatisch
– Elektropneumatische Grundprinzipien

Grundlagen der Automatisierung

Grundlagen der Automatisierung Industrie
– Inbetriebnahme des SkillsConveyor (Industrie – unmontiert)
– Verbindungsprogrammierte Steuerung (Industrie)
– Steuerung Wechselstrommotor (Industrie)
– Grundlagen der SPS-Programmierung LOGO!
– Grundlagen der Sensoren
– Grundlagen und angewandte SPS-Programmierung S7

Grundlagen der Automatisierung Labor
– Inbetriebnahme des SkillsConveyor (Industrie – montiert)
– Verbindungsprogrammierte Steuerung
– Wechselstrommotorsteuerung
– Grundlagen der SPS-Programmierung LOGO!
– Grundlagen der Sensoren
– Grundlagen und angewandte SPS-Programmierung S7

Passendes Lernsystem: SkillsMagazine



Zusätzliche Produkte zur Vertiefung der Kompetenzen:
TP 101, TP 201, TP 47220, und TP 1011

Passendes Lernsystem: SkillsConveyor



Zusätzliche Produkte zur Vertiefung der Kompetenzen:
SkillsPackages, TP 1221, EduTrainer

→ **Verschaffen Sie sich einen detaillierten Überblick über das Curriculum und direkte Links zu den Lernpfaden in Festo LX**





I4.0-bezogene Technologiethemen

Grundlagen der intelligenten Automatisierungstechnik
– Grundlagen von Sensoren und Aktoren
– Einführung in Industrie 4.0
– Von der Objektidentifikation zum Produktgedächtnis mit RFID
– Anlagenvisualisierung mit HMI
– Smarte Sensoren für smarte Systeme

Intelligente Sicherheits- und Wartungstechnologien
– Grundlagen der Pneumatik
– Grundlagen der Maschinensicherheit
– Einführung in Industrie 4.0
– Smart Maintenance

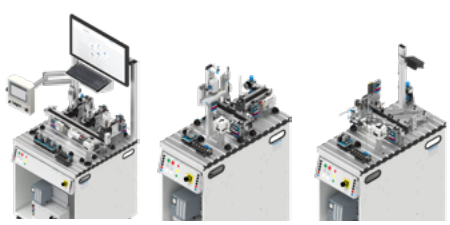
Moderne Steuerungstechnologien für intelligente Systeme
– Grundlagen der SPS-Programmierung
– Systemerweiterung
– Einführung in Industrie 4.0
– SPS-Programmierung für smarte Systeme
– Künstliche Intelligenz in der Produktion

I4.0-bezogene Infrastrukturthemen

Industrielle Kommunikation und IT-Sicherheit
– Industrielle Kommunikation mit PROFINET
– Industrielle Kommunikation mit OPC-UA
– Anlagensteuerung und Inbetriebnahme mit MES
– Energieeffizienz in der Produktion
– IT-Sicherheit für Produktionssysteme

Mobile und autonome Robotik
– Mobile und autonome Robotik mit Robotino 4

Passende Lernsysteme: MPS 400 Stations



Zusätzliches Produkt zur Vertiefung der Kompetenzen:
TP 1321

Passendes Lernsystem: MPS 403



Zusätzliche Produkte zur Vertiefung der Kompetenzen:
Energieeffizienz und IT-Sicherheit, Robotino

Digitaler Lernsupport
Digitale Lernunterstützung für effiziente Lernprozesse

„Die Digitalisierung ändert nicht nur was wir lernen, sondern auch wie wir lernen. Durch den technologischen Fortschritt entstehen innovative Lernformen und damit neue Chancen für einen nachhaltigeren Lernerfolg."

Daniela Follmer
Produktmanagement Digital Learning



Festo Learning Experience – Festo LX

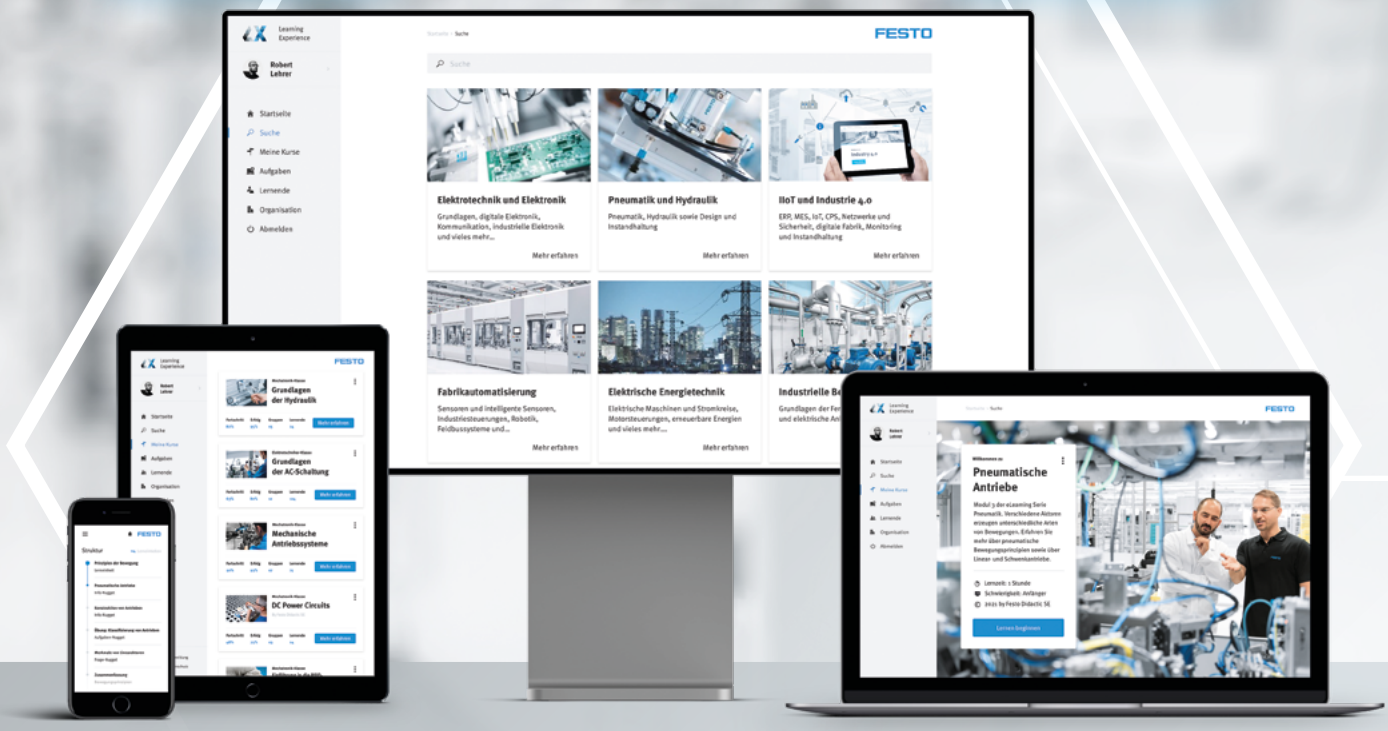
Das digitale Lernportal für individuelle Lernerlebnisse

Erleben Sie digitales Lernen, das so individuell ist wie der Mensch selbst.

Festo LX kombiniert
Industrieexpertise mit didaktischem Knowhow, um einzigartige Lernerlebnisse zu schaffen – passend zu den Anforderungen der Industrie.

Das Lernportal
bietet didaktisch aufbereitete Lerninhalte für viele technische Bereiche.

Festo LX basiert auf
multimedialen Lernnuggets, die modular bearbeitet und zu individuellen Lernpfaden zusammengefügt werden können.





Festo LX vereint

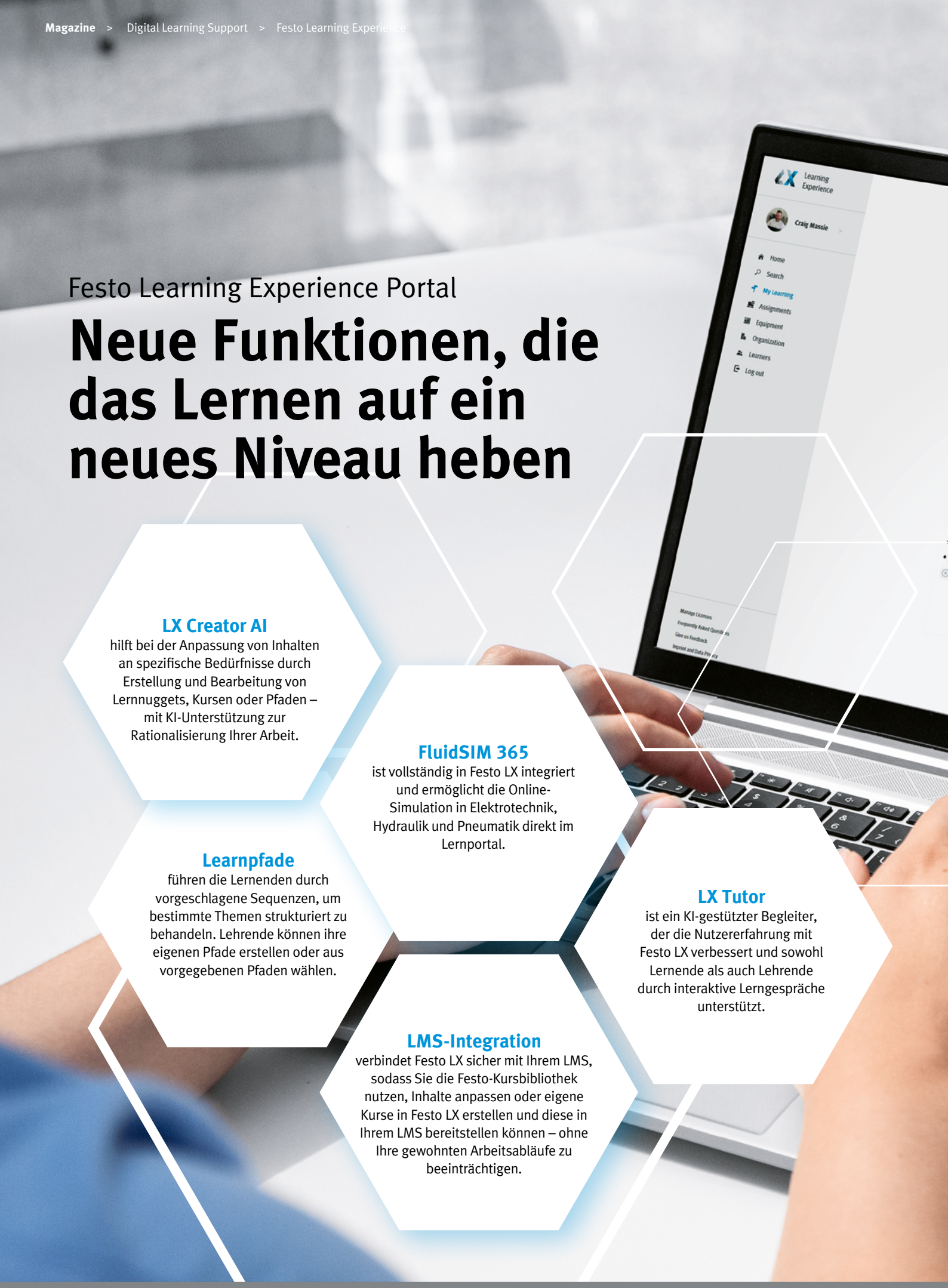
eLearning Kurse und praktische Übungen basierend auf unseren Lernsystemen für mehr Beschäftigungsfähigkeit in der Hightech-Industrie

→ **Seite 256**

Scan mich

Festo Learning Experience Portal

Neue Funktionen, die das Lernen auf ein neues Niveau heben



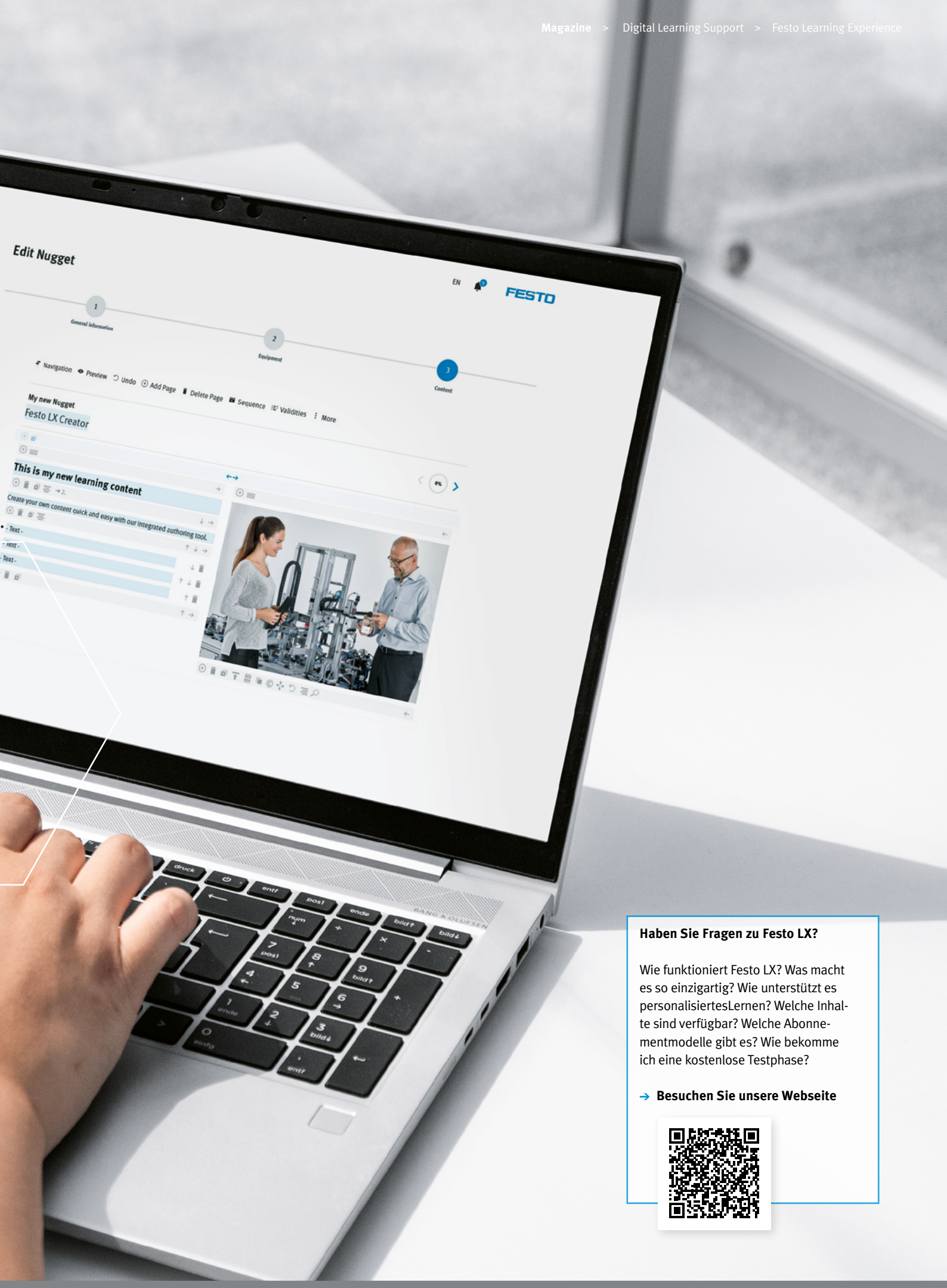
LX Creator AI
hilft bei der Anpassung von Inhalten an spezifische Bedürfnisse durch Erstellung und Bearbeitung von Lernnuggets, Kursen oder Pfaden – mit KI-Unterstützung zur Rationalisierung Ihrer Arbeit.

FluidSIM 365
ist vollständig in Festo LX integriert und ermöglicht die Online-Simulation in Elektrotechnik, Hydraulik und Pneumatik direkt im Lernportal.

Learnpfade
führen die Lernenden durch vorgeschlagene Sequenzen, um bestimmte Themen strukturiert zu behandeln. Lehrende können ihre eigenen Pfade erstellen oder aus vorgegebenen Pfaden wählen.

LX Tutor
ist ein KI-gestützter Begleiter, der die Nutzererfahrung mit Festo LX verbessert und sowohl Lernende als auch Lehrende durch interaktive Lerngespräche unterstützt.

LMS-Integration
verbindet Festo LX sicher mit Ihrem LMS, sodass Sie die Festo-Kursbibliothek nutzen, Inhalte anpassen oder eigene Kurse in Festo LX erstellen und diese in Ihrem LMS bereitstellen können – ohne Ihre gewohnten Arbeitsabläufe zu beeinträchtigen.



Haben Sie Fragen zu Festo LX?

Wie funktioniert Festo LX? Was macht es so einzigartig? Wie unterstützt es personalisiertesLernen? Welche Inhalte sind verfügbar? Welche Abonnementmodelle gibt es? Wie bekomme ich eine kostenlose Testphase?

→ **Besuchen Sie unsere Webseite**

Das Wichtigste auf einen Blick

Das InfoPortal

Das Festo Didactic InfoPortal ist unser technisches Serviceportal und unterstützt Sie dabei, Ihre vorhandene Hardware optimal für Ihre Bedürfnisse einzusetzen.

An diesem zentralen Ort finden Sie alle Informationen, die für die effektive Nutzung Ihres Lernsystems wichtig sind, darunter Inbetriebnahmevideos, Betriebsanleitungen, Schaltpläne, Datenblätter, Tutorials oder FAQs.

Scan mich




InfoPortal
Lernsysteme
Apps
Hilfe
Welches Lernsystem setzen Sie ein?
FESTO
CT 4.0
Compact Trainer 4.0
Überblick
Hardware
Courseware
Support
Factory / Lab
Industrie 4.0 von Anfang an
Das Cyber-Physical Lab ist das professionelle und kompakte Industrie 4.0-Lernsystem von Festo Didactic. Es enthält die relevanten Technologien und Komponenten, um umfassende Industrie 4.0-Kenntnisse zu vermitteln.
Der modulare und flexible Aufbau ermöglicht die Arbeit in verschiedenen Lernszenarien: vom einzelnen Palettentransfersystem mit integrierter Steuerung bis hin zur vernetzten Produktionsanlage mit Cloud-Diensten.
Lernsystem
Lerninhalte
FAQ
Tutorials
10 of 19
MES4
admin
sign in
RFID workpieces

Multimediales Lernkonzept

Augmented Reality



Augmented Reality erweitert die Wahrnehmung der Realität digital. Sinnvoll eingesetzt erhalten Instandhalter, Techniker oder Planer in der Industrie so mittels vernetzter mobiler Endgeräte genau die passenden Informationen oder Interaktionsmöglichkeiten zur richtigen Zeit am richtigen Ort. Damit können sie ihre Tätigkeit schneller, effizienter und sicherer ausführen als mit herkömmlichen Informationsquellen oder Bedienmöglichkeiten. Den richtigen Umgang mit dieser Technologie erlernen künftige Produktionsfachkräfte deshalb am besten schon während der Ausbildung.

Wir bei Festo nutzen die AR Technologie im Bildungskontext. Unsere kostenlose AR App für iOS und Android reichert unsere Lernfabriken digital um Inhalte und Interaktionsmöglichkeiten an. Durch das Abscannen von AR Markern oder QR-Codes auf unseren Lernsystemen können Zusatzinhalte präzise eingeblendet werden. Technische Datenblätter, Videos, Animationen, Live-Daten, die Steuerungsanbindung oder Inbetriebnahmeschritte sind strukturiert im InfoPortal hinterlegt und können über die QR-Codes ganz einfach abgerufen werden. Augmented Reality unterstützt selbstständiges Lernen und sorgt damit nicht nur für einen reibungsloseren Unterrichtsablauf, sondern auch einen effizienteren Lernprozess.

Scan mich

App Store

Scan mich

Google Play


MPS® Station Verteilen / Band
AR

Lernfabriken

Praxisnahes Lernen an industrienahen Fabrikmodellen

„Wie schon der britische Philosoph Herbert Spencer sagte, ist das eigentliche Ziel des Lernens nicht Wissen, sondern Handlungskompetenz. Genau das erreichen wir mit unseren Lernfabriken."

Alexander Abdo
Produktmanager für Lernfabriken von 2016 bis 2025

05



Lernfabriken im Einsatz

Fabrikautomatisierung im Lernlabor



Industrielle Abläufe folgen einem strengen Zeitplan, der auf maximale Effizienz ausgelegt ist. Im realen Industrieumfeld bleibt deshalb weder für Fehler noch für Lernmöglichkeiten wirklich Zeit. Lernfabriken abseits von Produktionsanlagen im laufenden Betrieb bieten Lernenden die Möglichkeit, sich in einer geschützten und intuitiven Umgebung mit den Herausforderungen im Bereich der Fabrikautomatisierung auseinanderzusetzen.

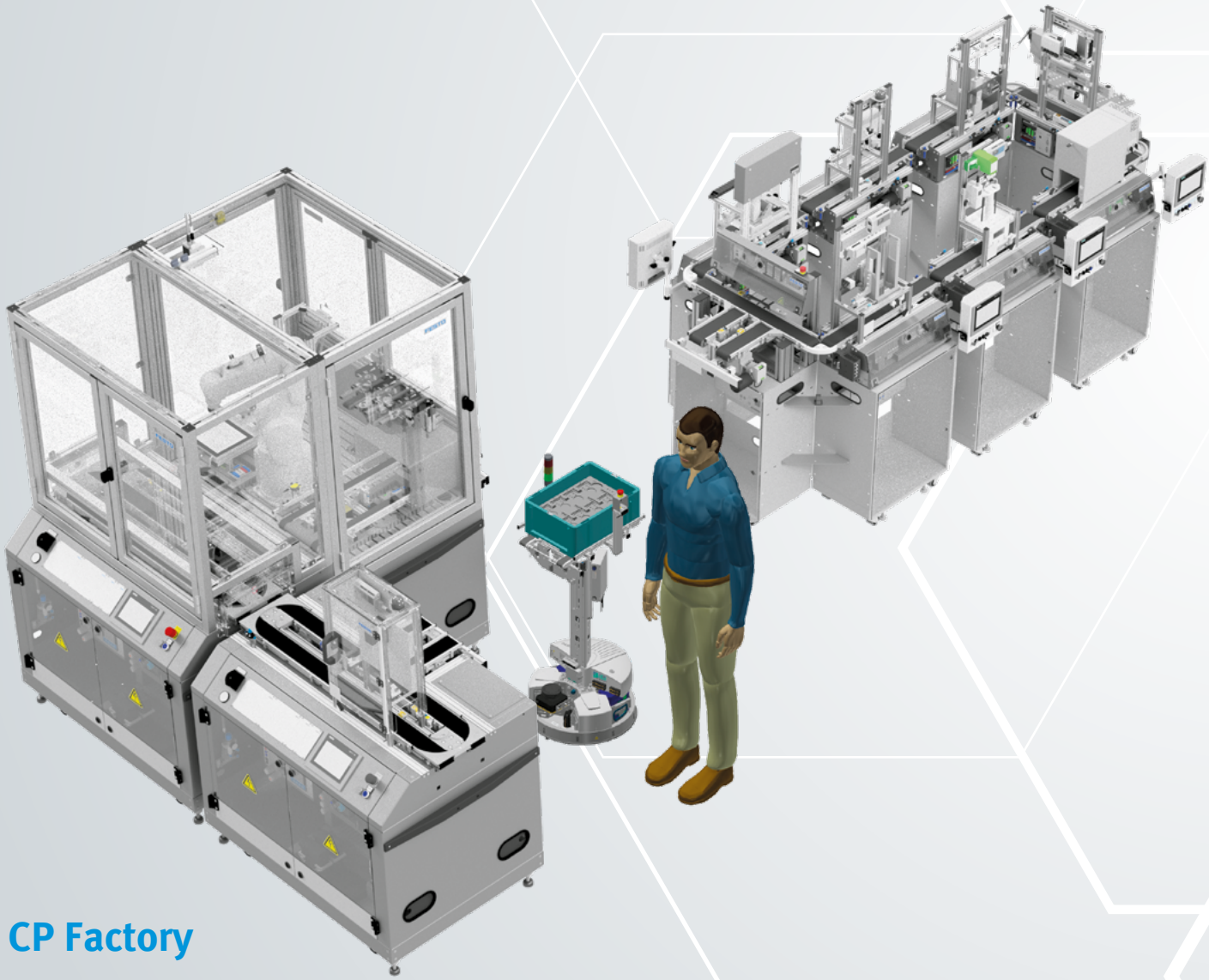
So erwerben sie genau die Kompetenzen, die sie am künftigen Arbeitsplatz benötigen. Abhängig von der jeweiligen Branche, den gewünschten Lerninhalten sowie den räumlichen und finanziellen Möglichkeiten bieten wir Ihnen verschiedene Lernfabriken, um wichtige Themen im Bereich Industrie 4.0 und Fabrikautomatisierung praxisnah zu vermitteln.

Für jede Anforderung die passende Lösung

Unser Industrie 4.0 Lernfabrikportfolio

CP Lab

Unsere CP Lab Lernsysteme werden bei der Weltmeisterschaft der Berufe – den WorldSkills – im Industrie 4.0-Wettbewerb eingesetzt.



CP Factory

Unsere universelle cyber-physische Lern- und Forschungsplattform für Industrie 4.0 bildet die Technologien der vernetzten Produktion modellhaft ab und stellt einen Smart Factory-Baukasten für Lehre und Forschung bereit.

Lernfabriken Palettenumlauf

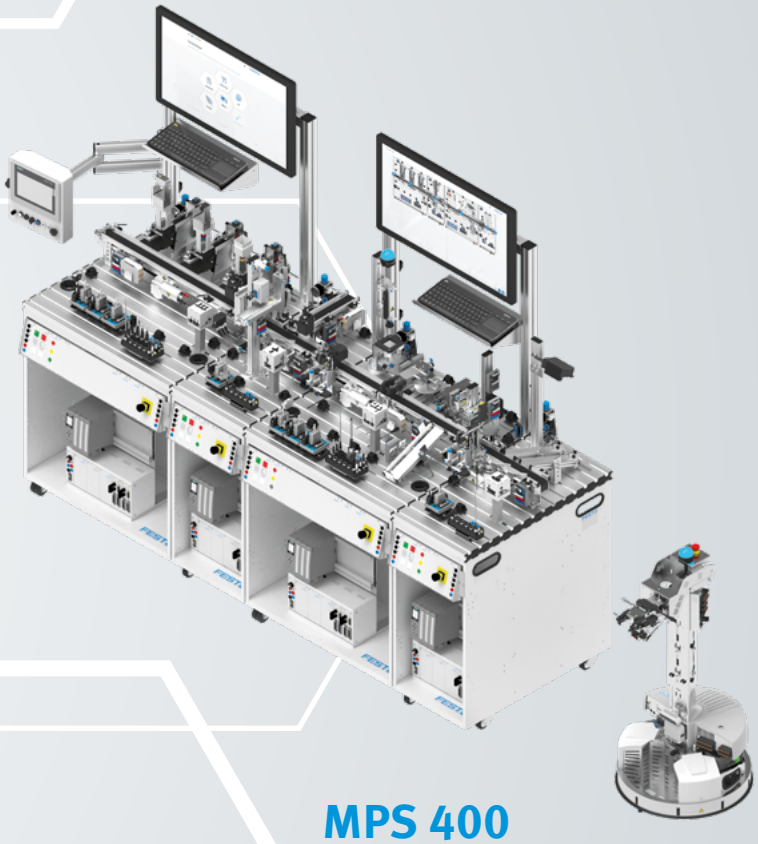
Umfassende I4.0 Lernfabriken – CP Systeme
Unsere cyber-physischen Lernfabriken sind die richtige Wahl für diejenigen mit höchsten Ansprüchen an Industrienähe, nahtlose Erweiterbarkeit und kundenindividuelle Anpassungen im Bereich Ausbildung, Forschung und Weiterbildung. Sie basieren auf einem Palettentransfersystem und ermöglichen Closed-Loop-Layouts. CP Systeme unterstützen die Vermittlung fundierter I4.0-Kenntnisse über vollautomatisierte digitale Produktionsanlagen mit Robotik und flexiblen Fertigungskonzepten für hochindividualisierte Produkte – von der simplifizierten Lab-Version (CP Lab) bis zum authentischen Fabrikmodell (CP Factory).

Mehr erfahren Sie im Produktbereich auf
→ **Seite 4**

Lernfabriken Einzelwerkstückfluss

Kompakte I4.0 Allround-Lernfabriken – MPS 400
Unsere MPS 400 Allround-Lernfabriken sind die richtige Wahl für diejenigen, die durch zahlreiche Lernunterlagen gestützt viel Lerninhalt auf kleinstem Raum vermitteln möchten. Sie basieren auf Einzelwerkstückfluss und decken nicht nur ein breites Spektrum an modernsten Industrie 4.0-Inhalten, sondern gleichzeitig die Grundlagen der Mechanik, Mechatronik und Automatisierung ab. Aus modularen Systembausteinen können Lernfabriken für verschiedene Berufs- und Ausbildungsprofile zusammengestellt werden

Mehr erfahren Sie im Produktbereich auf
→ **Seite 26**



MPS 400

MPS Lernfabriken werden im Rahmen des Siemens Mechatronic Systems Certification Program (SMSCP), einem umfassenden Industrie-Zertifizierungsprogram von Siemens, eingesetzt und sind die Basis für die Weltmeisterschaft der Berufe, WorldSkills, im Bereich Mechatronik.

worldskills

Vorkonfiguriert oder Speziallösung

Wir haben die Lernfabrik, die zu Ihnen passt





Wir sind uns sicher: Welche Anforderungen Sie auch an eine Lernfabrik stellen – wir finden die passende Lösung für Sie. Als global vernetzter Bildungspartner mit industrieller DNA haben wir auf Basis unserer langjährigen Erfahrungen in der Ausbildung im Bereich Fabrikautomatisierung ein breites Spektrum an vorkonfigurierten Lernfabriken für die unterschiedlichsten Bedürfnisse entwickelt.

Diese vordefinierten Systeme sind von uns didaktisch ausgefeilt und liefern durchgängige, sinnvolle Abläufe mit abgestimmtem thematischen Fokus und passenden Lernunterlagen. Kurze Lieferzeiten und eine kosteneffiziente Umsetzung machen diese Systeme zur ersten Wahl für die meisten unserer Kunden weltweit.

Unsere vorkonfigurierten Systeme finden Sie im Bereich Lernfabriken im Produktbereich ab

→ **Seite 4**

Sollten Sie in unserem Lernfabrikportfolio kein passendes Angebot finden, erarbeiten wir auf Grundlage unseres Lernfabrikbaukastens gemeinsam mit Ihnen eine maßgeschneiderte Lernlösung.

Durch individuelle Konfigurationsmöglichkeiten werden wir nicht nur speziellen Kundenanforderungen gerecht, sondern sind in der Lage, gezielt auf die Bedürfnisse geografisch umliegender Industriesegmente einzugehen. So können Lerninhalte optimal auf die Kompetenzanforderungen des lokalen Arbeitsumfelds zugeschnitten werden.

Darüber hinaus bieten kundenindividuelle Lösungen insbesondere im universitären Forschungsumfeld die Möglichkeit, auf besondere Anforderungen und wissenschaftliche Fragestellungen einzugehen. Nicht umsonst dienen unsere Lernfabriken weltweit als realitätsnahes Testbed für Spitzenforschung und -lehre.

Lösungsbausteine für kundenindividuelle Lernfabriken finden Sie im Bereich Lernfabrikbaukasten im Produktbereich ab

→ **Seite 44**

Digitale Lernfabrik
Fit für die Smart Factory

„Die relevantesten Innovationen im Umfeld der Smart Factory entstehen im Softwarebereich. Wir legen besonderes Augenmerk darauf, diese Themen sichtbar und damit begreifbar zu machen."

Dr. Stefan Kapp
Produktmanager Factory Automation Software

06

FactoryViews

Das Software-Ökosystem der Lernfabrik

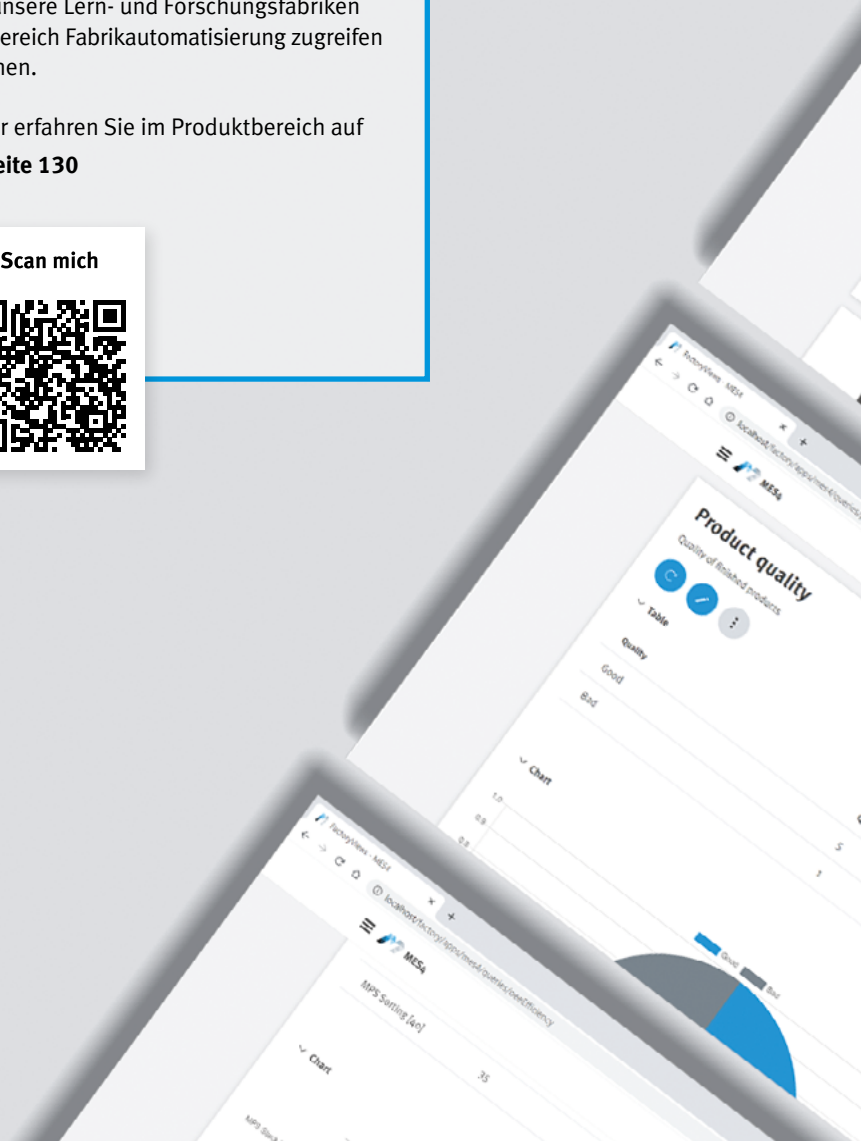
Die größten Entwicklungen im Bereich der Fabrikautomatisierung geschehen im Unsichtbaren – dem Softwarebereich. Produkte werden online über Webshops bestellt, an die Enterprise Resource Planning Systeme (ERP) geknüpft sind. Manufacturing Execution Systeme (MES) steuern dann die Produktion in Echtzeit und übernehmen damit eine zentrale Softwarefunktion in der Fertigung. Softwares für Smart Maintenance und Energiemanagement übertragen Livedaten auf Dashboards, um Produktions- und Wartungsprozesse immer weiter zu optimieren.

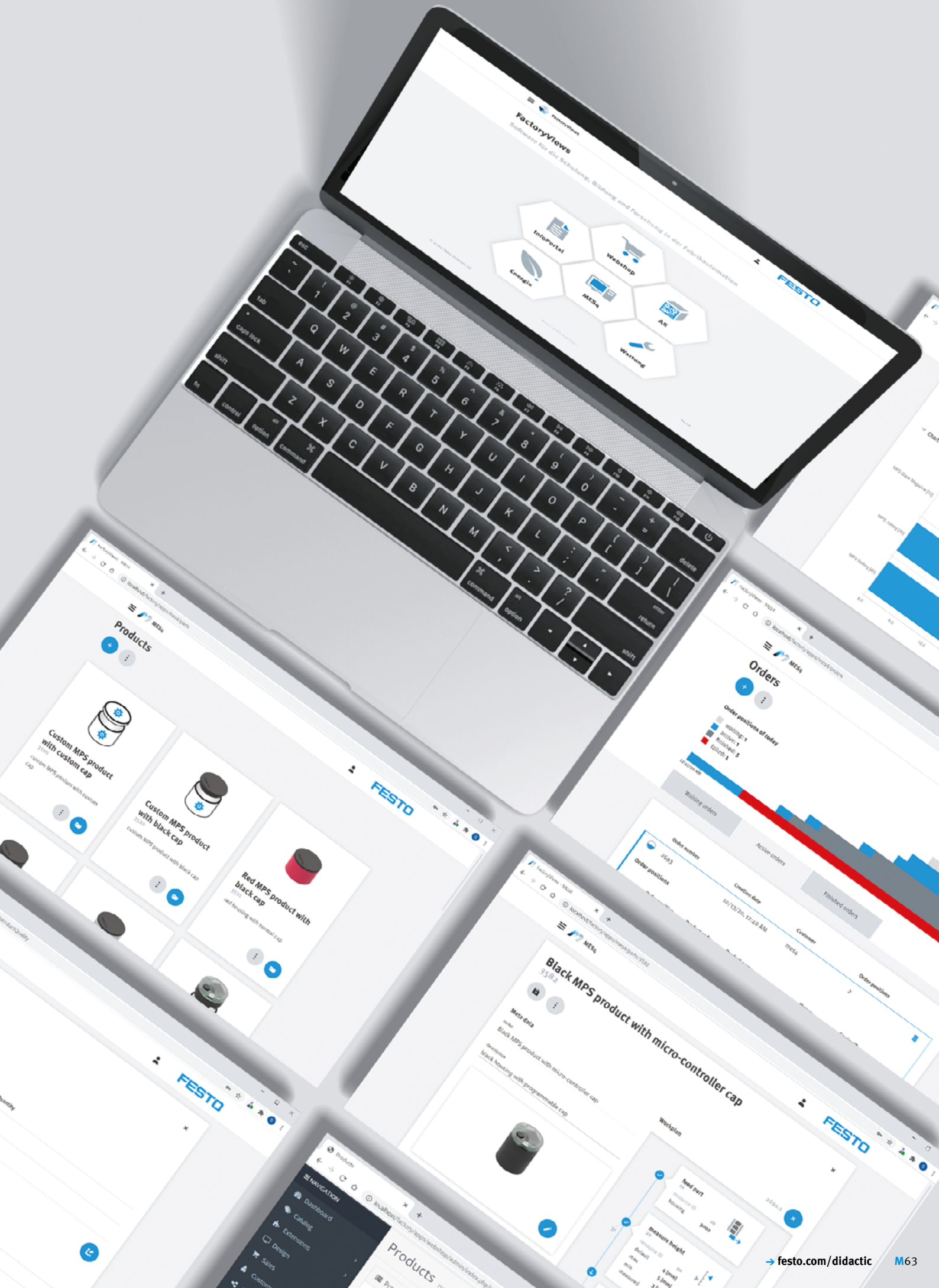
Die Aufrechterhaltung der gesamten Lieferkette kann nur durch die aufeinander abgestimmte Anwendung spezieller Softwaretools gewährleistet werden.

Dafür essentielle Kompetenzen erlernen die Fachkräfte von heute und morgen mithilfe unserer didaktisch aufbereiteten Softwarelösungen. Als userfreundlicher Zugriffspunkt dient dafür FactoryViews – unser neues Softwareportal, über das Sie als Lernende, Forschende und Lehrende zentral auf sämtliche Softwarebausteine für unsere Lern- und Forschungsfabriken im Bereich Fabrikautomatisierung zugreifen können.

Mehr erfahren Sie im Produktbereich auf
→ **Seite 130**

Scan mich




FactoryViews
Products
Custom MPS product with custom cap
Custom MPS product with black cap
Red MPS product with black cap
Orders
Black MPS product with micro-controller cap
FESTO

Digitale Lernfabrikmodelle

Digital Twin und Fabriksimulation



Simulationen ermöglichen es Lernenden, Studierenden und Forschenden Szenarien zu analysieren, die in der Praxis nur schwer oder unter hohem Ressourceneinsatz umgesetzt werden könnten. So sparen Simulationen, wie beispielsweise virtuelle Inbetriebnahmen mit dem digitalen Zwilling einer Anlage, nicht nur Zeit, sondern auch Geld – ein anschauliches und effektives Schulungs- und Testinstrument also. Zusätzlich zur klassischen Simulation am PC oder Laptop erlauben Lernlösungen mit Virtual Reality einen neuen Blick in die Lern- und Arbeitswelt von heute und morgen. Die realen und die virtuellen Welten ergänzen sich, indem die Lernumgebung mit computergestützten Informationen angereichert wird. Eine neue Dimension des Lernens entsteht.

In der realistischen Fabrikumgebung unserer Lernfabriken und ihrer digitalen Abbildung in der entsprechenden Simulationssoftware lassen sich beide Perspektiven – real und digital – miteinander verbinden. Nicht zuletzt gelingt uns diese Kombination deshalb so gut, weil in unseren Fabriksimulationen wie in unseren Lernsystemen dasselbe Manufacturing Execution System eingesetzt wird. Diese Mischung aus realen und digitalen Elementen ist entscheidend für effektive Lernprozesse.

Mehr erfahren Sie im Produktbereich ab
→ **Seite 124**



Lernräume

Innovative Lernumgebungen für modernen Unterricht

„Individuellen Lernerfolg zu fördern ist unser Ziel. Einen klassischen Lernraum ganz modular und flexibel einzurichten, ist die essentielle Grundlage dafür."

Alexander Bickel
Leiter Sales DACH

07



Lernraumgestaltung

Die Umgebung macht den Unterschied



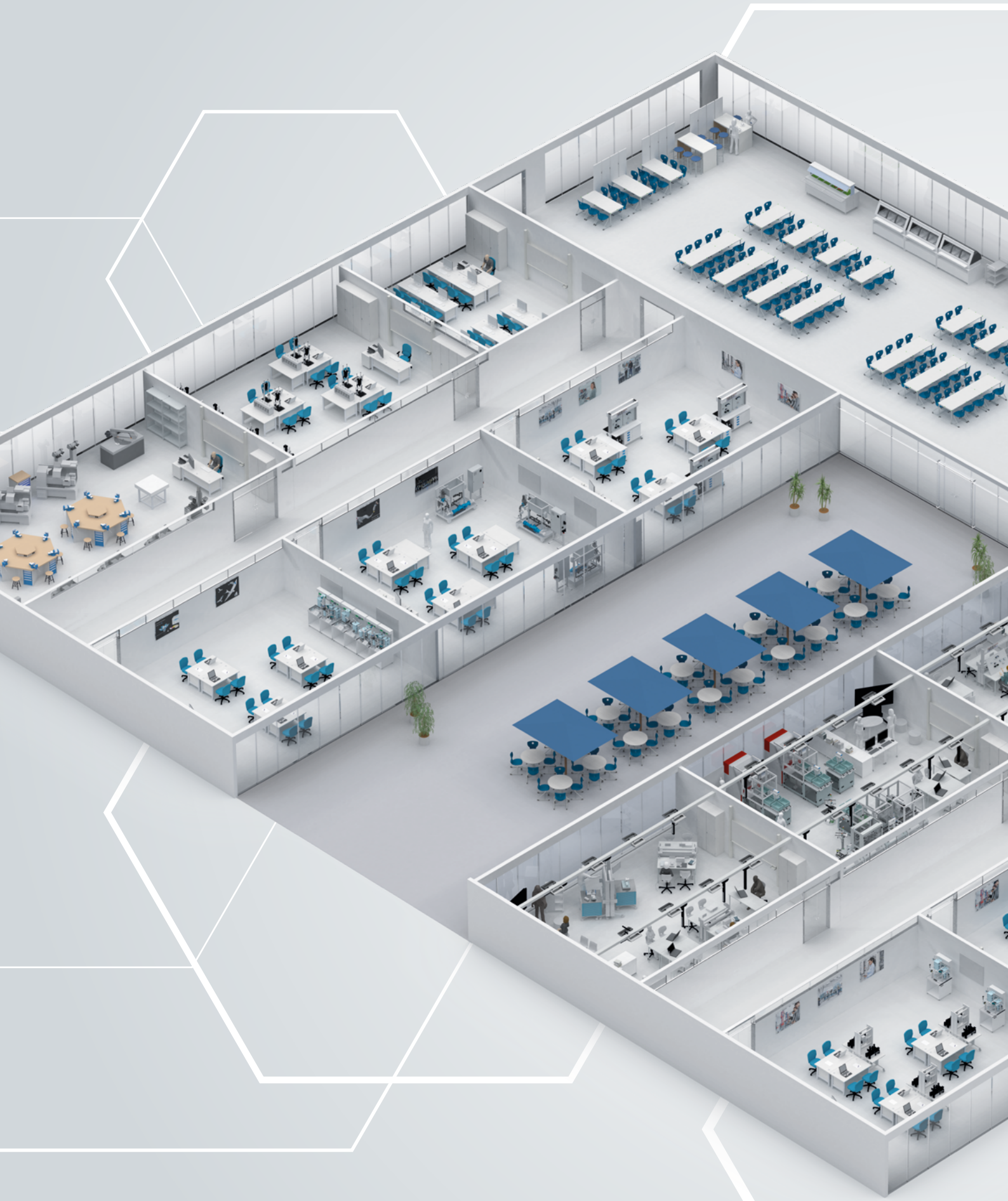
Der Lernraum als dritter Pädagoge?

Eine Reihe von Forschungsprojekten namhafter Institutionen weisen einen entscheidenden Einfluss der Lernumgebung auf das Lernverhalten nach. So wirkt sich die Gestaltung des Lernraumes auf unterschiedliche Faktoren, wie beispielsweise die Kreativität, die Produktivität und das Denkvermögen der Lernenden aus – ganz nach dem Motto „der Lernraum als dritter Pädagoge“.

Wir haben es zu unserer Aufgabe gemacht, das Potenzial von Lernräumen auszunutzen. Mit dem Ziel, den individuellen Lernerfolg der Lernenden im Bereich der technischen Aus- und Weiterbildung zu maximieren, gestalten und statten wir Lernräume nach modernsten Kriterien aus.

Wir laden Sie ein, gemeinsam mit uns in die Welt der Raumgestaltung einzutauchen. In Form von Musterräumen mit einsatzfertigen Arbeitsplatzsystemen erhalten Sie einen unmittelbaren Überblick über die einzelnen technologiebezogenen Lernthemen.

Scan mich



Maßgeschneiderte Lösungen

Gestaltung von Laboren und Werkstätten



Durch unseren langjährigen und produktiven Wissens- und Erfahrungsaustausch mit der Industrie lässt sich Ihr Qualifizierungsbedarf passgenau definieren.

Für eine optimale Marktorientierung unterstützen wir Sie bei der weitsichtigen mittleren und langfristigen Ausrichtung. Mit Hilfe des 2D-Raumkonzepts und der 3D-Planung wird Ihre Laborgestaltung realistisch und überzeugend.

Wir sind kompetent als Automatisierungsspezialist in allen Branchen und erfahren in der didaktischen Wissensvermittlung von Technologien. Ausgerüstet mit modernsten Lernsystemen, decken wir mit unserem Spektrum alle notwendigen Labore für nahezu alle technischen Berufsfelder ab, zum Beispiel:

- CAD/CAM/CNC
- Industrie 4.0
- Elektrik/Elektronik/Antriebstechnik
- Pneumatik und Hydraulik
- Multimedia und Simulation
- Metallbearbeitung
- Automatisierungstechnik
- Prozessautomatisierung
- Schweißtechnik

Scan mich

Services
Wir sind für Sie da

„Wir investieren in die berufliche Weiterentwicklung unserer Teammitglieder, um sicherzustellen, dass sie allen unseren Kunden eine optimale und wertvolle Erfahrung bieten können."

Markus Bellenberg
Head of Global Technical Customer Service



Seminare

Neue Kompetenzen für Bildung und Industrie



Moderne Technologien und Maschinen sind wichtige Erfolgsfaktoren. Fachkräfte sind gefragt, die neuen Technologien in ihrem Arbeitsalltag zu beherrschen. Die berufliche Qualifizierung von Mitarbeitern ist daher entscheidend für die Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen.

Neue Technologien stellen Mitarbeiter vor neue Herausforderungen. Deshalb ist es nicht ausreichend, nur in den Maschinenpark zu investieren. Durch unsere Seminare und Trainings werden Mitarbeiter befähigt, technische Veränderungen in der Produktion sicher umzusetzen. Dies erfordert eine Wandlungsfähigkeit von Mitarbeitern in einer noch nie dagewesenen Dimension.

Dieser globale Trend zur kontinuierlichen Veränderung der Anforderungen sowie zum lebenslangen Lernen betrifft alle: Schwellenländer auf dem Weg zur Industrialisierung ebenso wie bereits hoch industrialisierte Länder durch den rasanten Einzug neuer Technologien, wie z. B. Industrie 4.0.

Scan mich


FESTO



Kundenservice

After Sales Service und Support



Weltweite Unterstützung

Festo Didactic sieht seine Kunden als langfristige Partner, daher stehen wir ihnen nach der Lieferung weiterhin uneingeschränkt zur Seite. Für technische und nicht-technische Themen sowie bei Fragen zur Software steht ihnen jederzeit unser Serviceportal zur Verfügung. Individuelle E-Mail-Anfragen beantworten unsere Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen aus dem Vertrieb, Produktmanagement oder der Entwicklung schnell und kompetent in ihrer Landessprache. Unser Ticketsystem garantiert dabei die maximale Transparenz der Abläufe.

Der Fernzugriff auf ihren Computer ist eine weitere effektive und kosteneffiziente Möglichkeit, sie zu unterstützen. In ihren Räumlichkeiten übernimmt unser Vor-Ort-Service die Inbetriebnahme, technische Einweisung und bei Bedarf Reparaturen.

Kompetent in die Industrie
Beschäftigungsfähigkeit durch Zertifizierungen

„Unsere Mission ist es, Fachkräfte optimal für ihre Jobs in der Industrie 4.0 zu befähigen. Die Qualifizierung nach Industriestandards ist ein wichtiger Meilenstein, um dieses Ziel zu erreichen."

Michael Linn
Skills Competition Manager Mechatronics

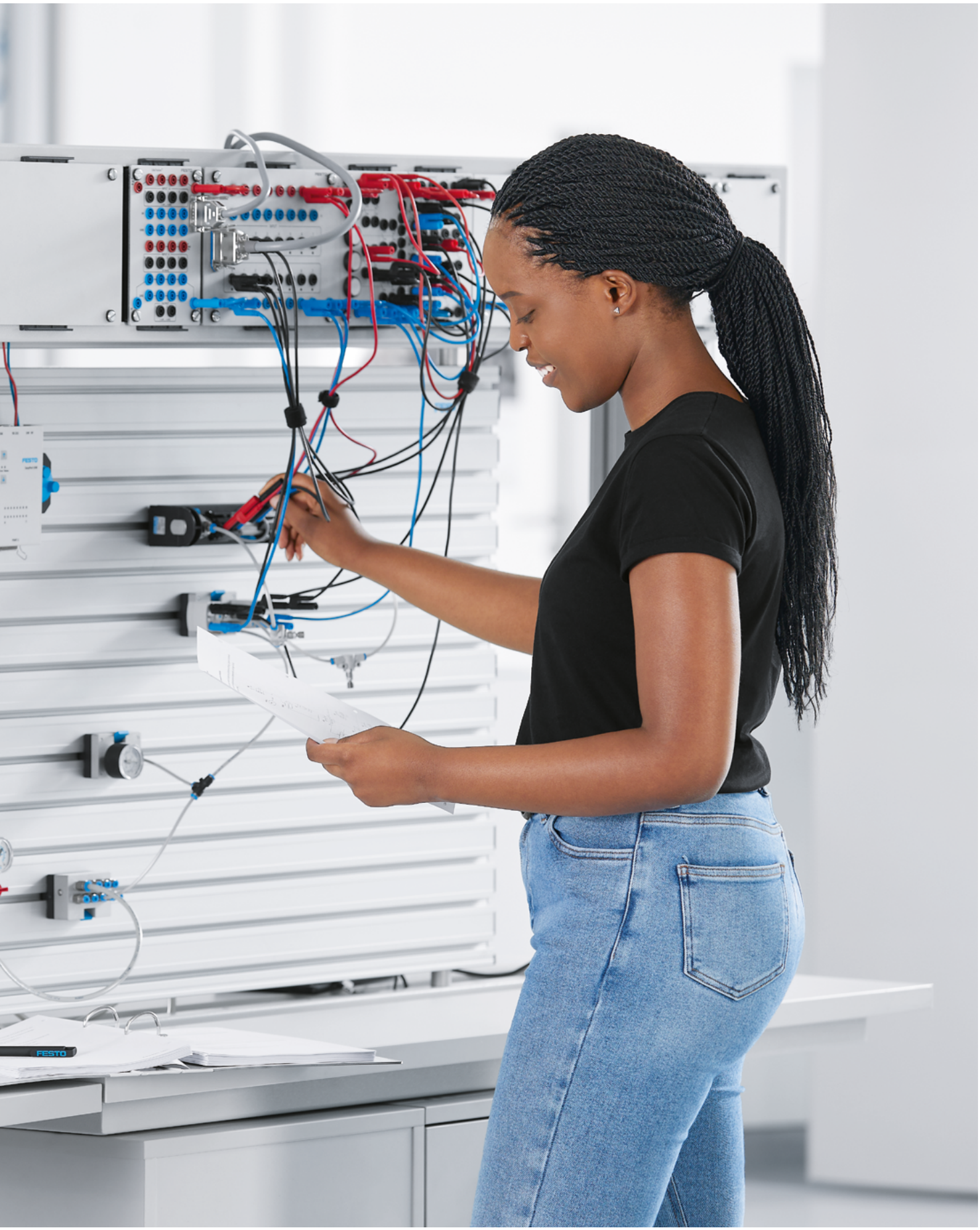


FACT – Festo Authorized and Certified Training

Zertifizierung nach höchsten Festo Standards

Festo Authorized and Certified Training (FACT) ist ein Qualitätssiegel, das wir ausgewählten Kunden für die hohe Qualität ihrer Trainingslabore und Lehrkräfte verleihen. Zertifizierte Kunden erhalten von uns den Status eines FACT Zentrums. Mit regelmäßigen Audits überprüfen wir die Einhaltung unserer hohen Standards in puncto Lernausrüstung, didaktische Methoden und technisches Equipment. Dabei unterstützen wir unsere Kunden nicht nur bei der Ausstattung von erstklassigen Lernlaboren, sondern bieten den Lehrkräften und Trainern vor Ort standardmäßig eine Kompaktqualifizierung an, um sich mit der neuen Technik vertraut zu machen und diese fachgerecht zu nutzen. Dabei konzentrieren wir uns nicht nur auf den Transfer von technischem Fachwissen, sondern auch auf die Vermittlung didaktischer und pädagogischer Kompetenzen.

Ob es sich um öffentliche Bildungsträger für Auszubildende oder um private Trainingsanbieter für Industrieunternehmen handelt: Gemeinsam zeichnen sich alle FACT Zentren aus durch praxisorientierten Wissenstransfer mit modernster Ausrüstung für maximalen Lernerfolg.


FESTO
FESTO

SMSCP – Siemens Mechatronic Systems Certification Program

Hand in Hand mit Partnern aus der Industrie





Der wachsende Bedarf an hochqualifizierten Mitarbeitern mit einem tiefgreifenden Verständnis für integrierte mechatronische Systeme war der Auslöser für die Entwicklung des Siemens Mechatronic Systems Certification Program (SMSCP). Durch die Einbeziehung internationaler Standards ist SMSCP branchenweit anerkannt und bietet prüfungsbasierte Zertifizierungen auf 3 verschiedenen Ebenen. Im Rahmen des „Systemansatzes“ lernen die Teilnehmenden die Komplexität mechatronischer Systeme auf ganzheitliche Weise kennen. So sind sie in der Lage, ihr Wissen leicht auf andere Systeme zu übertragen, was sie zu flexiblen und selbstständigen Mitarbeitern macht.

Das von Siemens ins Leben gerufene, umfassende Industriezertifizierungsprogramm wird auf Basis unserer MPS 400 Lernsystemserie durchgeführt, um durch Praxisnähe den Wissenstransfer zu erleichtern und komplexe Themen leichter verständlich zu machen.

Mehr erfahren Sie im Produktbereich auf
→ **Seite 35**

Scan mich

Solution Partner
Automation Drives

SIEMENS

NC3 – National Coalition of Certification Centers

Starke Partnerschaften zwischen Bildung und Industrie



Die nationale Koalition der Zertifizierungszentren NC3 implementiert gefragte, übertragbare und von der Industrie anerkannte Zertifizierungen, die auf Qualifikationsstandards basieren. Ihr Train-the-Trainer-Programm trägt dazu bei, Ausbilder von Partnerschulen zu befähigen, Kurse selbstständig an ihrer Schule zu unterrichten und ein einheitliches Qualifikationsniveau zu gewährleisten. Als Industriepartner der NC3 haben wir mit dem FI4.0CP – dem Festo Industrie 4.0 Zertifizierungsprogramm – einen Plan erstellt, der von Branchenexperten und Pädagogen gemeinschaftlich entwickelt wurde. Damit stellen wir sicher, dass Lernende nach ihrem Abschluss über vielfältige Fähigkeiten verfügen – darunter neben den technologischen Kompetenzen auch Softskills wie effektive Kommunikation, Mitarbeiterführung und kritisches Denken. Dabei erfolgt die Zertifizierung auf drei Komplexitätsstufen: Grundlagen, Mechatronik und Industrie 4.0.

Scan mich


HOHENLOHER
FESTO

NIMS – National Institute for Metalworking Skills

Gemeinsame Standards zum Schließen der Qualifikationslücke





Unsere Mission ist es, die Fachkräfte von morgen optimal für ihre Jobs in der Industrie 4.0 zu qualifizieren. Dieses Ziel teilen wir mit NIMS. Das National Institute for Metalworking Skills ist eine hochangesehene nationale Organisation in den USA, die kompetenzbasierte Qualifikationsstandards, Qualifikationsnachweise und Schulungsrahmen entwickelt, um die Fähigkeiten der Arbeitskräfte in der modernen Fertigung besser an den Anforderungen der Industrie auszurichten. Diese Standards werden von der Industrie für die Rekrutierung und Beförderung sowie von Schulungs- und Bildungseinrichtungen als Leistungsmaßstab verwendet.

Durch die enge Zusammenarbeit mit NIMS konnten wir nicht nur neue Qualifikationsstandards für die digitalisierte Produktion und IIoT-Technologien erarbeiten, sondern auch ein entsprechendes Trainings- und Zertifizierungsprogramm einrichten. Unsere Industrie 4.0-Lernfabriken, Kursunterlagen und eLearning-Angebote sind Teil davon.

Aligned to NIMS® Standards

Lernen durch Wettbewerbe
Wir machen Gewinner

„Berufswettbewerbe wecken die Begeisterung für technische Berufe und würdigen gleichzeitig die Innovation und das Talent, die für die Gestaltung unserer Zukunft erforderlich sind."

Elfi Klumpp
Head of Partnership Development Global Education

10



WorldSkills International

30 Jahre Partnerschaft – WorldSkills und Festo

Talente fördern
Junge Talente, die an den WorldSkills Berufswettbewerben teilnehmen, sind bereits Gewinner. Denn der erste Meilenstein auf dem Weg zur weltbesten Fachkraft ist ein nationaler Wettbewerb im eigenen Land. Stolze Sieger treten dann bei den regionalen Wettbewerben, z.B. EuroSkills, AfricaSkills, AsianSkills oder den WorldSkills Weltmeisterschaften an.

Festo war 1991 der erste Global Industry Partner (GIP) von WorldSkills. Global Industry Partner übernehmen eine Schlüsselrolle in der Zusammenarbeit von Industrie, Bildung, Regierung und politischen Entscheidungsträgern. Ihr gemeinsames Ziel ist es, die Bildung und die Anerkennung von qualifizierten Fachkräften auf der ganzen Welt zu verbessern.

Hier bietet Festo Didactic modernste industrienahe Lernlösungen für die WorldSkills Wettbewerbe. Gemeinsam mit WorldSkills tragen wir zur Fachkräftesicherung bei.

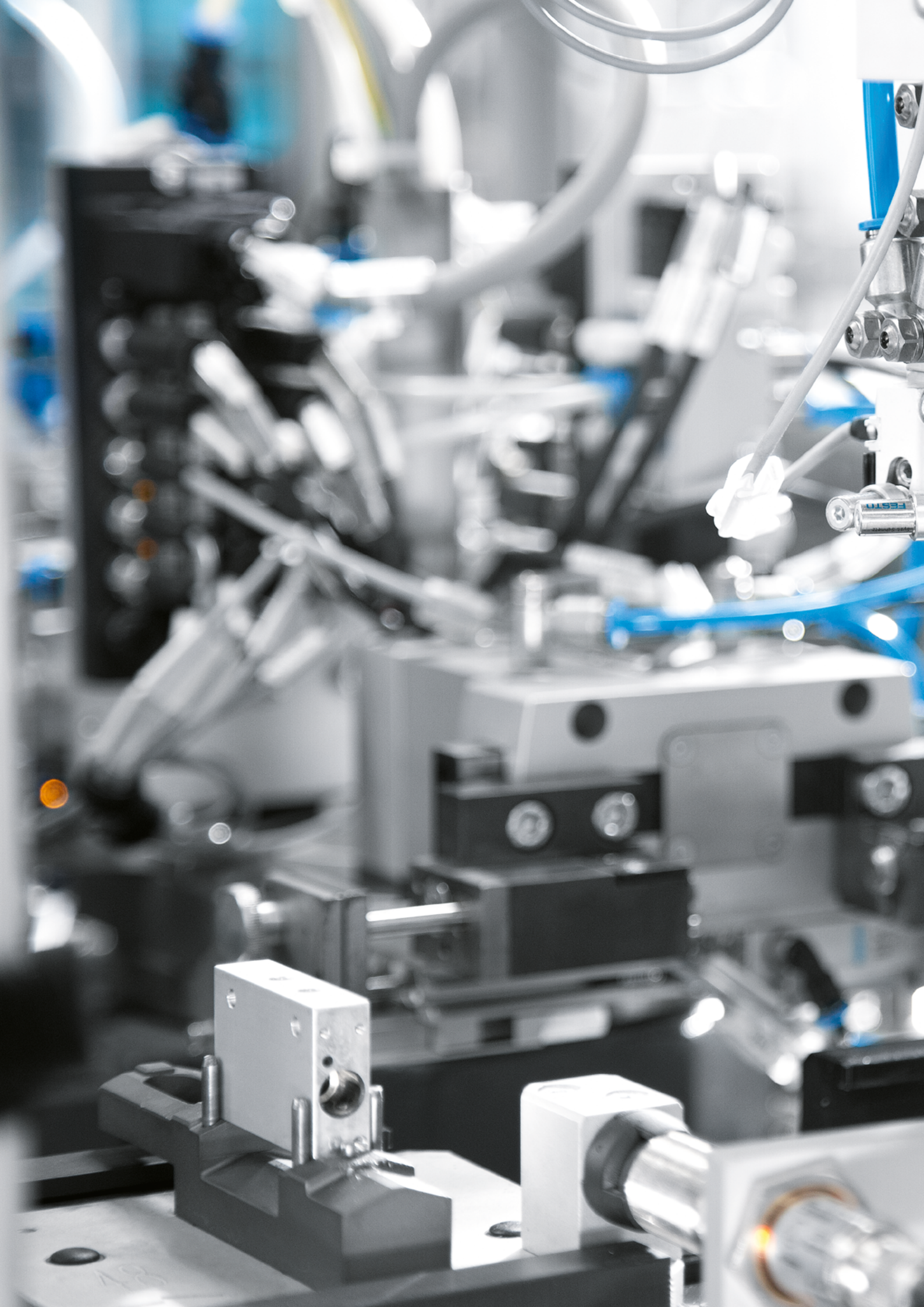
Unsere offizielle Wettbewerbsausrüstung für Industrie 4.0 und Mechatronik finden Sie im Produktbereich ab

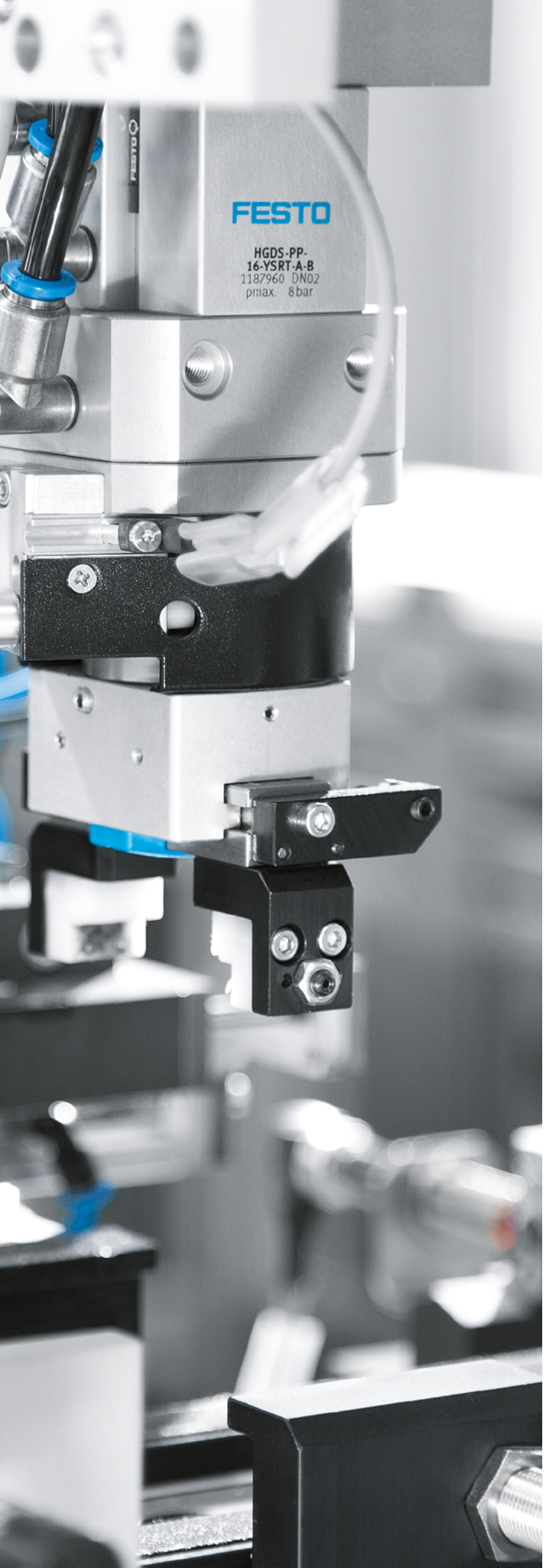
→ Seite 14 und 76

Scan mich


YATO
BERNSTEIN

Produkte





Inhaltsverzeichnis Produkte

Lernfabriken
Lernfabriken Palettenumlauf, CP Systeme 4
Lernfabriken Einzelwerkstückfluss, MPS 26

Lernfabrikbaukasten
Lernfabrikbaukasten Palettenumlauf, CP Systeme 44
Lernfabrikbaukasten Einzelwerkstückfluss, MPS 60

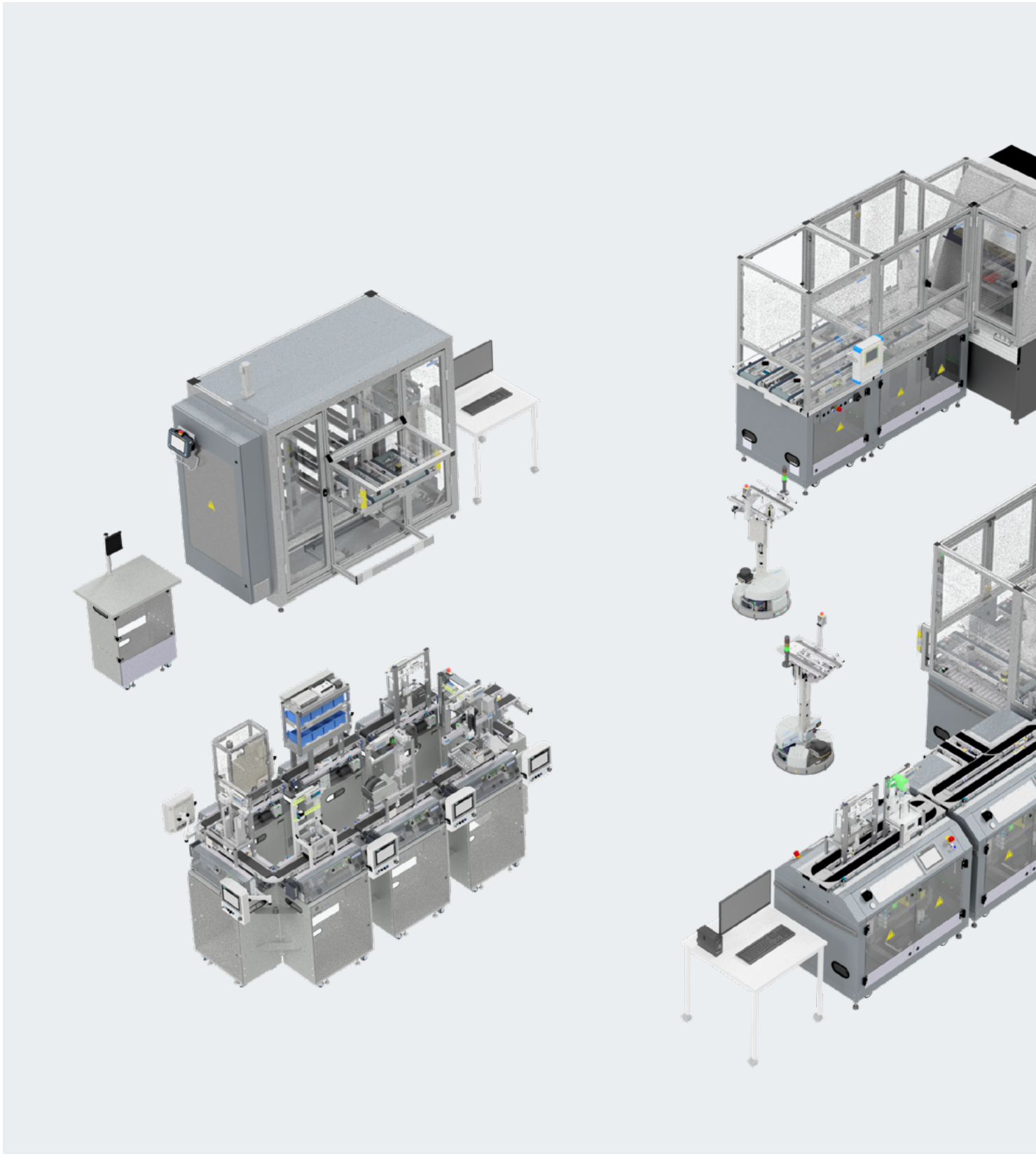
Fokus- und Trendthemen I4.0 116
Die Digitale Fabrik 120
Netzwerk und IT-Sicherheit 134
Künstliche Intelligenz in der Anwendung 136
Energiemanagement 140
Industrierobotik 142
Mobilrobotik 152

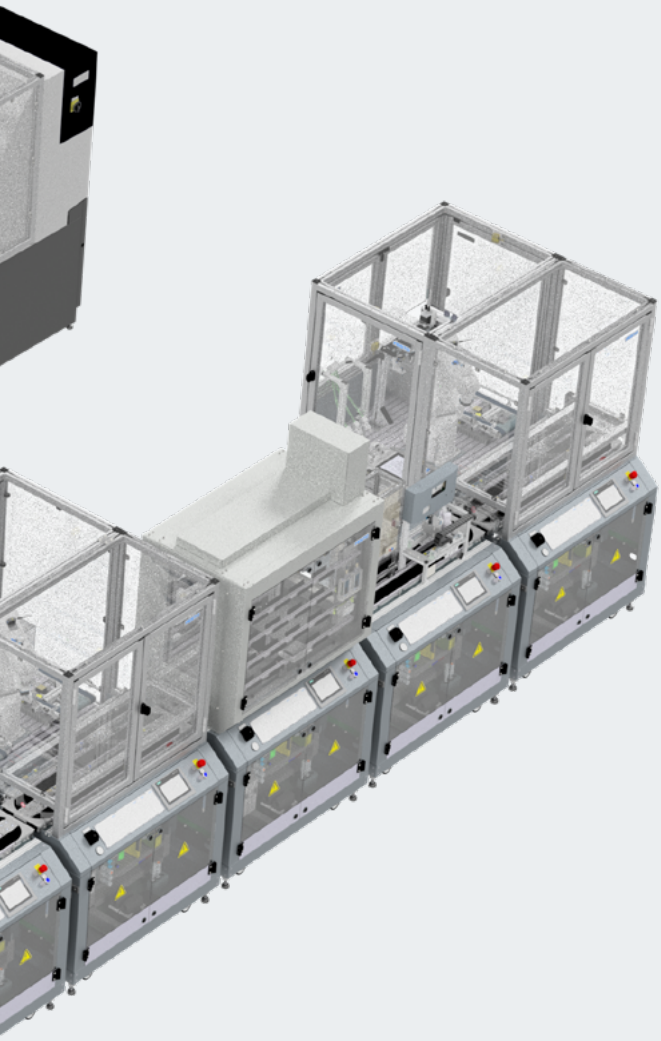
Industrielle Steuerungstechnik 160

Grundlagen Fabrikautomation 200

Digitales Lernen und Lernunterlagen 254

Lernfabriken



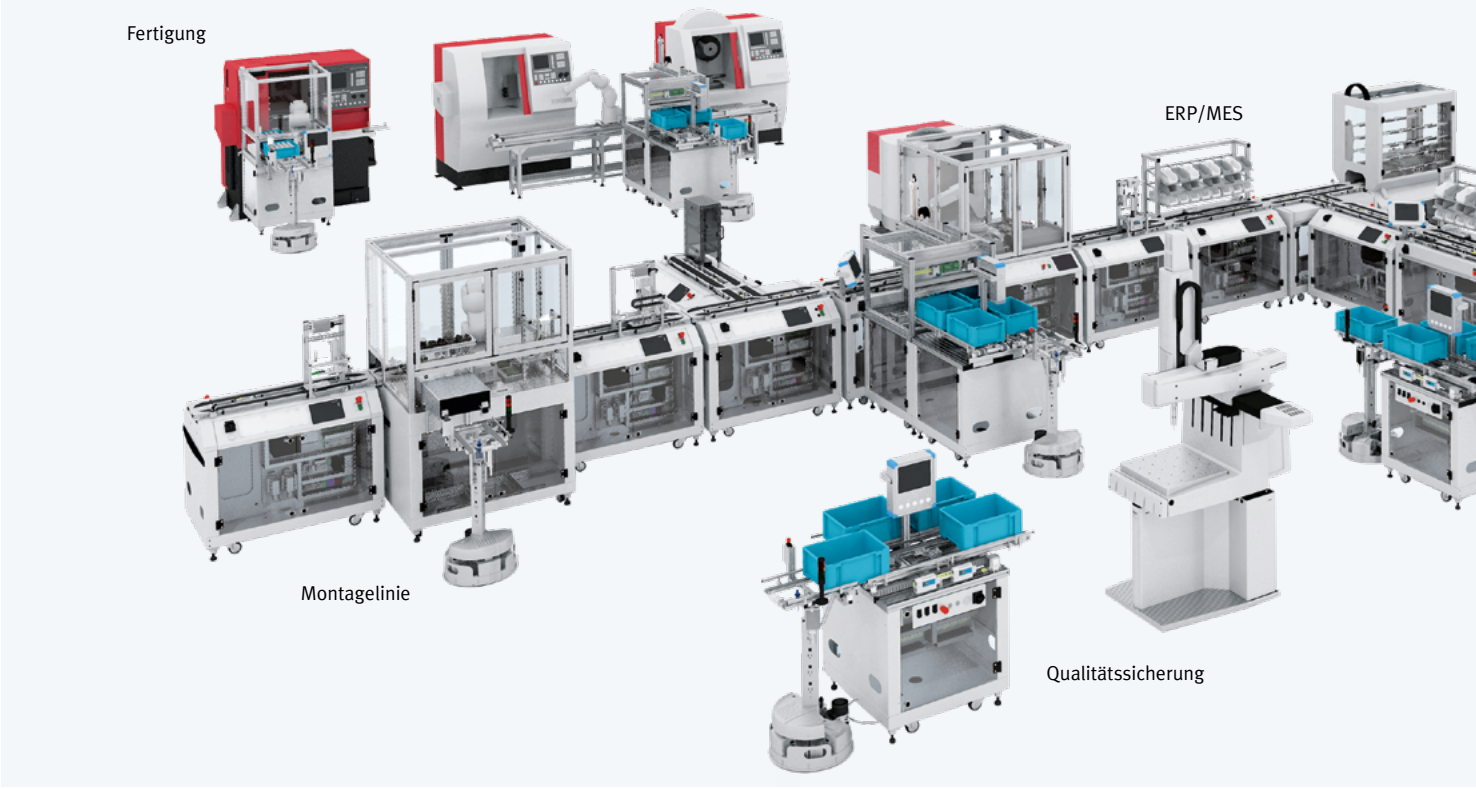


Lernfabriken Palettenumlauf
CP Factory 4
Beispielkonfigurationen 7
CP Lab 14
CP Lab 400 16

Lernfabriken Einzelwerkstückfluss
MPS 400 26
MPS 400 Zubehör 40

CP Factory

Kundenindividuelle Lernfabriken
Ideal für Aus- und Weiterbildung, Lehre und Forschung



Schulungsbereich Montagelinie
Losgröße 1 und Variantenmontage stellen hohe Anforderungen an die Produktion nach Industrie 4.0. Die CP Factory entspricht diesen durch:
– Modularität
– Mobilität
– Kurze Rüstzeiten
– RFID-Technologie
– Plug & Produce
– Standardschnittstellen
– Serviceorientierter Programmarchitektur

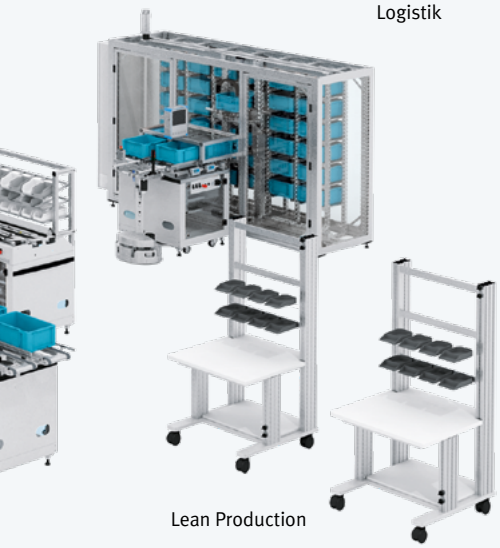
Schulungsbereich Fertigung
CNC-Maschinen und flexible Fertigungssysteme leisten einen großen Beitrag für die Realisierung kundenindividueller Produkte bis zu Losgröße 1.

Die CP Factory integriert CNC-Technologien für die Aus- und Weiterbildung in industrierelevanten Projekten und Szenarien. Erweitert wird das Angebot durch:
– Roboterintegration
– CAD/CAM-Produkte
– Simulation

Schulungsbereich Qualitätssicherung
Vom Messschieber bis zur vollautomatischen 3D-Messmaschine – alle gängigen Messgeräte lassen sich als Qualitätslabor in die CP Factory integrieren. Sowohl die Sollwertvorgaben als auch die Auswertungen erfolgen über das SPC-Modul im MES4.

Schulungsbereich ERP/MES
In einer modernen Fabrik kommunizieren intelligente Maschinen und Werkstücke miteinander sowie mit den IT-Systemen ERP (Enterprise Resource Planning) und MES (Manufacturing Execution System) innerhalb und außerhalb der Fabrik bis hin zur Cloud-Ebene.

MES4 ist das Schulungs-MES von Festo für die intelligente Fabrik, aufgebaut auf einer Access-Datenbank. Für SAP Anwender kann die Lernfabrik kundenspezifisch an SAP ME angeschlossen werden. Weitere MES und ERP Anbindungen realisieren wir auf Anfrage.



CP Factory – Die universelle Industrie 4.0 Lernfabrik
CP Factory bildet die neuen Entwicklungen der vernetzten Produktion von Industrie 4.0 ab und stellt einen Smart Factory Baukasten für Lehre und Forschung bereit. Das Lernsystem umfasst unterschiedliche Bereiche der Fertigung: nicht nur die Montagelinie, sondern auch Lean Production, Logistik und Qualitätssicherung.



Ein modulares System par excellence
Unsere jahrzehntelange Erfahrung im Bau von modularen Lernsystemen findet sich in vielen Details einer CP Factory wieder. Alle Stationen und Applikationsmodule sind ausgestattet mit neuester industrieller Technik. Konzept und Ausstattung beweisen Innovationskraft.

Entdecken Sie unser ganzheitliches Lernprogramm für die Zukunft
→ festo.com/didactic

Schulungsbereich Lean Production
Auch im Bereich Lean Production hält Industrie 4.0 Einzug. Angepasst an Ihre Anforderungen bieten wir Realisierungsmöglichkeiten von der Montageinsel bis zum Supermarkt mit Milkrun:
– Automatisierte Materialversorgung der Arbeitsplätze
– RFID-Technologie
– Fehlervermeidung durch intelligente Montageüberwachung
– Anbindung an MES4
– Visualisierung

Schulungsbereich Logistik
Intelligenter Materialfluss und vernetzte Logistik sind wichtige Treiber für Industrie 4.0. Die CP Factory stellt eine vielfältige Lehr- und Forschungsplattform für unterschiedliche logistische Problemstellungen dar:
– RFID
– MES
– Hochregallager
– Produktionslager und Magazine
– Palettentransfersysteme
– Autonome Transportroboter

Vielfalt mit System
Die hohe Flexibilität einer CP Factory Anlage basiert auf dem immer gleichen Grundaufbau seiner Zellen: Dimensionen, Laufrollen, Schaltschrank, Transportband, Bedienfeld, Systemkabel.

Stand-alone oder Anlagenverbund
Die Grundmerkmale der CP Factory prägen das Bild der Anlage:
– Breites Transferband für den Palettentransport
– Applikationsmodule über dem Band
– Variables Anlagenlayout und damit die Freiheit zur Gestaltung von Einzel-, Partner- und Gruppenarbeitsplätzen

Die standardisierten Stationen lassen sich unterschiedlich anordnen. So entstehen aus einem Labor mit Einzelarbeitsplätzen in kürzester Zeit eine oder mehrere Fertigungslinien mit verschiedenen automatisierungstechnischen Schwerpunkten.

Der Lerninhalt steckt im Applikationsmodul
Den Kern des Lernsystems bilden flexibel kombinierbare modulare Stationen, auf denen unterschiedliche Applikationsmodule realisiert sind. Diese bestimmen den Lerninhalt der Stationen. Der Tausch der Applikationsmodule erfolgt dank standardisierter Schnittstellen in wenigen Minuten. Dies ermöglicht einen schnellen Umbau für unterschiedliche Lernsituationen und Inhalte.

CP Factory

Das Konzept im Detail





Zellen auf Rädern
Alle CP Factory Zellen sind mit Rollen ausgestattet. So lassen sie sich ohne Werkzeuge oder Hubwagen frei im Labor positionieren.

RFID-Prozesssteuerung
Das Produkt übernimmt in der CP Factory die Prozesssteuerung. Dazu sind die Werkstücke und Steuerungen mit RFID-Technik ausgestattet.

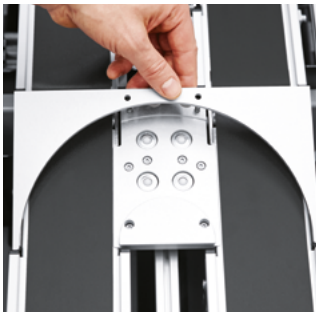


Beste Verbindungen
Die Versorgung der Zellen erfolgt über ein spezielles Systemkabel. Umverdrahten, neues Verschlauchen oder zusätzliche Installationen sind bei Layouteränderungen nicht notwendig. Das spart wertvolle Trainingszeit und das Labor bleibt frei von zusätzlichen Versorgungskanälen und Stolperfallen.



Modulares Steuerungskonzept
Die Steuerungen der CP Factory Zellen sind modular aufgebaut. Alle Steuerungskomponenten sind im Schaltschrank untergebracht:
- Steuerungen mit PROFINET Kommunikation
- PROFIsafe-Komponenten
- Antriebskomponenten wie Frequenzumrichter, Schützsteuerungen oder Servocontroller

Die Produktionslinie kann mit oder ohne Leitsystem betrieben werden.



Patentierter Materialfluss
Die passive Werkstückträgerumlenkung ist eine patentierte Entwicklung unserer Ingenieure. Auf dieser Entwicklung basiert die einzigartige Möglichkeit, die Zellen der Transfer Factory ohne zusätzlichen Aufwand einzeln oder im Verbund zu nutzen:
- Der Werkstückträger kann innerhalb einer Zelle rundlaufen.
- Die Inbetriebnahme von Teilanlagen ist kein Problem.
- Teilprozesse lassen sich ohne Softwareänderung isolieren.

Beispielkonfigurationen
Individuelle Lösungen



Bedarfsanalyse
Standardlösungen mögen zwar auf den ersten Blick preiswerter erscheinen – für Festo Didactic steht jedoch der langfristige Nutzen für den Kunden im Vordergrund. Vor jedem CP Factory Angebot gibt es daher eine qualifizierte Bedarfsanalyse, in der erfahrene Projektberater gemeinsam mit dem Kunden über die Erwartungen an die neue Trainingsaustattung sprechen und die Erkenntnisse aus der täglichen Praxis einfließen lassen – Fehlinvestitionen werden somit vermieden.

Beratung
Auf der Basis der Bedarfsanalyse erhält der Kunde eine kompetente Beratung über die geeignete Trainingsausstattung. Dabei geht es unabhängig vom Produktangebot in erster Linie um die Erfüllung der Ziele des Kunden. Da Festo mit einer Reihe namhafter Partner kooperiert, wird die optimale Lösung konzipiert. Festo ist Solution Partner von Siemens Automation.

Engineering Service
Die erfahrenen Techniker und Ingenieure von Festo Didactic sind Spezialisten im Planen und Ausstatten von Lernsystemen und verfügen über leistungsfähige Werkzeuge nach dem neuesten Stand der Technik. SPS- und Roboter-Programmiersysteme, Simulationssysteme, EPLAN und CAD-Programme ermöglichen die effiziente Umsetzung von Kundenwünschen. Festo unterstützt Sie, Ideen schnell, sicher und kostengünstig umzusetzen.

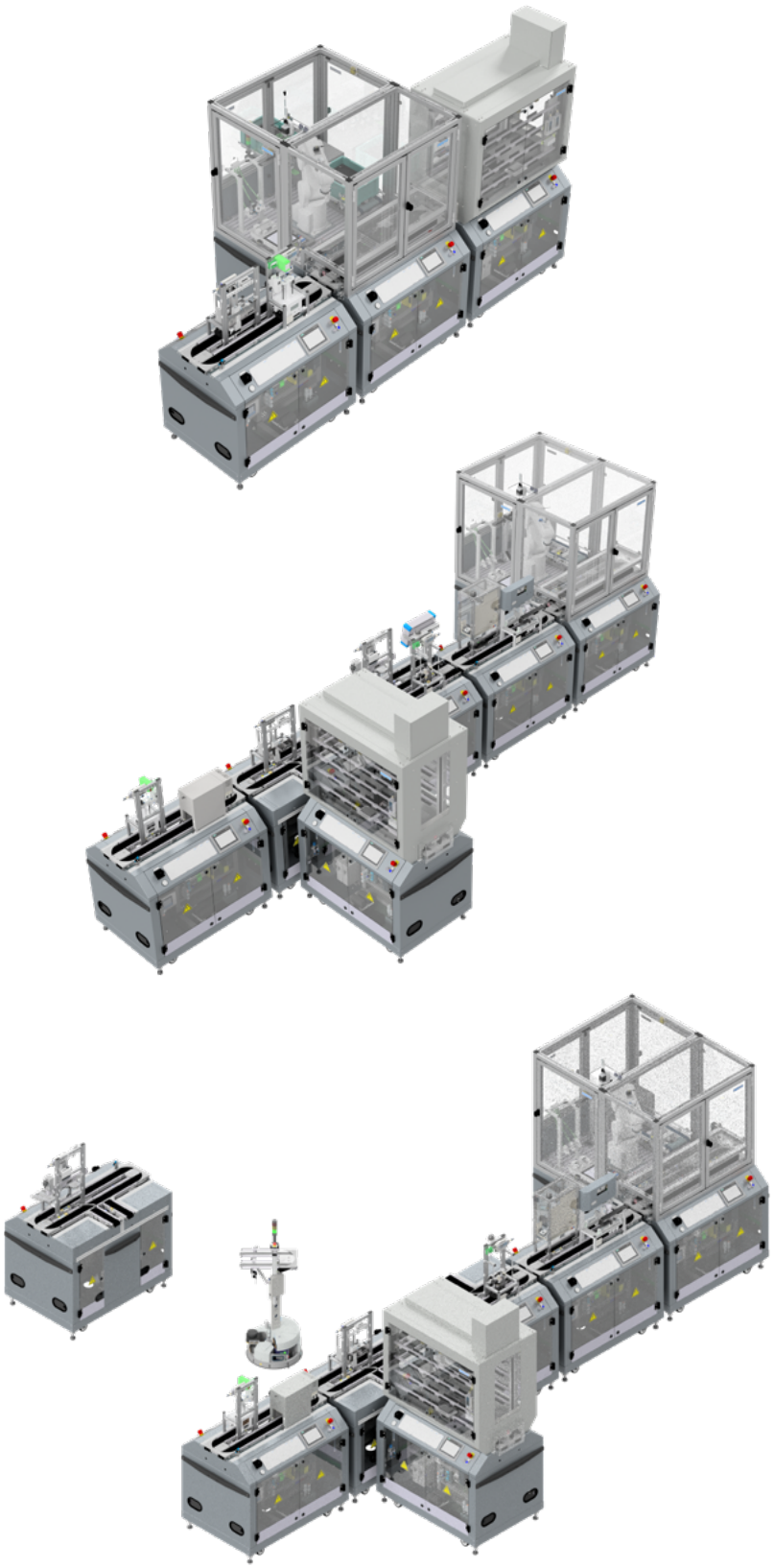
Systemintegration
Vorhandene Anlagenteile können oftmals als Subsysteme integriert werden, sofern geeignete Schnittstellen vorhanden sind. So werden früher getätigte Investitionen geschützt.

Individuelle Schulung
Sie kennen Ihre Stärken – und auch Ihre Schwächen. Festo gibt die Möglichkeit, das Schulungsprofil festzulegen. So werden die Schwerpunkte der Schulung ganz auf persönliche Erfordernisse angepasst:
– Vernetzung
– Robotik
– Cyber-physische Systeme
– IT Systeme
– Produktionsleitsysteme MES
– Energieeffizienz
– Bildverarbeitung
– SPS-Programmierung
– Feldbus
– RFID-Technologie
– Anlagensimulation
– Fehlersuche
– Logistik usw.

Upgrade
Festo Didactic bietet Planungssicherheit und Kontinuität. Anlagen können stufenweise über mehrere Jahre erweitert und aktualisiert werden. Sprechen Sie mit uns – wir unterstützen Sie bei der Projektstufenplanung.

CP Factory – Industrie 4.0 Forschungs- und Lernplattform
Die Lernplattform wird weltweit für Forschung und technische Ausbildung in den Bereichen der Produktions- und Automatisierungstechnik sowie für Mechatronik eingesetzt.

CP Factory
Empfohlene Konfigurationen



Variante F1, bestehend aus:
– 1x CP Factory Station Gerade
– 1x CP Factory Robotermontage
– 1x CP Factory Hochregallager
– 1x Applikationsmodul Magazin
– 1x Applikationsmodul Muskelpresse
– 1x MES Software, inklusive PC
– 1x Programmierpaket
– 1x Zubehörpaket
Inklusive Inbetriebnahme und technische Einweisung vor Ort.

CP Factory – Variante F1	Auf Anfrage

Variante F3, bestehend aus:
– 2x CP Factory Station Gerade
– 1x CP Factory Station Weiche
– 1x CP Factory Station Bypass
– 1x CP Factory Robotermontage
– 1x CP Factory Hochregallager
– 1x Applikationsmodul Magazin
– 1x Applikationsmodul Messen
– 1x Applikationsmodul iBohren
– 1x Applikationsmodul Kamera
– 1x Applikationsmodul Muskelpresse
– 1x Applikationsmodul Heiztunnel
– 1x Applikationsmodul Ausgabe
– 1x MES Software, inklusive PC
– 1x Smart Maintenance Paket
– 1x Programmierpaket
– 1x Zubehörpaket
Inklusive Inbetriebnahme und technische Einweisung vor Ort.

CP Factory – Variante F3	Auf Anfrage

Variante F4, bestehend aus:
– 2x CP Factory Station Gerade
– 3x CP Factory Station Weiche
– 1x CP Factory Robotermontage
– 1x CP Factory Hochregallager
– 1x Mobiler Roboter für Palettentransport
– 1x Applikationsmodul Magazin
– 1x Applikationsmodul Messen
– 1x Applikationsmodul iBohren
– 1x Applikationsmodul Kamera
– 1x Applikationsmodul Muskelpresse
– 1x Applikationsmodul Heiztunnel
– 1x Applikationsmodul Ausgabe
– 1x MES Software, inklusive PC
– 1x Smart Maintenance Paket
– 1x Energiemanagement Paket
– 1x Programmierpaket
– 1x Zubehörpaket
Inklusive Inbetriebnahme und technische Einweisung vor Ort.

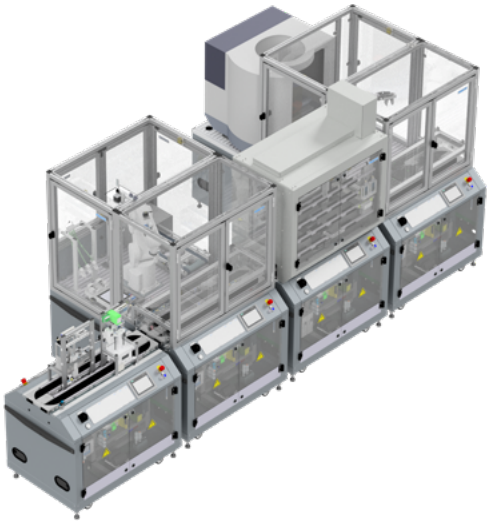
CP Factory – Variante F4	Auf Anfrage

CP Factory
Empfohlene Konfigurationen

Variante F5, bestehend aus:
– 1x CP Factory Station Gerade
– 1x CP Factory Robotermontage
– 1x CP Factory Hochregallager
– 1x CP Factory Roboterbelade-station CNC mit CNC Mill55
– 1x Applikationsmodul Magazin
– 1x Applikationsmodul Muskelpresse
– 1x MES Software, inklusive PC
– 1x Programmierpaket
– 1x Zubehörpaket

Inklusive Inbetriebnahme und technische Einweisung vor Ort.

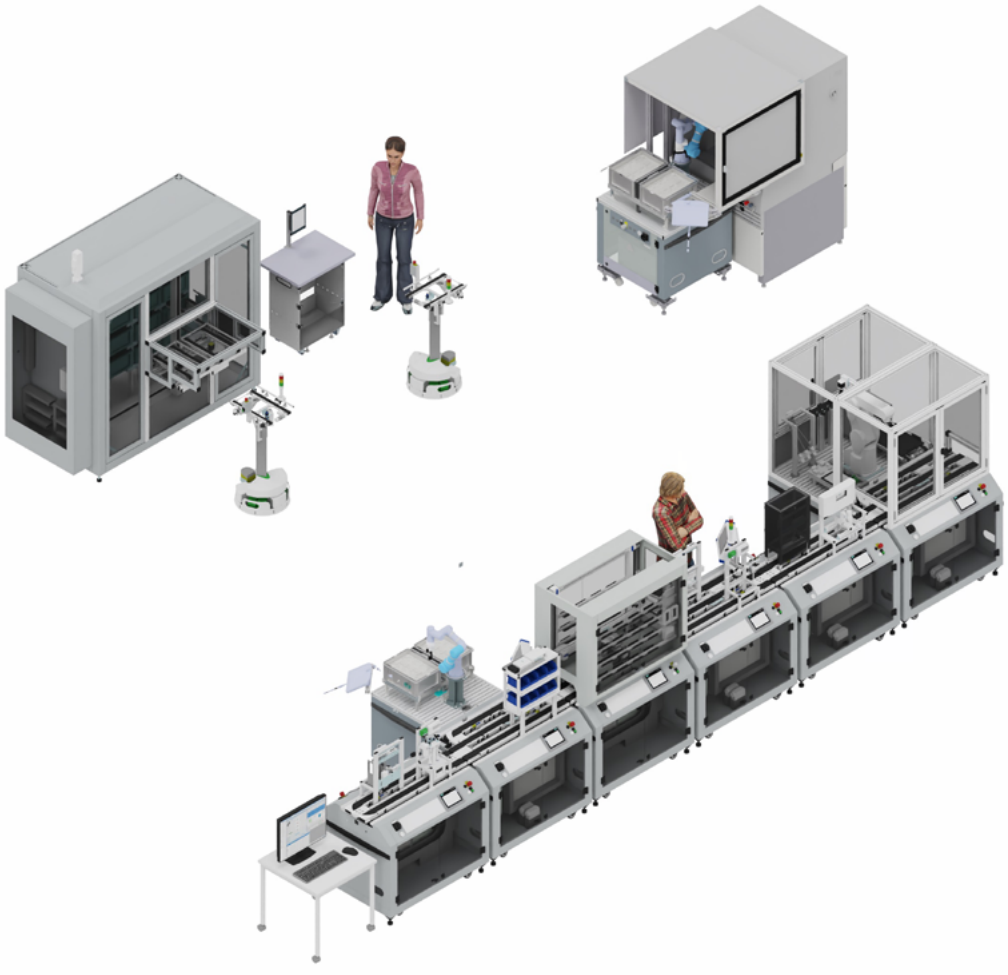
CP Factory – Variante F5	Auf Anfrage



Variante F7, bestehend aus:
– 2x CP Factory Station Gerade
– 1x CP Factory Station Bypass
– 1x CP Factory Robotermontage
– 1x CP Factory Hochregallager
– 2x Mobiler Roboter für Kistentransport
– 1x CP System Hochregallager für Kisten
– 1x CP System Kisten beladen, entladen mit Roboter
– 1x CP System Kisten Roboter-beladestation CNC mit CNC Mill105
– 1x Applikationsmodul Magazin
– 1x Applikationsmodul iBohren
– 1x Applikationsmodul Pick-by-Light
– 1x Applikationsmodul Kamera
– 1x Applikationsmodul Muskelpresse
– 1x Applikationsmodul Ausgabe
– 1x MES Software, inklusive PC
– 1x Smart Maintenance Paket
– 1x Energiemanagement Paket
– 1x IT Security Paket
– 1x Programmierpaket
– 1x Zubehörpaket

Inklusive Inbetriebnahme und technische Einweisung vor Ort.

CP Factory – Variante F7	Auf Anfrage



CP Factory
Ein Referenzprojekt

Praxisnahe Industrie-4.0-Ausbildung an der MSW Mechatronik Schule Winterthur:
Um Lernende optimal auf die Anforderungen der Mechatronik und von Industrie 4.0 vorzubereiten, setzt die MSW auf modernste Ausbildungstechnologien – darunter eine 2018 angeschaffte Industrie-4.0-Lernfabrik. Neben der reinen Funktionalität war vor allem die Vielseitigkeit des Systems entscheidend.
In praxisorientierten Projekten entwickeln, konstruieren und realisieren die Lernenden Module für die Handhabung und Verpackung von Schokolade. Integrierte Sensorik ermöglicht eine lückenlose Auftragsrückverfolgbarkeit und zeigt eindrucksvoll die nahtlose Verknüpfung von Theorie und Praxis.





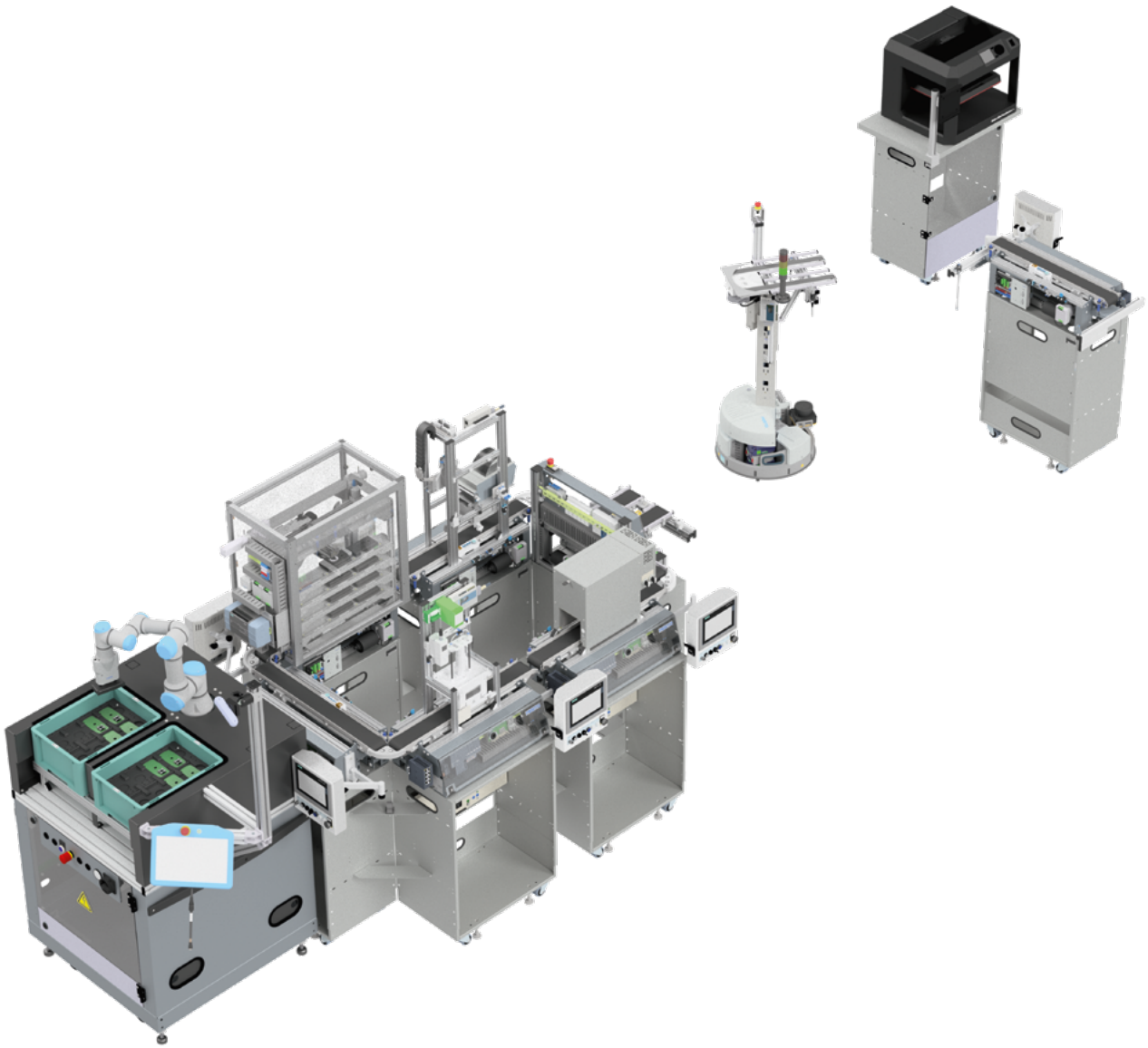




Erleben Sie die CP Factory im Einsatz an der MSW

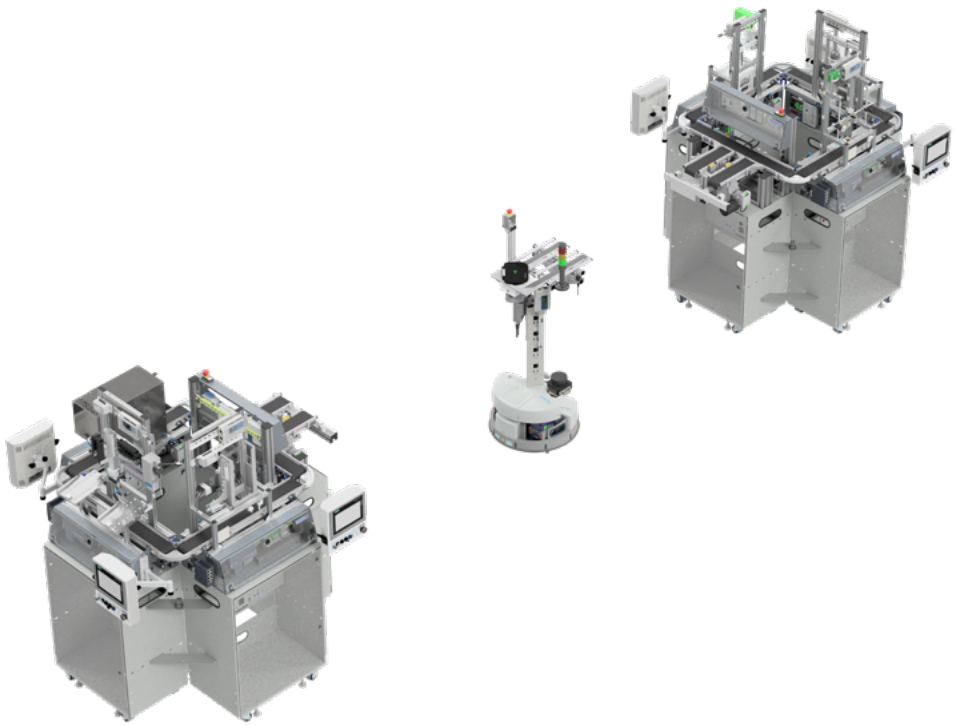
CP Factory und CP Lab

Empfohlene Konfigurationen



CP Factory und CP Lab

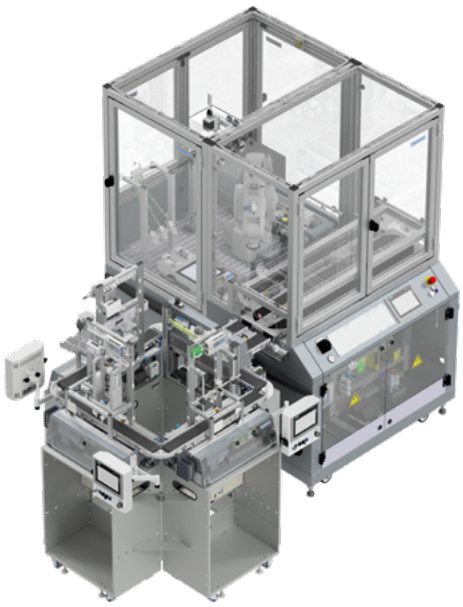
Empfohlene Konfigurationen



Variante L1, bestehend aus:
- 6x CP Lab Grundmodul
- 4x Systemtrainer mit A4-Aufnahmerahmen
- 2x CP Bridge
- 1x Mobiler Roboter für Palettentransport
- 2x Applikationsmodul Magazin
- 1x Applikationsmodul Messen
- 1x Applikationsmodul Muskelpresse
- 1x Applikationsmodul Tunnelofen
- 1x Applikationsmodul Werkstückausgabe
- 1x MES Software, inklusive PC
- 1x Programmierpaket
- 1x Zubehörpaket

Inklusive Inbetriebnahme und technischer Einweisung vor Ort.

CP Lab – Variante L1	Auf Anfrage



Variante FL1, bestehend aus:
- 3x CP Lab Grundmodul
- 1x CP Lab Weiche
- 1x CP Factory Robotermontage
- 1x Applikationsmodul Magazin
- 1x Applikationsmodul Messen
- 1x Applikationsmodul Ausgabe
- 1x MES Software, inklusive PC
- 1x Programmierpaket
- 1x Zubehörpaket

Inklusive Inbetriebnahme und technischer Einweisung vor Ort.

CP Factory/Lab – Variante FL1	Anfrage

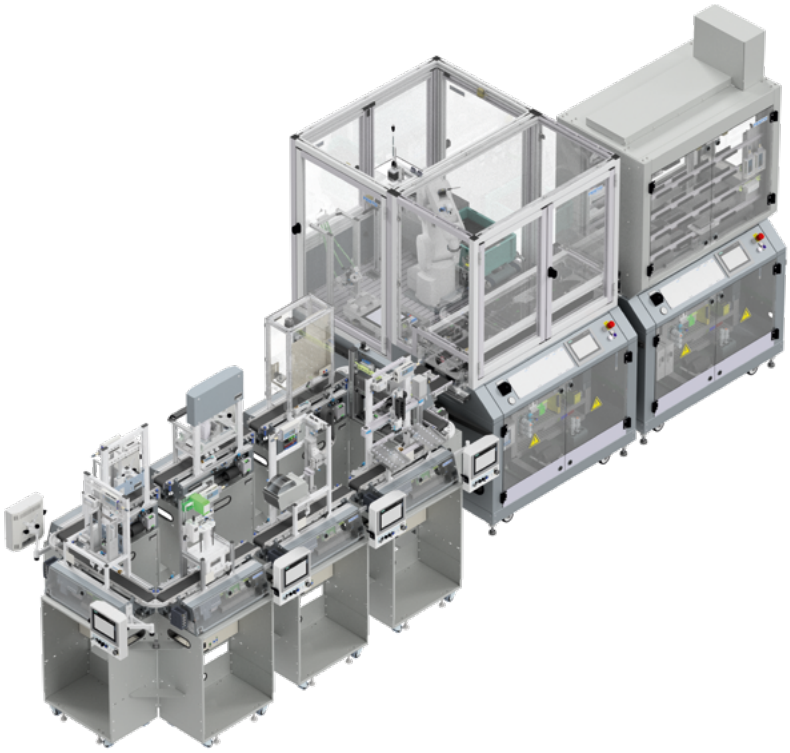
CP Factory und CP Lab

Empfohlene Konfigurationen

Variante FL2, bestehend aus:
– 7x CP Lab Grundmodul
– 1x CP Lab Weiche
– 1x CP Factory Robotermontage
– 1x CP Factory Hochregallager
– 2x Applikationsmodul Magazin
– 1x Applikationsmodul Kamera
– 1x Applikationsmodul iBohren
– 1x Applikationsmodul Muskelpresse
– 1x Applikationsmodul Etikettieren
– 1x Applikationsmodul Ausgabe
– 1x MES Software, inklusive PC
– 1x Smart Maintenance Paket
– 1x Energiemanagement Paket
– 1x Programmierpaket
– 1x Zubehörpaket

Inklusive Inbetriebnahme und technischer Einweisung vor Ort.

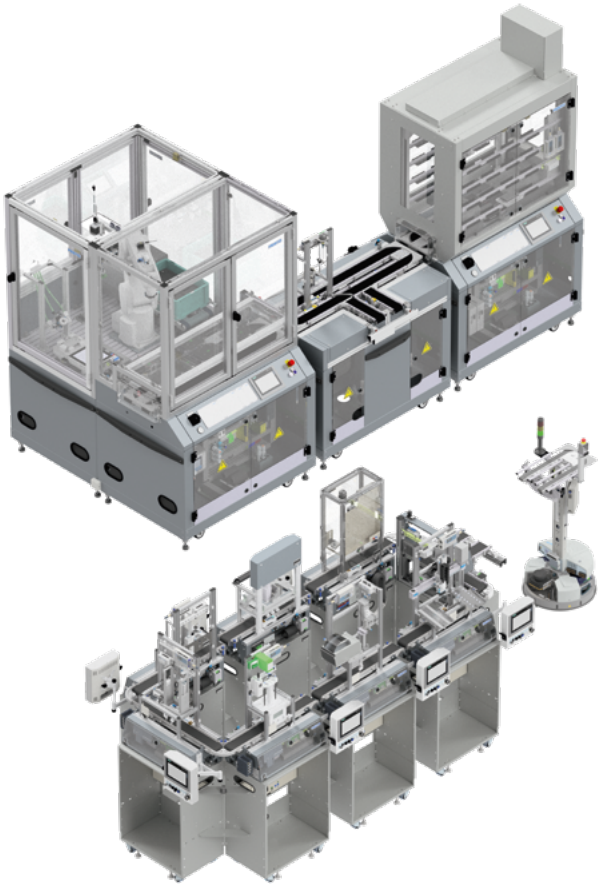
CP Factory/Lab – Variante FL2	Anfrage



Variante FL3, bestehend aus:
– 7x CP Lab Grundmodul
– 1x CP Lab Weiche
– 1x CP Factory Robotermontage
– 1x CP Factory Hochregallager
– 1x CP Factory Weiche
– 1x Mobiler Roboter für Palettentransport
– 1x Applikationsmodul Messen
– 2x Applikationsmodul Magazin
– 1x Applikationsmodul Kamera
– 1x Applikationsmodul iBohren
– 1x Applikationsmodul Muskelpresse
– 1x Applikationsmodul Etikettieren
– 1x Applikationsmodul Ausgabe
– 1x MES Software, inklusive PC
– 1x Smart Maintenance Paket
– 1x Energiemanagement Paket
– 1x Programmierpaket
– 1x Zubehörpaket

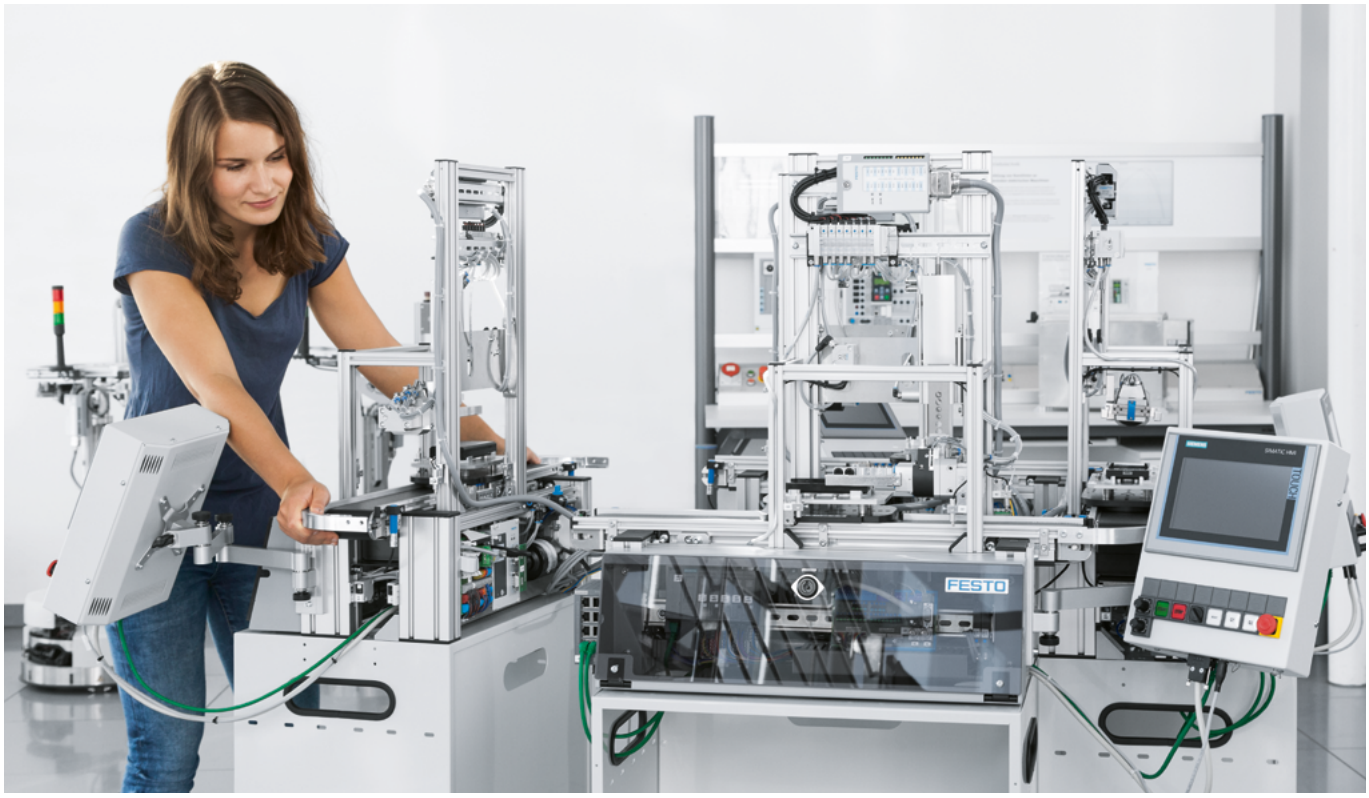
Inklusive Inbetriebnahme und technischer Einweisung vor Ort.

CP Factory/Lab – Variante FL3	Anfrage



CP Lab

Industrie 4.0 von Anfang an



CP Lab – Das kompakte Industrie 4.0 Lernsystem

Das Cyber-Physical Lab ist das professionelle und kompakte Industrie 4.0 Lernsystem von Festo Didactic. Es enthält die relevanten Technologien und Komponenten, um umfassende Industrie 4.0-Kenntnisse zu vermitteln.

Der modulare und flexible Aufbau ermöglicht die Arbeit in verschiedenen Lernszenarien: vom einzelnen Palettentransfersystem mit integrierter Steuerung bis hin zur vernetzten Produktionsanlage mit Cloud-Diensten.

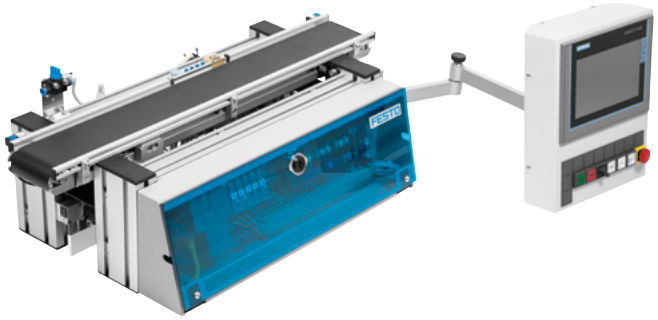
Ihre Vorteile
- Modularer Aufbau
- Flexible Lerninhalte
- Einfach erweiterbar
- Modernste Technologie
- Für IIoT-Geräte geeignet
- Nahtloser Übergang zu CP Factory
- Erweiterbar mit mobilen Robotern
- Kompakte und platzsparende Größe: auf Labortischen und -wagen verwendbar

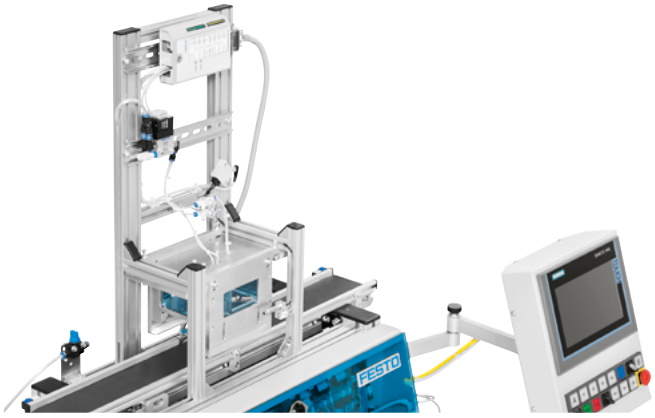




Das System im Überblick

Palettentransfersystem und Applikationsmodule





Das System besteht aus einem **Applikationsmodul** aufgesetzt auf einem **Palettentransfersystem**.

Palettentransfersystem
Jedes einzelne Palettentransfersystem besteht aus folgenden Hauptkomponenten:
– Integrierte Steuerung
– Mono-Belt Transfersystem
– Palettenstopper
– 3/2-Wegeventil
– Induktive Sensoren
– Kapazitive Sensoren am Anfang und Ende des Bands
– RFID-Schreib-/Lesegerät
– Identsystem, binär
– Optische Sender und Empfänger
– DC oder AC Motor
– Motorcontroller, bidirektional mit 2 Geschwindigkeitsstufen
– Inkrementaler Drehgeber
– IO-Link Master
– IO-Link Gerät
– Analog E/A über IO-Link
– Bedienfeld

Optionen
Ansteuerungsvarianten:
– Festo CECC mit 14 DI/8 DO
– Siemens S7 ET200SP CPU1512-F mit 16 DI/16 DO
– Dezentrale Peripherie Siemens ET200SP mit IM155 Baugruppe

HMI-Varianten:
– Siemens Touch Panel TP700, 7“
– Festo Touch Panel CDPX, 7“

Motorvarianten:
– Gleichstrommotor
– Drehstrommotor 230 V
– Drehstrommotor 400 V für Stern-Dreieckschaltung

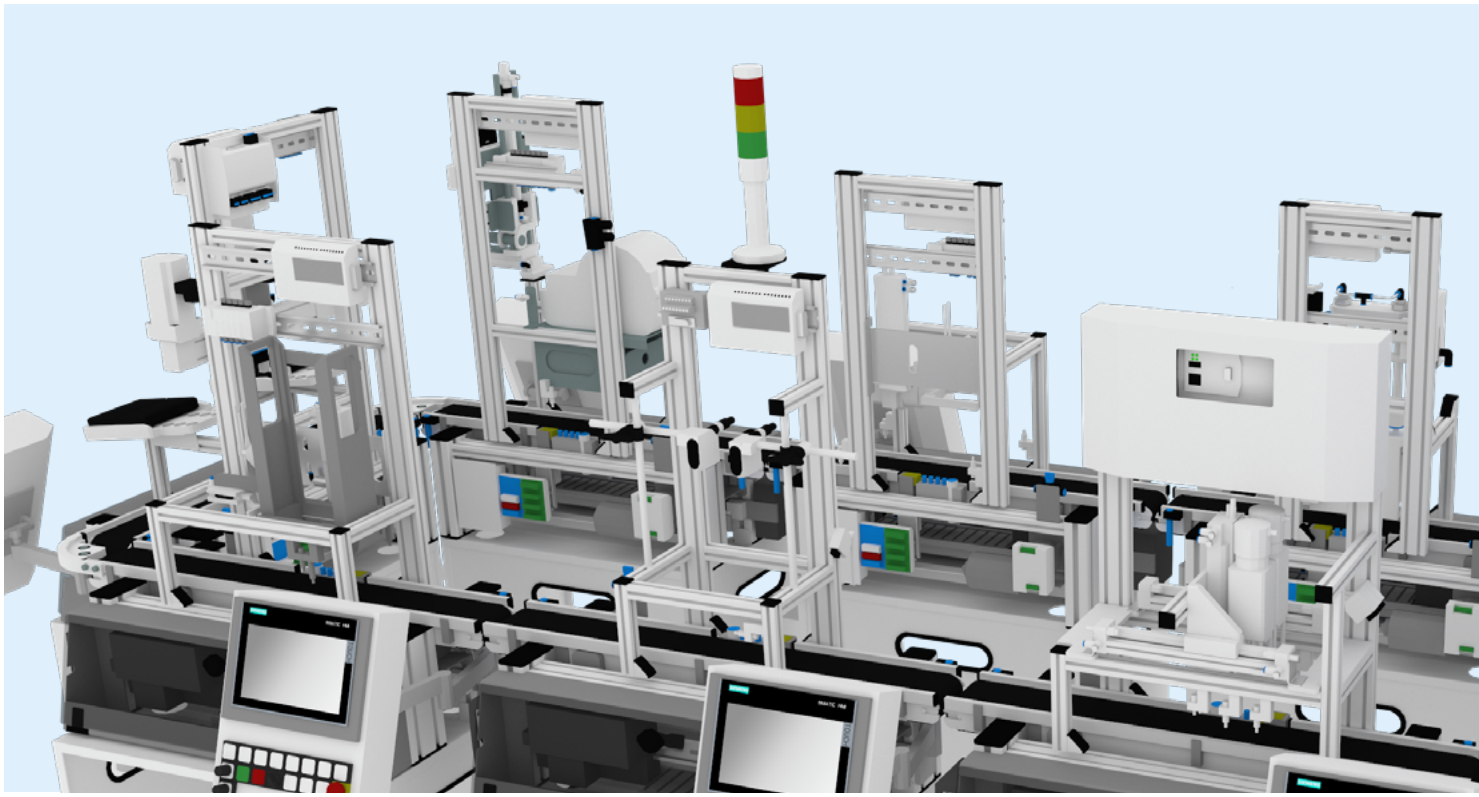
Applikationsmodule
Die meisten Applikationsmodule können in den Bereichen CP Factory und CP Lab eingesetzt werden.

Folgende Applikationsmodule stehen zur Auswahl
– Magazin
– Bohren und iBohren
– Pick-by-Light
– Messen
– Wenden
– Kamerainspektionen
– Muskelpresse
– Etikettieren
– Tunnelofen
– Ausgabe
– Hochregallager für Werkstücke

Weitere Applikationsmodule auf Anfrage.

Lerninhalte
– Aufbau und Struktur des CP Labs:
  – Sensoren/Aktoren
  – Prozessmodule
  – Transportband
  – Vernetzung
  – Prozess- und Betriebsleitebene
  – MES
– Erfassen von Informationen durch intelligente Sensoren
– Steuerung mittels SPS
– Kommunikation auf der Basis von Bus-Technologien
– Paletten-Erkennung binär
– Identifikation über RFID
– Plug & Produce: schnelle Integration neuer Applikationsmodule unter Einsatz von cyber-physischen Systemen
– MES: Anlegen, Verwalten, Steuern und Visualisieren von Kundenaufträgen

CP Lab 400 Komplettsysteme



Die Komplettsysteme CP Lab 400 umfassen vier vordefinierte Systeme.

Diese sind aus der Erfahrung vieler realisierter CP Lab Anlagen zusammengestellt und bilden typische, sinnvolle Kombinationen für den Start in die Industrie 4.0 Welt.

Komplett mit den Applikationsmodulen ausgestattet, stellt jedes System einen Produktionsprozess dar. So werden unterschiedlichste Industrie 4.0 Inhalte anschaulich vermittelt.

Alle Konfigurationen bauen aufeinander auf und ergeben bereits ab dem kleinsten System einen sinnvollen Prozess.

Industrie 4.0-Themen:

– Digitales Produktgedächtnis
– RFID, QR, Datamatrix
– UID Produktkennzeichnung*

– Anlagenplanung
– Anlagensimulation
– SIL/HIL*

– Fehlerüberwachung
– Instandhaltungsplanung*
– Predictive Maintenanc*

– Sichere Vernetzung*
– Remote Service Konzepte*
– Cloud-Anwendungen*

– Cyber Physical Systems
– Embedded Controller
– Web-Technologie

– Energieeffizienz
– Energiemonitoring*
– Energiemanagement*

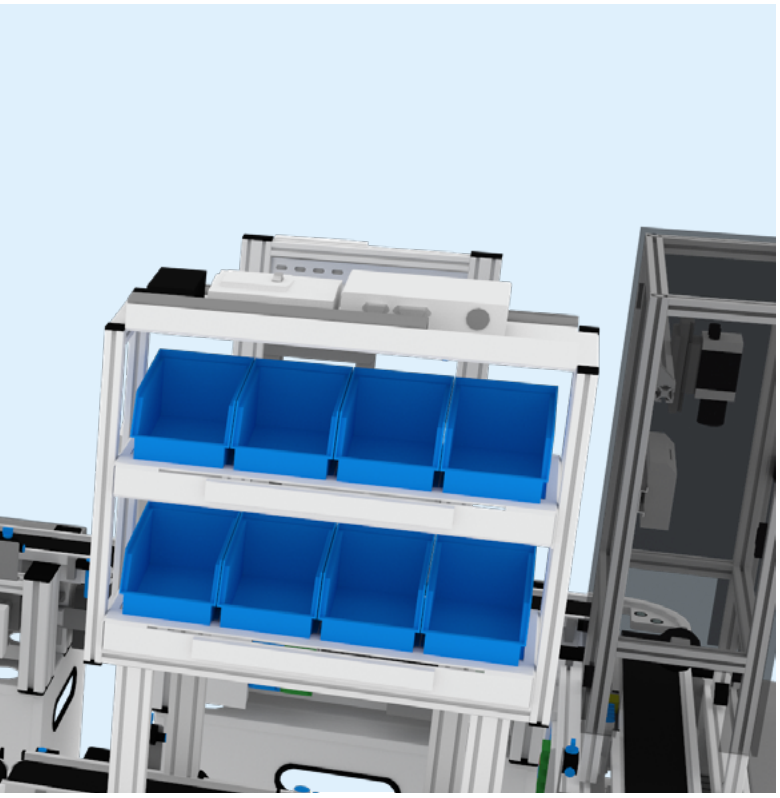
– Moderne, dezentrale Steuerungstechnik
– HMI, Touch Panels

– MES
– ERP*
– Webshop*
– Data Analytics*

– IP-Kommunikation
– Offene Industriestandards
– Web-Standards

Werkerführung
Virtual Reality*
Augmented Reality*

* Optionale Ergänzungen für CP Lab 400





Zum Beispiel:
Identifikation und objektbezogene Daten

Eindeutige Produktkennzeichnung (UID) sowie die Erfassung und Speicherung von Produkt- und Produktionsdaten im digitalen Produktgedächtnis bilden die Basis jeder flexiblen und individuellen Fertigung. CP Lab 400 verwendet hierfür die industrieüblichen Technologien RFID, QR-Code, Datamatrix und Datenbanken.



Zum Beispiel:
Neue Generation HMI – AR, Smart Glasses

Die allgegenwärtige Verfügbarkeit entscheidungsrelevanter und rollenspezifischer Daten und Informationen ist ein wichtiger Erfolgsfaktor in der variantenreichen Produktion. In CP Lab 400 kommen die neuesten Technologien der Mensch-Maschine-Kommunikation und der visuellen Aufbereitung von Daten zum Einsatz.



CP Lab 404-1

Prozessoperation:
– Werkstücke zuführen
– Qualitätskontrolle I, SPC
– Flexible Produktion mit Parametern
– Flexibles Handling, Logistik



CP Lab 406-1

Prozessoperation:
– Werkstücke zuführen
– Qualitätskontrolle I, SPC
– Flexible Produktion mit Parametern
– Werkstücke zuführen, Montage
– Werkstücke verbinden, Montage
– Flexibles Handling, Logistik



CP Lab 408-1

Prozessoperation:
– Werkstücke zuführen
– Qualitätskontrolle I, SPC
– Flexible Produktion mit Parametern
– Werkstücke zuführen, Montage
– Werkstücke verbinden, Montage
– Prozessabhängige Operation
– QR-Code, UID, Produktverfolgung
– Flexibles Handling, Logistik



CP Lab 410-1

Prozessoperation:
– Werkstücke zuführen
– Qualitätskontrolle I, SPC
– Flexible Produktion mit Parametern
– Werkerführung, PCB Montage
– Qualitätskontrolle II
– Werkstücke zuführen, Montage
– Werkstücke verbinden, Montage
– Prozessabhängige Operation
– QR-Code, UID, Produktverfolgung
– Flexibles Handling, Logistik

CP Lab 404-1

mit 4 Applikationsmodulen

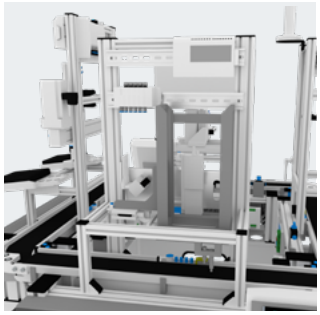


Funktion der Anlage

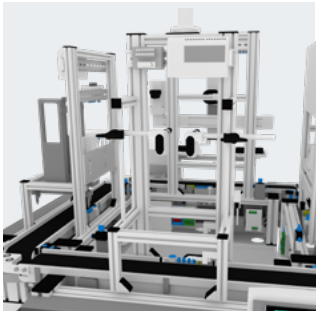
Die CP Lab 404-1 stellt eine vernetzte Produktionsanlage dar, aufgebaut aus 4 Palettentransfersystemen mit unterschiedlichen Applikationsmodulen.

Damit sind die Voraussetzungen für folgenden Prozessablauf nach Verknüpfung und Start eines Arbeitsplanes in Losgröße 1 geschaffen:

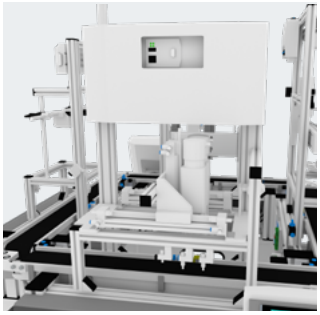
- Das Modul Magazin stellt eine Gehäuse-Vorderschale bereit.
- Die Qualitätsdatenerfassung findet anhand analoger Abstandssensoren des Moduls Messen statt.
- Das Modul Bohren führt eine auftragsbezogene simulierte Bohrbearbeitung an der Vorderschale durch.
- Die Ausgabe des Werkstückes erfolgt als Prozess-Ende auf dem Modul Ausgabe.



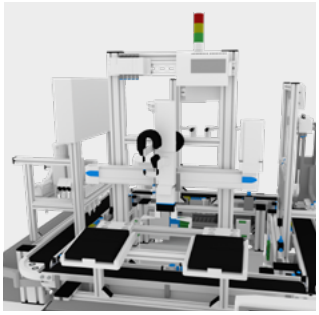
Applikationsmodul Magazin
- RFID
- Prozess-Start



Applikationsmodul Messen analog
- QS
- SPC
- Analytics



Applikationsmodul Bohren
- CPS
- Produktionsparameter
- Varianten



Applikationsmodul Ausgabe
- Parameterverarbeitung
- Flexibles Handling
- Logistik
- Prozess-Ende

CP Lab 404-1	**8092833**

Die Hauptkomponenten der CP Lab 404-1:

4x Palettentransfersystem
1x Applikationsmodul Magazin
1x Applikationsmodul Messen, analog
1x Applikationsmodul Bohren
1x Applikationsmodul Ausgabe
4x Switch
4x Netzgerät
4x Wagen
1x Werkstücksatz

Serviceleistungen für CP Lab 404-1

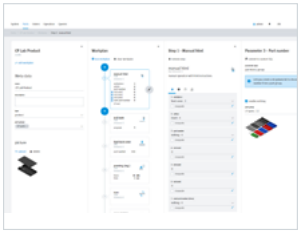
Installation und Inbetriebnahme, 1 Tag	609400
Technische Einweisung, 2 Tage	609404

Lerninhalte
- Aufbau und Struktur des CP Labs:
  - Sensoren/Aktoren
  - Prozessmodule
  - Transportband
  - Vernetzung
  - Prozess- und Betriebsleitebene
- Erfassen von Informationen durch intelligente Sensoren
- Steuerung mittels SPS
- Kommunikation auf der Basis von Bus-Technologien
- Paletten-Erkennung binär
- Identifikation über RFID
- Flexible Produktion, Losgröße 1
- Qualitätsmanagement und SPC
- Plug & Produce: schnelle Integration neuer Applikationsmodule unter Einsatz von cyber-physischen Systemen

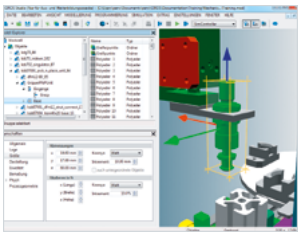
Lerninhalte MES
- Auftragsabläufe und Prozesspläne definieren und bearbeiten
- Aufträge lesen und Status aktualisieren
- Sortieren der Auftragspositionen
- Zuordnung von Warenträger zu Auftrag schreiben
- Artikelstamm anlegen, inklusive grafische Darstellung der Werkstücke
- Anlegen von Maschinen, inklusive Energieverbrauch
- Anlegen von Lagerdaten und Materialpuffer
- Anlegen und Verwalten von Kundendaten
- Anlagenlayouts durch Icons definieren
- Reportgenerierung OEE, SPC und Störungen, inklusive grafische Darstellung

Technische Daten
- Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
- Maße (B x T x H): ca. 1800 x 1800 x 1800 mm

Enthaltene Software
- 1x MES4 V3 mit 6 Netzwerklizenzen, inklusive 1x PC mit TFT Monitor
➔ Seite 131



- 1x CIROS Studio mit 6 Netzwerklizenzen Educational, das professionelle Arbeitswerkzeug für die Erstellung von Simulationsmodellen ➔ Seite 124



- 1x Modellbibliothek CP Lab für CIROS

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

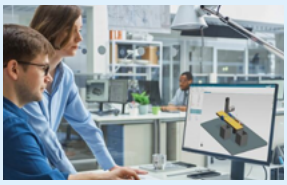
eLearning Kurs
- Einführung in die Industrie 4.0
- Industrielle Sicherheit am Arbeitsplatz

eTheory Kurs
- Einführung in die RFID-Technologie



- VWS – Kommunikationsarchitektur der I4.0

eLab Kurs
- Grundlagen CAD Design mit NX



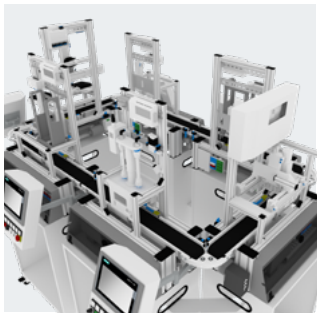
- Grundlagen der Modellierung mit NX MCD
- HMI – Bedienen und Visualisieren I Teil 1: Hardware, Basisobjekte und Elemente

Lernerfolgskontrolle
- Grundlagen der Anlagenvisualisierung mit HMI
- Grundlagen CAD Design mit NX

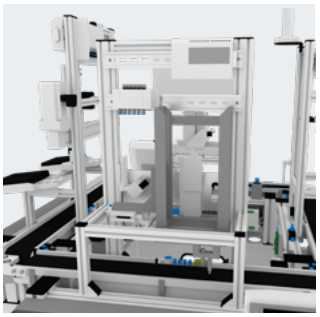
Benutzerhandbuch
- Einführung in das CAD Design mit NX

CP Lab 406-1
mit 6 Applikationsmodulen

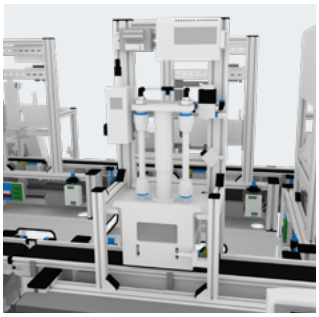




– **Applikationsmodul Magazin**
– **Applikationsmodul Messen analog**
– **Applikationsmodul Bohren**
– **Applikationsmodul Ausgabe**



Applikationsmodul Magazin
– Auflegen Rückschale



Applikationsmodul Presse
– Press-Parameter
– Fügen
– Montieren

Funktion der Anlage

Die CP Lab 406-1 stellt eine vernetzte Produktionsanlage dar, aufgebaut aus 6 Palettentransfersystemen mit unterschiedlichen Applikationsmodulen.

Damit sind die Voraussetzungen für folgenden Prozessablauf nach Verknüpfung und Start eines Arbeitsplanes in Losgröße 1 geschaffen:

– Das Modul Magazin stellt eine Gehäuse-Vorderschale bereit.
– Die Qualitätsdatenerfassung findet anhand analoger Abstandssensoren des Moduls Messen statt.
– Das Modul Bohren führt eine auftragsbezogene simulierte Bohrbearbeitung an der Vorderschale durch.
– Als weiterer Montageschritt wird mit dem Modul Magazin die Rückschale aufgelegt.
– Mit dem Pressvorgang wird das Produkt durch das Modul Pressen fertiggestellt.
– Die Ausgabe des Werkstückes erfolgt als Prozessende auf dem Modul Ausgabe.

CP Lab 406-1	**8092834**

Die Hauptkomponenten der CP Lab 406-1:

6x Palettentransfersystem
1x Applikationsmodul Magazin I
1x Applikationsmodul Messen analog
1x Applikationsmodul Bohren
1x Applikationsmodul Magazin II
1x Applikationsmodul Presse
1x Applikationsmodul Ausgabe
6x Switch
6x Netzgerät
6x Wagen
1x Werkstücksatz

Serviceleistungen für CP Lab 406-1

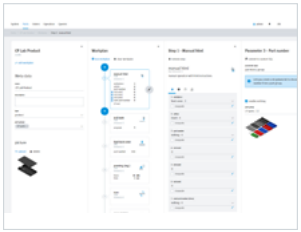
Installation und Inbetriebnahme, 1 Tag	609401
Technische Einweisung, 2 Tage	609405

Lerninhalte
- Aufbau und Struktur des CP Labs:
  - Sensoren/Aktoren
  - Prozessmodule
  - Transportband
  - Vernetzung
  - Prozess- und Betriebsleitebene
- Erfassen von Informationen durch intelligente Sensoren
- Steuerung mittels SPS
- Kommunikation auf der Basis von Bus-Technologien
- Paletten-Erkennung binär
- Identifikation über RFID
- Flexible Produktion, Losgröße 1
- Qualitätsmanagement und SPC
- Plug & Produce: schnelle Integration neuer Applikationsmodule unter Einsatz von cyber-physischen Systemen

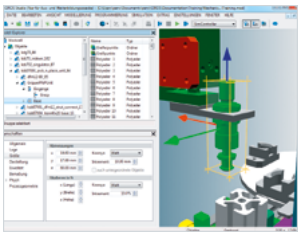
Technische Daten
- Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
- Maße (B x T x H): ca. 2500 x 1800 x 1800 mm

Lerninhalte MES
- Auftragsabläufe und Prozesspläne definieren und bearbeiten
- Aufträge lesen und Status aktualisieren
- Sortieren der Auftragspositionen
- Zuordnung von Warenträger zu Auftrag schreiben
- Artikelstamm anlegen, inklusive grafische Darstellung der Werkstücke
- Anlegen von Maschinen, inklusive Energieverbrauch
- Anlegen von Lagerdaten und Materialpuffer
- Anlegen und Verwalten von Kundendaten
- Anlagenlayouts durch Icons definieren
- Reportgenerierung OEE, SPC und Störungen, inklusive grafische Darstellung

Enthaltene Software
- 1x MES4 V3 mit 6 Netzwerklizenzen, inklusive 1x PC mit TFT Monitor
➔ Seite 131



- 1x CIROS Studio mit 6 Netzwerklizenzen Educational, das professionelle Arbeitswerkzeug für die Erstellung von Simulationsmodellen
➔ Seite 124



- 1x Modellbibliothek CP Lab für CIROS

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

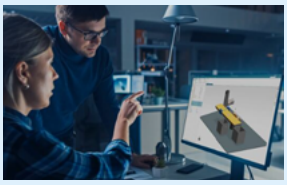
eLearning Kurs
- Einführung in die Industrie 4.0
- Industrielle Sicherheit am Arbeitsplatz

eTheory Kurs
- Einführung in die RFID-Technologie



- VWS – Kommunikationsarchitektur der I4.0

eLab Kurs
- Grundlagen der Modellierung mit NX MCD



- Virtuelle Inbetriebnahme mit NX MCD
- HMI – Bedienen und Visualisieren I Teil 1: Hardware, Basisobjekte und Elemente

Lernerfolgskontrolle
- Grundlagen der Anlagenvisualisierung mit HMI
- Grundlagen CAD Design mit NX
- Grundlagen der virtuellen Inbetriebnahme mit NX MCD

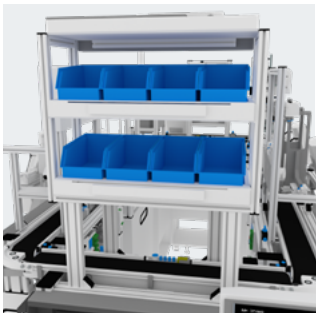
Benutzerhandbuch
- Einführung in das CAD Design mit NX

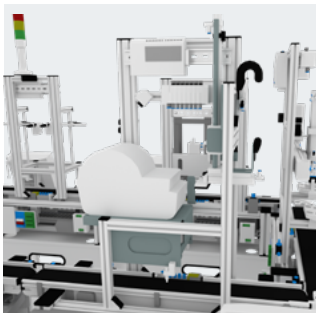
CP Lab 408-1

mit 8 Applikationsmodulen









– Applikationsmodul Magazin
– Applikationsmodul Messen analog
– Applikationsmodul Bohren
– Applikationsmodul Ausgabe
– Applikationsmodul Magazin
– Applikationsmodul Presse

Applikationsmodul Pick-by-Light
– Variantenmontage
– Werkerführung

Applikationsmodul Label Drucker
– QR-Code
– UID
– Produktverfolgung

Funktion der Anlage

Die CP Lab 408-1 stellt eine vernetzte Produktionsanlage dar, aufgebaut aus 8 Palettentransfersystemen mit unterschiedlichen Applikationsmodulen.

Damit sind die Voraussetzungen für folgenden Prozessablauf nach Verknüpfung und Start eines Arbeitsplanes in Losgröße 1 geschaffen:

– Das Modul Magazin stellt eine Gehäuse-Vorderschale bereit.
– Die Qualitätsdatenerfassung findet anhand analoger Abstandssensoren des Moduls Messen statt.
– Das Modul Bohren führt eine auftragsbezogene simulierte Bohrbearbeitung an der Vorderschale durch.
– Das Modul Pick-by-Light ermöglicht eine flexible Komplettmontage mit Werkerführung.
– Als weiterer Montageschritt legt das Modul Magazin die Rückschale auf.
– Mit dem Pressvorgang wird das Produkt durch das Modul Pressen fertiggestellt.
– Der Label-Drucker versieht das Produkt mit einem QR-Code und einem individualisiertem Label-Aufdruck.
– Die Ausgabe des Werkstückes erfolgt als Prozess-Ende auf dem Modul Ausgabe.

CP Lab 408-1	**8092835**

Die Hauptkomponenten der CP Lab 408-1:

8x Palettentransfersystem
1x Applikationsmodul Magazin I
1x Applikationsmodul Messen analog
1x Applikationsmodul Bohren
1x Applikationsmodul Pick-by-Light
1x Applikationsmodul Magazin II
1x Applikationsmodul Presse
1x Applikationsmodul Label-Drucker
1x Applikationsmodul Ausgabe
8x Switch
8x Netzgerät
8x Wagen
1x Werkstücksatz

Serviceleistungen für CP Lab 408-1

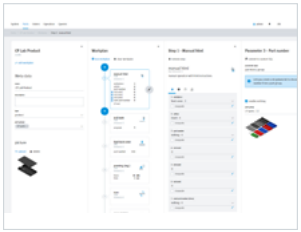
Installation und Inbetriebnahme, 2 Tage	609402
Technische Einweisung, 3 Tage	609406

Lerninhalte
- Aufbau und Struktur des CP Labs:
  - Sensoren/Aktoren
  - Prozessmodule
  - Transportband
  - Vernetzung
  - Prozess- und Betriebsleitebene
- Erfassen von Informationen durch intelligente Sensoren
- Steuerung mittels SPS
- Kommunikation auf der Basis von Bus-Technologien
- Paletten-Erkennung binär
- Identifikation über RFID
- Flexible Produktion, Losgröße 1
- Qualitätsmanagement und SPC
- Plug & Produce: schnelle Integration neuer Applikationsmodule unter Einsatz von cyber-physischen Systemen

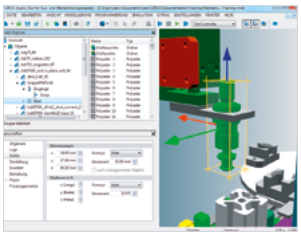
Technische Daten
- Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
- Maße (B x T x H): ca. 3200 x 1800 x 1800 mm

Lerninhalte MES
- Auftragsabläufe und Prozesspläne definieren und bearbeiten
- Aufträge lesen und Status aktualisieren
- Sortieren der Auftragspositionen
- Zuordnung von Warenträger zu Auftrag schreiben
- Artikelstamm anlegen, inklusive grafische Darstellung der Werkstücke
- Anlegen von Maschinen, inklusive Energieverbrauch
- Anlegen von Lagerdaten und Materialpuffer
- Anlegen und Verwalten von Kundendaten
- Anlagenlayouts durch Icons definieren
- Reportgenerierung OEE, SPC und Störungen, inklusive grafische Darstellung

Enthaltene Software
- 1x MES4 V3 mit 6 Netzwerklizenzen, inklusive 1x PC mit TFT Monitor
➔ Seite 131



- 1x CIROS Studio mit 6 Netzwerklizenzen Educational, das professionelle Arbeitswerkzeug für die Erstellung von Simulationsmodellen
➔ Seite 124



- 1x Modellbibliothek CP Lab für CIROS

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
- Einführung in die Industrie 4.0
- Metallbearbeitung: Bohren

eTheory Kurs
- CIROS – Erste Schritte



- VWS – Kommunikationsarchitektur der I4.0

eLab Kurs
- Virtuelle Inbetriebnahme mit NX MCD
- Produktionsplanung und -steuerung mit MES4

Lernerfolgskontrolle
- Grundlagen der virtuellen Inbetriebnahme mit NX MCD



- Grundlagen des MES

Benutzerhandbuch
- Einführung in das CAD Design mit NX

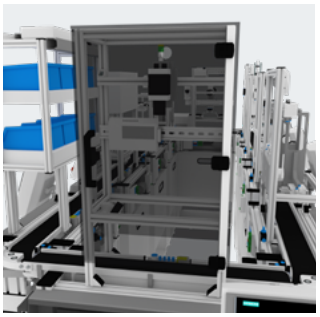
CP Lab 410-1

mit 10 Applikationsmodulen

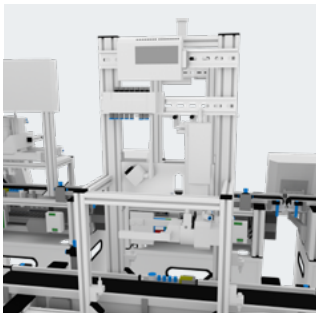




– Applikationsmodul Magazin
– Applikationsmodul Messen analog
– Applikationsmodul Bohren
– Applikationsmodul Ausgabe
– Applikationsmodul Magazin
– Applikationsmodul Presse
– Applikationsmodul Pick-by-Light
– Applikationsmodul Label Drucker



Applikationsmodul Kamera
– Vision System
– Qualitätssicherung



Applikationsmodul Wenden
– Prozessvarianz
– Bedingte Operation

Funktion der Anlage

Die CP Lab 410-1 stellt eine vernetzte Produktionsanlage dar, aufgebaut aus 10 Palettentransfersystemen mit unterschiedlichen Applikationsmodulen.

Damit sind die Voraussetzungen für folgenden Prozessablauf nach Verknüpfung und Start eines Arbeitsplanes in Losgröße 1 geschaffen:

– Das Modul Magazin stellt eine Gehäuse-Vorderschale bereit.
– Die Qualitätsdatenerfassung findet anhand analoger Abstandssensoren des Moduls Messen statt.
– Das Modul Bohren führt eine auftragsbezogene simulierte Bohrbearbeitung an der Vorderschale durch.
– Das Modul Pick-by-Light ermöglicht eine flexible Komplettmontage mit Werkerführung.
– Zur Qualitätssicherung und Montagekontrolle wird das Modul Kamera eingesetzt.
– Als weiterer Montageschritt legt das Modul Magazin die Rückschale auf.
– Mit dem Pressvorgang wird das Produkt durch das Modul Pressen fertiggestellt.
– Das Modul Wenden wendet das Werkstück, um es auf die Bedruckung der Vorder- oder Rückseite vorzubereiten.
– Der Label-Drucker versieht das Produkt mit einem QR-Code und einem individualisiertem Label-Aufdruck.
– Die Ausgabe des Werkstückes erfolgt als Prozess-Ende auf dem Modul Ausgabe.

CP Lab 410-1	**8092836**

Die Hauptkomponenten der CP Lab 410-1:

10x Palettentransfersystem
1x Applikationsmodul Magazin I
1x Applikationsmodul Messen analog
1x Applikationsmodul Bohren
1x Applikationsmodul Pick-by-Light
1x Applikationsmodul Kamera
1x Applikationsmodul Magazin II
1x Applikationsmodul Presse
1x Applikationsmodul Wenden
1x Applikationsmodul Label-Drucker
1x Applikationsmodul Ausgabe
10x Switch
10x Netzgerät
10x Wagen
1x Werkstücksatz

Serviceleistungen für CP Lab 410-1

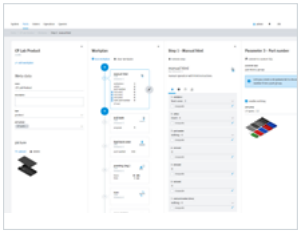
Installation und Inbetriebnahme, 2 Tage	609403
Technische Einweisung, 3 Tage	609406

Lerninhalte
- Aufbau und Struktur des CP Labs:
  - Sensoren/Aktoren
  - Prozessmodule
  - Transportband
  - Vernetzung
  - Prozess- und Betriebsleitebene
- Erfassen von Informationen durch intelligente Sensoren
- Steuerung mittels SPS
- Kommunikation auf der Basis von Bus-Technologien
- Paletten-Erkennung binär
- Identifikation über RFID
- Flexible Produktion, Losgröße 1
- Qualitätsmanagement und SPC
- QR-Code, UID
- Qualitätssicherung mit Kamera
- Plug & Produce: schnelle Integration neuer Applikationsmodule unter Einsatz von cyber-physischen Systemen

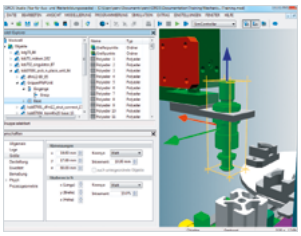
Lerninhalte MES
- Auftragsabläufe und Prozesspläne definieren und bearbeiten
- Aufträge lesen und Status aktualisieren
- Sortieren der Auftragspositionen
- Zuordnung von Warenträger zu Auftrag schreiben
- Artikelstamm anlegen, inklusive grafische Darstellung der Werkstücke
- Anlegen von Maschinen, inklusive Energieverbrauch
- Anlegen von Lagerdaten und Materialpuffer
- Anlegen und Verwalten von Kundendaten
- Anlagenlayouts durch Icons definieren
- Reportgenerierung OEE, SPC und Störungen, inklusive grafische Darstellung

Technische Daten
- Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
- Maße (B x T x H): ca. 3900 x 1800 x 1800 mm

Enthaltene Software
- 1x MES4 V3 mit 6 Netzwerklizenzen, inklusive 1x PC mit TFT Monitor
➔ Seite 131



- 1x CIROS Studio mit 6 Netzwerklizenzen Educational, das professionelle Arbeitswerkzeug für die Erstellung von Simulationsmodellen
➔ Seite 124



- 1x Modellbibliothek CP Lab für CIROS

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

elearning Kurs
- Einführung in die Industrie 4.0
- Metallbearbeitung: Bohren

eTheory Kurs
- CIROS – Erste Schritte



- VWS – Kommunikationsarchitektur der I4.0

eLab Kurs
- Virtuelle Inbetriebnahme mit NX MCD
- SPS Programmierung für I4.0-Systeme



Lernerfolgskontrolle
- Grundlagen der Anlagenvisualisierung mit HMI
- Grundlagen der virtuellen Inbetriebnahme mit NX MCD



- VWS – Kommunikationsarchitektur der I4.0

Benutzerhandbuch
- Einführung in das CAD Design mit NX

MPS 400
Lernfabriken Einzelwerkstückfluss





Grundlagen und Industrie 4.0
MPS 400 Lernfabriken decken ein breites Spektrum an modernen Industrie 4.0 Inhalten und gleichzeitig die Grundlagen der Mechatronik und Automatisierungstechnik ab. Lernende erhalten so unter anderem erste Einblicke in die künstliche Intelligenz und Algorithmen für maschinelles Lernen. Durch ein didaktisch aufbereitetes MES und die dazugehörige Softwarelandschaft werden relevante Digitalisierungsinhalte thematisiert. Außerdem durchlaufen Lernende die gesamte Ausbildung anhand eines einheitlichen Lernsystems.



Industrierelevante Fähigkeiten
Sie werden Schritt für Schritt, Übung für Übung durch den kompletten Lehrplan geführt. Die modulare Hardware ermöglicht einen ebenso modularen Lernansatz für einen besseren Lernerfolg. Der Umgang mit industriellen Komponenten und Technologien sorgt für hohe Chancen auf dem Arbeitsmarkt nach Abschluss der Ausbildung.



Lernunterstützung
Lehrende profitieren von einer umfangreichen technischen Dokumentation, didaktisch aufbereiteten Kursmaterialen und unterstützenden Medien wie AR und QR-Code für einen reibungslosen Unterrichtsablauf und einen effizienten Lernprozess. Hochwertige Industriekomponenten gewährleisten einen zuverlässigen Betrieb über viele Jahre hinweg. Außerdem sorgen die Erweiterbarkeit des Lernsystems und der platzsparende Aufbau für eine kosteneffiziente Gesamtlösung.



Flexible Lernfabriken
Die MPS 400 Serie ist unsere neueste Produktlinie aus der MPS Familie und macht es besonders einfach aus Systembausteinen individuelle Lernfabriken zusammenzustellen. So können die Anforderungen verschiedener Ausbildungsberufe und Jobrollen lernsystemseitig optimal erfüllt werden.



Für Lernende
- Lernende durchlaufen die gesamte Ausbildung anhand eines einheitlichen Lernsystems.
- Sie werden Schritt für Schritt, Übung für Übung durch den kompletten Lehrplan geführt.
- Sie lernen alle relevanten Inhalte, von den Grundlagen bis hin zu sehr komplexen Themen.
- Die modulare Hardware ermöglicht einen ebenso modularen Lernansatz für einen besseren Lernerfolg.
- Industrieerprobte Komponenten und Technologien garantieren die Beschäftigungsfähigkeit nach Abschluss der Ausbildung.

Für Lehrende
- Die zugehörigen Schritt-für-Schritt-Kursunterlagen ermöglichen es den Lernenden, die meiste Zeit selbstständig zu arbeiten.
- Hochwertige Industriekomponenten gewährleisten einen zuverlässigen Betrieb über viele Jahre hinweg.
- Die Erweiterbarkeit des Lernsystems und der platzsparende Aufbau sorgen für eine kosteneffiziente Gesamtlösung.

Für Pioniere
- Das Lernsystem deckt ein breites Spektrum an modernen Industrie 4.0 Inhalten und gleichzeitig Grundlagen der Mechatronik und Automatisierungstechnik ab.
- Das Lernsystem bietet erste Einblicke in die künstliche Intelligenz und Algorithmen für maschinelles Lernen.
- Durch ein didaktisch aufbereitetes MES und die dazugehörige Softwarelandschaft werden die relevanten Digitalisierungsinhalte thematisiert.
- Die einstellbare Wagenhöhe ermöglicht ermüdungsarmes und ergonomisches Arbeiten.
- Eine umfangreiche technische Dokumentation, didaktisch aufbereitete Kursmaterialen und unterstützende Medien wie AR und QR-Code garantieren einen reibungslosen Unterrichtsablauf sowie einen effizienten Lernprozess.

Informationen für die Inbetriebnahme und Fehlersuche am MPS 400 erhalten Sie hier:

MPS 400 Lernfabriken

Vorzugsvarianten im Überblick

	MPS 400 Verteilen Pro	MPS 400 Fügen	MPS 400 Messen Pro	MPS 400 Sortieren Inline	Montageroboter
MPS 401-1					
MPS 402-1bzw. 402-1 R					
MPS 403-1 bzw. 403-1 R					
MPS 404-1 bzw. 404-1 R					
MPS 405-1 bzw. 405-1 R					

MPS 400 Robotino (optional)

Die Anlagen im Detail

MPS 400 Verteilen Pro – Zentrale Infrastruktur für alle Anlagen
Der MPS 400 Systembaustein Verteilen Pro bildet die Grundlage für alle MPS 400 Systeme. Er bietet die notwendige IT- und Softwareinfrastruktur mit FactoryViews inklusive einer MES4lite Lizenz, mit der Sie kostenlos bis zu 4 Systembausteine in eine Anlage integrieren können. An diesem Systembaustein werden bereits sehr viele Grundlagenthemen trainiert. Darüber hinaus liefert er tiefe Einblicke in intelligente Sensoren und eine moderne Mensch-Maschine-Kommunikation.



MPS 402-1 – Klein aber fein
Unsere kleinste Lernfabrik bildet bereits einen vollständigen Produktionsprozess ab. Hier werden unterschiedliche Werkstücke verteilt und je nach einer kurzen Qualitätskontrolle auf unterschiedliche Rutschen kommissioniert. MPS 402-1 bildet den idealen Einstieg in die Welt von Industrie 4.0 für kleinere Budgets und adressiert dabei schon hoch aktuelle Themen wie Künstliche Intelligenz und IIoT in der Produktion.

Erweiterungen:
Durch die optionale Integration von Robotino kann aus MPS 402-1 ein **MPS 402-1 R** gemacht werden. Der Robotino bildet dabei die Brücke zwischen dem Systembaustein Verteilen Pro und dem Systembaustein Sortieren Inline.



MPS 403-1 – Lernen an einem wertschöpfenden Produktionsprozess
Im MPS wurde seit jeher großen Wert auf Praxisnähe gelegt. Neben dem Einsatz echter Industriekomponenten ist ein wertschöpfender Fertigungsprozess ein wichtiger Baustein dafür, ein möglichst praxisnahes Lernsystem zu schaffen. MPS 403-1 ist das perfekte Allround-Lernsystem und deckt die meisten Grundlagenthemen im Bereich Mechatronik und Industrie 4.0 ab.

Erweiterungen:
Neben der optionalen Robotino Integration **(MPS 403-1 R)** kann MPS 403-1 mit verschiedenen Erweiterungspaketen ergänzt werden. So können Sie aktuelle Themen wie IT-Security, Energy Monitoring und Maschinensicherheit bedarfsorientiert hinzukonfigurieren oder nachträglich ergänzen.



MPS 404-1 – Die komplette Fertigung im Lernformat
MPS 404-1 bietet alle grundlegenden Aspekte einer kompletten, automatisierten Fertigung. Der wertschöpfende Produktionsprozess der
MPS 403-1 wird um solide industrielle Messtechnik zur Qualitätskontrolle ergänzt. Eine per IO-Link angesteuerte pneumatische Ventilinsel zur
Steuerung einer Dreh-Hub-Einheit vertieft zudem die elektropneumatischen Lerninhalte in Richtung Digitalisierung.

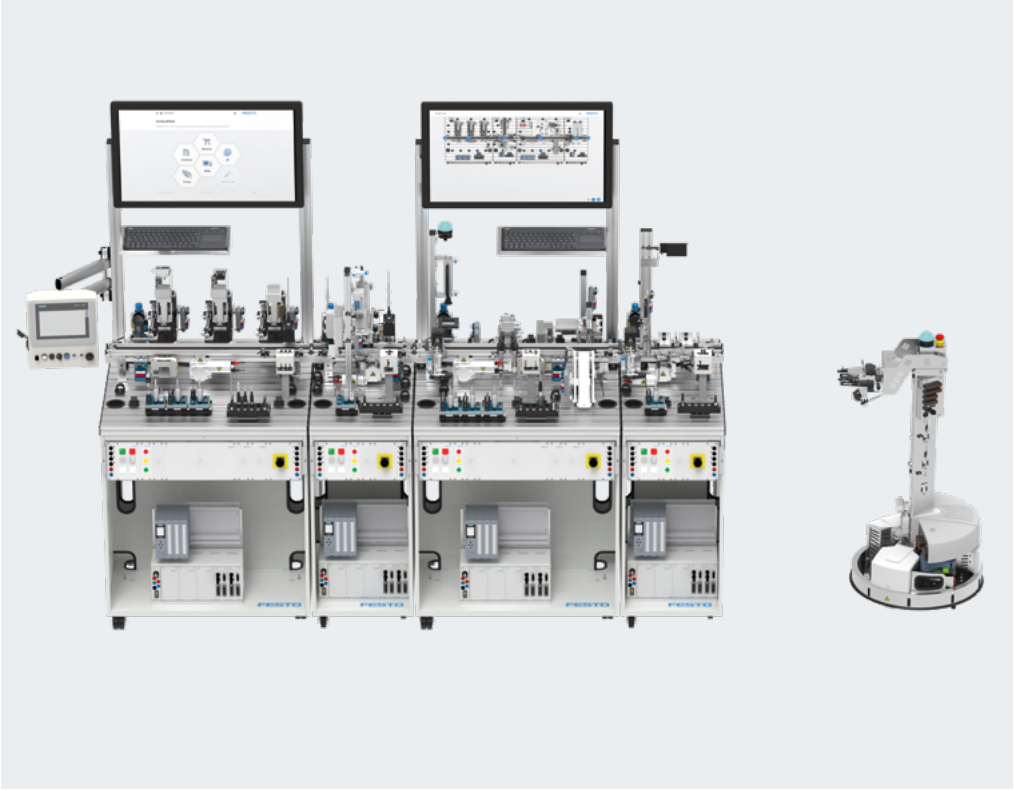
Erweiterungen:
Auch MPS 404-1 kann optional um Robotino ergänzt **(MPS 404-1 R)** sowie
mit unterschiedlichen Lernpakten erweitert werden.



MPS 405-1 – Industrieroboter-Anwendungen für die automatisierte Montage
MPS 405-1 bietet eine umfassende Einführung in Industrieroboter-Anwendungen innerhalb eines automatisierten Montageprozesses. Der Wertschöpfungsprozess wird durch die roboterbasierte Montage eines pneumatischen Zylinders realisiert und kombiniert Handhabung, Montage, Sensorik und Qualitätsprüfung in einem realistischen industriellen Ablauf. Dadurch wird ein systematischer Kompetenzerwerb über den gesamten Lebenszyklus roboterbasierter Arbeitszellen ermöglicht.

Erweiterungen:
MPS 405-1 kann optional um Robotino (MPS 405-1 R) ergänzt und durch verschiedene Lernpakete erweitert werden.

MPS 400 Lernfabriken
Allgemeine Merkmale



Modulare Hardwarebausteine
Ein MPS 400 Systembaustein ist eine MPS Station, die auf einem MPS Wagen mit Hubfunktion aufgebaut ist und alle Elemente zur nahtlosen Integration in eine Lernfabrik aus mehreren Systembausteinen enthält. Dabei bildet ein Systembaustein jeweils einen individuellen Prozessschritt ab, der einer realen Fertigung modellhaft nachempfunden ist.

Durch die Hubfunktion kann die Arbeitshöhe ergonomisch an die Größe der Lernenden und die jeweilige Tätigkeit im Lernprozess angepasst werden. Der Wagen ist mit einem Bedienfeld ausgestattet. Das Bedienfeld enthält Tasten zur grundlegenden Steuerung bzw. zum Richten der Station sowie eine Ampelplatte, welche den aktuellen Status der Station mittels drei Leuchten signalisiert. Ein STOP-Taster schaltet alle Aktoren innerhalb des Systembausteins ab. Ein Teil der Ein- und Ausgangssignale sowie 24 V und GND können an 4 mm Sicherheitssteckbuchsen links und rechts am Bedienfeld abgegriffen werden.

Industrie 4.0 von Anfang an
Die Systembausteine sind mit einem Ethernet Switch und einer SPS ausgestattet. Das SPS Programm verbindet den Systembaustein mit dem MES der Gesamtanlage. Über einen RFID-Controller ist ein RFID-Schreib-/Lesegerät an die SPS angebunden. Dieser kann das digitale Produktgedächtnis in RFID-Tags einzelner Werkstücke lesen und schreiben.

Vertikale Integration
Die jeweils erforderlichen Produktionsschritte – sofern sinnvoll mit individuellen Parametern – können individuell für jedes Werkstück vom MES an die SPS des Systembausteins übergeben werden. Dadurch werden dem Lernenden Konzepte wie Variantenvielfalt in der Produktion bis hin zu Losgröße 1 vermittelt.

Breites Spektrum
Die kompakten Industrie 4.0 Lernfabriken der MPS 400 Serie dienen zur Schulung von Basiskompetenzen sowie Fachkenntnissen im Bereich der Automatisierungstechnik und Mechatronik. Darüber hinaus bieten sie ein breites Lernspektrum modernster Industrie 4.0 Technologien. Als miniaturisierte Fertigungsstraßen eröffnen sie tiefe Einblicke in die intelligente Vernetzung von Maschinen im Produktionsumfeld sowie in deren Arbeitsprozesse.

Didaktischer Ansatz
FactoryViews, eine webbasierte Softwareumgebung rund um ein didaktisches MES, bildet den Kern der digitalen Vernetzung dieser Lernfabriken. Bausteine wie ein integrierter Webshop und anlagenspezifische Apps integrieren sich darin nahtlos. Augmented Reality (AR) unterstützte Lernkonzepte sowie eine klare didaktische Aufbereitung aller Inhalte mit umfangreichen Lernunterlagen machen MPS 400 Lernfabriken zu idealen Lernlösungen mit vielfältigen Themen rund um die Produktion.

Intuitive Bedienung
Die Bedienung zur Steuerung und Überwachung des Systems erfolgt über einen großen Touchbildschirm sowie über eine Tastatur. Kern der Softwareumgebung ist ein didaktisches, webbasiertes MES System, das sich um weitere Applikationen ergänzen lässt. Das ergonomische Design des Lernsystems sorgt für ein effizientes und ermüdungsfreies Arbeiten und Lernen

Siemens SMSCP
Die MPS 400 Serie erfüllt auch die Anforderungen des Siemens SMSCP. Mit MPS 403-1 für SMSCP Level 1 und MPS 404-1 für SMSCP Level 2 bieten wir den Kern einer kompakten und kosteneffizienten Lernlösung. Diese kann um weitere SMSCP relevante Lernthemen ergänzt werden um so die Anforderungen des SMSCP vollumfänglich abzudecken.
➔ Seite 39.





MES mit Webshop
– Anlagenkonfiguration
– Produktkonfiguration
– Auftragseingabe und -management
– Auftragsverfolgung
– Auftragsdatenspeicherung
– Rollenbasierte Informationen

Digitales Produktgedächtnis
Alle Werkstücke sind mit RFID-Tags ausgestattet und erhalten so ein digitales Produktgedächtnis, welches im Rahmen des Produktionsprozesses gelesen und individuell beschrieben wird. Das Produktgedächtnis erlaubt höchste Individualisierung im Fertigungsprozess bis hin zu Losgröße 1.

Grundlagen Mobilrobotik (MPS 4xx-x R)
Durch den Einsatz von Robotino werden die Grundlagen der Mobilrobotik insbesondere im Produktionsumfeld vermittelt. Die Integration des Mobilroboters in die Lernfabrik über QR-Codes erlaubt es ohne komplexe Softwarekonfiguration, sich diesem großen Themenkreis einfach zu nähern. Dabei bildet der mit einem Greifer ausgestattete Mobilroboter die Brücke zwischen zwei Stationen, indem er Werkstücke bei Bedarf von einer Bearbeitungsstation zur Folgestation transportiert.

Erweiterungsmöglichkeiten
Durch Integration weiterer MPS 400 Systembausteine kann das Lernsystem zu einem größeren Anlagenverbund ausgebaut werden. Dadurch können Lerninhalte umfangreich erweitert und gleichzeitig komplexere Fertigungsprozesse abgebildet werden.

Das Lernsystem kann um verschiedene Zusatzpakete ergänzt werden. So können Themen wie IT-Security im industriellen Umfeld, Energiemanagement in Industrieanlagen sowie Maschinensicherheit und Mobilrobotik einfach in das Gesamtkonzept integriert werden.

Lernunterlagen
Passgenaue Lernunterlagen als eLearning-Kurs und als PDF-Dateien sorgen für ein optimales Lernerlebnis. Der spezifische Lernpfad bleibt durch den modularen Ansatz flexibel und erweiterbar. Für die Lernenden lassen sich so umfangreiche und komplexe Themen in kleine, leicht verständliche Lerneinheiten untergliedern.

Digitale Lernunterstützung
Der Lernprozess wird durch Augmented Reality (AR) und QR-Codes unterstützt. Durch QR-Codes auf den einzelnen Komponenten des Lernsystems lassen sich relevante technische Informationen schnell und gezielt abrufen.

Vorteile
– Neben den Grundlagen der Mechatronik und Automatisierungstechnik erhalten Sie einen schnellen, einfachen und umfassenden Zugang zu den wichtigsten Industrie 4.0 Themen.

– Der hohe Modularitätsgrad schafft einen klaren und leicht zu bewältigenden Lernpfad von Modulen über Stationen bis zur softwaregesteuerten Lernfabrik.

– Durch den modularen Aufbau können Sie in Eigenverantwortung Änderungen und Erweiterungen des mechatronischen Systems im Rahmen von Projektarbeiten vornehmen.

– Umfassende Lernunterlagen untergliedern komplexe Themen in kleine Schritte und Lerneinheiten und ermöglichen einen strukturierten und zugleich flexibel gestaltbaren Unterricht.

– Die didaktische Softwareumgebung rund um ein eigens für den didaktischen Einsatz entwickeltes MES (Manufacturing Execution System) gestaltet einen einfachen Zugang zu komplexen Softwarethemen im Umfeld der Fabrikautomation.

– Moderne Medien wie QR-Code und AR gestützte Bereitstellung von Informationen sowie Augmented Reality basierte Interaktion mit dem Lernsystem unterstützen den Lernprozess.

Technische Daten
– Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
– Spannungsversorgung: 110/230 V, 50/60 Hz
– Maße Werkstück eckig/rund: maximal 40 mm

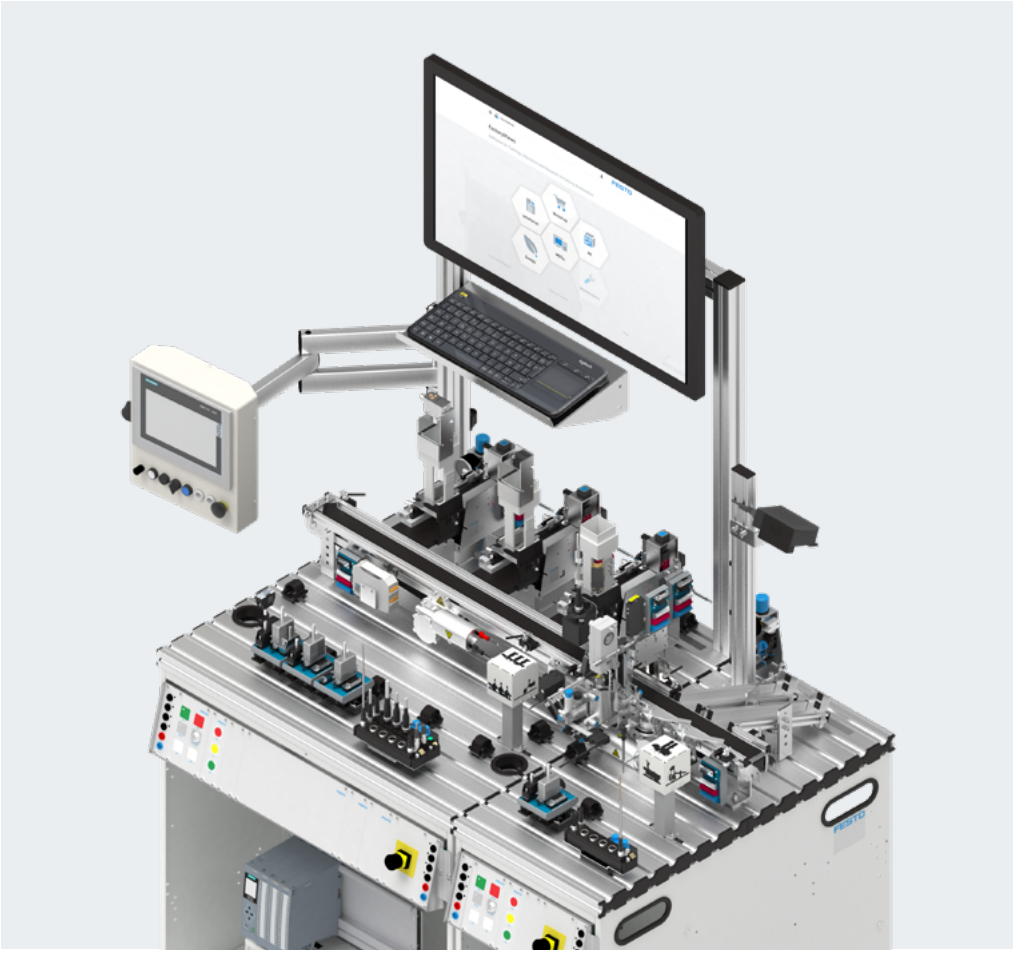
Empfohlenes Zubehör für alle MPS 400 Lernfabriken

1x Simulationsbox digital	170643
1x Simulationsbox analog	526863
2x EasyPort	548687
1x Fehlersimulationsbox	8074292
1x Modul Lockout/Tagout	8064829

Informationen für die Inbetriebnahme und Fehlersuche am MPS 400 erhalten Sie hier:

MPS 402-1/MPS 402-1 R

Kleinster Einstieg in Industrie 4.0 Lernfabriken

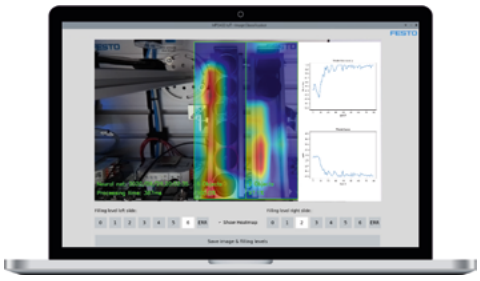


Kurzbeschreibung
Die MPS 402-1 Lernfabrik besteht aus den MPS 400 Systembausteinen Verteilen Pro und Sortieren Inline. Die Systembausteine sind mit dem MES vernetzt, mit RFID-Schreib-/Lesegeräten sowie intelligenten Sensoren auf IO-Link Basis ausgestattet und bilden eine autarke Anlage.

MPS 402-1 R enthält neben den genannten Systembausteinen einen Robotino und erweitert so die Lernthemen um das Feld der Mobilrobotik und damit verbundene Themen in der Produktion.

Prozess
Die Verarbeitung in dieser Lernfabrik startet mit der Eingabe eines Produktionsauftrags über eine intuitiv gestaltete Bedieneroberfläche des MES. Die erste Station vereinzelt Werkstücke aus drei füllstandsüberwachten Stapelmagazinen und beschreibt die jeweils zugehörigen RFID-Tags. Die Folgestation Sortieren verteilt die Werkstücke gemäß Auftrag und Qualitätskontrolle auf zwei Rutschen oder leitet diese an zusätzliche Folgestationen weiter.

Die Lernfabrik lässt sich in mehrere Teile auftrennen, wobei Robotino dann als Mobilroboter Werkstücke zwischen den Fertigungsinseln transportiert (MPS 402-1 R).





Maschinelles Lernen
Als Teilgebiet der künstlichen Intelligenz mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten in der Produktion findet Maschinelles Lernen zunehmend Einzug in die industrielle Praxis.

Die Kursunterlagen fokussieren dabei auf die praktische Anwendung solcher Algorithmen, ohne komplexe Theorie vorauszusetzen.

IIoT-Retrofitting
Eine auf einem Kleinrechner und einer Webcam basierte IIoT-Lösung eröffnet dem Lernenden neue Perspektiven für innovative Geschäftsmodelle durch Retrofitting bestehender Industrieanlagen. Dabei kommen modernste Technologien und Algorithmen aus dem Bereich Maschinelles Lernen zum Einsatz.

MPS 402-1	**8160307**
MPS 402-1 R, 230 V	**8160309**
MPS 402-1 R, 110 V	**8160308**

Wesentliche Komponenten:

MPS 400 Systembaustein Verteilen Pro	8129394
MPS 400 Systembaustein Sortieren Inline	8129438
MPS 400 Systembaustein Robotino (MPS 403-1 R), 230 V	8159801
MPS 400 Systembaustein Robotino (MPS 402-1 R), 110 V	8159799

Empfohlenes Zubehör:

Netzwerke und IT-Security, Gerätesatz TP 1333 ➔ Seite 134

IO-Link und OPC UA
Die Lernenden setzen sich mit intelligenten Laser-, Ultraschall- und kapazitiven Sensoren auf IO-Link-Basis auseinander, lernen deren Vorteile gegenüber klassischen Sensoren kennen und können diese später ansprechen, interpretieren, warten und in Produktionsanlagen integrieren. Neben IO-Link werden auch die Grundlagen von PROFINET sowie OPC UA vermittelt. Damit erhalten die Lernenden einen fundierten Einblick in die wichtigsten netzwerkbasierten Protokolle im Automatisierungsumfeld.

Touchpanel
Das Lernsystem vermittelt die Programmierung von Touchpanels mit strukturierter Darstellung aller relevanten Informationen. Dabei geht es nicht nur um die Aufbereitung von Live-Daten, sondern auch um Möglichkeiten zur Steuerung und Interaktion mit der Anlage.

Technische Daten
Maße (B x T x H):
ca. 1050 x 700 x ca. 1705 mm
(Höhe variabel)

Lerninhalte
– Vernetzung mehrerer Stationen, Steuerungen und I/O-Einheiten mit einer MES-zentrierten Softwareumgebung über netzwerkbasierte Protokolle (OPC UA, IO-Link, PROFINET, TCP-IP, Node-RED)
– Programmierung industrieller Touchpanel und Kennenlernen moderner Mensch-Maschine Schnittstellen wie Augmented Reality und Weboberflächen
– Kennenlernen von RFID- und Netzwerktechnologie sowie von intelligenten Sensoren auf Basis IO-Link
– Kennenlernen neuer Geschäftsmodelle durch IIoT-Retrofitting mittels Webcam und Kleinrechner sowie Anwendung von Algorithmen aus dem Bereich Maschinelles Lernen
– Fertigung kundenindividueller Produkte durch Webshop induzierte Fertigungsaufträge
– Grundlagen Mobilrobotik im Produktionsumfeld (MPS 402-1 R)

Empfohlenes Lernmaterial

Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
– Einführung in die Industrie 4.0

eTheory Kurs
– Einführung in die Robotik
– Einführung in die RFID-Technologie



eLab Kurs
– Von der Objektidentifikation zum Produktgedächtnis mit RFID



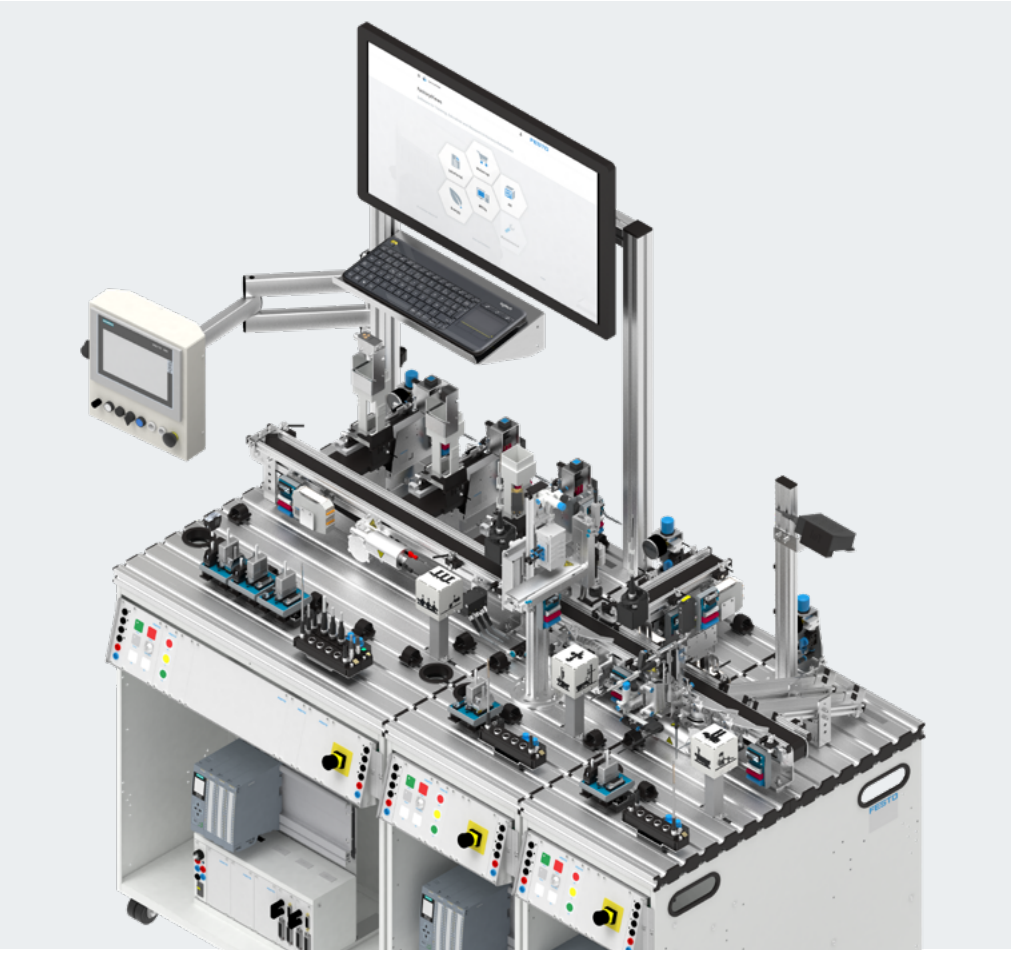
– Anlagenvisualisierung mit HMI
– Smarte Sensoren für Smarte Systeme
– SPS-Programmierung für Smarte Systeme
– Autonome Mobile Robotik mit Robotino 4

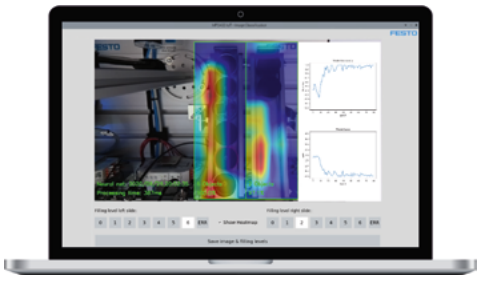
Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der Anlagenvisualisierung mit HMI
– Smarte Sensoren für Smarte Systeme
– SPS-Programmierung für Smarte Systeme

Benutzerhandbuch
– Smarte Sensoren – Erste Schritte

MPS 403-1/MPS 403-1 R

Kompakte Allround-Lernfabrik Mechatronik und Industrie 4.0







Kurzbeschreibung
Die MPS 403-1 Lernfabrik besteht aus den MPS 400 Systembausteinen Verteilen Pro, Fügen und Sortieren Inline. Die Systembausteine sind mit dem MES vernetzt, mit RFID-Schreib-/Lesegeräten sowie intelligenten Sensoren auf IO-Link Basis ausgestattet und bilden eine autarke Anlage.

MPS 403-1 R enthält neben den genannten Systembausteinen einen Robotino und erweitert so die Lernthemen um das Feld der Mobilrobotik und damit verbundene Themen in der Produktion.

Prozess
Mit der Eingabe eines Produktionsauftrags über eine intuitiv gestaltete Bedieneroberfläche des MES startet die Verarbeitung im Lernsystem. Die erste Station vereinzelt Werkstücke aus drei füllstandsüberwachten Stapelmagazinen und beschreibt die jeweils zugehörigen RFID-Tags. Die Folgestation Fügen liest den RFID-Tag aus und fügt, in Abhängigkeit des Produktionsauftrags, ein Oberteil auf das Werkstück. Dabei kann sie entweder einen einfachen Deckel oder nach entsprechender Umrüstung einen intelligenten Mikrocontroller auf den Grundkörper des Werkstücks fügen. Die dritte Station Sortieren verteilt die Werkstücke gemäß Auftrag und Qualitätskontrolle auf zwei Rutschen oder leitet diese an zusätzliche Folgestationen weiter.

Die Lernfabrik lässt sich in mehrere Teile auftrennen, wobei Robotino dann als Mobilroboter Werkstücke zwischen den Fertigungsinseln transportiert (MPS 403-1 R).

Maschinelles Lernen
Als Teilgebiet der künstlichen Intelligenz mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten in der Produktion findet Maschinelles Lernen zunehmend Einzug in die industrielle Praxis.

Die Kursunterlagen fokussieren dabei auf die praktische Anwendung solcher Algorithmen, ohne komplexe Theorie vorauszusetzen.

IIoT-Retrofitting
Eine auf einem Kleinrechner und einer Webcam basierte IIoT-Lösung eröffnet dem Lernenden neue Perspektiven für innovative Geschäftsmodelle durch Retrofitting bestehender Industrieanlagen. Dabei kommen modernste Technologien und Algorithmen aus dem Bereich Maschinelles Lernen zum Einsatz.

MPS 403-1	**8130882**
MPS 403-1 R, 230 V	**8160311**
MPS 403-1 R, 110 V	**8160310**

Wesentliche Komponenten:

MPS 400 Systembaustein Verteilen Pro	8129394
MPS 400 Systembaustein Fügen	8129125
MPS 400 Systembaustein Sortieren Inline	8129438
MPS 400 Systembaustein Robotino (MPS 403-1 R), 230 V	8159801
MPS 400 Systembaustein Robotino (MPS 403-1 R), 110 V	8159799

Empfohlenes Zubehör:

1x Netzwerke und IT-Security, Gerätesatz TP 1333 ➔ Seite 134
1x Maschinensicherheit, Geräte- und Anbausatzsatz TP 1321 ➔ Seiten 216
1x Maschinensicherheit, Befestigungsbausatz für MPS, Geräte- und Anbausatzsatz TP 1321 ➔ Seite 217
1x Energieeffizienz-Paket für MPS 403 ➔ Seite 141

Siemens SMSCP

Wesentliche Komponenten **SMSCP Level 1:**

MPS 403-1	8130882
EasyPort	548687
FluidSIM ➔ Seite 122	
Simulationsbox digital/analog	526863
Fehlersimulationsbox	8074292

Zusätzliche Komponenten Erweiterung **SMSCP Level 1 auf Level 2**:

MPS 400 Systembaustein Messen Pro	8137077
Maschinensicherheit, Gerätesatz TP 1321	8112539
Maschinensicherheit, Anbausatzsatz TP 1321	8131471
Netzwerke und IT-Security, Gerätesatz TP 1333 ➔ Seite 134	
MPS PA Compact Workstation (230 V) ➔ festo.com/didactic	

IO-Link und OPC UA

Die Lernenden setzen sich mit intelligenten Laser-, Ultraschall- und kapazitiven Sensoren auf IO-Link-Basis auseinander, lernen deren Vorteile gegenüber klassischen Sensoren kennen und können diese später ansprechen, interpretieren, warten und in Produktionsanlagen integrieren. Neben IO-Link werden auch die Grundlagen von PROFINET sowie OPC UA vermittelt. Damit erhalten die Lernenden einen fundierten Einblick in die wichtigsten netzwerkbasierten Protokolle im Automatisierungsumfeld.

Technische Daten

– (B x T x H):
ca. 1400 x 700 x 1705 mm
(Höhe variabel)

Touchpanel

Das Lernsystem vermittelt die Programmierung von Touchpanels mit strukturierter Darstellung aller relevanten Informationen. Dabei geht es nicht nur um die Aufbereitung von Live-Daten, sondern auch um Möglichkeiten zur Steuerung und Interaktion mit der Anlage.

Zubehör

Neben einer digitalen Simulationsbox ist eine digitale Schnittstelle (EasyPort) sowie eine FluidSIM-Lizenz enthalten. Dies ermöglicht die Ansteuerung der Komponenten auf unterschiedliche Art, z.B. über eine SPS, mit der Simulationsbox oder durch Simulationssoftware.

Lerninhalte

– Vernetzung mehrerer Stationen, Steuerungen und I/O-Einheiten mit einer MES-zentrierten Softwareumgebung über netzwerkbasierte Protokolle (OPC UA, IO-Link, PROFINET, TCP-IP, Node-RED)

– Programmierung industrieller Touchpanel und kennenlernen moderner Mensch-Maschine Schnittstellen wie Augmented Reality und Weboberflächen

– Kennenlernen von RFID- und Netzwerktechnologie sowie intelligenter Sensoren auf Basis IO-Link

– Kennenlernen neuer Geschäftsmodelle durch IIoT-Retrofitting mittels Webcam und Kleinrechner sowie Anwendung von Algorithmen aus dem Bereich Maschinelles Lernen

– Fertigung kundenindividueller Produkte durch Webshop induzierte Fertigungsaufträge

– Vakuum- und Parallelgreifer-Technik sowie Umrüsten von Produktionsanlagen

– Grundlagen Mobilrobotik im Produktionsumfeld (MPS 403-1 R)

Informationen für die Inbetriebnahme und Fehlersuche am MPS 400 erhalten Sie hier:

Empfohlenes Lernmaterial

Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs

– Einführung in die Industrie 4.0

eTheory Kurs

– Einführung in die Robotik
– Von der Instandhaltung zu Smart Maintenance

eLab Kurs

– Von der Objektidentifikation zum Produktgedächtnis mit RFID
– Anlagenvisualisierung mit HMI
– Smarte Sensoren für Smarte Systeme
– Industrielle Kommunikation mit PROFINET
– Industrielle Kommunikation mit OPC UA
– Anlagensteuerung und Inbetriebnahme mit MES



– Energieeffizienz in der Produktion



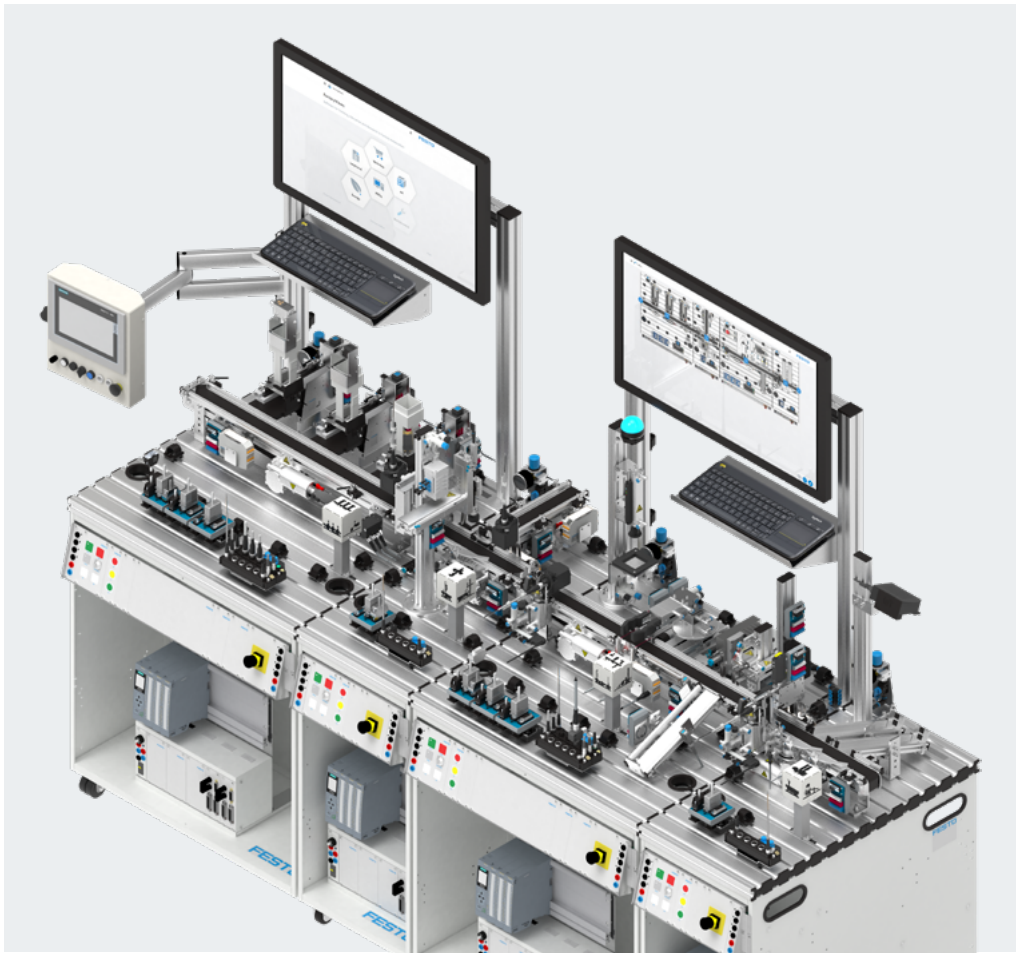
– IT Sicherheit für Produktionssysteme
– Autonome Mobile Robotik mit Robotino 4
– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

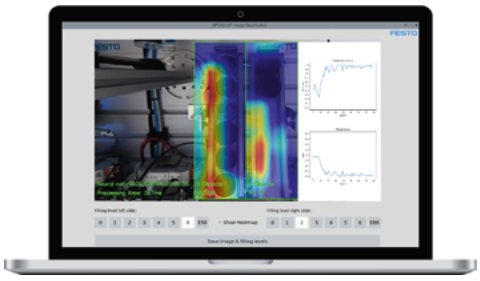
Lernerfolgskontrolle

– Grundlagen von PROFINET
– Grundlagen von OPC UA
– Grundlagen des MES
– Grundlagen der Energieeffizienz

MPS 404-1/MPS 404-1 R

Die komplette Fertigung im Lernformat







Kurzbeschreibung
Die MPS 404-1 Lernfabrik besteht aus den MPS 400 Systembausteinen Verteilen Pro, Fügen, Messen Pro und Sortieren Inline. Die Systembausteine sind mit dem MES vernetzt, mit RFID-Schreib-/Lesegeräten sowie intelligenten Sensoren auf IO-Link Basis ausgestattet und bilden eine autarke Anlage.

MPS 404-1 R enthält neben den genannten Systembausteinen einen Robotino und erweitert so die Lernthemen um das Feld der Mobilrobotik und damit verbundene Themen in der Produktion.

Prozess
Mit der Eingabe eines Produktionsauftrags über eine intuitiv gestaltete Bedieneroberfläche des MES startet die Verarbeitung im Lernsystem. Die erste Station vereinzelt Werkstücke aus drei füllstandsüberwachten Stapelmagazinen und beschreibt die jeweils zugehörigen RFID-Tags. Die Folgestation Fügen liest den RFID-Tag aus und fügt, in Abhängigkeit des Produktionsauftrags, ein Oberteil auf das Werkstück. Dabei kann sie entweder einen einfachen Deckel oder nach entsprechender Umrüstung einen intelligenten Mikrocontroller auf den Grundkörper des Werkstücks fügen. Die Station Messen Pro misst taktil die Höhe bzw. den Füllstand eines Werkstücks, sowie dessen Gewicht. Dabei bewegt das Modul Dreh-Hub das Werkstück zwischen den Messmodulen und dem Band. Je nach Messergebnis werden die Werkstücke anschließend an eine Folgestation weitergeleitet oder auf einer separaten Rutsche aus dem Prozess ausgeschleust. Die Station Sortieren verteilt die Werkstücke gemäß Auftrag und Qualitätskontrolle auf zwei Rutschen oder leitet diese an zusätzliche Folgestationen weiter.

Die Lernfabrik lässt sich in mehrere Teile auftrennen, wobei Robotino dann als Mobilroboter Werkstücke zwischen den Fertigungsinseln transportiert (MPS 404-1 R).

Maschinelles Lernen
Als Teilgebiet der künstlichen Intelligenz mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten in der Produktion findet Maschinelles Lernen zunehmend Einzug in die industrielle Praxis.

Die Kursunterlagen fokussieren dabei auf die praktische Anwendung solcher Algorithmen, ohne komplexe Theorie vorauszusetzen.

IIoT-Retrofitting
Eine auf einem Kleinrechner und einer Webcam basierte IIoT-Lösung eröffnet dem Lernenden neue Perspektiven für innovative Geschäftsmodelle durch Retrofitting bestehender Industrieanlagen. Dabei kommen modernste Technologien und Algorithmen aus dem Bereich Maschinelles Lernen zum Einsatz.

MPS 404-1	**8150260**
MPS 404-1 R, 230 V	**8160313**
MPS 404-1 R, 110 V	**8160312**

Wesentliche Komponenten:

MPS 400 Systembaustein Verteilen Pro	8129394
MPS 400 Systembaustein Fügen	8129125
MPS 400 Systembaustein Messen Pro	8137077
MPS 400 Systembaustein Sortieren Inline	8129438
MPS 400 Systembaustein Robotino (MPS 403-1 R), 230 V*	8159801
MPS 400 Systembaustein Robotino (MPS 403-1 R), 110 V*	8159799

* Nur im Lieferumfang des MPS 404-1 R enthalten

Empfohlenes Zubehör:

1x Netzwerke und IT-Security, Gerätesatz TP 1333 ➔ Seite 134
1x Maschinensicherheit, Geräte- und Anbausatzsatz TP 1321 ➔ Seite 216
1x Maschinensicherheit, Befestigungsbausatz für MPS, Geräte- und Anbausatzsatz TP 1321 ➔ Seite 217
1x Energieeffizienz-Paket für MPS 403 ➔ Seite 141

IO-Link und OPC UA
Die Lernenden setzen sich mit intelligenten Laser-, Ultraschall- und kapazitiven Sensoren auf IO-Link-Basis auseinander, lernen deren Vorteile gegenüber klassischen Sensoren kennen und können diese später ansprechen, interpretieren, warten und in Produktionsanlagen integrieren. Neben IO-Link werden auch die Grundlagen von PROFINET sowie OPC UA vermittelt. Damit erhalten die Lernenden einen fundierten Einblick in die wichtigsten netzwerkbasierten Protokolle im Automatisierungsumfeld.

Touchpanel
Das Lernsystem vermittelt die Programmierung von Touchpanels mit strukturierter Darstellung aller relevanten Informationen. Dabei geht es nicht nur um die Aufbereitung von Live-Daten, sondern auch um Möglichkeiten zur Steuerung und Interaktion mit der Anlage.

Industrielle Messtechnik
Über eine Messeinheit mit einer taktilen Messspitze, welche die Höhe von Werkstücken unterschiedlicher Geometrie erfasst, bekommt der Lernende Zugang zu industrieller Messtechnik im Fertigungsablauf. Ein Dehnungsmessstreifen (DMS) mit entsprechendem Messwertverstärker erweitert und vertieft die Kenntnisse zur industriellen Messtechnik und bietet Grundlage für Folgelerninhalte wie Statistische Prozesslenkung.

Lerninhalte
– Vernetzung mehrerer Stationen, Steuerungen und I/O-Einheiten mit einer MES-zentrierten Softwareumgebung über netzwerkbasierte Protokolle (OPC UA, IO-Link, PROFINET, TCP-IP, Node-RED)
– Programmierung industrieller Touchpanel und kennenlernen moderner Mensch-Maschine Schnittstellen wie Augmented Reality und Weboberflächen
– Kennenlernen von RFID- und Netzwerktechnologie sowie intelligenter Sensoren auf Basis IO-Link
– Kennenlernen neuer Geschäftsmodelle durch IIoT-Retrofitting mittels Webcam und Kleinrechner sowie Anwendung von Algorithmen aus dem Bereich Maschinelles Lernen
– Fertigung kundenindividueller Produkte durch Webshop induzierte Fertigungsaufträge
– Vakuum- und Parallelgreifer-Technik sowie Umrüsten von Produktionsanlagen
– Erfassung von Quelldaten für Statistische Prozesslenkung (SPC)
– Taktile Höhenmessung sowie Wägetechnik mit DMS und Messwertverstärkern
– Grundlagen Mobilrobotik im Produktionsumfeld (MPS 404-1 R)

Technische Daten
– Maße (B x T x H):
ca. 2100 x 700 x ca. 1705 mm
(Höhe variabel)

Empfohlenes Lernmaterial

Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
– Einführung in die Industrie 4.0

eTheory Kurs
– Einführung in die Robotik
– Von der Instandhaltung zu Smart Maintenance

eLab Kurs
– Von der Objektidentifikation zum Produktgedächtnis mit RFID
– Anlagenvisualisierung mit HMI
– Smarte Sensoren für Smarte Systeme
– SPS-Programmierung für Smarte Systeme
– Industrielle Kommunikation mit PROFINET



– Anlagensteuerung und Inbetriebnahme mit MES
– Energieeffizienz in der Produktion
– IT Sicherheit für Produktionssysteme



– Autonome Mobile Robotik mit Robotino 4

Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen von PROFINET
– Grundlagen von OPC UA
– Grundlagen des MES
– Grundlagen der Energieeffizienz

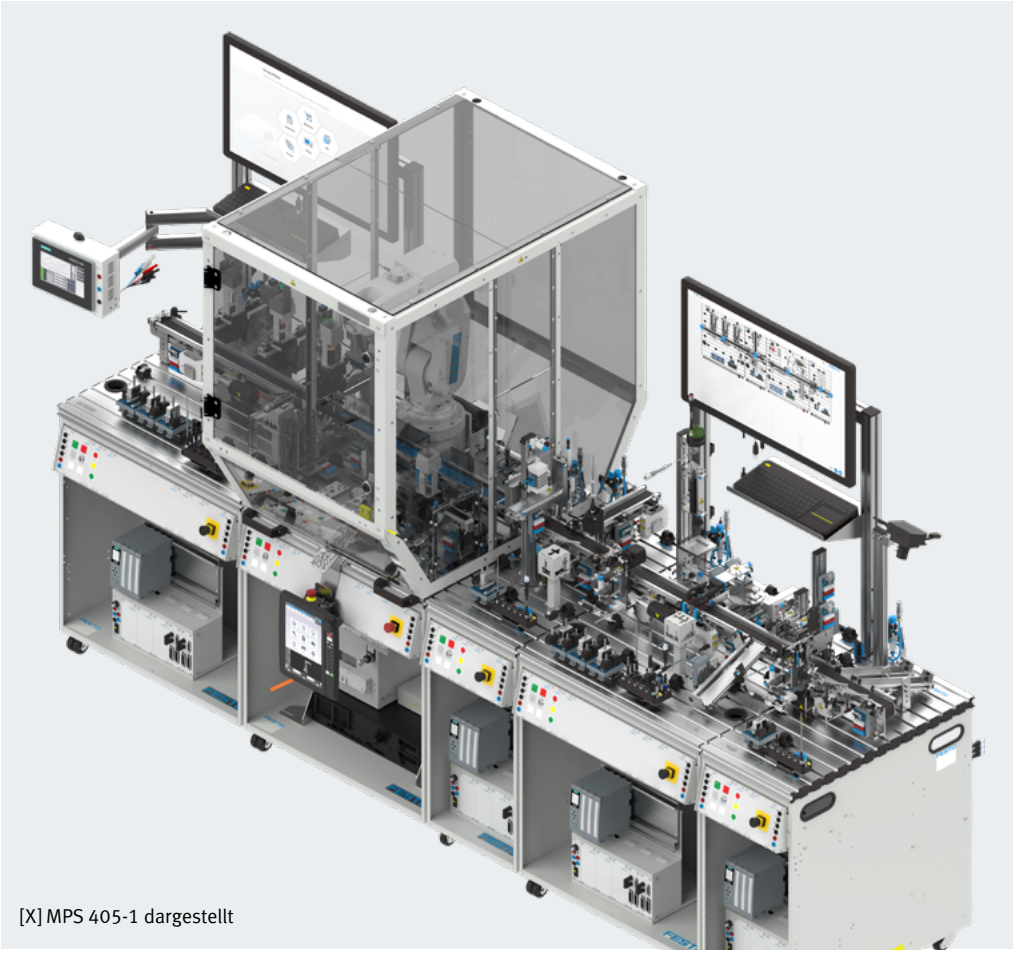
Benutzerhandbuch
– Quick Start – MES
– Inbetriebnahme Paket Energieeffizienz
– Integration einer Luftsparschaltung

MPS 405-1/MPS 405-1 R

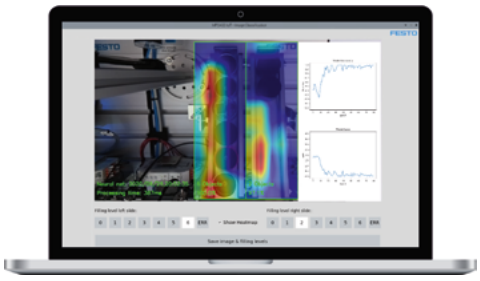
Umfassende Lernfabriken mit Industrierobotik

New

i4.0



[X] MPS 405-1 dargestellt





Maschinelles Lernen
Als Teilgebiet der künstlichen Intelligenz mit vielfältigen Einsatzmöglichkeiten in der Produktion findet Maschinelles Lernen zunehmend Einzug in die industrielle Praxis.

Die Kursunterlagen fokussieren dabei auf die praktische Anwendung solcher Algorithmen, ohne komplexe Theorie vorauszusetzen.

IIoT-Retrofitting
Eine auf einem Kleinrechner und einer Webcam basierte IIoTLösung eröffnet dem Lernenden neue Perspektiven für innovative Geschäftsmodelle durch Retrofitting bestehender Industrieanlagen. Dabei kommen modernste Technologien und Algorithmen aus dem Bereich Maschinelles Lernen zum Einsatz.

Kurzbeschreibung
Die MPS 405-1 Lernfabrik besteht aus den MPS 400 Systembausteinen Verteilen Pro, Roboter, Fügen, Messen Pro und Sortieren Inline. Sie ist mit einem MES vernetzt, mit RFID, HMI, IoT sowie IO-Link Sensoren ausgestattet und bilden eine autarke Anlage.
Die MPS 405-1 R enthält zusätzlich zu den genannten Systemmodulen einen Robotino und erweitert damit die Lerninhalte um den Bereich der mobilen Robotik sowie verwandte Themen in der Produktion.

Prozess
Mit der Eingabe eines Produktionsauftrags über eine intuitiv gestaltete Bedieneroberfläche des MES startet die Verarbeitung im Lernsystem. Die erste Station vereinzelt Werkstücke aus drei füllstands-überwachten Stapelmagazinen und beschreibt die jeweils zugehörigen RFID-Tags. Die anschließende Roboterstation wählt - je nach Auftrag – aus 3 unterschiedlichen Werkstückeinsätzen und setzt bis zu zwei verschiedene Einsätze in den Werkstückkörper ein. Optional kann ein Oberteil auf das Werkstück gefügt werden. Die Folgestation Fügen liest den RFID-Tag aus und fügt, in Abhängigkeit des Produktionsauftrags, ein Oberteil auf das Werkstück. Dabei kann sie entweder einen einfachen Deckel oder nach entsprechender Umrüstung einen intelligenten Microcontroller auf den Grundkörper des Werkstücks fügen.

Die Station Messen Pro misst taktil die Höhe bzw. den Füllstand eines Werkstücks, sowie dessen Gewicht. Dabei bewegt eine Dreh-Hub-Einheit das Werkstück zwischen den Messmodulen und dem Band. Je nach Messergebnis werden die Werkstücke anschließend auf einer separaten Rutsche aus dem Prozess ausgeschleust. Die Station Sortieren verteilt die Werkstücke gemäß Auftrag und Qualitätskontrolle auf zwei Rutschen oder leitet diese an zusätzliche Folgestationen weiter.

Die Lernfabrik kann in mehrere Teile aufgespalten werden, wobei dann Robotino als Mobilroboter Werkstücke zwischen einer Fertigungsinsel und der folgenden transportiert (MPS 405-1 R).

MPS 405-1, 230 V	**8201028**
MPS 405-1 R, 230 V	**8206627**

Wesentliche Komponenten:

MPS 400 Systembaustein Verteilen	8129394
MPS 400 MPS 400 Systembaustein Fügen	8129125
MPS 400 Messen	8137077
MPS 400 Systembaustein Sortieren Inline	8129438
MPS 400 Station Montageroboter	8198501
MPS 400 Mobilrobotik (MPS 403-1 R), 230 V*	8159801

* Nur im Lieferumfang des MPS 405-1R enthalten

Empfohlenes Zubehör:

1x IoT Gateway → Seite 139
1x Netzwerke und IT-Security TP 1333 → → Seite 134
1x Maschinensicherheit TP 1321 → Seite 216
1x Anbausatz für MPS TP 1321 Maschinensicherheit → Seite 217
1x Energieeffizienz-Paket für MPS 403 → Seite 141

IO-Link und OPC UA
Die Lernenden setzen sich mit intelligenten Laser-, Ultraschall- und kapazitiven
Sensoren auf IO-Link-Basis auseinander, lernen deren Vorteile gegenüber klassischen Sensoren kennen und können diese später ansprechen, interpretieren, warten und in Produktionsanlagen integrieren. Neben IO-Link werden auch die Grundlagen von PROFINET sowie OPC UA vermittelt.

Damit erhalten die Lernenden einen fundierten Einblick in die wichtigsten netzwerkbasierten Protokolle im Automatisierungsumfeld.

Touchpanel
Das Lernsystem vermittelt die Programmierung von Touchpanels mit strukturierter Darstellung aller relevanten Informationen. Dabei geht es nicht nur um die Aufbereitung von Live-Daten, sondern auch um Möglichkeiten zur Steuerung und Interaktion mit der Anlage.

Industrielle Messtechnik
Über eine Messeinheit mit einer taktilen Messspitze, welche die Höhe von Werkstücken unterschiedlicher Geometrie erfasst, bekommt der Lernende Zugang zu industrieller Messtechnik im Fertigungsablauf. Ein Dehnungsmessstreifen (DMS) mit entsprechendem Messwertverstärker erweitert und vertieft die Kenntnisse zur industriellen Messtechnik und bietet Grundlage für Folgelerninhalte wie Statistische Prozesslenkung.

Lerninhalte
– Vernetzung mehrerer Stationen, Steuerungen und I/O-Einheiten mit einer MES-zentrierten Softwareumgebung über netzwerkbasierte Protokolle (OPC-UA, IO-Link, PROFINET, TCP/IP, Node-RED)
– Programmierung industrieller Touchpanels sowie Umgang mit modernen Mensch-Maschine-Schnittstellen wie Augmented Reality und Web-Interfaces
– Kennenlernen von RFID- und Netzwerktechnologie sowie intelligenter Sensoren auf Basis von IO-Link
– Vermittlung neuer Geschäftsmodelle durch IIoT-Retrofitting mithilfe von Webcam und Mikrocomputer sowie Einführung in den Einsatz von Algorithmen des maschinellen Lernens
– Fertigung kundenindividueller Produkte durch Webshop-basierte Fertigungsaufträge
– Vakuumtechnik und Parallelgreifer sowie Retrofitting von Produktionsanlagen
– Erfassung von Ausgangsdaten für die statistische Prozesskontrolle (SPC)
– Taktile Höhenmessung und Wägetechnik mit Dehnungsmessstreifen und Messverstärkern
– Grundlagen der Industrierobotik im Produktionsumfeld (MPS 405-1 R)

Empfohlenes Lernmaterial

Gesamtübersicht → Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
– Einführung in die Industrie 4.0

eTheory Kurs
– Einführung in die Robotik
– Von der Instandhaltung zu Smart Maintenance

eLab Kurs
– Von der Objektidentifikation zum Produktgedächtnis mit RFID
– Anlagenvisualisierung mit HMI
– Smarte Sensoren für Smarte Systeme
– SPS-Programmierung für Smarte Systeme
– Industrielle Kommunikation mit PROFINET



– Anlagensteuerung und Inbetriebnahme mit MES
– Energieeffizienz in der Produktion
– IT Sicherheit für Produktionssysteme



– Autonome Mobile Robotik mit Robotino 4

Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen von PROFINET
– Grundlagen von OPC UA
– Grundlagen des MES
– Grundlagen der Energieeffizienz

Benutzerhandbuch
– Quick Start – MES
– Inbetriebnahme Paket Energieeffizienz
– Integration einer Luftsparschaltung

Empfohlenes Zubehör



Simulationsbox, digital
Die Simulationsbox dient zur Anzeige von Ein- und Ausgangssignalen einer Station oder einer SPS.

Best.-Nr.	**170643**



Simulationsbox, digital/analog
Die Simulationsbox digital/analog ermöglicht neben den digitalen Signalen zusätzlich noch das Simulieren und Anzeigen von analogen Signalen (0 – 10 V).

Best.-Nr.	**526863**



Fehlersimulationsbox
Die Fehlersimulationsbox ermöglicht das Erzeugen von beabsichtigten Fehlern im Prozessablauf von Stationen oder Modulapplikationen. Beispielsweise für Übungszwecke lassen sich einzelne Ein- oder Ausgangssignale unterbrechen oder auf Dauersignal schalten. Dies dient zum Lokalisieren und Beheben von typischen Prozessfehlern in einem praxisnahen Training.

Best.-Nr.	**8074292**



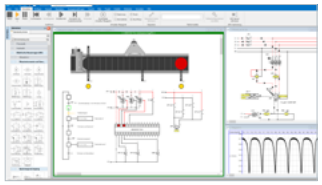
Modul Tagout/Lockout
Das Modul bietet die Möglichkeit einer zentralen Abschalteinrichtung für Spannungs- und Druckluftversorgung einer Station oder einer ganzen Anlage. Der Hauptschalter bzw. das Einschaltventil sind jeweils mit einem Vorhängeschloss abschließbar.

Best.-Nr.	**8064829**



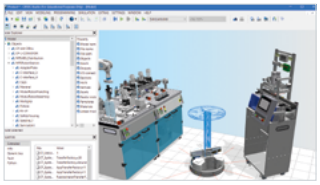
EasyPort USB
Eine USB-Schnittstelle verbindet das Gerät mit dem PC. Die Anbindung an die Automatisierungstechnik erfolgt über Standard-Steckverbindungen (SysLink). Ein- und Ausgangssignale können somit in einen PC eingelesen und ausgegeben werden.

Best.-Nr.	**548687**



FluidSim
Seit mehr als 20 Jahren ist FluidSIM das weltweit führende Schaltplan-Entwurfs- und Simulationsprogramm für die Pneumatik, Hydraulik und Elektrotechnik.

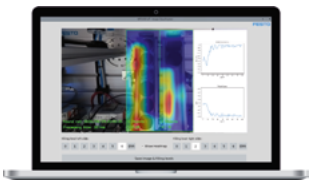
FluidSIM ➔ Seite 122



CIROS – das universelle 3D-Simulationssystem Made in Germany
CIROS ist die industriell erprobte, extrem leistungsfähige Plattform zur Erstellung und Anwendung von 3D-Simulationsmodellen für die Automatisierungstechnik.

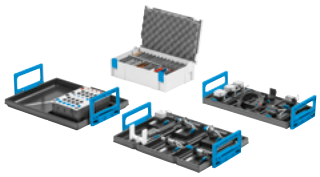
Erweitert um didaktische Mechanismen und Materialien lässt sich CIROS vielfältig im Lernumfeld einsetzen. Ob vorgefertigte Modelle, Industrieschnittstellen zu Robotern und Steuerungen oder Forschung mit Ansätzen über Python.

Best.-Nr.	**8140772**



MPS IIoT Kit Machine Learning
Das Paket beschäftigt sich mit maschinellem Lernen auf Basis neuronaler Netze („Deep Learning“), einer der prominentesten Teildisziplinen der Künstlichen Intelligenz. Die Hardware enthält einen Einplatinencomputer, der mit einer HD-Kamera ausgestattet ist um Bilder aufzunehmen, die anschließend von einem neuronalen Netz analysiert werden.

IIoT Kit	**8158958**
Klassensatz (8 Stück)	**8158957**



Sensoren zur Objekterkennung Gerätesatz TP 1311
TP 1311 behandelt Sensoren zur Objekterkennung. Besonders hervorzuheben sind dabei die Inhalte Aufbau, Funktion, Einsatzgebiete und Auswahl von Sensoren auf der Grundlage der Anforderungen einer Anwendung. Im Gerätesatz enthalten sind Sensoren mit analogem und binärem Ausgangssignal, wobei der Schwerpunkt auf binäre Ausgangssignale gelegt wird.

Best.-Nr.	**566918**



Intelligente Sensoren Gerätesatz TP 1312
Der Gerätesatz TP 1312 verbindet industrielle Komponenten und projektorientiertes Lernen zum Aufbau von profunden Kenntnissen in der Smart-Sensor-Technologie für Industrie 4.0. Alle intelligenten Sensoren sind mit IO-Link ausgestattet.

Best.-Nr.	**566908**



Netzwerke und IT-Security Gerätesatz TP 1333
Der Gerätesatz TP 1333 enthält Komponenten zum Aufbau von Beispielnetzwerken, die zur Vermittlung aller wesentlichen Grundlagen der IT-Security dienen. Die Ausstattung ist für zwei Arbeitsplätze ausgelegt. Die beiden EduTrainer mit Siemens Router und Switch bilden den Kern des Gerätesatzes TP 1333
➔ Seite 134.



Energieeffizienz-Paket für MPS 403
Das Paket vervollständigt die MPS 403 um die Messung der Energieverbräuche, um Zubehör zur Steigerung der Energieeffizienz und die passende Energy App für Factory-Views. Zusammen mit dem eLab Kurs „Energieeffizienz in der Produktion“ ergänzen Sie damit ganzheitlich das Thema Energie.

Best.-Nr.	**8154889**



Werkzeugset
Der Werkzeugsatz enthält grundlegende Werkzeuge für die praktische Arbeit an mechatronischen Systemen wie z.B. MPS Stationen und Modulen.

Best.-Nr.	**539767**



Rohr-/Schlauchschneider
Für Pneumatikschläuche aus Kunststoff und Perbunan mit und ohne Textileinlage bis 20 mm Außendurchmesser. Rechtwinkliger, gratfreier Schnitt durch formschlüssige Auflage des Schlauchs im Schneider. Mit Sicherheitsbügel gegen unbeabsichtigtes Öffnen. Lieferung inklusive zwei Ersatzklingen.

Best.-Nr.	**7658**



Verdichter
Ölgeschmierter, flüsterleiser (45 dB (A)) Verdichter. Daher ideal geeignet für den Einsatz in Schulungsräumen. Mit Druckminderer und Wasserabscheider.
– Druck: 800 kPa (8 bar) Pmax
– Ansaugleistung: 50 l/min
– Kesselvolumen: 24 l
– Druckluftabgang: ¼“ bzw. KD4
– Schallemission: 45 dB (A)/1 m
– Einschaltdauer: max. 50 %
– Druckregelventil mit Manometer

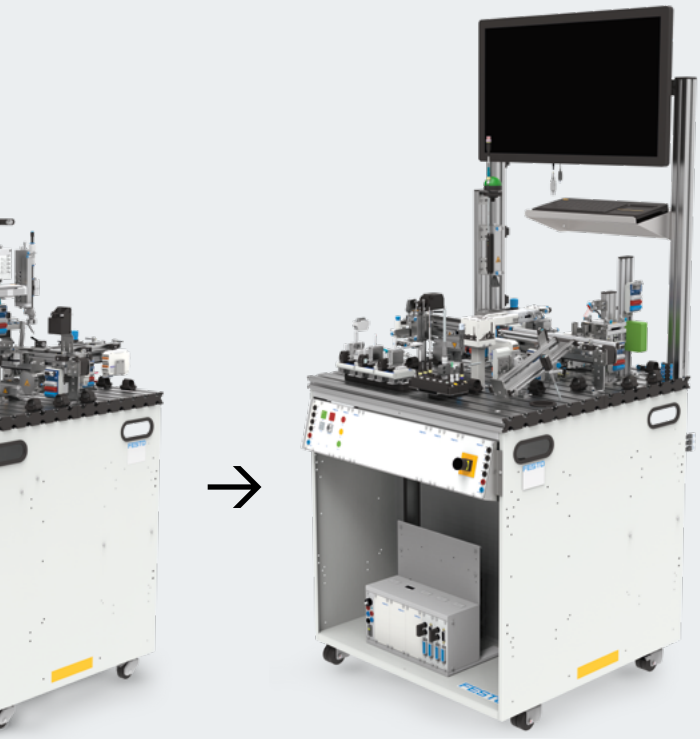
230 V	**91030**
100 V – 120 V	**565440**

Zubehör für Verdichter
(ohne Bild)
Bestehend aus:
– Kupplungsdosen (KD3-CK-4 und KD4-1/4-A)
– Kupplungsstecker (KS4-CK-4)
– Schlauch (6 x 1 Silber 2,5 m)

Best.-Nr.	**102725**

Lernfabrikbaukasten

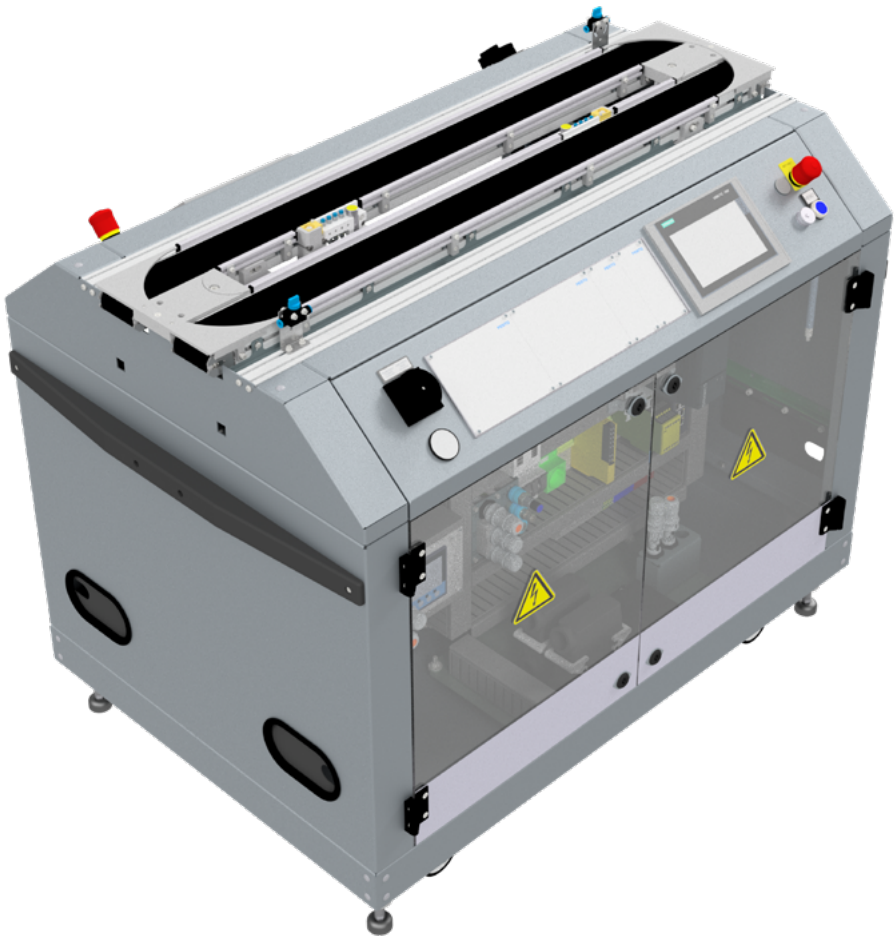




Lernfabrikbaukasten Palettenumlauf
CP Allgemeine Merkmale....44
CP Grundmodule....46
CP Applikationsmodule....54
CP Werkstückträger/Werkstücke....58

Lernfabrikbaukasten Einzelwerkstückfluss
MPS 400 Allgemeine Merkmale....60
MPS 400 Stationen....64
MPS Stationen....76
MPS Module....102
MPS Wagen....106
MPS Zubehör....110

CP Factory – Allgemeine Merkmale



Aufbau
Alle CP Factory Stationen zeichnen sich durch einen robusten, industriellen Aufbau aus, welcher für höchste Praxisnähe im Lern- und Forschungsumfeld sorgt. Die CP Factory Station Gerade besteht aus zwei Pallettentransportbändern, welche in einen Wagen eingebaut sind. Im Normalbetrieb laufen diese in entgegengesetzte Richtung. So kann sowohl im Einzelbetrieb als auch im Anlagenverbund mit Hilfe von passiven Umlenkungen ein geschlossener Umlauf der Werkstückträger realisiert werden. Im Anlagenverbund kann die passive Umlenkung der einzelnen Stationen leicht entfernt werden. Die Wagen ist mit Rollen ausgestattet und kann mittels höhenverstellbarer Füße standsicher platziert und auch bei kleineren Bodenunebenheiten exakt zur Nachbarstation ausgerichtet werden.

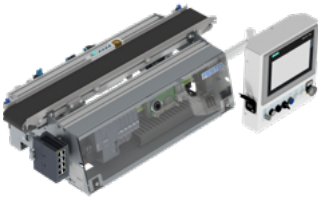
Lernplätze
Die Station bietet zwei getrennte Lernplätze mit je einem Transportband und einer Stoppereinheit. Die Stoppereinheit besteht aus einem pneumatischen Stopper und vier induktiven Sensoren zur Identifikation BCD-codierter Werkstückträger. Darüber hinaus ist ein RFID-Schreib-/Lesegerät in die Stoppereinheit integriert. Dieser kann das digitale Produktgedächtnis im RFID-Tag einzelner Werkstückträger lesen und schreiben. Die jeweils erforderlichen Produktionsschritte – sofern sinnvoll mit individuellen Parametern – können so für jedes einzeln identifizierte Werkstück vom MES an die SPS der Station übergeben werden. Dadurch werden dem Lernenden Konzepte wie Variantenvielfalt in der Produktion bis hin zu Losgröße 1 vermittelt.

Bedienfeld
Das Bedienfeld besteht aus einem industriellen Touchpanel (HMI), einem Not-Halt-Schlagtaster und einem Reset-Taster. Weiterhin sind ein Druckmessgerät zur Anzeige des Betriebsdrucks und eine RJ45-Buchse in das Bedienfeld eingelassen. Die Netzwerkschnittstelle ist mit einem Ethernet Switch im Schaltschrank verbunden. Der Lernende hat damit einen einfachen Zugang zur Netzwerktechnik der Station bzw. der Gesamtanlage. Jeder Lernplatz kann über einen abschließbaren Schalter im Bedienfeld separat ausgeschaltet werden.

Steuerung
Das SPS Programm verbindet die Station mit dem MES der Gesamtanlage. Über das Touchpanel erfolgt die Auswahl zwischen Automatikbetrieb mit MES Kommunikation und einem autarken Einrichtmodus ohne MES Verbindung. Neben Status- und Fehlermeldungen sind auch aktuelle Sensor- und Aktorwerte abrufbar sowie einzelne Aktoren ansteuerbar. Weiterhin lassen sich applikationsspezifische Prozessvarianten parametrieren, auswählen und starten.

Systemstecker
Jede Station ist mit einem standardisierten Systemstecker ausgestattet, über den die Station mit Spannung, Druckluft, Not-Halt Kreis und Ethernet versorgt wird. Über einen weiteren Systemstecker lassen sich Folgestationen problemlos anbinden. Dadurch entsteht eine verkettete Anlagenstruktur, die keine separate Versorgung für die einzelnen Stationen benötigt. Die Not-Halt Kreise der jeweiligen Stationen sind so im Anlagenverbund miteinander verbunden.

CP Lab
Das CP Lab ist die Tabletop Variante der CP Factory. Das CP Lab Grundmodul bietet die gleiche Basis für Applikationsmodule und ist ebenso mit einem Stopper und vier induktiven Sensoren sowie mit einem RFID-Schreib-/Lesegerät und einer S7-1500 Steuerung ausgestattet. Es hat ein vollwertiges Bedienfeld mit integriertem HMI. Im Gegensatz zur CP Factory enthält das CP Lab Grundmodul nur ein einzelnes Palettentransportband. Durch den Zusammenschluss mit anderen CP Lab Grundmodulen zu einem Karree wird der geschlossene Palettenumlauf auch im CP Lab hergestellt. Über eine Weiche oder Robotino können CP Lab Karrees mit CP Factory im Anlagenverbund betrieben werden.



Applikationsmodule
Auf jedem Lernplatz kann ein Applikationsmodul betrieben werden. Pro Applikationsmodulplatz ist ein eigener Schaltschrank, eine unabhängige Steuerung und ein dazugehöriges Bedienfeld vorhanden. Die Steuerung ist auf einer Tragschiene im Schaltschrank montiert. Die Ein- und Ausgänge der Station sind über lagefixierte Verbindungsklemmen zusammengefasst und mit der Steuerung verbunden.



Wesentliche Komponenten

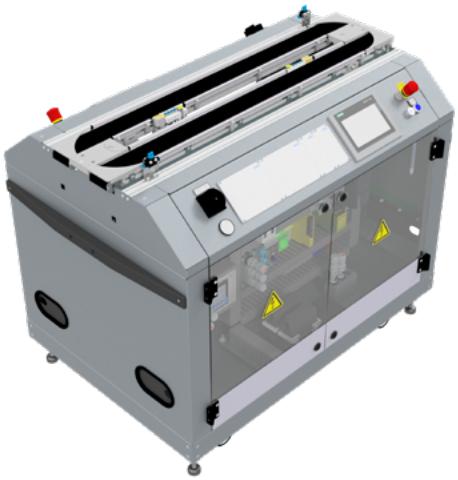
Grundmodul mit Schaltschrank und Steuerung
Palettenumlaufband
Bedienfeld mit HMI, Not-Halt und Hauptschalter
Stoppereinheit mit RFID und BCD

Empfohlenes Zubehör

Netzwerke und IT-Security, Gerätesatz TP 1333 ➔ Seite 134	
Energieeffizienz-Paket	8154889
Simulationsbox digital	170643
Simulationsbox analog	526863
EasyPort	548687
CP-Syslink Datenleitung (nur CP Lab)	8144925

Vorteile
- Robuster, industrieller Aufbau der Lernfabrik für höchste Praxisnähe im Lern- und Forschungsumfeld
- Einfache Verkettung benachbarter Stationen über Systemstecker mit Spannungsversorgung, Druckluft, Not-Halt Kreis und Ethernet
- Modulare Grundstationen mit Palettenumlauf ermöglichen auch nichtlineare Anlagenlayouts mit auftragsindividuellem Fertigungsablauf
- Komplexe Logistikprozesse durch Anbindung verteilter Fertigungsinseln über Mobilroboter
- Softwaregestütztes Flottenmanagement zur Steuerung mehrerer Mobilroboter in großen Anlagen
- Werkstücktransport über eindeutig identifizierbare Werkstückträger und Boxen mit Mehrfachnestern
- Leichtes Umrüsten einzelner Grundmodule durch einfachen Wechsel verschiedener Applikationsmodule
- Soft- und hardwareseitige Integration moderner Fertigungsprozesse durch Einbindung von Industrie CNC-Maschinen und Handarbeitsplätzen mit Werkerführung
- Leichter Lerneinstieg über Tabletop Grundmodul (CP Lab)
- Didaktisch aufbereitetes MES (Manufacturing Execution System) eignet sich hervorragend zur Generierung und Erfassung vieler verschiedener, maschinennaher (Sensor-) Daten im Produktionsumfeld, ideal auch zur Auswertung durch Datamining/Big Data Anwendungen
- Der Lernprozess wird durch moderne Medien wie QR-Codes und AR gestützte Bereitstellung von Informationen unterstützt
- Lernmaterial
  Passgenaue Lernunterlagen als eLab- Kurs und als PDF-Dateien sorgen für ein optimales Lernerlebnis. Der spezifische Lernpfad bleibt durch den modularen Ansatz flexibel und erweiterbar. So lassen sich für Lernende die umfangreichen und komplexen Themen in kleine, leicht verständliche Lerneinheiten untergliedern.

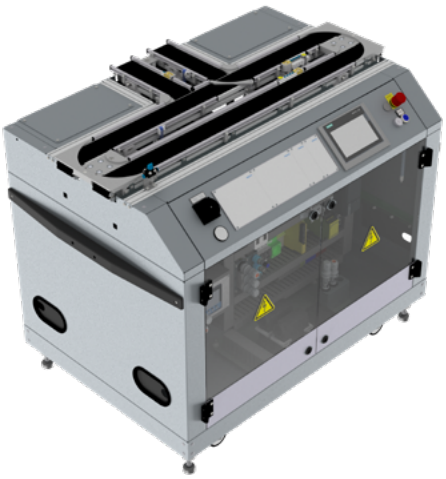
Grundmodule CP Factory



CP Factory Station Gerade
Das Grundmodul Gerade verfügt über zwei unabhängige Steuerungen und bietet damit zwei gegenüberliegende, unabhängige Lernplätze. Auf jedem Lernplatz kann ein Applikationsmodul montiert werden. Zwei Transportbänder laufen parallel in unterschiedlicher Richtung und transportieren Werkstückträger (WT) bis zur nächsten Arbeitsposition.

Die WT sind mit RFID-Tags zur Speicherung werkstückspezifischer Daten ausgestattet. Mit einer passiven Umlenkung kann ein kleiner Umlauf realisiert werden.

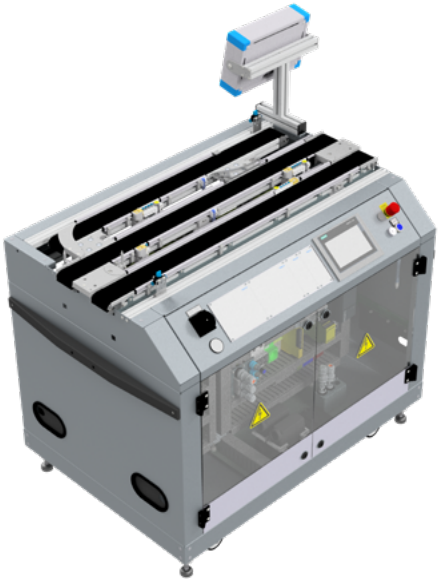
Best.-Nr.	**D12001**



CP Factory Station Weiche
Das Grundmodul Weiche verfügt über eine Steuerung im Schaltschrank und dient dem Abzweig von Werkstückträgern (WT) sowie der Aufnahme eines Applikationsmoduls. Zwei Transportbänder laufen parallel in unterschiedlicher Richtung und transportieren die WT. Zwei rechtwinklig abzweigende Transportbänder ermöglichen den Abzweig der WT.

Die Werkstückträger sind mit RFID-Tags zur Speicherung werkstückspezifischer Daten ausgestattet. Mit einer passiven Umlenkung kann ein kleiner Umlauf realisiert werden. Das Grundmodul Weiche kann als Dockingmodul für den mobilen Roboter eingesetzt werden.

Best.-Nr.	**D12004**



CP Factory Station Bypass
Das Grundmodul Bypass dient der Aufnahme von bis zu zwei Applikationsmodulen und bietet damit zwei gegenüberliegende, unabhängige Lernplätze. Zwei Transportbänder laufen parallel in unterschiedlicher Richtung und transportieren Werkstückträger (WT). Über ein zusätzliches Bypass-Transportband können WT ausgeschleust und bis zur nächsten Arbeitsposition transportiert werden.

Die WT sind mit RFID-Tags zur Speicherung werkstückspezifischer Daten ausgestattet. Mit einer passiven Umlenkung kann ein kleiner Umlauf realisiert werden.

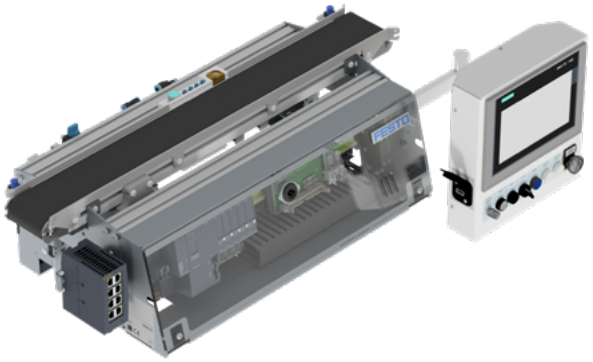
Best.-Nr.	**D14008**

Grundmodule CP Lab

CP Lab Grundmodul
Das Band ist der Hauptbestandteil von CP Lab und dient zum Transport der Werkstückträger (WT) bis zur nächsten Arbeitsposition. Die Erkennung der WT am Bandanfang und am Bandende erfolgt durch kapazitive Sensoren. Die WT sind mit RFID-Tags zur Speicherung werkstückspezifischer Daten ausgestattet.

Der Datenaustausch mit dem WT erfolgt über ein RFID-Schreib-/Lesesystem, das mittels IO-Link Schnittstelle mit der Steuerung kommuniziert. Das CP Lab Grundmodul ist mit einer SPS und allen nötigen Schnittstellen ausgestattet, um durch Applikationsmodule ergänzt zu werden und mit dem MES zu kommunizieren.

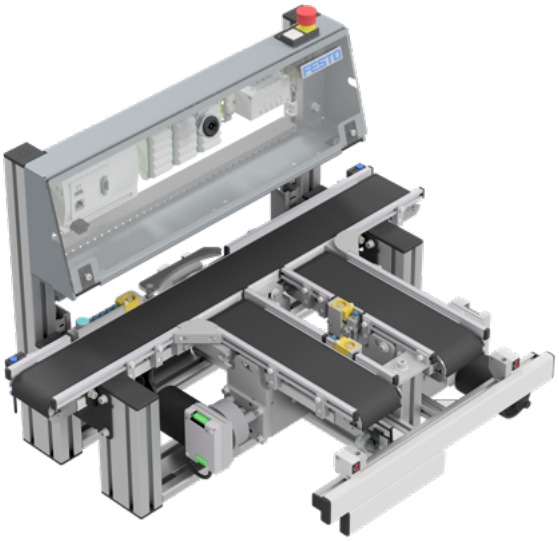
Best.-Nr.	**D12501**



CP Lab Weiche
Die CP Lab Weiche wird als Zusatzmodul zum CP Lab Grundmodul eingesetzt und dient zum Transport der Werkstückträger (WT) bis zur nächsten Arbeitsposition. Zwei rechtwinklig abzweigende Transportbänder ermöglichen den Abzweig der WT. Die WT sind mit RFID-Tags zur Speicherung werkstückspezifischer Daten ausgestattet.

Basierend auf den RFID-Daten des WT steuert die integrierte SPS die Weiche entsprechend des anstehenden Auftrags an. Die CP Lab Weiche ist die Hauptschnittstelle, um WT an das mobile Robotersystem Robotino oder an die CP Factory Module zu übergeben.

Best.-Nr.	**D12520**

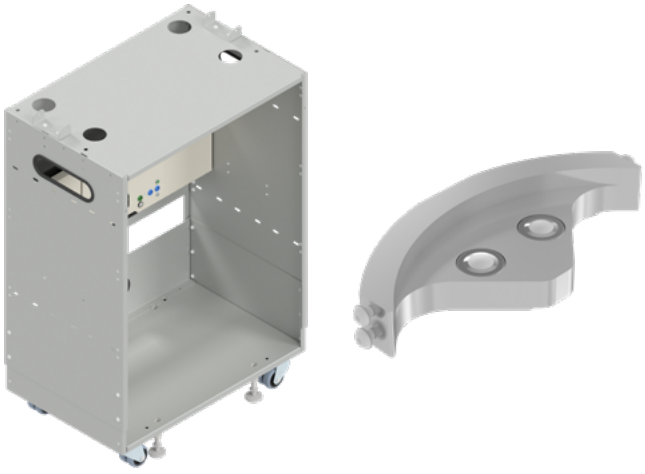


CP Lab Wagen und Umlenkung
Der CP Lab Wagen macht ein CP Lab Grundmodul oder eine CP Lab Weiche zu einer kompakten und mobilen Einheit. Das CP Lab Grundmodul oder eine CP Lab Weiche lassen sich einfach auf den Wagen montieren. Der Wagen ist für die Kombination von CP Lab mit CP Factory geeignet.

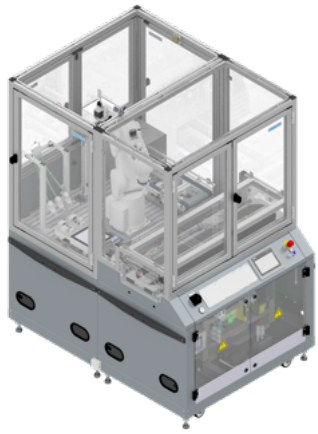
Der CP Lab Wagen wird inklusive Rollen und Einstellfüßen ausgeliefert.

Mit der CP Lab Umlenkung passiv können CP Lab Grundmodule und/oder CP Lab Weichen rechtwinklig verbunden werden.

CP Lab Wagen	**D12720**
CP Lab Umlenkung passiv	**D12702**
E/A Adapter für CP Lab	**D12726**



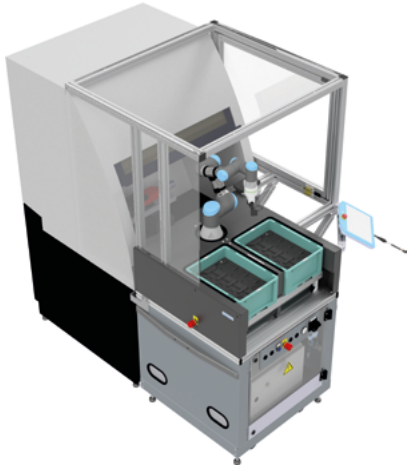
Roboter- und CNC Stationen



CP Factory Station Robotermontage
Die Robotermontagezelle dient der Montage von Werkstücken mittels 6-achsigem Industrieroboter. Der Roboter baut die Leiterplatine ins Gehäuse ein und bestückt sie mit Sicherungen. Zwei Transportbänder laufen parallel in unterschiedlicher Richtung und transportieren Werkstückträger (WT). Ein drittes Band bildet einen Bypass für die WT, die dem Roboter als Montageauftrag zugeführt werden.

Die WT sind mit RFID-Tags zur Speicherung werkstückspezifischer Daten ausgestattet. Mit einer passiven Umlenkung kann ein kleiner Umlauf realisiert werden. Die Zufuhr von Werkstücken (Platinen) erfolgt manuell oder mithilfe eines mobilen Roboters.

Best.-Nr.	**D12006**

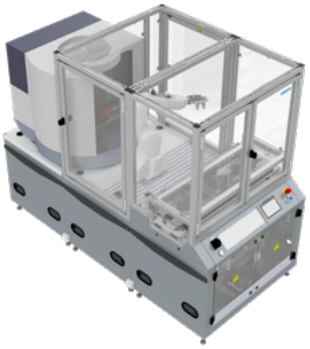


Kollaborative Roboterstation Beladestation mit UR3e zur Handhabung und Beladung von Werkstücken an einer CNC-Maschine
Das Lernsystem veranschaulicht die Verknüpfung von Robotik und CNC-Technologie und ermöglicht das Lernen anhand eines praxisnahen Beispiels. Neue Kommunikationsmethoden wie OPC UA erleichtern die Verbindung beider Themenbereiche. Das modulare System ermöglicht das Lernen an einzelnen Stationen und kann mit wenigen Handgriffen zu einem Gesamtsystem kombiniert werden. Die Zelle wird mit Boxen entweder durch einen mobilen Roboter oder manuell beladen. Die auftragsbezogenen Daten werden über FactoryViews MES4 V3 bereitgestellt.
Der Roboter legt anschließend das Rohteil in die CNC-Maschine ein, woraufhin der Fertigungsprozess startet. Danach entnimmt der Roboter das fertige Werkstück aus der CNC-Maschine und platziert es an der vorgesehenen Position.
Sobald der Auftrag an der Zelle abgeschlossen ist, kann die Box entweder durch Robotino oder durch eine Bedienperson entnommen und zum nächsten Arbeitsschritt weitergeleitet werden.

Best.-Nr.	**D12018**

Roboter- und CNC Stationen

CP Factory Station Roboterbeladestation für CNC
Die Roboterbeladezelle wird in Verbindung mit einer CNC-Fräsmaschine eingesetzt und dient der Beladung von Werkstücken in die CNC-Fräsmaschine mittels 6-achsigem Industrieroboter. Zwei Transportbänder laufen parallel in unterschiedlicher Richtung und transportieren Werkstückträger (WT). Ein drittes Band bildet einen Bypass für die WT, die dem Roboter als CNC-Auftrag zugeführt werden. Die WT sind mit RFID-Tags zur Speicherung werkstückspezifischer Daten ausgestattet. Mit einer passiven Umlenkung kann ein kleiner Umlauf realisiert werden.

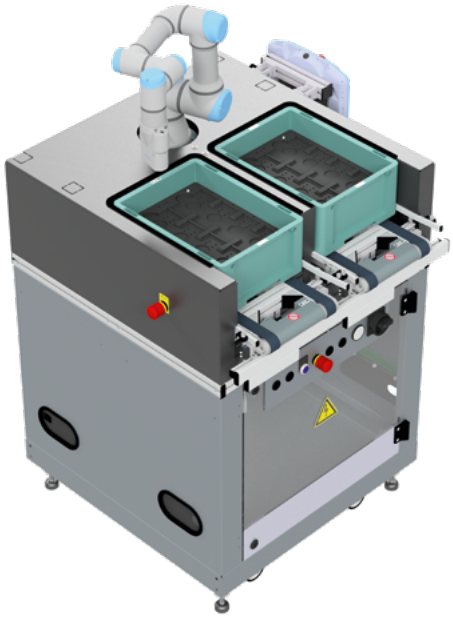


Best.-Nr.	**D12011**

CP System Cobot, Kollaborativer Roboter
Kollaborative Roboterstation zum Handhaben und Palettieren von Werkstücken und zur Teilmontage von einfachen Gehäusen. Die Station ist mit dem kollaborativem Roboter UR3e ausgestattet. Die Anwendung kann sowohl freistehend als Roboter-Übungszelle als auch neben einem CP Lab oder einer CP Factory Station Bypass eingesetzt werden.

Bei der freistehenden Anwendung können im Arbeitsbereich des Roboters bis zu 2 Transportkisten KTB 300 x 400 mm mit Inlays passend für die CP Werkstücke manuell platziert werden. Der Roboter ist mit einem speziell geformten Vakuumsauggreifer für sicheren Betrieb ausgestattet. In dieser Betriebsart kann die Station für Programmierübungen im Bereich Handhaben und Palettieren genutzt werden.

Wird das CP System Cobot neben einem CP Lab oder neben einer CP Factory Station Bypass eingesetzt, so kommt folgende Funktion hinzu: Der Roboter kann auf Paletten zugreifen, die über das Transportsystem ankommen und Gehäuseteile oder Leiterplatten auflegen oder abnehmen. Es lassen sich auch Rückschalen lose auf Vorderschalen auflegen, was einem Montageschritt entspricht. In dieser Betriebsart kommuniziert der Roboter mittels PROFINET IO mit der SPS des Transportsystems. Die erforderlichen SPS Programme zur Ansteuerung des Roboters und das Auslesen der RFID-Sensoren über PROFINET IO sind im Lieferumfang dieser Station enthalten.



Station CP Roboterassistent UR3 EM, ohne Robotino Docking	**D12014**
Station CP Roboterassistent UR3 ED, mit Robotino Docking (Bild)	**D12015**

Optionspaket CP UR3e Machine Learning Werkerkollaboration
Mit dem Optionspaket „AI/ML Werkerkollaboration“ wird die Station Cobot UR3e befähigt, vom Roboter aufgenommene Werkstücke kameragestützt und zielgenau in die dargereichte Hand des Bedieners abzugeben. Zum Beispiel, um sich Werkstücke reichen zu lassen, die überprüft oder manuell in ein größeres Produkt eingesetzt werden sollen. In diesem Szenario folgt der Greifer des Roboters der menschlichen Hand so lange, bis diese stillgehalten wird. Erst dann wird das Bauteil übergeben. Die Erkennung der Hand und deren Bewegung sowie die notwendige Berechnung der entsprechenden Bahnplanung des Roboters erfolgt mit Mitteln der Künstlichen Intelligenz bzw. des Maschinellen Lernens. Mittels einer integrierten 3D-Simulation können die Bewegungen des Roboters beim Verfolgen der Hand am Monitor nachverfolgt werden.



Optionspaket CP UR3e Machine Learning Werkerkollaboration	**D13030**

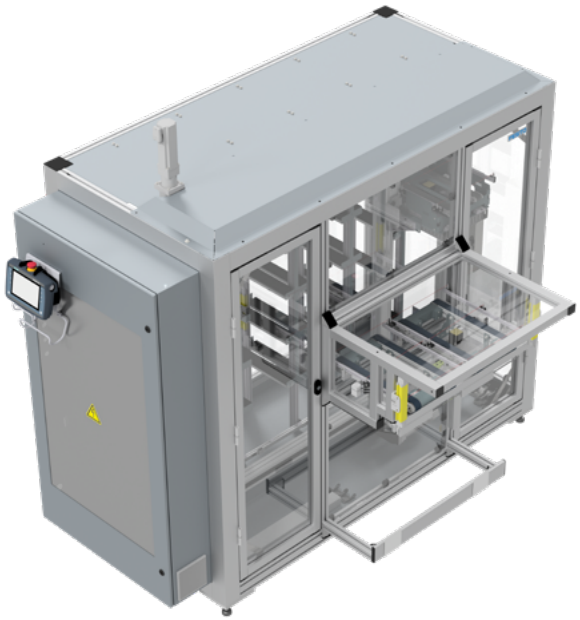
Hochregallager



CP Factory Station Hochregallager für Paletten
Das Hochregallager verfügt über einen kartesischen Roboter zur Ein- und Auslagerung von Paletten. Bis zu 32 Paletten können ein- und ausgelagert werden. Zwei Transportbänder laufen parallel in unterschiedlicher Richtung und transportieren Werkstückträger (WT) bis zur nächsten Arbeitsposition. Die WT sind mit RFID-Tags zur Speicherung werkstückspezifischer Daten ausgestattet.

Mit einer passiven Umlenkung kann ein kleiner Umlauf realisiert werden. Die Lagerverwaltung erfolgt im übergeordneten MES.

Best.-Nr.	**D12002**



CP System Hochregallager für Kisten
Das Hochregallager für Kisten verfügt über eine Dockingvorrichtung, sowohl auf der Empfangsbahn als auch auf der Ausgabebahn, zum Andocken vom Mobilroboter (MR) Robotino und dient innerhalb der flexiblen Produktion als logistische Drehscheibe für alle Fertigteile, Halbzeuge und Baugruppen. Bis zu 20 Kisten lassen sich in 4 Regalzeilen mit je 5 Lagerplätzen einlagern.

Ein 3-achsiger kartesischer Roboter übernimmt die Ein- und Auslagerung der Kisten. Die Steuerung des Regalbediengerätes erfolgt über eine SPS.

Best.-Nr.	**D14002**

Manuelle Interaktion

CP System Handarbeitsplatz für Kisteninhalt
Mobiler Arbeitsplatz Logistik mit Tisch und Tablet-PC.

Best.-Nr.	**D14027**



CP System Manuelle Ein- und Auslagerstation
Die manuelle Ein- und Auslagerungsstation enthält ein manuell zu bestückendes Fachbodenregallager mit Platz für bis zu 20 CP Factory Kisten exklusive des Anlieferbereiches. Der Anlieferbereich befindet sich in der Vorzone des Fachbodenregallagers. Der mobile Roboter Robotino liefert einzelne CP Factory Kisten im Anlieferbereich an oder führt diese von dort ab. Hierzu hält er im Anlieferbereich an einer definierten Stelle ohne physikalisches Andocken an. Der „Lagerist“ erhält seine Handlungsanweisungen über den Tablet-PC, entnimmt z.B. die CP Factory Kiste manuell vom Robotino und lagert diese an der vorgegebenen Fachposition in das Lager ein (Beispiel manuelles Einlagern). Die Buchung der Pufferplätze im MES4-System werden dabei automatisch ausgeführt.

Best.-Nr.	**D14028**



Mobilrobotik



CP System Robotino für Werkstückträger
Der Mobilroboter (MR) Robotino dient dem Transport von Warenträgern. Robotino ist die mobile Roboterplattform für Forschung und Bildung. Aufgerüstet mit Laserscanner und Transportvorrichtung fungiert er als autonomes Transportsystem (AGV System) in der mobilen Robotik.

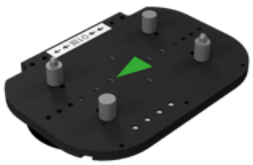
Best.-Nr. **D14016**

Empfohlenes Zubehör:

Werkstückträger
Der Werkstückträger (WT) dient dem kontrollierten und lagerichtigen Transport von Werkstücken oder Paletten mit Werkstücken. Zur Identifizierung verfügt der WT über einen RFID-Tag und einen 4 Bit Code.

Technische Daten
– Aufbau: Kunststoff, GFK
– Abmessungen: 100 x 160 x 15 mm
– BCD Code: codierbar, 4 Schrauben
– Spurbreite: 80 mm
– Transportgewicht: max. 3 kg

Best.-Nr. **D12703**



Mobilrobotik

CP System Robotino für Kisten
Der Mobilroboter (MR) Robotino dient dem Transport von Kisten. Robotino ist die mobile Roboterplattform für Forschung und Bildung. Aufgerüstet mit Laserscanner und Kistentransportvorrichtung fungiert er als autonomes Transportsystem (AGV System) in der mobilen Robotik.

Best.-Nr.	**D14000**



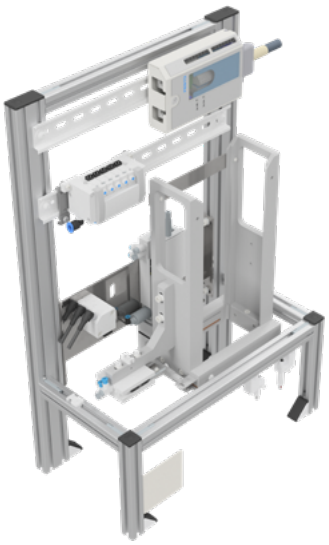
Empfohlenes Zubehör:

Transportkiste
Transportkiste mit RFID-Tag für CP System. Das Inlay ist universell einsetzbar. Es können Vorder- und Rückschalen, Platinen sowie Rundmaterial mit D = 40 mm transportiert werden.

Best.-Nr.	**D14020**



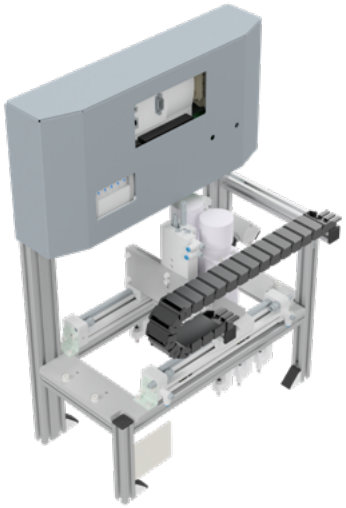
Applikationsmodule
CP Lab und CP Factory



Applikationsmodul Magazin
Das Applikationsmodul Magazin kann sowohl auf CP Factory Grundmodule als auch CP Lab Bänder aufgesetzt werden. Das Applikationsmodul Magazin ist für das Magazinieren und Vereinzeln von kubischen Werkstücken geeignet. Die Werkstücke werden in einem Magazinschacht gespeichert. Befindet sich eine Palette unterhalb des Schachtmagazins, wird das Werkstück auftragsbezogen vereinzelt und auf die Palette aufgesetzt.

Alle Sensoren und Aktoren sind auf ein E/A-Terminal aufgelegt, das optional gegen Feldbusknoten (PROFINET IO) ausgetauscht werden kann. Das Applikationsmodul ist komplett aufgebaut und getestet.

Applikationsmodul Magazin	**D13007**

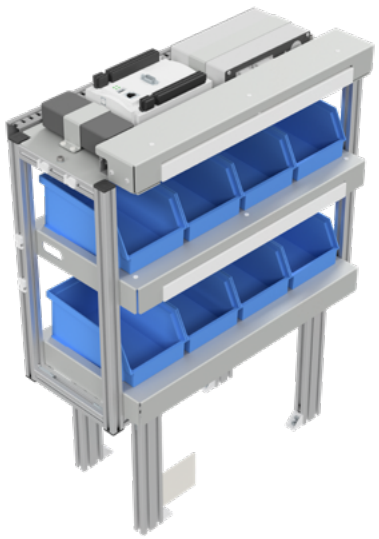


Applikationsmodul Bohren und iBohren
Das Applikationsmodul Bohren kann sowohl auf CP Factory Grundmodule als auch CP Lab Palettentransfersysteme aufgesetzt werden. Das Applikationsmodul Bohren ist ausgelegt zur Handhabung von kubischen Werkstücken. Soll ein Werkstück gebohrt werden, wird der Zweifach-Bohrkopf per pneumatischem Linearantrieb in die gewünschte Position gefahren (links oder rechts) und der Bohrkopf mittels pneumatischer z-Achse in Vorschubrichtung zugestellt.

Damit lassen sich 2 Bohrungspaare (simuliert) in ein Werkstück einbringen. Alle Sensoren und Aktoren sind auf ein E/A-Terminal aufgelegt, das optional gegen Feldbusknoten (PROFINET IO) ausgetauscht werden kann.

Nur für iBohren:
Alle Sensoren und Aktoren sind auf eine integrierte Steuerung mit Web-Interface und Ethernet-Schnittstelle aufgelegt. Dadurch wird das Modul zum intelligenten Modul mit CPS Funktionalität.

Applikationsmodul Bohren	**D13001**
Applikationsmodul iBohren	**D13013**



Applikationsmodul Pick-by-Light
Das Applikationsmodul Pick-by-Light kann sowohl auf CP Factory Grundmodule als auch CP Lab Bänder aufgesetzt werden und dient der manuellen Montage verschiedener Produkte. Das Modul besteht aus einem Regal mit 8 Griffschalen für unterschiedliche Montageteile. Jede Schale ist mit einem Leuchtmelder und einem Sensor für den Griff in die Schale ausgestattet. Sobald ein Werkstück auf dem Palettentransfersystem am Stopper des Pick-by-Light Arbeitsplatzes ankommt, leuchtet der Leuchtmelder an der Griffschale auf, aus der das erste Montageteil entnommen werden soll. Ein Sensor an jeder Griffschale erkennt, ob der Werker das richtige Teil entnommen hat. Ist dies der Fall, leuchtet die nächste Griffschale auf. Bei Fehlgriffen erfolgt eine Fehlermeldung am HMI, die quittiert werden muss, bevor die Sequenz weiterbearbeitet werden kann. Nach Beendigung der Montage meldet der Werker den Montageauftrag am HMI ab, der Stopper wird geöffnet, und die Palette verlässt die Station.

Applikationsmodul Pick-by-Light	**D13022**

Applikationsmodul Messen
Das Applikationsmodul Messen kann sowohl auf CP Factory Grundmodule als auch CP Lab Bänder aufgesetzt werden. Zwei Laserabstandsensoren sind über dem Werkstück an einem einstellbaren Mess-Stativ angebracht und können teilspezifisch auf 2 Messpunkte gerichtet werden.

Die Sensoren sind auf ein E/A-Terminal aufgelegt, das optional gegen Feldbusknoten (PROFINET IO) ausgetauscht werden kann. Das Applikationsmodul ist komplett aufgebaut und getestet.

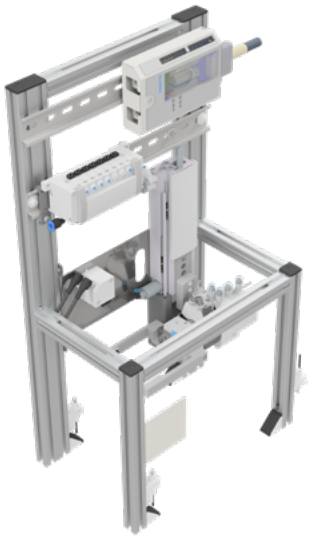
Applikationsmodul Messen	**D13019**



Applikationsmodul Wenden
Das Applikationsmodul Wenden kann sowohl auf CP Factory Grundmodule als auch CP Lab Bänder aufgesetzt werden. Werkstücke werden mittels pneumatischen Handling auftragsbezogen gewendet. Das Applikationsmodul Wenden ist ausgelegt zur Handhabung von kubischen Werkstücken. Um beim Auslauf der Paletten Kollisionen zu vermeiden, wird der Staubereich hinter dem Applikationsmodul sensorisch mittels Lichtschranke überwacht.

Weitere Sensoren überwachen das Vorhandensein des Werkstücks sowie alle Endlagen der pneumatischen Antriebe. Alle Sensoren und Aktoren sind auf ein E/A-Terminal aufgelegt, das optional gegen Feldbusknoten (PROFINET IO) ausgetauscht werden kann. Das Applikationsmodul ist komplett aufgebaut und getestet.

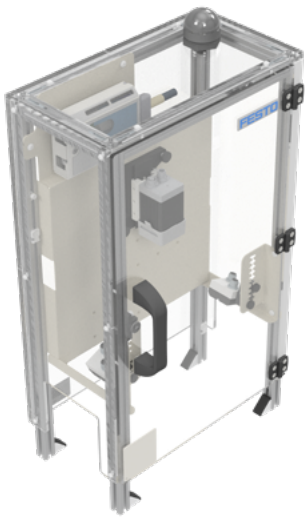
Applikationsmodul Wenden	**D13002**



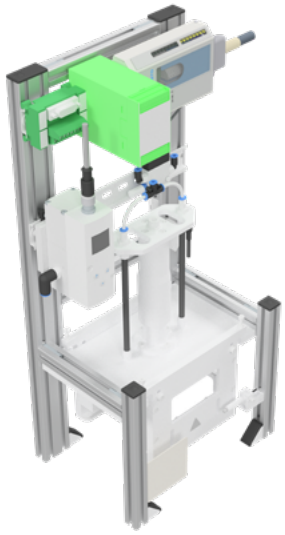
Applikationsmodul Kamerainspektion
Das Applikationsmodul Kamerainspektion kann sowohl auf CP Factory Grundmodule als auch auf CP Lab Palettentransfersysteme aufgesetzt werden. Die Kamera ist in ihrer Position innerhalb des Moduls frei positionierbar und dient im Prozess als intelligenter und universeller Sensor mit integrierter Steuerung für die optische Qualitätssicherung. Zur Ausleuchtung des zu bewertenden Werkstückes stehen neben der in der Kamera integrierten LED noch zwei separate Flächenleuchten zur Verfügung, die ebenfalls in ihrer Position variabel sind und je nach Szenario in verschiedenen Modi dazugeschaltet werden können.

Insbesondere die frei positionierbare Kameraposition erlaubt zahlreiche unterschiedliche Lehr- und Lernsituationen, sei es die Fokussierung auf ein gesamtes Werkstück oder auch das Hervorheben einzelner Teilbereiche. In Verbindung mit dem Grundlagenpaket „Machine Learning Vision“ dient das Modul als reales Anwendungsszenario für einen praxisorientierten Einstieg in Maschinelles Lernen (ML), mit dem entsprechende ML-Techniken und -Paradigmen direkt in eine industrienahe Applikation überführt werden.

Applikationsmodul Kamerainspektion	**D13029**
Optionspaket Machine Learning für Kamerainspektion	**D13028**



Applikationsmodule
CP Lab und CP Factory

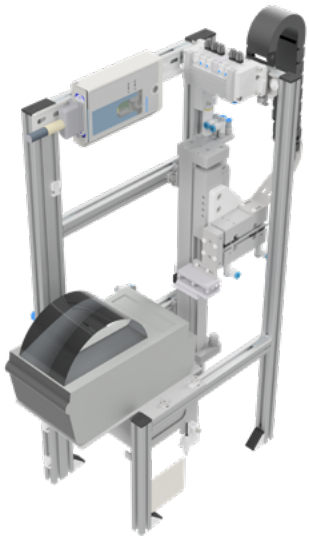


Applikationsmodul Muskelpresse
Das Applikationsmodul Muskelpresse kann sowohl auf CP Factory Grundmodule als auch CP Lab Bänder aufgesetzt werden. Das Applikationsmodul Muskelpresse ist für das Verpressen von kubischen Werkstücken geeignet. Der Einpressvorgang erfolgt über eine proportionale Druckregelung. Die erzeugte Kraft wird präzise über eine Kraftmessdose gemessen. Die Presskraft wird über eine zusätzliche Führung aufgenommen und abgeleitet und wirkt nicht auf das Transportband.

Alle Sensoren und Aktoren sind auf ein E/A-Terminal aufgelegt, das optional gegen Feldbusknoten (PROFINET IO) ausgetauscht werden kann. Das Applikationsmodul ist komplett aufgebaut und getestet.

Applikationsmodul Presse
Werkstückgehäuse (Rückschalen) werden mittels pneumatischer Presse auf die Vorderschalen gepresst. Das Applikationsmodul ist komplett aufgebaut und getestet.

Applikationsmodul Muskelpresse	**D13015**
Applikationsmodul Presse	**D13008**



Applikationsmodul Etikettieren
Das Applikationsmodul Etikettieren kann sowohl auf CP Factory Grundmodule als auch auf CP Lab Grundmodule aufgesetzt werden. Das Applikationsmodul bringt ein frei bedruckbares, selbstklebendes Etikett automatisiert auf das angebotene Modellwerkstück auf. Die Druckdaten werden auftragsgesteuert individuell in den Drucker geladen. Das Etikett wird unmittelbar vor dem Aufbringen gedruckt.

Zum Umfang des Applikationsmoduls Etikettieren gehört die entsprechende Ansteuersoftware in Form von Programmbausteinen. Ebenfalls werden Programmbausteine geliefert, die ein Laden der Druckdaten aus dem angebotenen MES gewährleisten.

Applikationsmodul Etikettieren	**D13024**



Applikationsmodul Tunnelofen
Das Applikationsmodul Tunnelofen kann sowohl auf CP Factory Grundmodule als auch CP Lab Bänder aufgesetzt werden. Es dient der Temperierung von Werkstücken bis zu einer Temperatur von 80 °C.

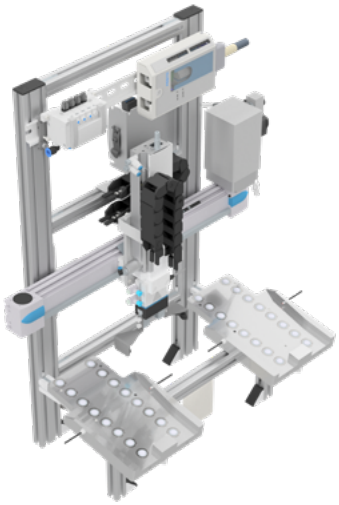
Der Tunnelofen zeigt als Temperaturregelstrecke die typischen Eigenschaften einer PTn-Strecke mit kleiner Verzugszeit. Das Applikationsmodul ist komplett aufgebaut und getestet.

Applikationsmodul Tunnelofen	**D13012**

Applikationsmodul Ausgabe
Das Applikationsmodul Ausgabe kann sowohl auf CP Factory Grundmodule als auch CP Lab Bänder aufgesetzt werden. Das Applikationsmodul ist mit einem zweiachsigen Handhabungssystem ausgestattet und dient der Ausgabe von kubischen Werkstücken auf zwei Rollenbahnen.

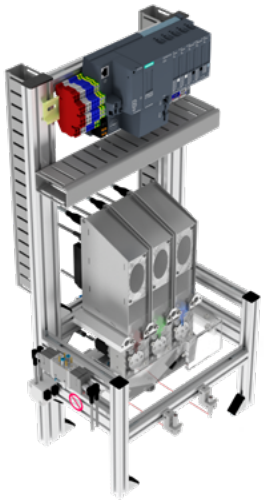
Alle Sensoren und Aktoren sind auf ein E/A-Terminal aufgelegt, das optional gegen Feldbusknoten (PROFINET IO) ausgetauscht werden kann. Das Applikationsmodul Ausgabe kann als Handarbeitsplatz für die Warenentnahme eingesetzt werden.

Applikationsmodul Ausgabe	**D13018**



Schüttgut dosieren
Das Applikationsmodul vereinzelt Kugeln drei unterschiedlicher Farben und Durchmesser und füllt diese in kontrollierter Menge in ein Werkstück ab. Die drei Magazine sind jeweils mit einem pneumatischen Vereinzeler ausgestattet. Ein pneumatisch entlang der X-Achse verfahrender Trichter füllt die Kugeln in eins von drei Fächern im Werkstück.

Applikationsmodul Schüttgut dosieren	**D13025**



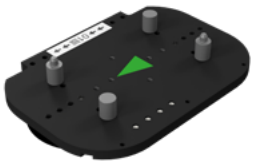
Applikationsmodul Hochregallager für Werkstücke
Das Hochregallager für Werkstücke kann auf CP Factory Grundmodule, jeweils über einer freien Arbeitsposition mit RFID-Sensor und Stopper, aufgesetzt werden. Es bietet 12 Lagerplätze übereinander für die Gehäusewerkstücke von CP Factory. Es können Vorderschalen ausgelagert werden, Rückschalen auf eine Vorderschale aufgelegt werden und fertige oder halbfertige Baugruppen ein- und ausgelagert werden. Das Lagerbediengerät besteht aus einem Z-Achsantrieb mit Zahnriemen sowie einem pneumatischen Linearantrieb und einem Greifer. Zur Gewährleistung der Sicherheit ist das Lager mit transparenten Scheiben eingehaust, mit einer Front-Wartungstüre zum Beladen und für Justagezwecke. Die Positionierung der z-Achse erfolgt frei programmierbar mittels Positioniersteuerung. Zur Steuerung des Lagers wird der zugehörige Ansteuerbaustein in ein Grundmodul einer CP Factory geladen. Über deren HMI kann das Lager geteacht und bedient werden. Die Lagerverwaltung erfolgt über ein übergeordnetes MES System (Festo MES4). Dieses unterstützt wahlfreien Zugriff, chaotische Lagerhaltung und Zoning.

Applikationsmodul Hochregallager für Werkstücke	**D13027**



Werkstückträger

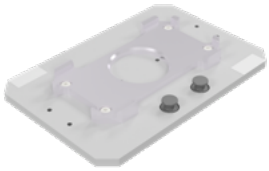
Für CP Lab und CP Factory



Werkstückträger
Der Werkstückträger (WT) dient dem kontrollierten und lagerichtigen Transport von Werkstücken oder Paletten mit Werkstücken. Zur Identifizierung verfügt der WT über einen RFID-Tag und einen 4 Bit Code.

Technische Daten
– Aufbau: Kunststoff, GFK
– Abmessungen: 100 x 160 x 15 mm
– BCD Code: codierbar, 4 Schrauben
– Spurbreite: 80 mm
– Transportgewicht: max. 3 kg

Best.-Nr. **D12703**



Palette
Die Palette dient dem kontrollierten und lagerichtigen Transport und der Lagerung von Werkstücken.

Technische Daten
– Aufbau: Aluminium
– Abmessungen: 100 x 160 x 5 mm
– Werkstücknest: wechselbar, geschraubt

Best.-Nr. **D12704**



Transportkiste
Transportkiste mit RFID-Tag für CP System. Das Inlay ist universell einsetzbar. Es lassen sich Vorder- und Rückschalen, Platinen und Rundmaterial mit D = 40 mm transportieren.

Best.-Nr. **D14020**

Werkstücke

Für CP Lab und CP Factory



Werkstücksatz
Der gesamte Werkstücksatz besteht aus Rückschale, Platine, elektronischem Bauteil (Sicherung) und Vorderschale. Er dient der Darstellung vieler relevanter Prozessschritte wie Fräsen, Bohren, Markieren, Temperieren, Prüfen, Wenden, Montieren, Bestücken, Verpressen und weiteres.



Werkstück „Vorderschale“
Die Vorderschale ist Teil des Werkstücksatzes.

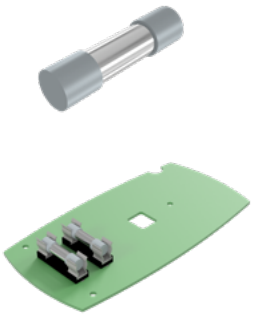
Technische Daten
– Material: Kunststoff
– Abmessungen: 110 x 60 x 10 mm

schwarz	**D12705**
grau	**D12709**
blau	**D12711**
rot	**D12713**

Werkstück „Rückschale“
Die Rückschale ist Teil des Werkstücksatzes.

Technische Daten
– Material: Kunststoff
– Abmessungen: 110 x 60 x 10 mm

schwarz	**D12706**
grau	**D12710**
blau	**D12712**
rot	**D12714**



Werkstück „Sicherung“
Ein Sicherungssatz, bestehend aus 10 Sicherungen, ist Teil des Werkstücksatzes.

Technische Daten
– Aufbau: Feinsicherung

Best.-Nr.	**D12708**

Werkstück „Platine“
Die Platine ist Teil des Werkstücksatzes.

Technische Daten
– Aufbau: Leiterplatte
– Abmessungen: 100 x 55 mm

Best.-Nr.	**D12707**

MPS 400 Stationen – Allgemeine Merkmale



Losgröße 1
Jeder MPS 400 Systembaustein ist mit einem Ethernet Switch und einer SPS ausgestattet. Das SPS-Programm verbindet den Systembaustein mit dem MES der Gesamtanlage. Über einen RFID-Controller ist die SPS mit einem RFID-Schreib-/Lesegerät verbunden. Dies ermöglicht die Übertragung des digitalen Produktgedächtnisses von und auf RFID-Tags einzelner Werkstücke. Die jeweils erforderlichen Produktionsschritte – sofern sinnvoll mit eigenen Parametern – werden individuell für jedes Werkstück vom MES an die SPS des Systembausteins kommuniziert. Dies ermöglicht das Erlernen von Konzepten wie Variantenvielfalt in der Produktion bis hin zur Losgröße 1.

Grundaufbau Station/ Systembaustein
Ein MPS 400 Systembaustein besteht aus einer Station auf einem MPS Wagen. Der Wagen besitzt ein Bedienfeld mit Tasten zur grundlegenden Steuerung bzw. zum Richten der Station. An einer Ampel ist der aktuelle Status der Station erkennbar. Ein STOP-Taster schaltet alle Aktoren innerhalb des Systembausteins ab. Ein Teil der Ein- und Ausgangssignale sowie 24 V und GND können an 4 mm Sicherheitssteckbuchsen links und rechts am Bedienfeld abgegriffen werden.

Digitale Lernunterstützung
Der Lernprozess wird durch Augmented Reality (AR) und QR-Codes unterstützt. Durch QR-Codes auf den einzelnen Komponenten des Lernsystems lassen sich relevante technische Informationen schnell und gezielt abrufen.

Vorteile

– Die ausgeprägte Modularität ermöglicht die Nutzung der MPS 400 Systembausteine im Rahmen vielfältiger Projektarbeiten.

– Der Einsatz eines MPS 400 Systembausteins kann sowohl einzeln als auch in Kombination mit anderen MPS 400 Systembausteinen als Anlagenverbund erfolgen.

– Umfassende Lernunterlagen untergliedern komplexe Themen in kleine Schritte und Lerneinheiten und ermöglichen einen strukturierten und zugleich flexibel gestaltbaren Unterricht.

– Moderne Medien wie QR-Code und AR gestützte Bereitstellung von Informationen sowie Augmented Reality basierte Interaktion mit dem Lernsystem unterstützen den Lernprozess.

Erweiterungsmöglichkeiten

Durch Integration weiterer MPS 400 Systembausteine lässt sich das Lernsystem zu einem größeren Anlagenverbund ausbauen. Dadurch können Lerninhalte umfangreich erweitert und gleichzeitig komplexere Fertigungsprozesse abgebildet werden.

Wesentliche Komponenten bei allen Stationen

MPS Wagen
MPS Bedienfeld mit STOP-Taster und Ampel
S7-1500 Steuerung
Ethernet Switch
RFID-Schreib-/Lesegerät und RFID-Controller
AR Marker für Augmented Reality Anwendung

Empfohlenes Zubehör für alle Stationen

1x Simulationsbox digital	170643
1x Simulationsbox analog	526863
2x EasyPort	548687
1x Fehlersimulationsbox	8074292
1x Modul Lockout/Tagout	8064829

Lernmaterial

Passgenaue Lernunterlagen als eLab-Kurs und als PDF-Dateien sorgen für ein optimales Lernerlebnis. Der spezifische Lernpfad bleibt durch den modularen Ansatz flexibel und erweiterbar. So lassen sich für Lernende die umfangreichen und komplexen Themen in kleine, leicht verständliche Lerneinheiten untergliedern.

Festo Learning Experience

Das digitale Lernportal für individuelle Lernerlebnisse

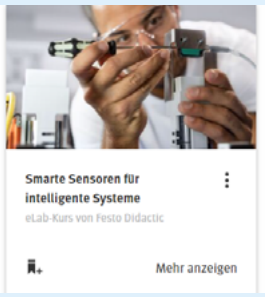
learning.experience@festo.com

Erstellen Sie Ihren kostenlosen Test-Account!
→ https://lx.festo.com/de

Informationen für die Inbetriebnahme und Fehlersuche am MPS 400 erhalten Sie hier:







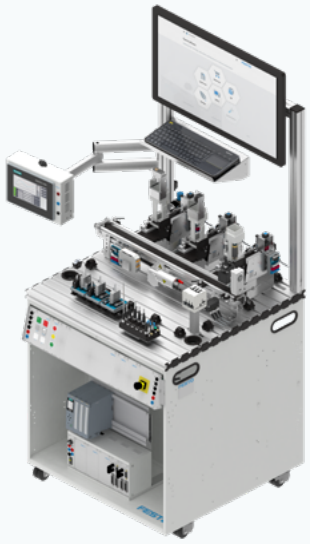


MPS 400 Stationen im Überblick

Themenorientierte Lernbausteine

MPS 400 Verteilen Pro

Industrial HMI und intelligente Sensoren



Der MPS 400 Systembaustein Verteilen Pro schiebt Werkstücke aus drei Stapelmagazinen durch doppeltwirkende Zylinder einzeln auf das Transportband.

Adressierte Lernthemen
- Grundlagen mechatronischer Teil-/Gesamtsysteme
- Digitale Sensoren und Aktoren
- Intelligente Sensoren mit IO-Link
- Objektidentifikation mit RIFD
- Anlagenvisualisierung mit HMI
- Anlagensteuerung durch MES
- Programmierung und grafische Darstellung einfacher Steuerungsabläufe
- Datenschutz und -sicherheit
- Inbetriebnahme und Fehlersuche
- Recycling und ökonomische Aspekte

MPS 400 Fügen

Industrial Ethernet, Vakuum- und Parallelgreifertechnik



Der MPS 400 Systembaustein Fügen prüft mit einem Lasersensor die Lage der Werkstücke und montiert bei richtiger Position verschiedene Aufsätze.

Adressierte Lernthemen
- Grundlagen mechatronischer Teil-/Gesamtsysteme
- Optische Sensoren und Aktoren
- Maschinensicherheit und Arbeitsschutz
- Pneumatik und Vakuumtechnik
- Intelligente Instandhaltung mir AR
- Zustandsüberwachung durch Condition Monitoring
- Industrielle Kommunikation mit OPC UA und PROFINET
- Programmierung und grafische Darstellung einfacher Steuerungsabläufe
- Inbetriebnahme und Fehlersuche
- Energieeffizienz und Umweltschutz

MPS 400 Messen Pro

Industrielle Messtechnik und Analogwertverarbeitung



Der MPS 400 Systembaustein Messen Pro misst taktil Höhe und Füllstand sowie das Gewicht der Werkstücke. Fehlerhafte Werkstücke werden auf einer Rutsche ausgeschleust.

Adressierte Lernthemen
- Grundlagen mechatronischer Teil -/Gesamtsysteme
- Taktile Sensoren
- Pneumatik und Elektropneumatik
- Messtechnik mit DMS und Messwertverstärker
- Messwerterfassung und Qualitätssicherung
- Statistische Prozesskontrolle (SPC)
- Fertigungstransparenz und Betriebskostensenkung

MPS 400 Sortieren Inline

IIoT-Retrofitting und maschinelles Lernen



Der MPS 400 Systembaustein Sortieren Inline sortiert die Werkstücke je nach erkannter Farbe und Material oder gibt sie im Prozess weiter.

Adressierte Lernthemen
- Grundlagen mechatronischer Teil-/Gesamtsysteme
- SPS Programmierung advanced
- SPS Programmierung im Kontext I4.0 (HMI I RFID)
- Künstliche Intelligenz (AI/ML)
- Neue Geschäftsmodelle durch Retrofitting (IoT)
- Daten und Informationssicherheit
- Inbetriebnahme Fehlersuche-Lösungsstrategien
- Ökologische und ökonomische Aspekte

MPS 400 Robotino

Flexible Fertigung durch Mobilrobotik

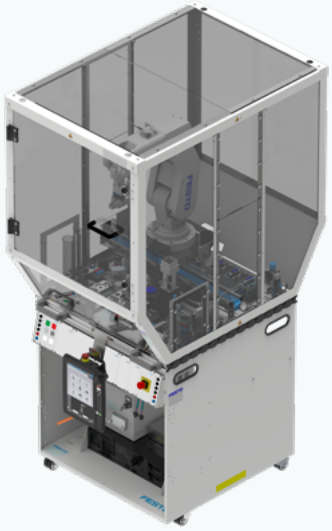


Der MPS 400 Systembaustein Robotino greift Werkstücke mit einem Parallelgreifer und befördert sie von einem MPS 400 Systembaustein zum nächsten.

Adressierte Lernthemen
- Elektronische Systeme analysieren und Funktionen prüfen
- Steuerungen analysieren und anpassen
- Steuerungen programmieren und realisieren nach IEC 61131
- Omnidirektionales Antriebskonzept kennenlernen
- Steuerungs- und Kommunikationssysteme integrieren
- Kartierung und autonome Navigation
- Motoransteuerung

MPS 400 Station Montageroboter

Industrieroboter-Anwendungen für die automatisierte Montage



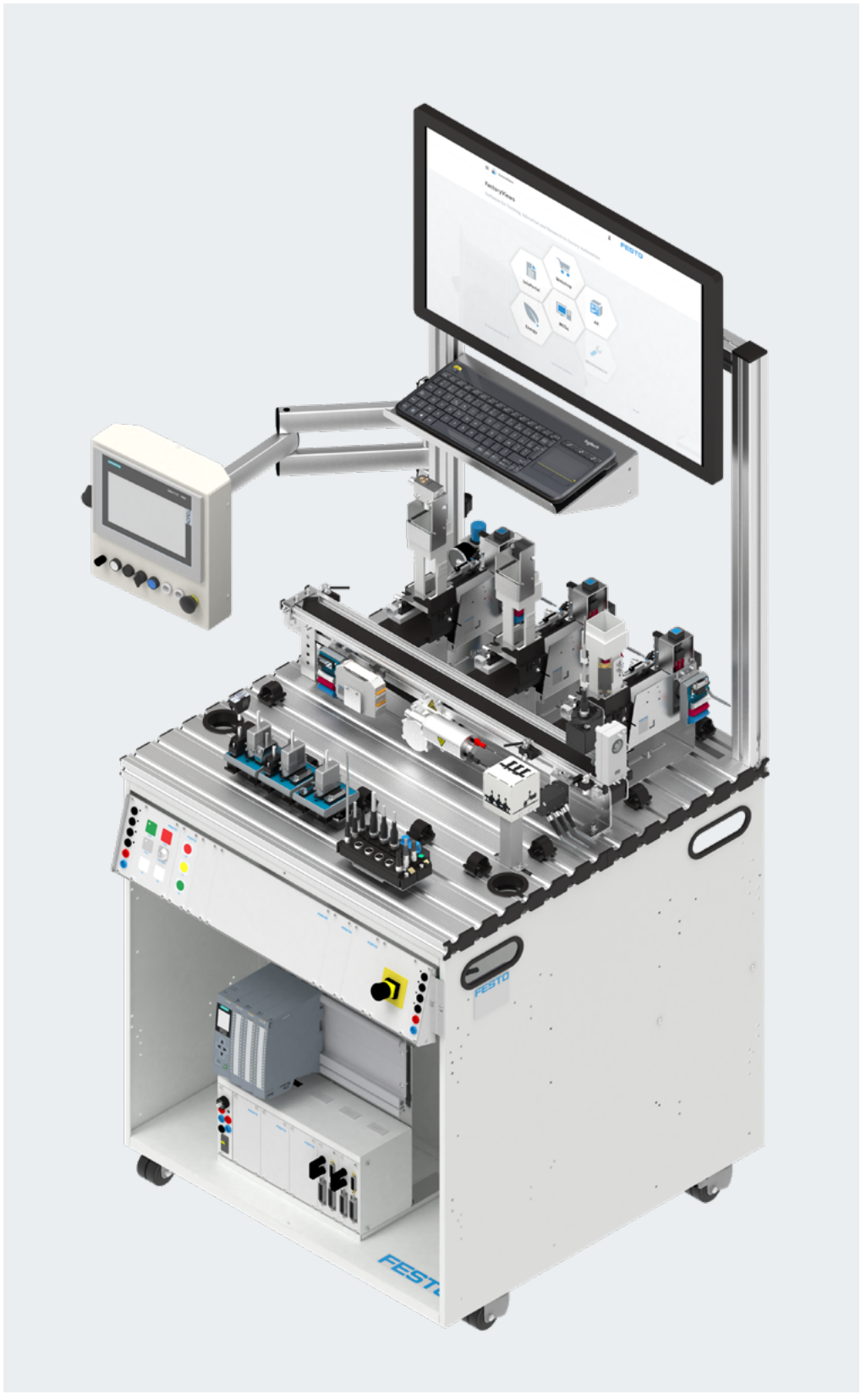
Die Station MPS 400 Montageroboter montiert Werkstücke, die über ein Transportband zugeführt werden, in einem automatisierten Prozess.

Adressierte Lernthemen
- Grundlagen Industrierobotik
- Werkstückprüfung und Qualitätskontrolle durch Industrieroboter
- Montage von Bauteilen mittels Industrieroboter
- Integration von Industrierobotern in einen übergeordneten Produktionsprozess mit Hilfe von MES Software
- Werkstückidentifizierung mittels RFID Technik

MPS 400 Verteilen Pro

Industrial HMI und intelligente Sensoren

New



Kurzbeschreibung
Der MPS 400 Systembaustein Verteilen Pro thematisiert – neben den Grundlagen der Mechatronik – unter anderem die Programmierung industrieller Touchpanel (HMI) sowie die Einbindung und Parametrierung intelligenter Sensoren über IO-Link. Der einfache Aufbau der Station mit drei integrierten Stapelmagazinen und einem Transportband bietet die Möglichkeit, Grundlagen der Bandsteuerung und den damit verbundenen Materialtransport kennenzulernen.

Ein Computer mit Touchbildschirm sowie ein didaktisches MES (Manufacturing Execution System) liefern Grundlage und Software-Infrastruktur für die Integration weiterer MPS 400 Systembausteine zu einer Lernfabrik.

Prozess
Der MPS 400 Systembaustein Verteilen Pro verteilt und befördert Werkstücke, die sich in drei Stapelmagazinen befinden. Jeweils ein doppeltwirkender Zylinder schiebt die Werkstücke einzeln heraus. Im Autark-Modus ohne MES Anbindung erfolgt die Auswahl des jeweiligen Magazins über einen Taster. Das Modul Band transportiert das Werkstück nach rechts oder links, wobei Sensoren die Beschaffenheit des Werkstücks ermitteln.

MPS 400 Verteilen Pro	**8129394**

Wesentliche Komponenten:

MPS Station Verteilen Pro mit 3 Stapelmagazinen und einem Universalband
Industrielles Touchpanel (HMI) mit zusätzlichen Bedienelementen
IO-Link Sensoren und IO-Link Gateway
PC mit 27 Zoll Touchbildschirm
Factory Views mit didaktischem MES (Manufacturing Execution System) und Webshop

Intuitive Bedienung
Die Bedienung zur Steuerung und Überwachung des Systems erfolgt an einem großen Touchbildschirm sowie über eine Tastatur. Kern der Softwareumgebung ist ein didaktisches, webbasiertes MES System, das sich um weitere Applikationen ergänzen lässt. Das ergonomische Design des Lernsystems sorgt für ein effizientes und ermüdungsfreies Arbeiten und Lernen.

MES mit Webshop
– Anlagenkonfiguration
– Produktkonfiguration
– Auftragseingabe und -management
– Auftragsverfolgung
– Auftragsdatenspeicherung
– Rollenbasierte Informationen

Flexible Antriebstechnik
Das Transportband ist mit einem DC Motor und einem entsprechenden Motorcontroller ausgestattet. Über einen Universalflansch lassen sich auch AC Motoren anschließen.

IO-Link Sensoren
Die Überwachung des Füllstands der Stapelmagazine erfolgt mit Hilfe von drei unterschiedlichen Sensoren auf IO-Link-Basis. Lernende setzen sich so mit intelligenten Laser-, Ultraschall- und kapazitiven Sensoren auseinander, erkennen deren Vorteile gegenüber klassischen Sensoren und können diese später ansprechen, interpretieren, warten und in Produktionsanlagen integrieren.

Touchpanel
Über ein industrielles Touchpanel lassen sich Teile der Station steuern und die drei IO-Link basierten Sensoren parametrieren und überwachen. Das Lernsystem vermittelt so die Programmierung von Touchpanels mit strukturierter Darstellung aller relevanten Informationen. Dabei geht es nicht nur um die Aufbereitung von Live-Daten, sondern auch um Möglichkeiten zur Steuerung und Interaktion mit dem System.

Lerninhalte
– Kennenlernen und Inbetriebnahme eines mechatronischen Systems mit unterschiedlichen Modulen (hier: Modul Stapelmagazin und Modul Band) und RFID
– Einführung in MES (Manufacturing Execution System) und Webshop
– Aneignung und Vertiefung von SPS Programmierkenntnissen
– Programmierung und Integration industrieller Touchpanels (HMI)
– Integration, Parametrierung und Betrieb intelligenter Sensoren auf IO-Link-Basis

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
– Einführung in die Industrie 4.0
– Sensoren zur Objekterkennung
– Elektrische Antriebe 1
– Aktoren – Gleichstrommotoren

eTheory Kurs
– CIROS – Erste Schritte

eLab Kurs
– Grundlagen der Sensorik und Aktorik



– Von der Objektidentifikation zum Produktgedächtnis mit RFID
– Anlagenvisualisierung mit HMI



– Smarte Sensoren für Smarte Systeme
– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der Anlagenvisualisierung mit HMI
– Grundlagen Smarte Sensoren

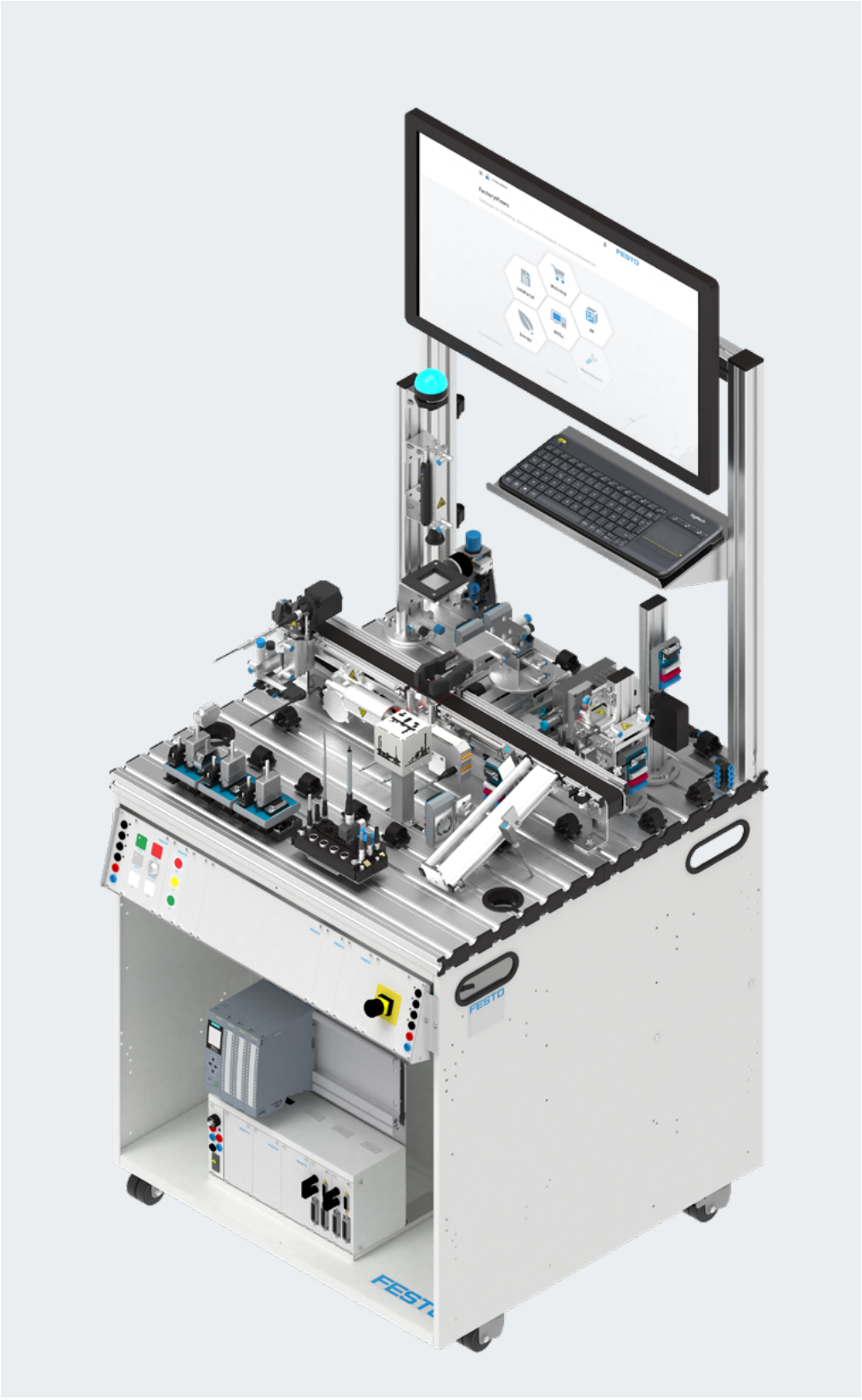
Benutzerhandbuch
– Smarte Sensoren – Erste Schritte
– CIROS – Installationsanleitung

MPS 400 Messen Pro

Industrielle Messtechnik und Analogwertverarbeitung

New

i4.0



Kurzbeschreibung
Der MPS 400 Systembaustein Messen Pro thematisiert unter anderem die Qualitätssicherung von Werkstücken im Prozess in der automatisierten Produktion. Das Lernsystem bietet eine vielseitige Lernumgebung mit Schwerpunkt Messtechnik sowie komplexen Prozessabläufen und Ansteuerungsmustern.

Prozess
Der MPS 400 Systembaustein Messen Pro misst sowohl die Höhe bzw. den Füllstand eines Werkstücks sowie dessen Gewicht. Dabei bewegt das Modul Dreh-Hub das Werkstück zwischen den Messmodulen und dem Band. Je nach Messergebnis werden die Werkstücke anschließend auf einer separaten Rutsche aus dem Prozess geschleust oder an eine Folgestation weitergegeben.

MPS 400 Messen Pro	**8137077**

Wesentliche Komponenten:

MPS Station Messen Pro mit Modul Band und Modul Dreh-Hub
Messmodule Wiegen und taktiles Höhenmessen
Rutsche mit Ausschieber für eckige und runde Werkstücke und Füllstandssensoren
IO-Link Gateway, Ventilinsel und Signalleuchte

Werkstückhandhabung
Der Systembaustein erhält auftragsindividuell über das MES die Soll-Werte für die Höhe des Werkstücks bzw. dessen Füllstandes sowie den Soll-Wert für das Gewicht des Werkstücks. Ein pneumatisch angetriebenes Modul Dreh-Hub nimmt das Werkstück aus dem Prozess und befördert es zu den beiden Messmodulen. Die Ansteuerung des Moduls Dreh-Hub erfolgt dabei über IO-Link.

Wägetechnik mit DMS
Das Modul Wiegen misst das Gewicht des Werkstücks und vergleicht es und mit dem Soll-Wert. Dabei kommt ein Dehnungsmesstreifen (DMS) mit entsprechendem Messverstärker zum Einsatz.

Taktile Höhenmessung
Das Modul Höhenmessung besteht aus einem Messtisch und einer Messeinheit. Die Messeinheit arbeitet mit einer taktilen Messspitze, die von oben auf das Werkstück herabgefahren wird. Die Messspitze ist so aufgebaut, dass sie die Höhe von Werkstücken unterschiedlicher Geometrie erfassen kann. Ebenso kann die Messpitze die Höhe des Füllstandes bei offenen Werkstücken erfassen.

Visualisierung
Die Ergebnisse der Messung werden qualitativ über eine per IO-Link angesteuerte Signalleuchte visualisiert. Ein Computer mit 27 Zoll Touchbildschirm sowie eine webbasierte Bedienoberfläche mit ansprechender Visualisierung erleichtern das Begreifen der Messabläufe und Messergebnisse.

Ausschuss
Eine separate Ausschiebeeinheit kann Werkstücke unterschiedlicher Geometrie – je nach Messergebnis – gezielt aus dem Prozess ausschleusen. Dabei werden die Werkstücke auf eine separate Rutsche ausgeschoben. Die Erfassung des Füllstands der Rutsche erfolgt mit Hilfe von Sensoren.

Komplexer Ablauf
Der komplexe Aufbau und Ablauf der Station bietet eine herausfordernde Umgebung zum Erlernen erweiterter SPS Programmierkenntnisse. Dabei wird das Lernthema Sensorik durch verschiedene industrielle Sensoren aus dem Bereich der Messtechnik vertieft. Im Zusammenspiel mit der Ansteuerung des Moduls Dreh-Hub und der übrigen Aktorik eignet sich der Systembaustein ideal für fortgeschrittene Projektarbeiten im Bereich Mechatronik.

Lerninhalte
- Qualitätssicherung von Werkstücken mithilfe industrieller Messtechnik
- Erfassung von Quelldaten für Statistische Prozesslenkung (SPC)
- Taktile Höhen- und Füllstandsmessungen
- Wägetechnik mit DMS und Messwertverstärkern
- Elektropneumatische Beschaltung und Ansteuerung verschiedener pneumatischer Aktoren

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
- Einführung in die Industrie 4.0



- Sensoren zur Objekterkennung

eTheory Kurs
- CIROS – Erste Schritte
- Von der Instandhaltung zu Smart Maintenance



eLab Kurs
- CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

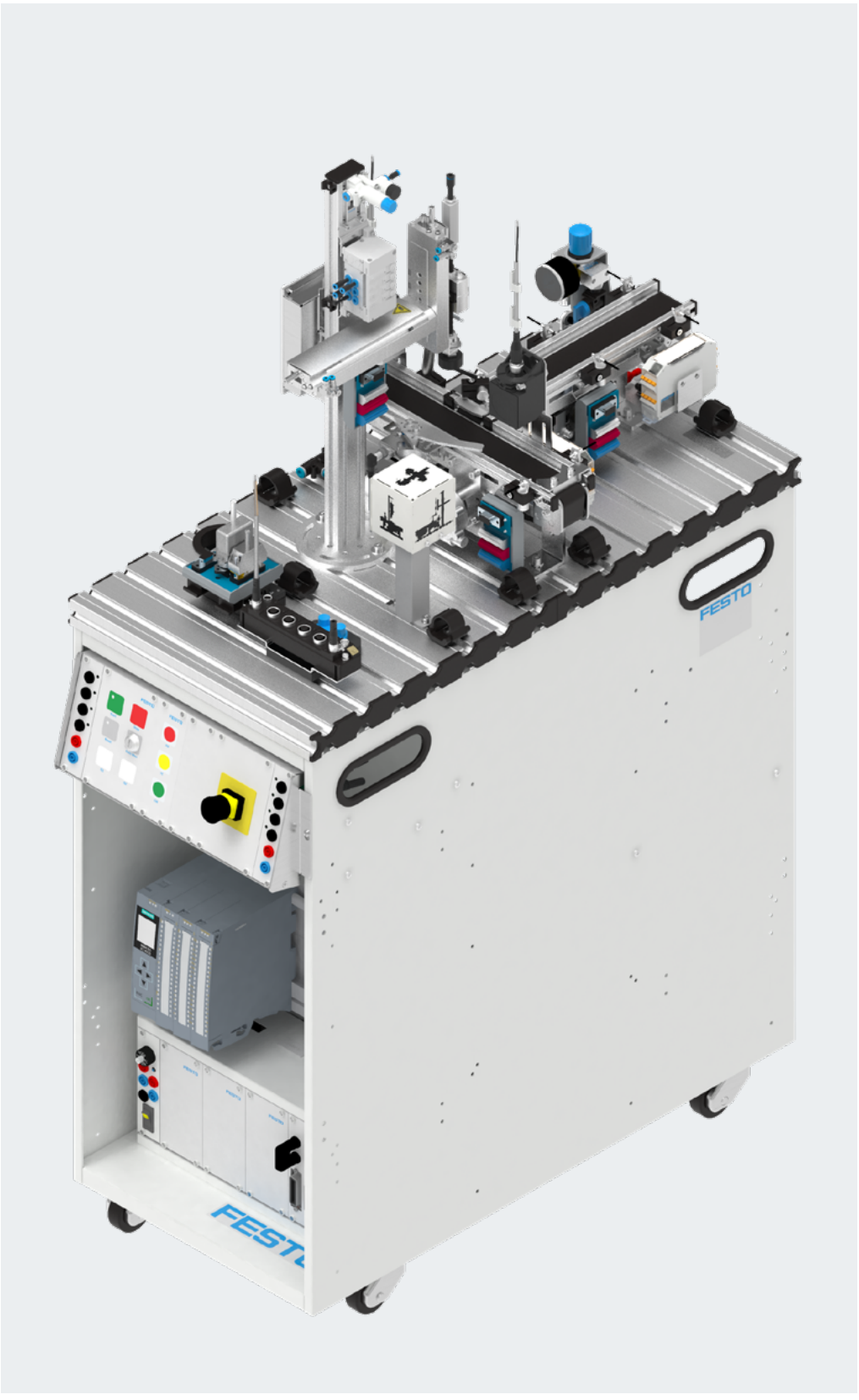
Lernerfolgskontrolle
- Von der Instandhaltung zu Smart Maintenance

Benutzerhandbuch
- CIROS – Installationsanleitung

MPS 400 Fügen

Industrial Ethernet, Vakuum- und Parallelgreifertechnik

New



Kurzbeschreibung
Der MPS 400 Systembaustein Fügen thematisiert unter anderem die sensorische Überprüfung von Werkstücken hinsichtlich räumlicher Orientierung sowie eine automatisierte Montage und die Überwachung des Weitertransports.

Prozess
Der MPS 400 Systembaustein Fügen prüft die Orientierung eines Werkstückes und montiert bei richtiger Lage einen Deckel bzw. ein Oberteil. Auf das Transportband gelegte Werkstücke werden zunächst bis zur Tiefenmessstelle befördert. Ein analoger Reflexlichttaster überprüft die Lage des Werkstückes. Im Autark-Modus ohne MES Anbindung werden Werkstücke mit der Öffnung nach oben durch einen elektrischen Stopper mit Schwenkantrieb am Montageplatz angehalten. Dort montiert das Modul Pick&Place einen Deckel bzw. ein Oberteil. Danach erfolgt der weitere Transport des Werkstücks bis zum Ende des Bands.

Werkstücke mit falscher Lage werden ohne Halt zum Ende des Bands transportiert und die SPS kann eine Fehlermeldung generieren. Bei Anbindung an das MES der Gesamtanlage erfolgt auftragsindividuell die Entscheidung, ob ein Oberteil auf das Werkstück zu setzen ist.

MPS 400 Fügen	**8129125**

Wesentliche Komponenten:

MPS Station Fügen mit 2 Modulen Band und einem Modul Pick&Place
Parallelgreifer und Vakuumgreifer Kit für Modul Pick&Place
Industrieller Buskoppler (IO-Link) mit PROFINET Buskopf

Empfohlenes Zubehör:

Maschinensicherheit, Gerätesatz TP 1321 ➔ 216
Maschinensicherheit, Anbausatz TP 1321 für MPS ➔ 217

Vakuum- und Parallelgreifer
Das Modul Pick&Place ist sowohl mit einem Vakuumgreifer als auch mit einem Parallelgreifer ausrüstbar. Je nach montiertem Greifer werden unterschiedliche Werkstückoberteile auf das Werkstück gesetzt. Die Ein- und Ausgänge des Moduls Pick&Place sind über einen Buskoppler mit der SPS verbunden.

Materialfluss
Lichtleiter-Einweglichtschranken mit optischen Sensoren überwachen den Materialfluss auf den Transportbändern. Die Station Fügen kann aus drei Richtungen mit weiteren Stationen ergänzt werden. Die Transportbänder lassen sich in beide Richtungen bewegen.

Lerninhalte
– Kennenlernen und Inbetriebnahme eines mechatronischen Systems mit unterschiedlichen Modulen (hier: Modul Pick&Place und Modul Band) und RFID
– Kennenlernen optischer, digitaler Sensoren sowie Abstandssensoren und Aktoren
– Aneignung und Vertiefung von SPS Programmierkenntnissen
– Einführung in Pneumatik, insbesondere Vakuumtechnik
– Handhaben und Umrüsten eines Moduls Pick&Place von Vakuumgreifer auf Parallelgreifer

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
– Einführung in die Industrie 4.0
– Pneumatische Grundprinzipien

eTheory Kurs
– CIROS – Erste Schritte
– Von der Instandhaltung zu Smart Maintenance

eLab Kurs
– Grundlagen der Pneumatik



– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der Pneumatik
– Von der Instandhaltung zu Smart Maintenance

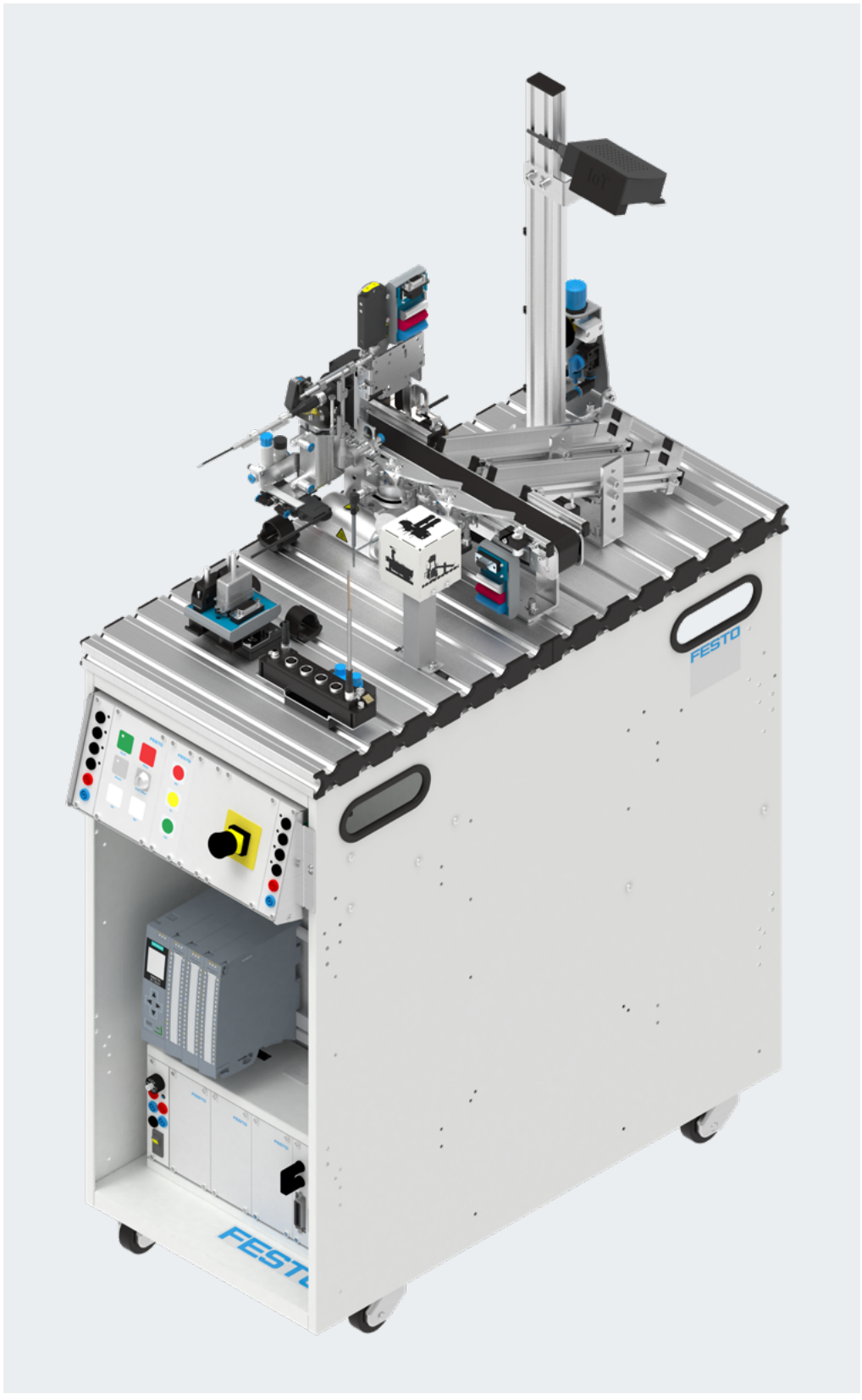


Benutzerhandbuch
– CIROS – Installationsanleitung

MPS 400 Sortieren Inline

Sensor-Kombinatorik und Maschinelles Lernen

New



Kurzbeschreibung
Der MPS 400 Systembaustein Sortieren Inline thematisiert unter anderem die Differenzierung unterschiedlicher Werkstücke durch die Kombination unterschiedlicher Sensortypen. Der Einsatz von Algorithmen aus dem Themengebiet Maschinelles Lernen in einem mit einer Kamera ausgerüsteten Kleinrechner ermöglicht Lernenden einen einfachen Einstieg in die praktische Anwendung künstlicher Intelligenz in der Produktion. Gleichzeitig bekommen Lernende ein gutes Verständnis für die Vorteile und Herausforderungen durch IIoT-Retrofitting bestehender Anlagen und der damit einhergehenden möglichen Erschließung neuer Geschäftsmodelle.

Prozess
Ein RFID-Schreib-/Lesegerät mit Höheneinstellung passt sich ankommenden Werkstücken an und liest deren Produktgedächtnis. Anschließend erfolgt die Erkennung von Farbe und Material des Werkstücks. Durch den Abgleich der Messwerte mit Daten aus RFID bzw. einem angeschlossenen MES sind Fehler bei Farbe und Material des Werkstücks detektierbar. Anschließend werden die Werkstücke entweder auf eine von zwei Rutschen sortiert oder an nachfolgende Stationen weitergegeben. Mit Hilfe einer Kamera überwacht ein IIoT-Gerät die beiden Rutschen. Ein Machine Learning Algorithmus auf einem Kleinrechner wertet die Bilder der Kamera aus und erkennt so die Anzahl der Werkstücke auf jeder Rutsche.

MPS 400 Sortieren Inline	**8129438**

Wesentliche Komponenten:

MPS Station Sortieren Inline mit einem Modul Band und zwei Modulen Rutsche
Modul Erkennen mit Reflexlichttaster, Lichtschranke und Induktivem Sensor
IIoT-Retrofitting Modul mit Kamera und Machine Learning Algorithmus

Sensor Kombinatorik
Lernende setzen sich mit der Kombination und Auswertung verschiedener Sensortypen auseinander, hier Reflexlichttaster, Lichtschranke und induktivem Sensor. So erkennen sie, wie sich durch den kombinierten Einsatz der Sensoren Informationen gewinnen lassen, die kein Sensor einzeln erfassen könnte.

Maschinelles Lernen
Lernende erhalten einen leichten Einstieg in das komplexe Feld der Künstlichen Intelligenz und dessen praktischer Anwendung im Produktionsumfeld. Dabei lassen sich auch die Vor- und Nachteile sowie die typischen Schritte und Herausforderungen beim Nachrüsten bestehender Produktionsanlagen (IIoT-Retrofitting) vermitteln. Die zusätzlich gewonnenen Daten im Rahmen von IIoT-Retrofitting steigern die Qualität von Entscheidungen. Diese Verbesserungen durch Maschinelles Lernen zeigen auch Chancen für neue Geschäftsmodelle auf.

Lerninhalte
– Erkennen unterschiedlicher Werkstücke durch Kombinatorik verschiedener Sensortypen
– IIoT-Retrofitting bestehender Industrieanlagen
– Praktische Anwendung von Künstlicher Intelligenz (KI) und Maschinellem Lernen (ML) in der Produktion
– KI/ML gestützte Auswertung von Kamerabildern im Automatisierungsumfeld
– Erschließung neuer Geschäftsmodelle durch IIoT-Retrofitting

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
– Einführung in die Industrie 4.0
– SPS-Programmierung

eTheory Kurs
– CIROS – Erste Schritte

eLab Kurs
– Grundlagen der SPS-Programmierung



– SPS-Programmierung für Smarte Systeme
– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der SPS-Programmierung
– SPS-Programmierung für Smarte Systeme

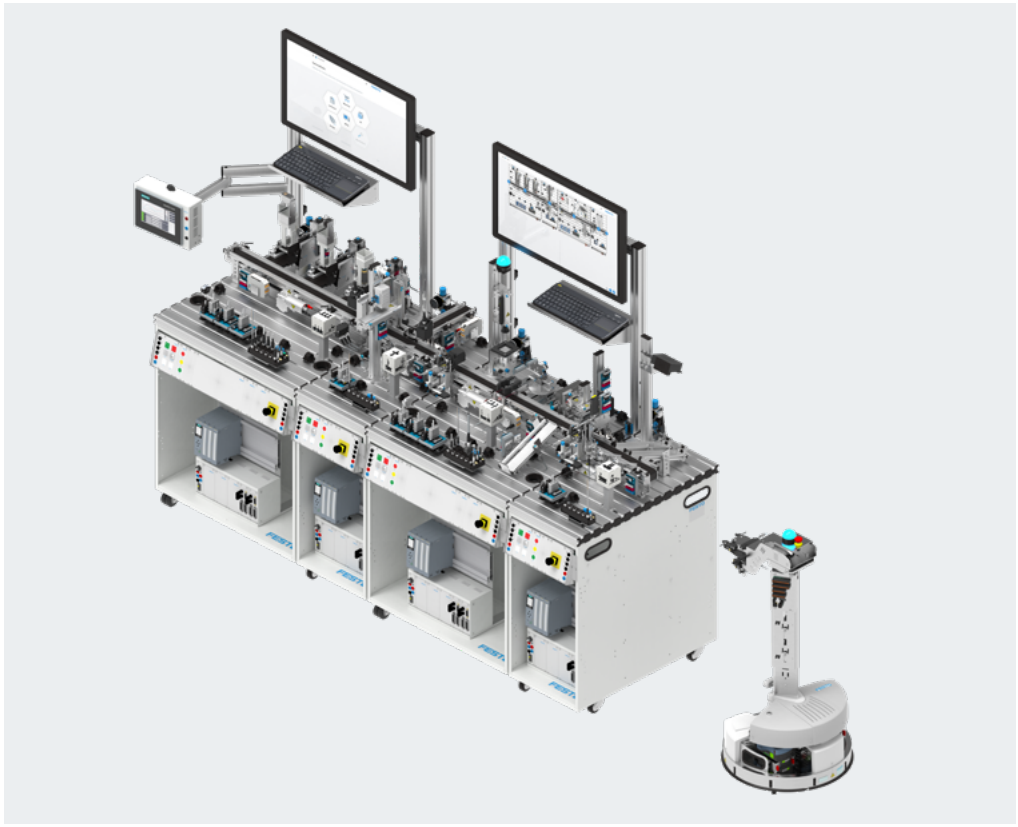


Benutzerhandbuch
– CIROS – Installationsanleitung

MPS 400 Mobilrobotik

Flexibler Materialfluss durch autonomen mobilen Roboter





Mobile Roboter in der Produktion
Kleine Losgrößen erhöhen die Wettbewerbsfähigkeit von Produktionslinien. So zumindest die Theorie. Denn auch mit einzeln verfolgbaren Werkstücken bleiben Produktionslinien starr und lassen die Wettbewerbsvorteile einer flexiblen Produktion verpuffen.

Erst flexible Materialflüsse mit anpassbaren Arbeitsplänen und flexibler Kapazitätssteuerung können dieses Potenzial heben. Um die Fertigung in Produktionsinseln zu ermöglichen, müssen Materialflüsse flexibel umgeleitet werden können, ohne dass Produktionssequenzen und deren Durchlaufzeiten unzuverlässig werden.

Um diese Herausforderung zu meistern, ist ein tiefes Verständnis der Mobilrobotik Grundvoraussetzung.

Die Stärken und Schwächen von fahrerlosen Transportsystemen (FTS) gegenüber autonomen mobilen Robotersystemen (AMR) zum Beispiel: Während etablierte FTS bei Robustheit und Durchsatz punkten, beherrschen AMR die dynamische Routenplanung und sind so flexibler einsetzbar. Ob bei der Arbeit Seite an Seite oder der Planung – für eine erfolgreiche Produktion nach I4.0 ist es wichtig, Funktionsweisen und Grenzen mobiler Robotersysteme zu verinnerlichen.

MPS 400 Mobilrobotik 120 V	**8159799**
MPS 400 Mobilrobotik 230 V	**8159801**

Wesentliche Komponenten:

Robotino	8101344
Elektrisches Greiferpaket	8127981
MPS Handshake Kit für Robotino Integration	8124921

Empfohlenes Zubehör bei mehr als zwei Fertigungsinseln:

1x MPS Handshake Kit für Robotino Integration	8124921

Einsatz im MPS
Mit der mobilen Robotikplattform Robotino geben wir Ihnen die passenden Bausteine an die Hand, um die MPS Lernfelder flexibel um das Thema Mobilrobotik zu erweitern. Mit dem elektrischen Greiferpaket kann der Transport von Werkstücken zwischen den Stationen der MPS 400 Serie auf drei Levels realisiert werden:

Level 1
Mit unserem vorbereiteten Sensorkit fügt sich Robotino sensorbasiert zwischen zwei Stationen ein und transportiert Werkstücke, ganz ohne die Notwendigkeit für weitere Kommunikation.

Level 2
Durch die Kommunikation über OPC UA kann Robotino ausgehend von der Senderstation mehrere Stationen mit Werkstücken beliefern.

Level 3
Durch die vollständige Integration ins MES4 V3 ist Robotino bereit für flexible Transportszenarien und kann Werkstücke zwischen beliebig vielen Stationen hin und her transportieren.

Für jedes Level geben wir einen Lösungsvorschlag vor. Für die allermeisten Verhaltensroutinen und Abläufe gibt es aber auch Alternativlösungen, die Sie im Unterricht entsprechend austauschen, ändern oder nachprogrammieren können.

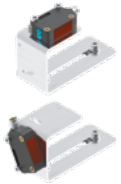
Robotino
Der Robotino 4 vermittelt spielend leicht Themen wie Mechatronik, Programmierung, Sensorik, Motor- und Antriebstechnik, Regelungstechnik und Bildverarbeitung.
→ Seiten 152 – 157



Elektrisches Greiferpaket
Zubehörkit zur Installation und Inbetriebnahme eines elektrischen Greifersystems. Das System kann am Robotino ab Generation 3 angebracht werden. Es enthält alle für den Betrieb zwischen aktuellen MPS Stationen erforderlichen Hardwarekomponenten und Beispielprogramme für Robotino.
→ Seite 158



MPS Handshake Kit für Robotino Integration
Die Kombination aus optischen Sendern und Empfängern an MPS Stationen ermöglicht eine 1-Bit Kommunikation mit dem Robotino. Die Montage des Handshake Kit erfolgt direkt unter bestehende Transportbänder und ersetzt die übliche Kommunikation zwischen aktuellen MPS Stationen. Das Gegenstück zu dieser Kommunikationsschnittstelle ist im Robotino 4 Greiferpaket enthalten.
→ Seite 158



Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht → Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
– Einführung in die Industrie 4.0
– SPS-Programmierung

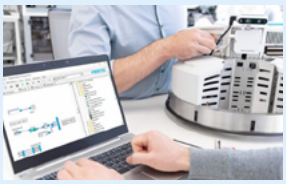
eTheory Kurs
– Einführung in die Robotik



– CIROS – Erste Schritte



eLab Kurs
– Autonome Mobile Robotik mit Robotino 4



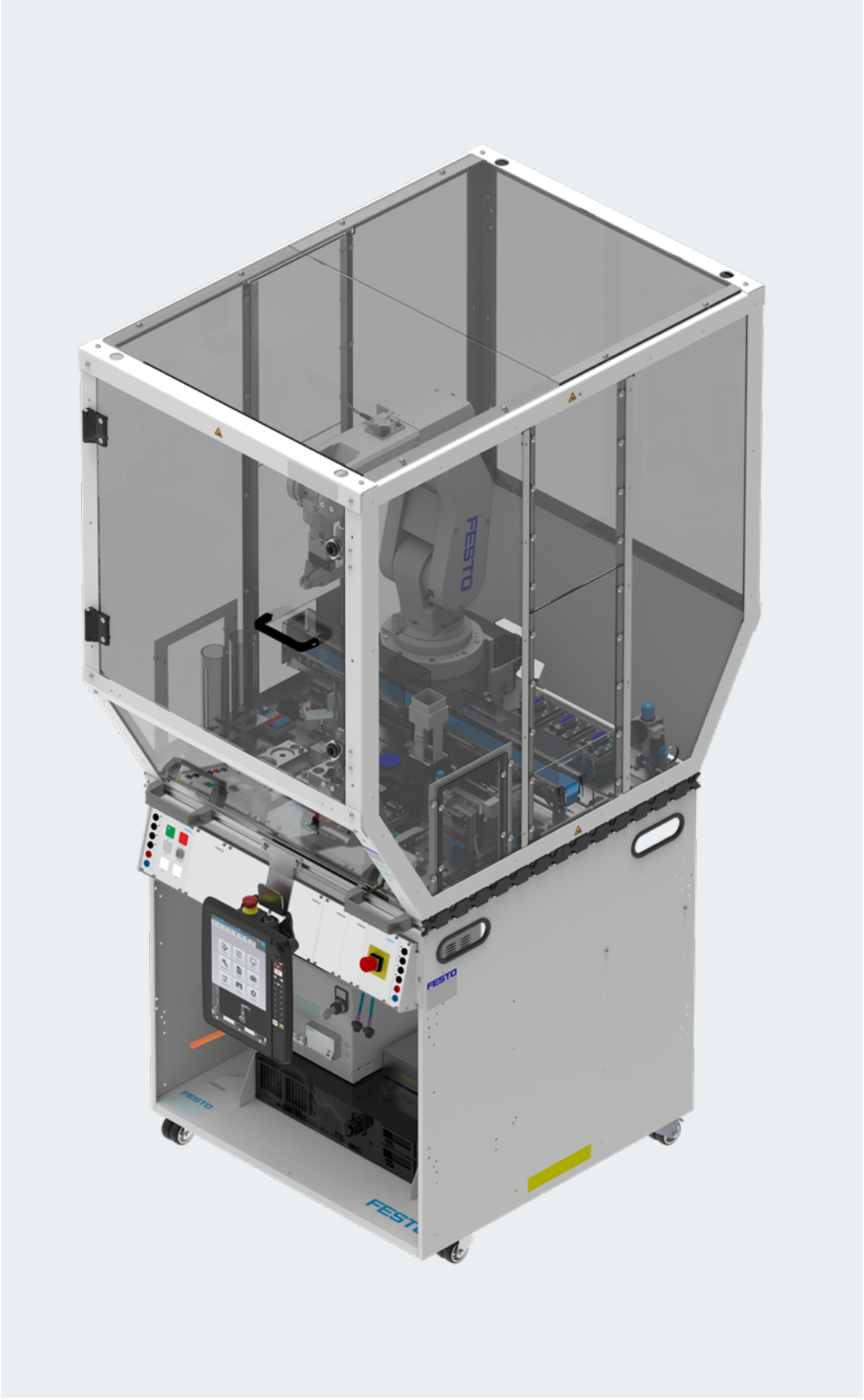
– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der Robotik

Benutzerhandbuch
– CIROS – Installationsanleitung

MPS 400 Montageroboter New

Industrieroboteranwendungen für die automatisierte Montage



Kurzbeschreibung
Diese Lernlösung umfasst systemische Aufgaben von Roboteranwendungen. Praktische Fähigkeiten für die Installation, Inbetriebnahme, Programmierung, den Betrieb, die Wartung, die Fehlersuche und die Optimierung werden zusammen mit der Courseware abgedeckt.

Prozess
Die MPS 400 Station Montageroboter kann Werkstücke, die über ein Transportband zugeführt werden, montieren.

Der im Werkstück befindliche RFID-Tag wird an der Eingangsseite des Transportbands gelesen. Anschließend wird das Werkstück zur Mitte der Station transportiert. Nun übernimmt der Roboter das vom Transportband bereitgestellte Werkstück und legt es in der Prüfvorrichtung ab. Anschließend wird mit Hilfe eines Reflexlichtsensors die Farbe des Werkstücks erkannt und das Werkstück in der Montagevorrichtung abgelegt. Nun startet der Montageprozess. Es wird jeweils ein Kolben und eine Feder aus dem dafür vorgesehenen Magazin vom Roboter entnommen und montiert.

Als Abschluss wird der Deckel aus einem Magazin entnommen, auf Lagerichtigkeit geprüft und auf das Werkstück montiert. Kann die Lage des Deckels nicht identifiziert werden, legt der Roboter den als Ausschuss erkannten Deckel in ein dafür vorgesehenes Magazin ab.

Ist der Montageprozess abgeschlossen wird das komplett montierte Werkstück wieder an das Transportband übergeben und zum Stationsende transportiert.

MPS 400 Montageroboter	**8198501**

Wesentliche Komponenten:

Industrieroboter Mitsubishi RV-2FRB mit pneumatischem Multifunktionsgreifer
Robotersteuerung CR800 und Teach-Box RT56 TB
MPS Modul Roboterhandling und MPS Modul Robotermontage
Sicherheitsumhausung mit Sicherheits-Türschalter

Thema: Industrierobotik
Die Station und ihre Ausstattungsvarianten ermöglichen Prozesse und Aufgaben, wie sie in der industriellen Produktion bei der Inbetriebnahme und Justierung von roboterbasierten Arbeitszellen erforderlich sind.
Sie umfasst einen 6-achsigen Industrieroboter mit Knickarm, der eine robuste Konstruktion mit einem großen Arbeitsbereich und einer hohen Bewegungsgeschwindigkeit vereint. Die Station ist mit einer Robotersteuerung, einer Teach-Box, einer Sicherheitsumhausung, einer Wartungseinheit sowie einem pneumatischen Multifunktionsgreifer ausgestattet.

Lerninhalte
– Grundlagen Industrierobotik
– Werkstückprüfung und Qualitätskontrolle durch Industrieroboter
– Montage von Bauteilen mittels Industrieroboter
– Integration von Industrierobotern in einen übergeordneten Produktionsprozess mit Hilfe von MES Software
– Werkstückidentifizierung mittels RFID Technik

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht → ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
– Einführung in die Industrie 4.0
– Einführung in die Robotik

eTheory Kurs
– CIROS – Erste Schritte

eLab Kurs
– Einführung in die Robotik mit 3D-Simulation



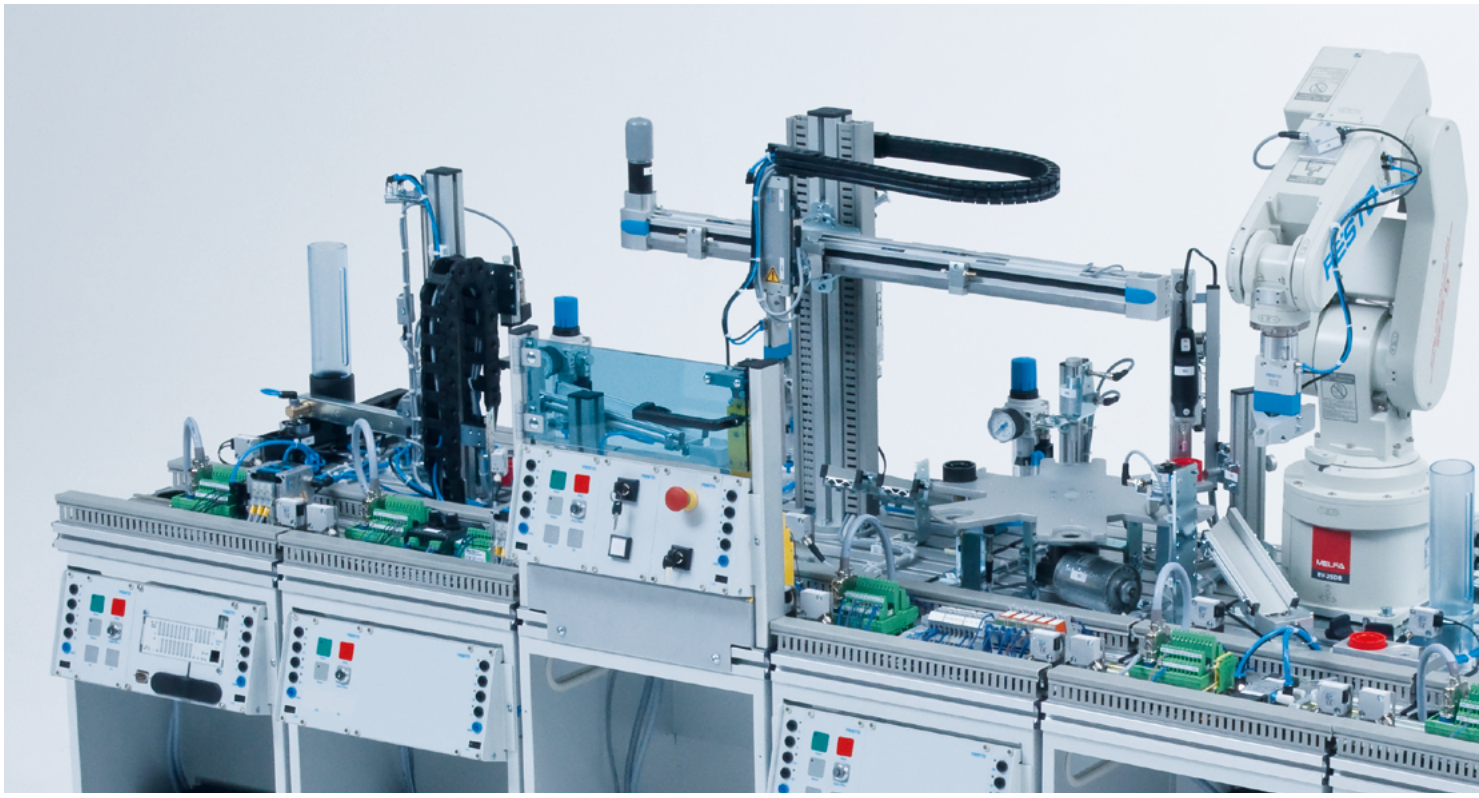
– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der SPS-Programmierung
– SPS-Programmierung für Smarte Systeme

Benutzerhandbuch
– CIROS – Installationsanleitung

MPS Stationen

Mechatronische Systeme für Weltmeister

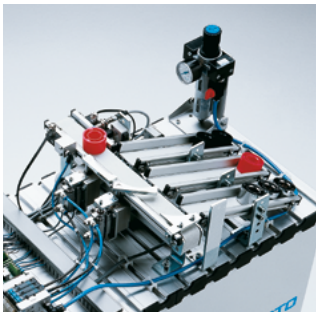


Das MPS schreibt Geschichte

Seit 1991 sind die Stationen des Modularen Produktions-Systems MPS die „Sportgeräte“ der Berufsweltmeisterschaften der Mechatroniker. Auf nationalen und internationalen Wettkämpfen hat das MPS bewiesen, dass sein Konzept, die Stationen und Steuerungen und die darin abgebildeten Funktionen genau das bieten, was die automatisierte Fertigung in aller Welt auszeichnet: Die Integration von Mechanik, Elektrotechnik und Informationstechnik zur Mechatronik.

Wer mit dem MPS ausbildet, kann davon ausgehen, dass zur gleichen Zeit viele Betriebe, Schulen und Universitäten in aller Welt mit dem gleichen System fortbilden. Die Stationen des Modularen Produktions-Systems sind Ursprung und Vorbild fast aller mechatronischen Ausbildungssysteme.

Das MPS ist das Original!



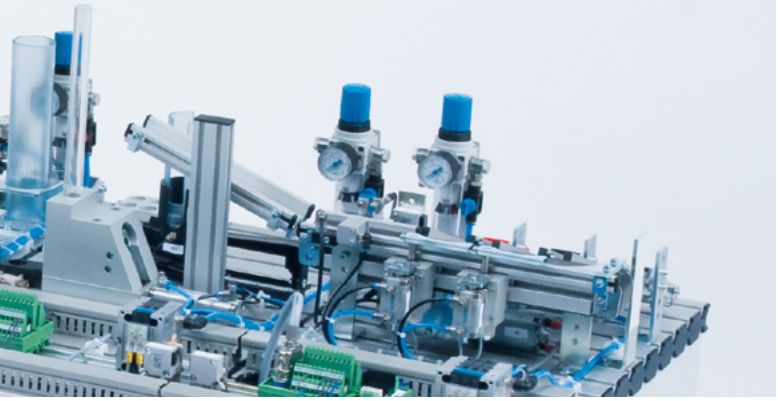
Jede Station setzt Schwerpunkte
Zwei Stationen reichen, um einen einfachen, industrienahen Prozess für die automatisierungstechnische Grundausbildung darzustellen: Verteilen und Sortieren.

Diese einfachste aller Kombinationen bietet viele Grundfunktionen einer automatisierten Fertigung: Vereinzeln, Zuführen, Erkennen, Sortieren. Mit jeder weiteren Station kommen neue Lernziele dazu. Ein Ziel aber erreichen Sie mit jeder Station: Den größtmöglichen Transfer in die betriebliche Praxis einer modernen automatisierten Fertigung.



Kombinationen: So oder so!
Alle Stationen lassen sich zu Anlagen kombinieren. Dadurch kommen Lerninhalte zum Material- und Informationsfluss dazu. Dabei steht Ihnen frei, die Stationen zu vernetzen oder mit eigener SPS autark arbeiten zu lassen.

Auch die Kombination mit anderen Prozessen ist möglich, z.B. mit den Anlagen des MPS Transfersystems oder mit den Stationen des MPS PA.

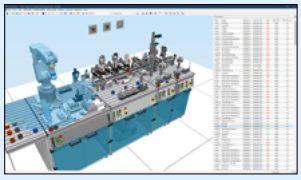


3D: Wie in Wirklichkeit

Die Stationen des MPS bieten reichlich Stoff für einen abwechslungsreichen Unterricht. Aber nicht immer steht jede Station real zur Verfügung.

Alle Stationen des MPS gibt es deshalb als Simulation. Die virtuellen Stationen in CIROS verhalten sich wie die realen Stationen. Inbetriebnahme und Fehlersuche unterscheiden sich nicht. Für die Steuerung kann man dieselbe SPS nutzen.

Die virtuellen Stationen von CIROS befähigen
– mehr Funktionen einer automatisierten Anlage in Ihr Lernszenario aufnehmen
– mehreren Lernern gleichzeitig dieselben Stationen zur Verfügung stellen
– Unterricht individueller gestalten, ohne alle Stationen real vor Ort zu haben



CIROS → Seiten 124 – 129



Sensibel: Sicherheitsmodule
Kaum ein anderes Thema berührt so viele Mitarbeiter im Unternehmen wie die Sicherheit am Arbeitsplatz. Not-Halt, Sicherheitsvorhänge, Sicherheitstüren und fehlersichere Steuerungen gehören selbstverständlich in eine Anlage aus MPS Stationen.



Fertigung und Montage
Was ist wichtig? Reichen einfache Handlingaufgaben im Lernszenario, dann kommt der Werkstücksatz mit Grundkörpern verschiedener Materialien zum Einsatz. Wenn zur Handhabung eine einfache Montage gehören soll, dann bieten sich die Grundkörper mit Messinstrumenten oder Behälter mit Deckel an. Für die komplexe Montage mit Roboter stellt ein symbolischer einfachwirkender Zylinder genau die richtigen Herausforderungen. Wer ein Microcontrollersystem programmieren möchte, dem bietet auch im MPS das EasyKit den richtigen Einstieg.



SPS nach Wahl
Die Steuerung der einzelnen Stationen übernimmt in der Regel die SPS – es sei denn, es ist z.B. die virtuelle Kleinsteuerung in FluidSIM in Gebrauch.

Als SPS empfehlen wir einen EduTrainer Universal. Dieser wird mit der SPS Ihrer Wahl bestückt, wenn gewünscht auch mit Feldbus-Komponenten. Der Vorteil des EduTrainers in der MPS Station liegt auf der Hand: Die Steuerung ist herausnehmbar und für andere Prozesse oder im Labormöbel zweckdienlich.

worldskills

Seit 1991 ist das Modulare Produktions-System MPS die Wettbewerbsplattform für die Berufsweltmeisterschaften der Mechatroniker.

Die modulare Basis

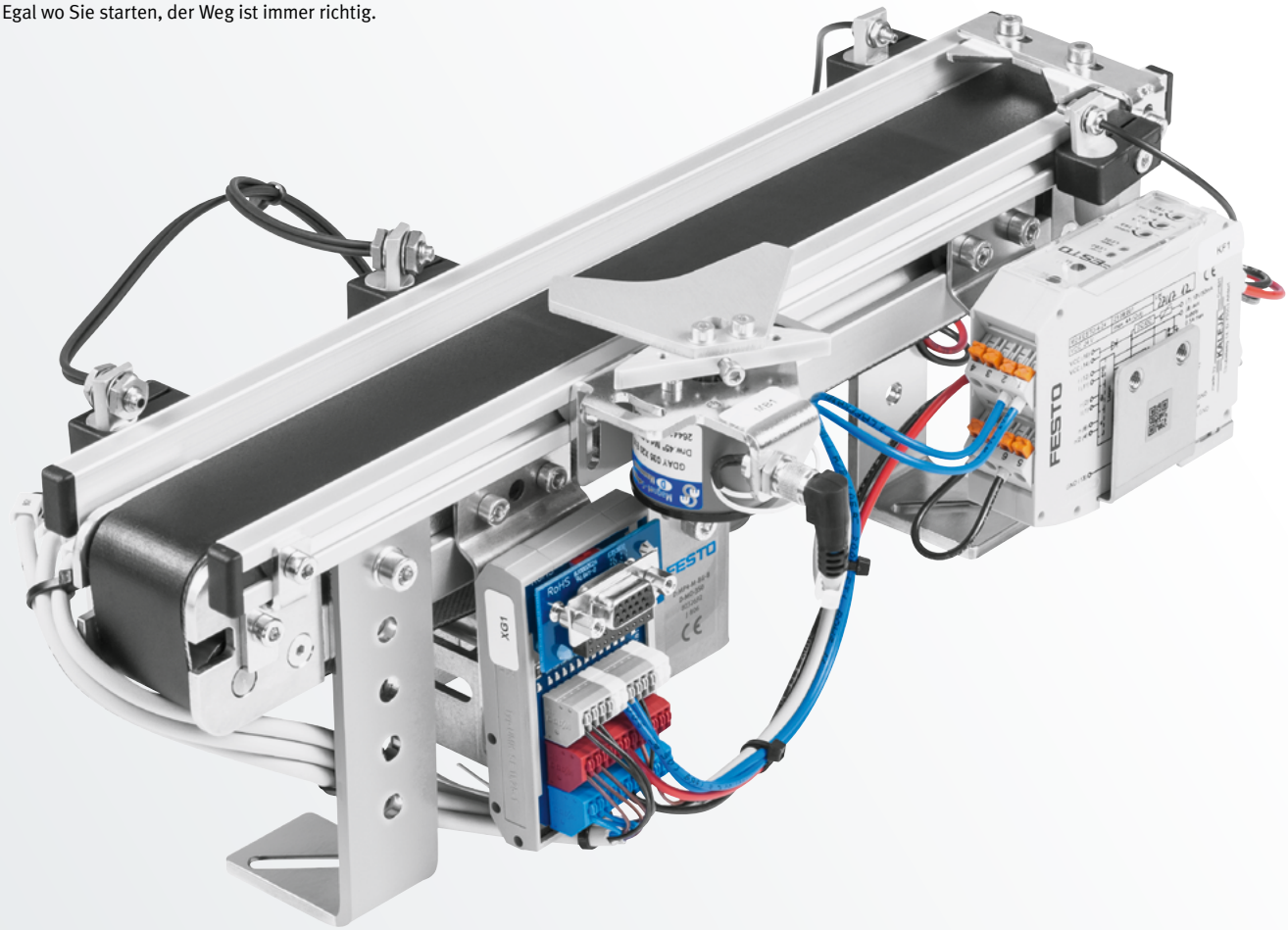
Konnektivität in alle Richtungen

Ein Modul – viele Möglichkeiten!

Dank der hohen Modularität und der definierten Schnittstellen lassen sich an einem Modul durch Verwendung von Zusatzkomponenten unterschiedliche Lernszenarien gestalten.

- Ein Modul kennen lernen und über Leitungen mit 4 mm Sicherheitsstecken mit einer Steuerung verbinden.
- Dieses Modul mit offener Verdrahtung und Klemmenblock an eine Steuerung verbinden.
- Dieses Modul mit Stecker an eine Steuerung verbinden und sofort mit der Programmierung loslegen.
- Dieses Modul mit Stecker an einen Buskoppler verbinden und sofort mit Netzwerktechnik starten.

Egal wo Sie starten, der Weg ist immer richtig.



Gut vernetzt mit dem Feldbusknoten CTEU für Ventilinseln und dem IO-Link DA-Interface

Mit dem Feldbusknoten sind feldbusfähige Module möglich. Damit erschließt das Busknotenmodul kostengünstig die weite Welt der Feldbusprotokolle wie beispielsweise CANopen, PROFIBUS oder DeviceNet. Basis dieser Kommunikationsschnittstelle ist der „I-Port“ von Festo als universeller M12 Anschluss. Ihn kann man flexibel mit den neuen Busmodulen vom Typ CTEU bestücken oder an IO-Link konfigurieren.



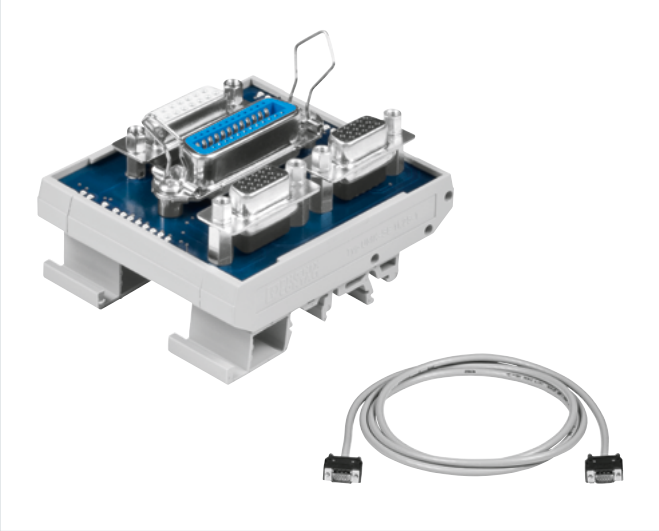
Die Schnittstellenbox bietet eine sichere Verdrahtung mit 4 mm Sicherheitssteckern

Die im Modul verdrahteten Sensoren und Aktoren liegen auf einer definierten Schnittstelle. Über die Schnittstellenbox werden diese auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen verteilt. Das gilt für digitale und analoge Signale sowie für die Spannungsversorgung.



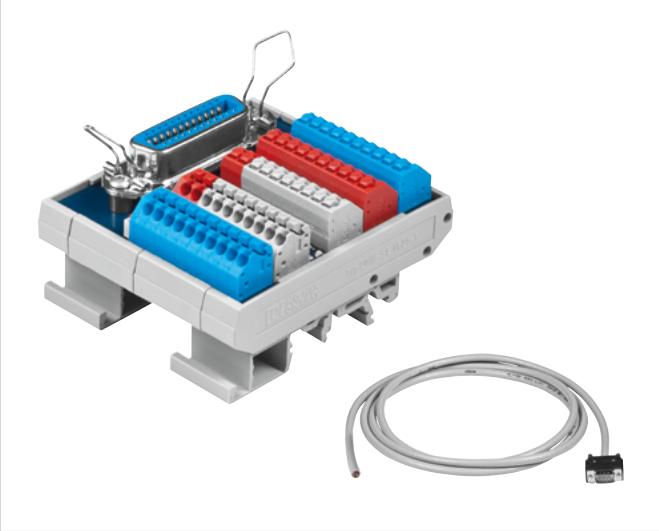
Schnelle Inbetriebnahme durch eine einheitliche Schnittstelle

Dank einer einheitlichen Schnittstelle können alle Module und Komponenten an das modulare System angeschlossen werden. Die definierte Schnittstelle (IO-Schnittstelle) erleichtert die schnelle Inbetriebnahme des Systems.



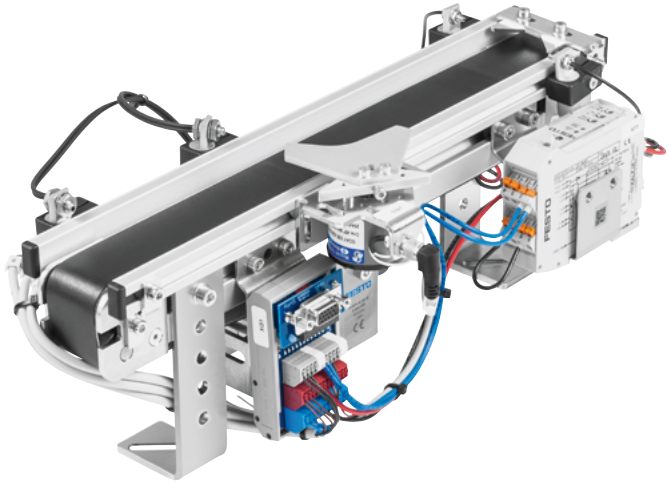
Das I/O-Terminal – Die zentrale Einheit des MPS SysLink-Konzeptes

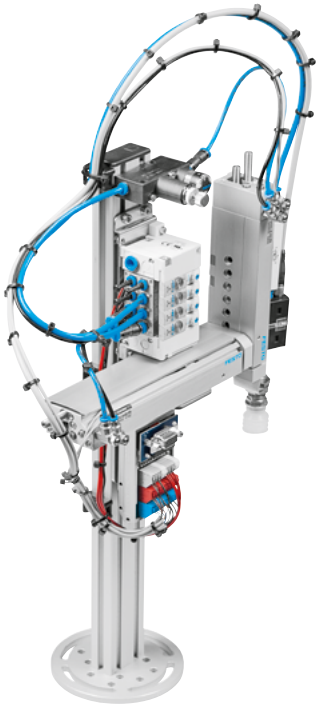
Es dient zum Verdrahten von je acht digitalen Ein-/Ausgängen, die auf eine Buchse geführt werden. Die Kontaktierung erfolgt über Federklemmen. Zur einfachen Schaltzustandskontrolle und für die systematische Fehlersuche sind an den Ein- und Ausgangsklemmen LEDs angebracht. Die Montage auf einer Hutschiene ist möglich.



Vom Modul zur Anlage

Mit Kombination zum Lernerfolg



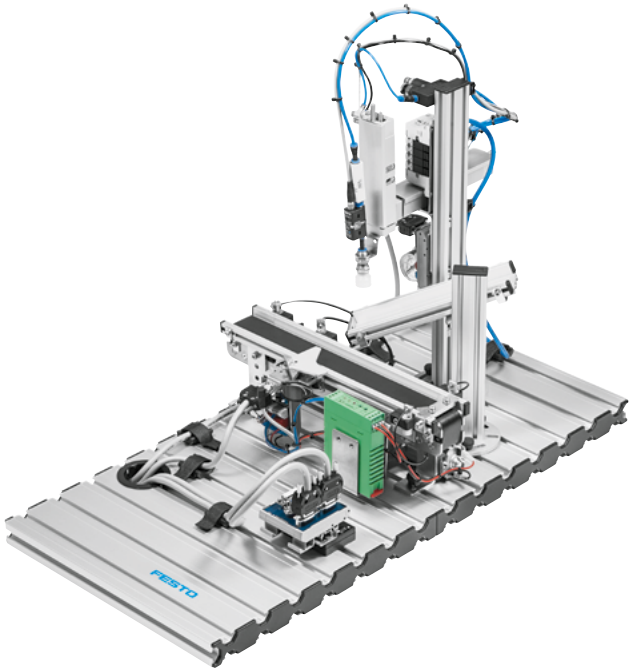


Modul Band

Das Modul Band ist für die Montage auf einer Profilplatte, einem Profilfuß oder einer Schlitzmontageplatte mit frei positionierbarem DC Motor vorgesehen. Es eignet sich zum Transportieren und Vereinzeln von Werkstücken mit 40 mm Durchmesser (z.B. Werkstücksatz „Grundkörper“ oder „Montierbarer Zylinder“). Das Modul ist komplett aufgebaut.

Modul Pick&Place

Das Modul Pick&Place ist ein universelles 2-Achs-Handhabungsgerät für Pick&Place Aufgaben. Die Position der Endlagensensoren, die Montageposition und die Montagehöhe lassen sich an diesem Modul einstellen. Vakuumgenerator, Druckschalter, Vakuumfilter und Vakuumsauger, Ventilinsel, Druckregelventil und elektrische Schnittstelle sind bereits aufgebaut. In einer weiteren Version ist an Stelle der Vakuumtechnik ein Parallelgreifer verbaut.





Station Pick&Place

Die Station Pick&Place ist mit einem zweiachsigen Modul Pick&Place und einem Modul Band ausgestattet. Optische Reflexlichttaster oder Lichtschranken erkennen das auf das Band gelegte Werkstückgehäuse. Das Band transportiert das Werkstück zum elektrischen Vereinzeler. Das Modul Pick&Place holt einen Werkstückeinsatz von der Rutsche und legt ihn auf das Werkstückgehäuse. Das komplette Werkstück (Gehäuse und Einsatz) wird vom Vereinzeler freigegeben und zum Bandende transportiert.

Station Pick&Place inklusive Wagen

Kompakt und mobil – Die Station lässt sich einfach auf den Wagen montieren. Entsprechende Durchgänge in den Seitenwänden und der Rückwand sorgen für eine geordnete Kabelführung. Da der Wagen symmetrisch aufgebaut ist, besteht auf beiden Seiten eine Montagemöglichkeit für das Bedienfeld, den Zwischenboden und für Schubladen. In die Mitte des Wagens kann eine Hebesäule für das ergonomische Arbeiten auf der Profilplatte eingebaut werden. Das Montageboard für die elektrischen Anschlüsse und das SPS-Rack finden auf beiden Seiten im Wagen Platz. Mit den Profilen für eine A4-Aufnahme ist Platz für weitere EduTrainer am Wagen. Eine optional anbaubare Tür schützt die Geräte im Innenbereich.

Die Stationen des Modularen Produktions-Systems im Überblick

Eine Fertigungsstraße in einer Fabrik besteht aus einzelnen Fertigungszellen. Jede Zelle hat im Prozess und in der Wertschöpfungskette eine bestimmte Funktion (z.B. Verteilen, Messen, Bearbeiten, Handhaben, Montage, Lagern, Verpacken).
Aus einer Vielzahl von Einzelstationen wird je nach Bedürfnis eine Anwendung bzw. ein individueller Prozess ausgewählt.

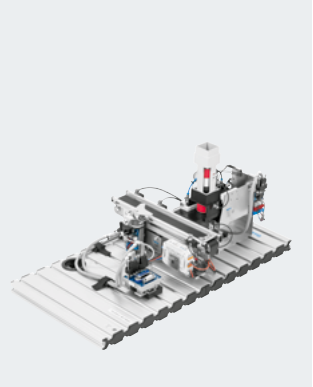
Durch eine sinnvolle Kombination von einzelnen Stationen stellen Sie Ihre Fertigungsanlage zusammen.

Die folgenden Seiten informieren über die Funktionen und Lerninhalte der einzelnen Stationen sowie ihre Kombinationsmöglichkeiten.

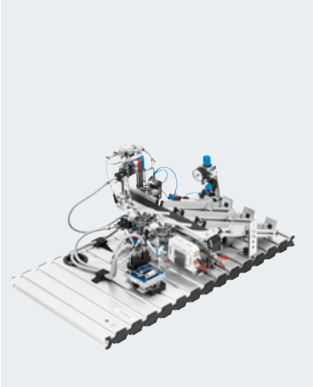
Machen Sie mehr aus Ihrem Potenzial

Entweder:
Einfach selbst aufbauen/ in Betrieb nehmen:
– MPS Bedienfeld mit 2 Schrauben am Wagen befestigen
– EduTrainer Universal in Wagen stellen
– Mit unserem universellen SysLink-Stecker den EduTrainer Universal mit MPS Bedienfeld und Station verbinden
– ... fertig!

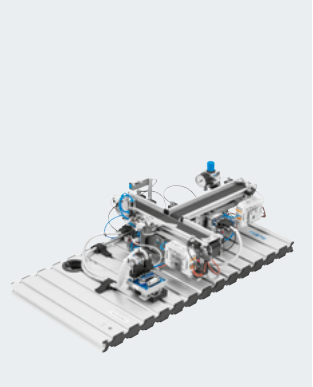
Oder:
MPS Inbetriebnahme Service
Auf Wunsch übernehmen wir die Inbetriebnahme, insbesondere bei größeren Anlagen, natürlich gerne. Damit Ihre Ausbildungsprojekte von Anfang an gut laufen.



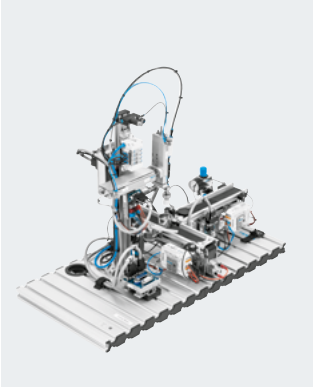
Station Verteilen D



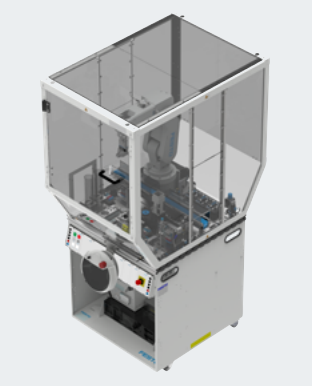
Station Sortieren D



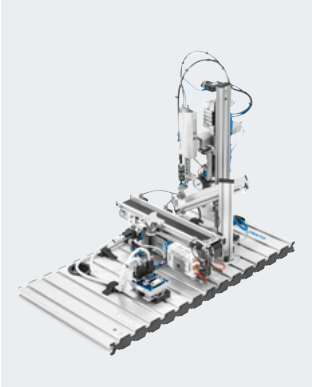
Station Trennen D



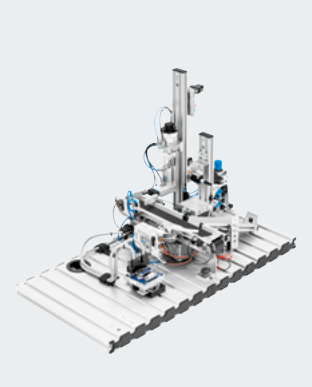
Station Fügen D



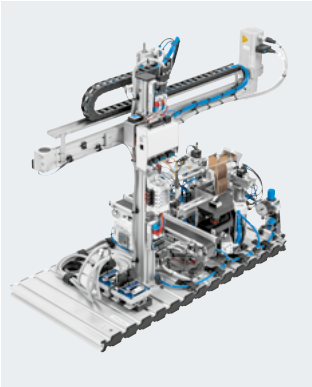
Station Roboter mit MPS Modulen D



Station Pick&Place D



Station Messen D



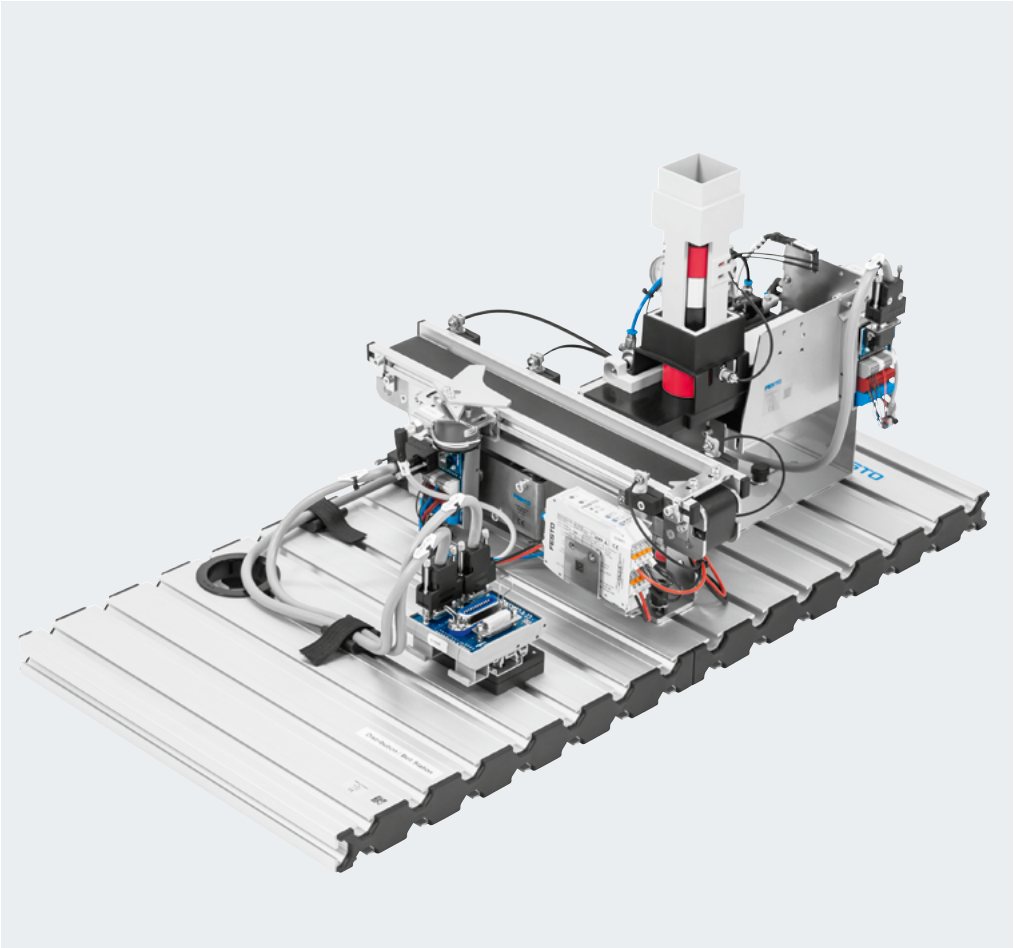
Station Verpacken D



Station Lagern v3 D

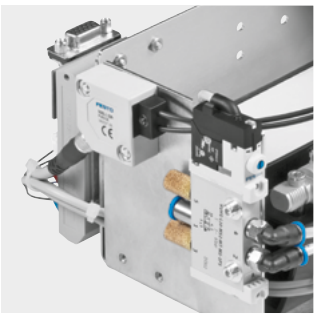
Station Verteilen

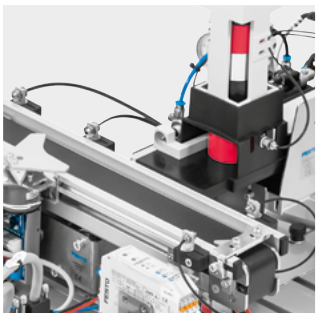
Grundlagen mechatronischer Systeme

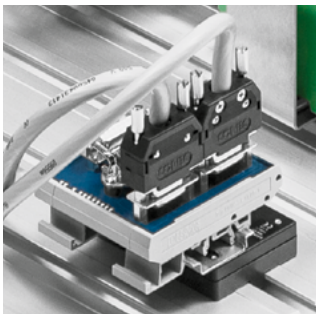


Die MPS Station Verteilen D behandelt unter anderem die Grundlagen der SPS-Programmierung und der Sensorik. Zudem bietet die Station eine Einführung in die Bandsteuerung über Motorcontroller und den damit verbundenen Materialtransport.

Die Station vereinzelt Werkstücke, die sich in einem Stapelmagazin befinden. Ein doppeltwirkender Zylinder schiebt die Werkstücke einzeln aus. Das Modul Band transportiert das Werkstück nach rechts oder links. Zur Vereinzelung des Werkstücks lässt sich das Band anhalten. Der leicht nachvollziehbare Aufbau der MPS Station vereinfacht die Erstellung eines Ablaufprogramms für den Handhabungsprozess. Im Modul Stapelmagazin sind unterschiedliche Werkstücke einsetzbar.







Station Verteilen, montiert	**8034566**

Zusatzausstattung, gleich mitbestellen:

MPS Wagen 700 x 350	8033590
MPS Bedienfeld, SysLink	8127608
EduTrainer Universal ➔ Seiten 168 – 169	
2x E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488	34031

Empfohlenes Zubehör:

Simulationsbox, digital	170643
E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, gekreuz	167106
Werkstücksatz PA	554301

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x Aluminium-Profilplatte, 700 x 350 mm, mit Kabeldurchführung	170395
1x Modul Band, 350 x 40 mm, DC Motor	8032692
1x Modul Stapelmagazin, ohne Werkstückaufnahme	8032172
1x Einschaltventil mit Filterregelventil	540691
1x Kabelhalter mit Klettverschluss (10er-Pack)	8034300
1x C-Interface	8025738
1x Quick-Fix Klemmadapter	8026327

Technische Daten
– Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
– Spannungsversorgung: 24 V DC
– Maße Werkstück eckig/rund: maximal 40 mm
– 6 digitale Sensoren
– 4 digitale Aktuatore



Station Verteilen mit Zusatzausstattung

Lerninhalte
– Kennenlernen der Module Stapelmagazin und Band
– Einblick in gängige Vereinzelungs- und Verteilprozesse
– Einführung in pneumatische Steuerungen
– Aneignung grundlegender SPS-Programmierkenntnisse
– Einführung in die Funktion und Verwendung von Sensoren und Aktoren
– Ansteuerung eines Gleichstrom-motors über Motorcontroller
– Vorbereitung und Inbetriebnahme eines mechatronischen Systems

Vorteile
– Mithilfe dieser Station erlangen die Lernenden grundlegende Kenntnisse bezüglich gängiger Vereinzelungs- und Verteilprozesse sowie der Ansteuerung eines Transportbands.
– Die ausgeprägte Modularität ermöglicht, die Station flexibel für unterschiedliche Projektarbeiten zu nutzen.
– Die Station läßt sich sowohl einzeln als auch in Kombination mit anderen Stationen an verschiedenen Stellen einer Anlage oder eines Prozesses einsetzen.

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
– Sensoren zur Objekterkennung



– Elektrische Antriebe 1
– Aktoren – Gleichstrommotoren
– GRAFCET

eTheory Kurs
– CIROS – Erste Schritte

eLab Kurs
– Grundlagen der Sensorik und Aktorik



– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

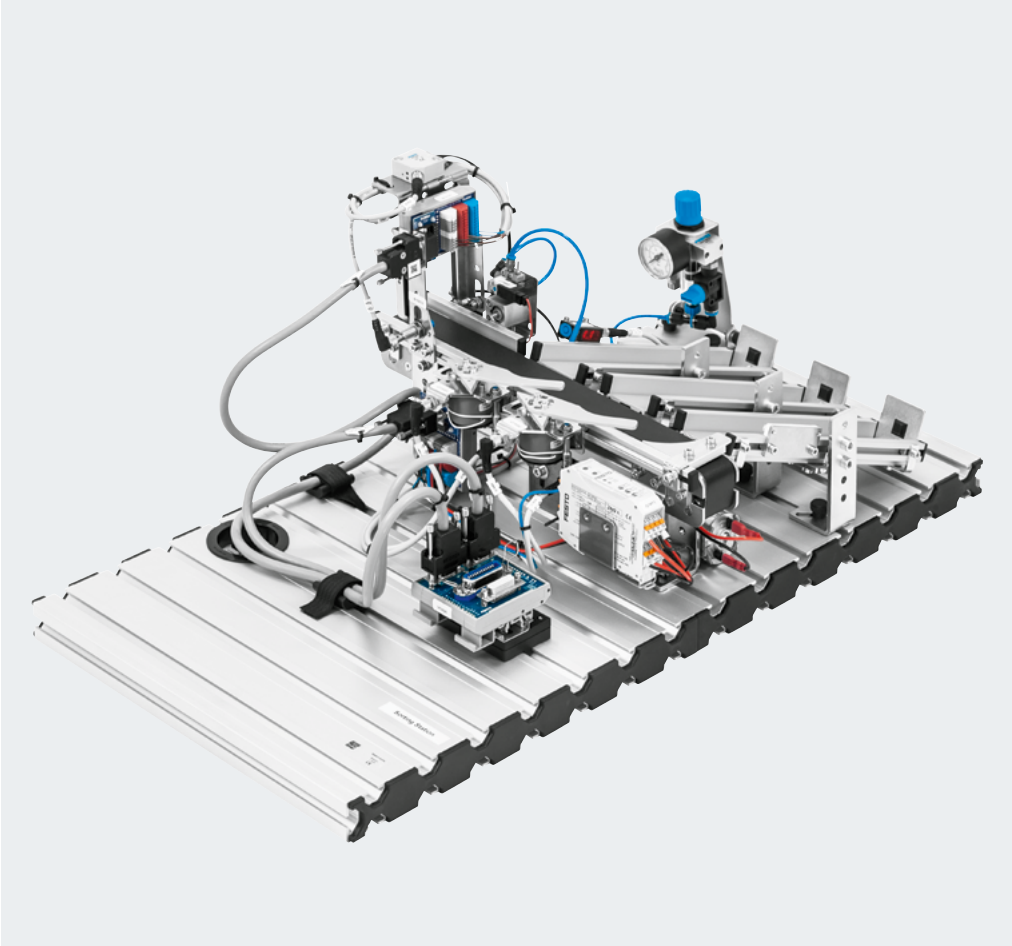
Arbeitsbuch
– MPS Station Verteilen D

Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der GRAFCET-Programmierung

Benutzerhandbuch
– CIROS – Installationsanleitung

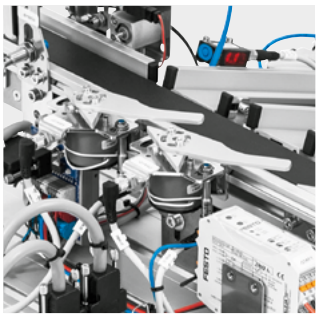
Station Sortieren

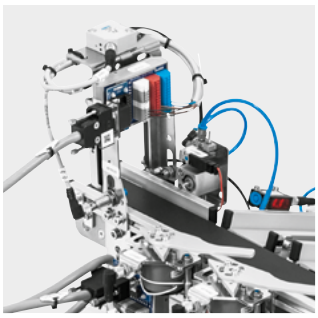
Kombination optischer und induktiver Sensoren

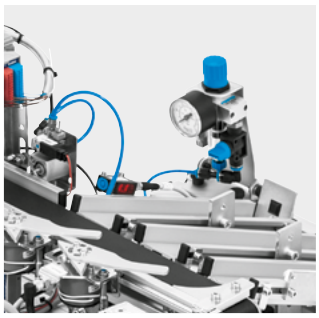


Die MPS Station Sortieren D behandelt unter anderem die sensorische Materialerkennung durch die Kombination verschiedener Sensortypen. Die Station steuert einen Sortierprozess in Abhängigkeit von den Werkstückeigenschaften.

Die Station sortiert Werkstücke in drei Materialrutschen. Ein Reflexlichttaster erkennt das Einlegen eines Werkstücks und veranlasst den Transport des Werkstücks bis zur Sortierstelle. Eine pneumatische Sperre (Kurzhubzylinder) stoppt das Werkstück auf dem laufenden Transportband und gibt das Werkstück zur Sortierung auf eine von drei Materialrutschen frei. Optische und induktive Sensoren erkennen die Werkstückeigenschaften und unterscheiden nach Farbe und Material. Eine elektrische Weiche sortiert das Werkstück auf die jeweilige Materialrutsche. Eine Reflexlichtschranke überwacht den Füllstand der Materialrutschen.







Station Sortieren D, montiert	**8046325**

Zusatzausstattung, gleich mitbestellen:

MPS Wagen 700 x 350	8033590
MPS Bedienfeld, SysLink	8127608
EduTrainer Universal ➔ Seiten 168 – 169	
2x E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488	34031

Empfohlenes Zubehör:

Simulationsbox, digital	170643
E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, gekreuzt	167106
Werkstücksatz PA	554301

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x Aluminium-Profilplatte, 700 x 350 mm, mit Kabeldurchführung	170395
1x Modul Band, 350 x 40 mm, DC Motor	8032692
1x Endkurve	Auf Anfrage
1x Modul Erkennen	8044527
3x Modul Rutsche	653393
1x Weiche, elektrisch	532952
1x Stopper, einfach, mit Ventil	8046324
1x Einschaltventil mit Filterregelventil	540691
1x Kabelhalter mit Klettverschluss (10er-Pack)	8034300
1x C-Interface	8025738
1x Quick-Fix Klemmadapter	8026327
1x Umbausatz - Sortieren	8083826

Technische Daten
– Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
– Spannungsversorgung: 24 V DC
– Maße Werkstück eckig/rund: maximal 40 mm
– 8 digitale Sensoren
– 4 digitale Aktoren



Station Sortieren mit Zusatzausstattung

Lerninhalte
– Kennenlernen der einzelnen Funktionen der MPS Station Sortieren D
– Einblick in die Handhabungstechnik und gängige Sortierprozesse
– Aneignung grundlegender SPS-Programmierkenntnisse
– Einführung in pneumatische Steuerungen
– Einführung in die Funktion und Verwendung von Sensoren und Aktoren, insbesondere von Reflexlichttastern, Lichtleiter-Einweglichtschranken, Gabellichtschranken und induktiven Näherungsschaltern
– Prozessausführung auf Basis sensorisch erfasster Messdaten
– Ansteuerung eines Gleichstrommotors über Motorcontroller
– Vorbereitung und Inbetriebnahme eines mechatronischen Systems

Vorteile
– Die ausgeprägte Modularität ermöglicht, die Station flexibel für unterschiedliche Projektarbeiten zu nutzen.
– Die Station lässt sich einzeln oder in Kombination mit anderen Stationen an verschiedenen Stellen einer Anlage oder eines Prozesses einsetzen.
– Mithilfe dieser Station erlangen die Lernenden spezielle Kenntnisse zu den Themenfeldern Materialerkennung, Kombination von Sensoren sowie der Programmierung einer Sortierfunktion.
– Der Umbausatz – Sortieren ist enthalten.

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
– SPS-Programmierung



– GRAFCET

eTheory Kurs
– CIROS – Erste Schritte

eLab Kurs
– Grundlagen der SPS-Programmierung



– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

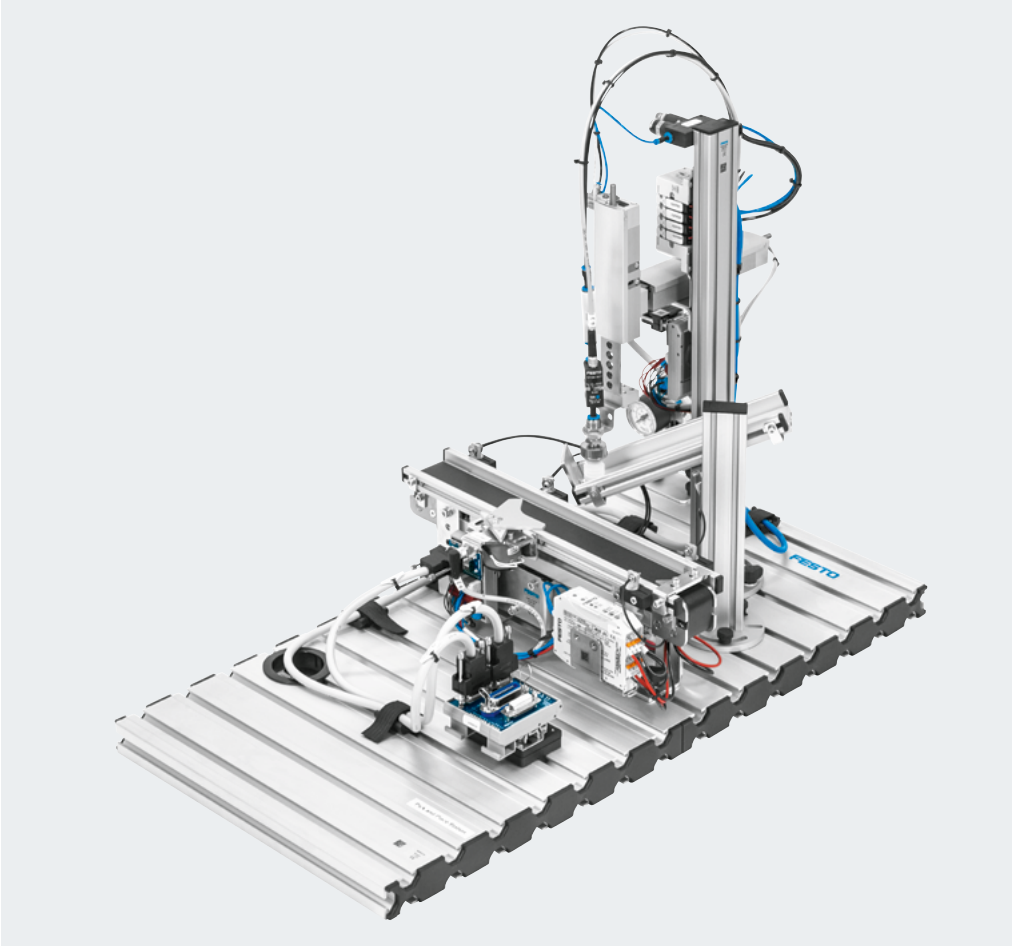
Arbeitsbuch
– MPS Station Sortieren D

Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der SPS-Programmierung
– Grundlagen der GRAFCET-Programmierung

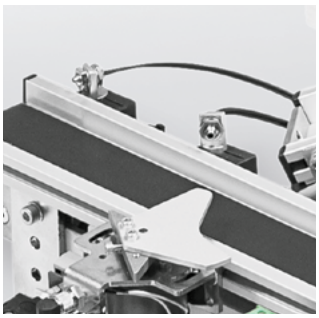
Benutzerhandbuch
– CIROS – Installationsanleitung

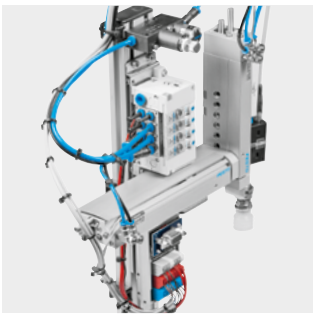
Station Pick&Place

Vakuumtechnik in Handhabungsprozessen









Die MPS Station Pick&Place D behandelt unter anderem die Grundlagen und Anwendung der Vakuumtechnik in einem automatisierten Prozess. Ein pneumatischer Greifer und das Modul Band übernehmen den Transport von Werkstücken.

Die Station verfügt über ein zweiachsiges Modul Pick&Place und ein Modul Band. Optische Sensoren, Reflexlichttaster oder Lichtschranken, erkennen ein auf dem Band liegendes Werkstückgehäuse. Das Band transportiert das Werkstück zum elektrischen Vereinzeler. Das Modul Pick&Place holt einen Werkstückeinsatz von der Materialvorratsrutsche und legt den Einsatz in das Werkstückgehäuse. Der Vereinzeler gibt das komplette Werkstück (Gehäuse und Einsatz) frei. Das Modul Band transportiert das Werkstück an die Endposition.

Mit der MPS Station Pick&Place D sind verschiedene Handhabungsaufgaben realisierbar:
– Zuführen von Werkstücken (Gehäuse oder Grundkörper)
– Aussortieren von Werkstücken (Gehäuse oder Grundkörper)

Zudem lassen sich individuelle Handhabungsaufgaben lösen. Die verwendeten Schlitteneinheiten von Festo ermöglichen variable Anschläge und Dämpfer sowie in alle Richtungen verstellbare Befestigungen.

Übersichtlich zeigt die MPS Station die wesentlichen Bestandteile einer Vakuumapplikation: Vakuumgenerator, Druckschalter, Vakuumfilter und Vakuumsauger sind optimal aufeinander abgestimmt.

Station Pick&Place D, montiert	**8034567**

Zusatzausstattung, gleich mitbestellen:

MPS Wagen 700 x 350	8033590
MPS Bedienfeld, SysLink	8127608
EduTrainer Universal ➔ Seiten 168 – 169	
2x E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488	34031

Empfohlenes Zubehör:

Simulationsbox, digital	170643
E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, gekreuzt	167106
Werkstücksatz PA	554301

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x Aluminium-Profilplatte, 700 x 350 mm, mit Kabeldurchführung	170395
1x Modul Band, 350 x 40 mm, DC Motor	8032692
1x Modul Pick&Place, mit Vakuum	8031659
1x Einschaltventil mit Filterregelventil	540691
1x Kabelhalter mit Klettverschluss (10er-Pack)	8034300
1x C-Interface	8025738
1x Quick-Fix Klemmadapter	8026327

Technische Daten
– Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
– Spannungsversorgung: 24 V DC
– Maße Werkstück eckig/rund: maximal 40 mm
– 7 digitale Sensoren
– 6 digitale Aktoren



Station Pick&Place mit Zusatzausstattung

Lerninhalte
– Kennenlernen der einzelnen Funktionen der MPS Station Pick&Place D
– Einblick in gängige Handhabungsprozesse
– Kennenlernen der wesentlichen Komponenten eines mechatronischen Systems
– Aneignung grundlegenden Wissens über Vakuumtechnik und pneumatische Greifer
– Aneignung grundlegender SPS-Programmierkenntnisse
– Einführung in pneumatische Steuerungen
– Einführung in die Funktion und Verwendung von Sensoren und Aktoren
– Ansteuerung eines Gleichstrommotors über Motorcontroller
– Vorbereitung und Inbetriebnahme eines mechatronischen Systems

Vorteile
– Die ausgeprägte Modularität ermöglicht, die Station flexibel für unterschiedliche Projektarbeiten zu nutzen.
– Die Station lässt sich einzeln oder in Kombination mit anderen Stationen an verschiedenen Stellen einer Anlage oder eines Prozesses einsetzen.
– Mithilfe dieser Station erlangen die Lernenden grundlegende Kenntnisse über Vakuumtechnik und Pneumatik in einem automatisierten Prozess.

REmpfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
– Pneumatische Grundprinzipien
– GRAFCET

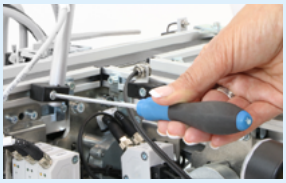
eTheory Kurs
– CIROS – Erste Schritte

eLab Kurs
– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

Arbeitsbuch
MPS Station Pick&Place D



Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der Pneumatik

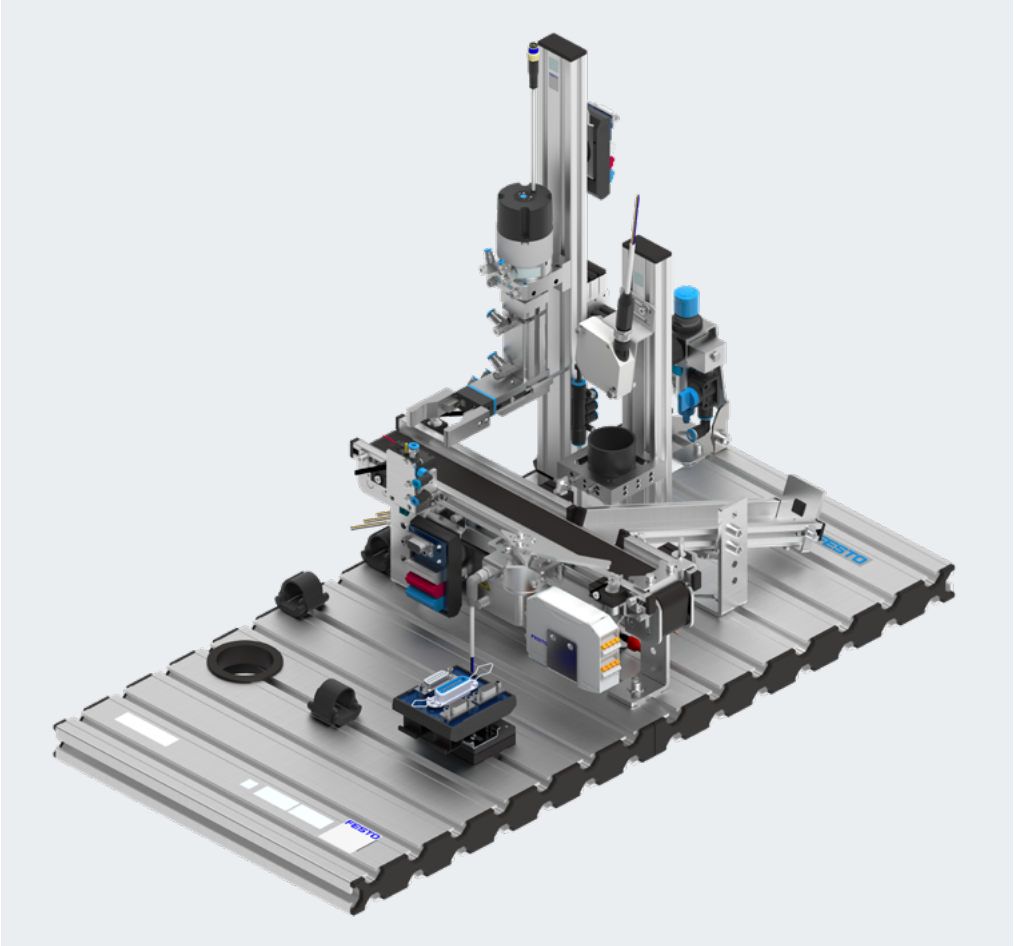


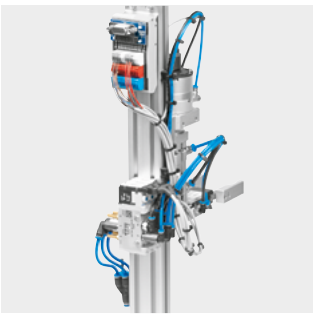
– Grundlagen der GRAFCET-Programmierung

Benutzerhandbuch
– CIROS – Installationsanleitung

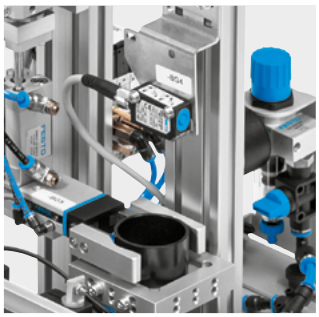
Station Messen

Analoge Messtechnik in Qualitätsprozessen









Die MPS Station Messen D behandelt unter anderem die Erfassung und Verarbeitung von analogen und digitalen Signalen. Zudem bietet die Station einen Einblick in die Funktionsweise und Verwendung pneumatischer Antriebe und die Kalibrierung von Aktoren.

Die Station entnimmt Werkstücke aus einem laufenden Prozess, um diese auf einem Messtisch abzulegen und die Höhe des Werkstücks zu ermitteln. Das Modul Band transportiert die Werkstücke zur Messstelle. Das Modul Dreh-Hub bringt ein Werkstück in Messposition. Der Reflexlichttaster erfasst die Höhe des Werkstücks. In Abhängigkeit vom Messergebnis befördert ein elektrischer Schwenkantrieb das Werkstück auf eine Materialrutsche oder legt das Werkstück auf das Transportband zurück.

Lichtleiter-Einweglichtschranken und optische Sensoren überwachen den Materialfluss auf dem Transportband. Das Band ist in beiden Richtungen nutzbar.

Der Reflexlichttaster liefert wahlweise ein analoges oder digitales Ausgangssignal. Somit lassen sich unterschiedliche Ausbildungsniveaus erzielen. Der binäre Schaltausgang ist durch Teach-in-Programmierung auf die Messanforderung und den Signaltyp einstellbar.

Das Modul Dreh-Hub nutzt einen elektrischen Schwenkantrieb und einen pneumatischen Greifer, um die Messaufgabe zu automatisieren und Stichproben aus dem Prozess zu entnehmen.

Station Messen, montiert	**8038623**

Zusatzausstattung, gleich mitbestellen:

MPS Wagen 700 x 350	8033590
MPS Bedienfeld, SysLink	8127608
EduTrainer Universal ➔ Seiten 168 – 169	
2x E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488	34031

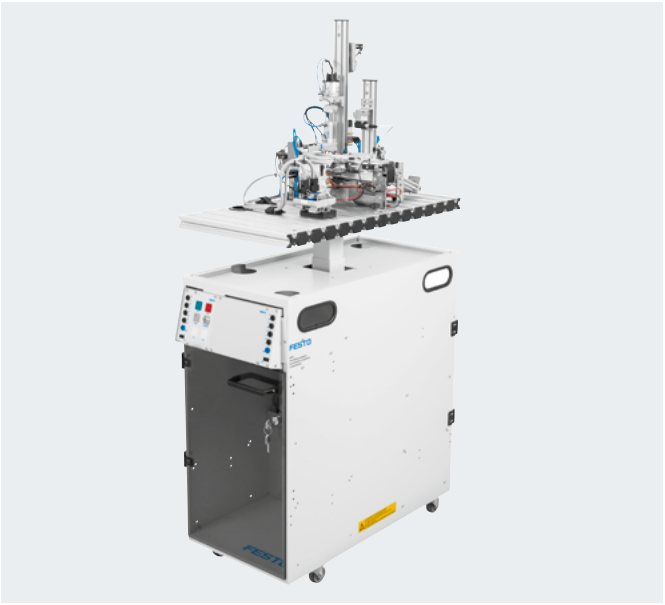
Empfohlenes Zubehör:

Simulationsbox, digital	170643
Simulationsbox, analog (alternativ)	526863
E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, gekreuzt	167106
Analogkabel, gekreuzt	533039
Werkstücksatz PA	554301

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x Aluminium-Profilplatte, 700 x 350 mm, mit Kabeldurchführung	170395
1x Modul Band, 350 x 40 mm, DC Motor	8032692
1x Modul Dreh-Hub	8035936
1x Modul Rutsche	653393
1x Messtisch	8040204
1x Stopper, einfach, mit Ventil	8046324
1x Einschaltventil mit Filterregelventil	540691
1x Kabelhalter mit Klettverschluss (10er-Pack)	8034300
1x C-Interface	8025738
1x Quick-Fix Klemmadapter	8026327

Technische Daten
– Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
– Spannungsversorgung: 24 V DC
– Maße Werkstück rund:
maximal 40 mm
– 8 digitale Sensoren
– 7 digitale Aktoren
– 1 analoger Eingang



Station Messen mit Zusatzausstattung

Lerninhalte
– Kennenlernen der einzelnen Funktionen der MPS Station Messen D
– Einblick in gängige Mess- und Sortierprozesse
– Aneignung grundlegender SPS-Programmierkenntnisse
– Einführung in pneumatische Steuerungen
– Einführung in die Funktion und Verwendung von Sensoren und Aktoren
– Prozessausführung auf Basis sensorisch erfasster Messdaten
– Ansteuerung eines Gleichstrommotors über Motorcontroller
– Steuerung eines Transportbands, Programmierung und Verarbeitung von Normierungen
– Kalibrierung von Aktoren
– Vorbereitung und Inbetriebnahme eines mechatronischen Systems

Vorteile
– Die ausgeprägte Modularität ermöglicht, die Station flexibel für unterschiedliche Projektarbeiten zu nutzen.
– Die Station lässt sich einzeln oder in Kombination mit anderen Stationen an verschiedenen Stellen einer Anlage oder eines Prozesses einsetzen.
– Mithilfe dieser Station erlangen die Lernenden grundlegende Kenntnisse über Mess- und Sortierprozesse sowie die Ansteuerung eines Transportbands.
– Zudem erwerben die Lernenden Basiswissen über die Erfassung und Verarbeitung von Sensorsignalen sowie die Programmierung von Normierungen zur Kalibrierung von Aktoren.

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
– SPS-Programmierung
– GRAFCET

eTheory Kurs
– CIROS – Erste Schritte



eLab Kurs
– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

Arbeitsbuch
– SPS Programmierung Grundstufe
– SPS Programmierung Aufbaustufe

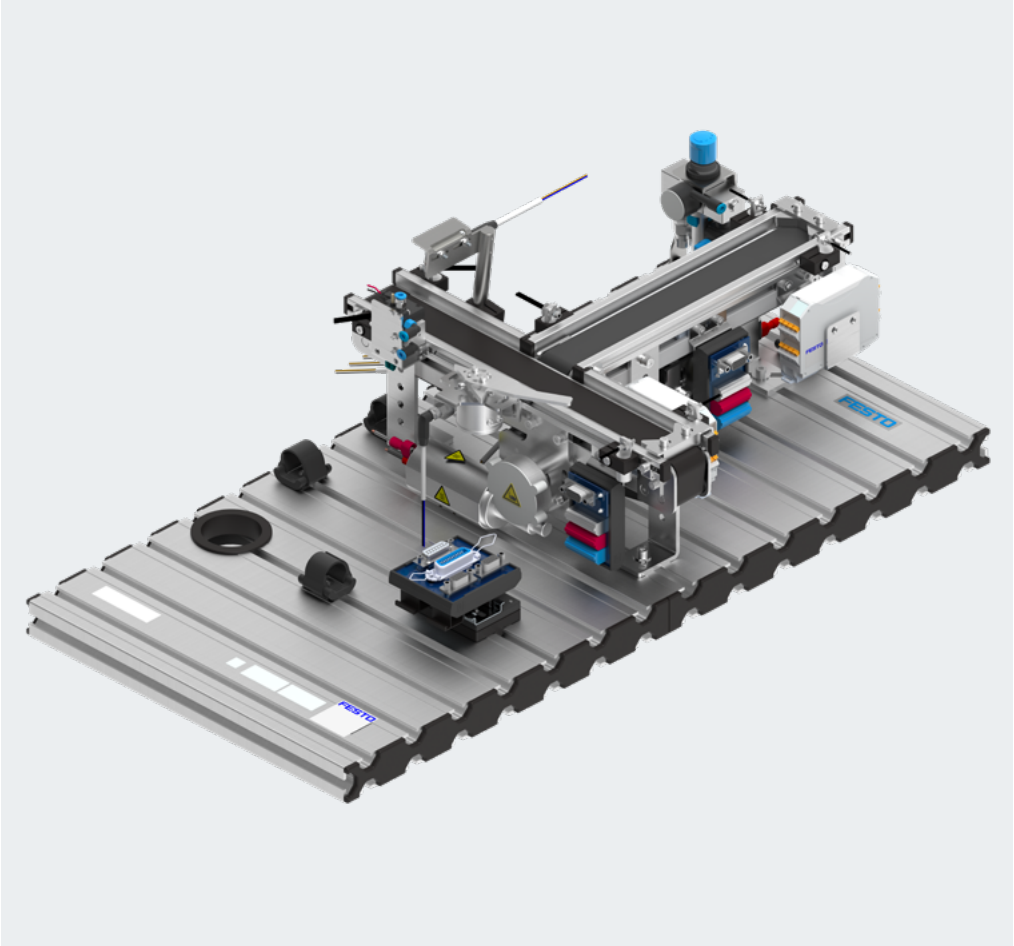


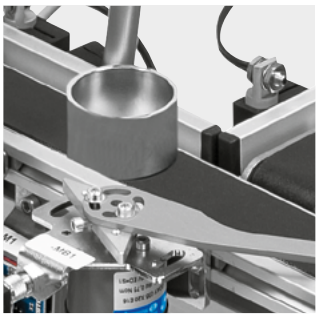
Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der SPS-Programmierung
– Grundlagen der GRAFCET-Programmierung

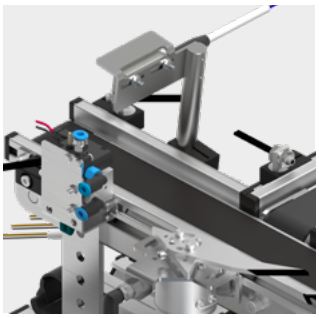
Benutzerhandbuch
– CIROS – Installationsanleitung

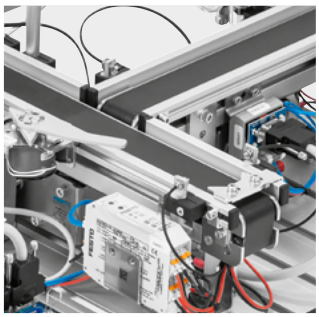
Station Trennen

Grundlagen mechatronischer Systeme









Die MPS Station Trennen D behandelt unter anderem die Verwendung von digitalen Sensoren und Aktoren. Die Station steuert einen Verteilprozess in Abhängigkeit von Werkstückeigenschaften. Die von Sensoren erfassten Abmessungen eines Werkstücks entscheiden über den weiteren Prozessverlauf.

Die auf das Transportband gelegten Werkstücke werden bis zur Tiefenmessstelle befördert. Ein analoger Reflexlichttaster überprüft die Tiefe einer Bohrung. Bei hinreichender Lochtiefe befördert das Transportband die Werkstücke zur Endposition. Eine elektrische Weiche mit Schwenkantrieb leitet Werkstücke mit zu geringerer Lochtiefe oder verdrehte Werkstücke über das zweite Band zu einer Sammelstelle.

Lichtleiter-Einweglichtschranken und optische Sensoren überwachen den Materialfluss auf beiden Transportbändern. Die Werkstücke auf den Transportbändern können in beide Richtungen bewegt werden.

Der Reflexlichttaster liefert wahlweise ein analoges oder digitales Ausgangssignal. Somit lassen sich unterschiedliche Ausbildungsniveaus erzielen. Der binäre Schaltausgang ist durch Teach-in-Programmierung auf die Messanforderung und den Signaltyp einstellbar.

Die MPS Station Trennen D ermöglicht den Aufbau von flexiblen Montagelinien mit verschiedenen Stationen. Die Station lässt sich in zwei Richtungen mit Folgestationen ergänzen. Kombinierte Montageprozesse wie Zylindermontage oder das Montieren von Werkstückeinsätzen in ein Gehäuse können mit der Station Trennen realisiert werden.

Station Trennen, montiert	**8038802**

Zusatzausstattung, gleich mitbestellen:

MPS Wagen 700 x 350	8033590
MPS Bedienfeld, SysLink	8127608
EduTrainer Universal ➔ Seiten 168 – 169	
2x E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488	34031

Empfohlenes Zubehör:

Simulationsbox, digital	170643
E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, gekreuzt	167106
Werkstücksatz PA	554301

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x Aluminium-Profilplatte, 700 x 350 mm, mit Kabeldurchführung	170395
1x Modul Band, 300 x 40 mm, DC Motor	8033135
1x Modul Band, 350 x 40 mm, DC Motor	8032692
1x Reflexlichttaster, analog	541120
1x Stopper, einfach, mit Ventil	8046324
1x Einschaltventil mit Filterregelventil	540691
1x Kabelhalter mit Klettverschluss (10er-Pack)	8034300
1x C-Interface	8025738
1x Quick-Fix Klemmadapter	8026327

Technische Daten
– Betriebsdruck 600 kPa (6 bar)
– Spannungsversorgung: 24 V DC
– Maße Werkstück rund:
maximal 40 mm
– 6 digitale Sensoren
– 4 digitale Aktoren



Station Trennen mit Zusatzausstattung

Lerninhalte
– Kennenlernen der einzelnen Funktionen der MPS Station Trennen D
– Einblick in gängige Verteilprozesse
– Kennenlernen der wesentlichen Komponenten eines mechatronischen Systems
– Aneignung grundlegender SPS-Programmierkenntnisse
– Einführung in pneumatische Steuerungen
– Einführung in die Funktion und Verwendung von Sensoren und Aktoren
– Ansteuerung eines Gleichstrommotors über Motorcontroller
– Vorbereitung und Inbetriebnahme eines mechatronischen Systems

Vorteile
– Die ausgeprägte Modularität ermöglicht, die Station flexibel für unterschiedliche Projektarbeiten zu nutzen.
– Die Station lässt sich einzeln oder in Kombination mit anderen Stationen an verschiedenen Stellen einer Anlage oder eines Prozesses einsetzen.
– Mithilfe dieser Station erlangen die Lernenden grundlegende Kenntnisse über Verteilprozesse und die Ansteuerung eines Transportbands.

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
– SPS-Programmierung
– GRAFCET

eTheory Kurs
– CIROS – Erste Schritte



eLab Kurs
– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

Arbeitsbuch
– SPS Programmierung Grundstufe



– SPS Programmierung Aufbaustufe

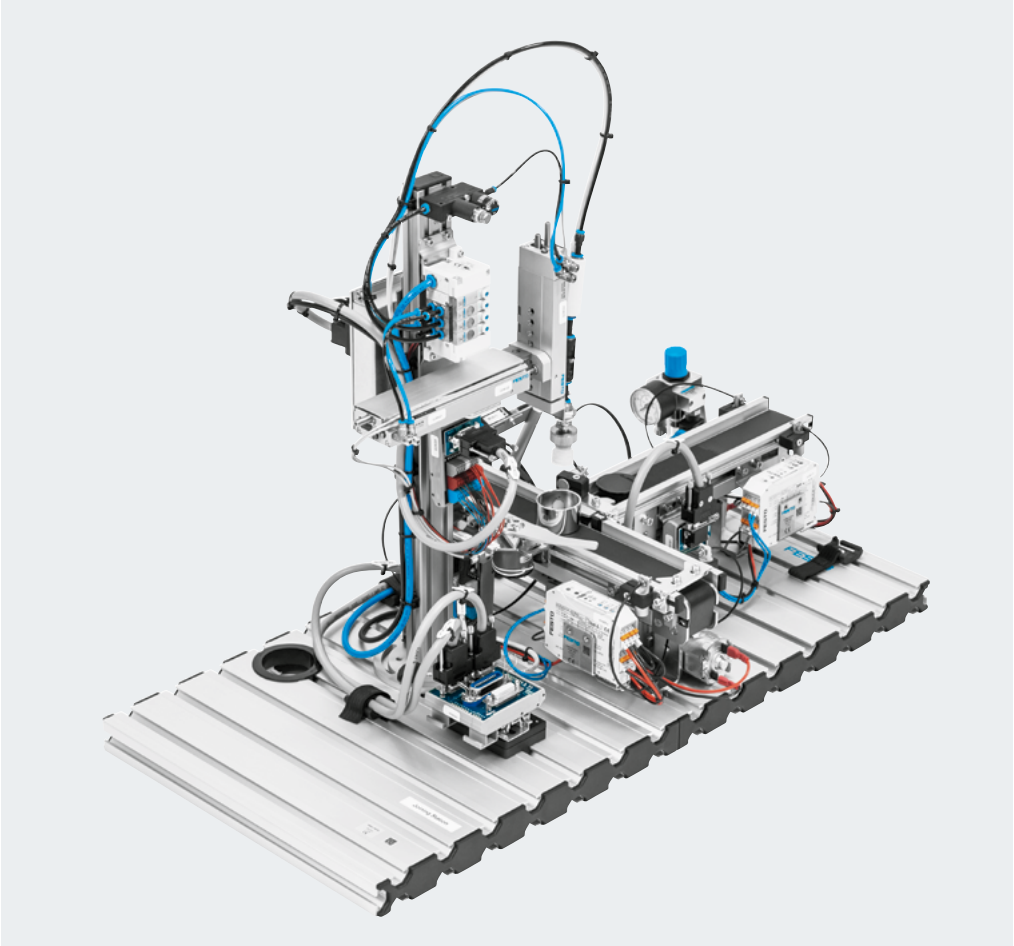
Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der SPS-Programmierung
– Grundlagen der GRAFCET-Programmierung

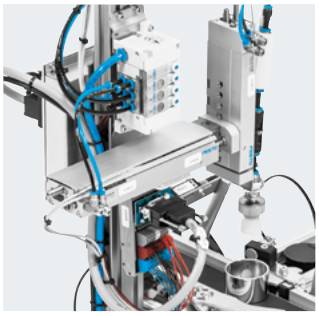
Benutzerhandbuch
– CIROS – Installationsanleitung

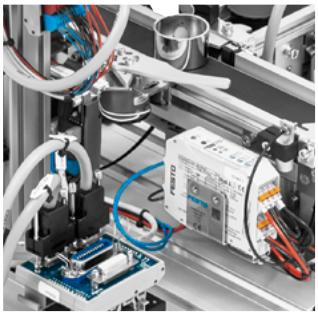
Station Fügen

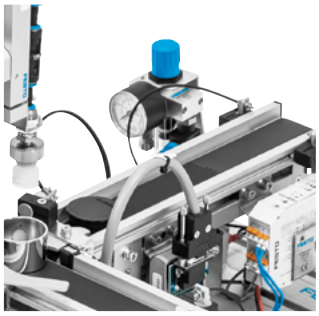
Industrial Ethernet und IO-Link Kommunikation

New









Die MPS Station Fügen D behandelt unter anderem die sensorische Überprüfung von Werkstücken hinsichtlich deren räumlicher Orientierung sowie eine automatisierte Montage und die Überwachung des Weitertransports.

Die Station prüft die Orientierung eines Werkstücks und montiert bei richtiger Lage einen Deckel bzw. ein Oberteil. Ein Transportband befördert die Werkstücke bis zur Tiefenmessstelle. Dort überprüft ein analoger Reflexlichttaster die Lage des Werkstücks. Werkstücke mit Öffnung nach oben werden durch einen elektrischen Stopper mit Schwenkantrieb am Montageplatz angehalten und erhalten über das Modul Pick&Place einen Deckel bzw. ein Oberteil aufgesetzt. Anschließend erfolgt der Transport des Werkstücks bis zum Ende des Bands. Werkstücke mit falscher Lage werden ohne Halt direkt bis zum Ende des Transportbands befördert und die SPS kann eine Fehlermeldung generieren. Lichtleiter-Einweglichtschranken mit optischen Sensoren überwachen den Materialfluss auf den Bändern. Die Station Fügen kann aus drei Richtungen mit weiteren Stationen ergänzt werden. Die Transportbänder können Werkstücke in beide Richtungen befördern.

Station Fügen	**8063910**

Zusatzausstattung, gleich mitbestellen:

1x MPS Wagen 700 x 350	8033248
MPS Bedienfeld, SysLink	8127608
EduTrainer Universal A4 Rack mit SIMATIC S7-1512C-1PN	8065452
2x E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488	34031

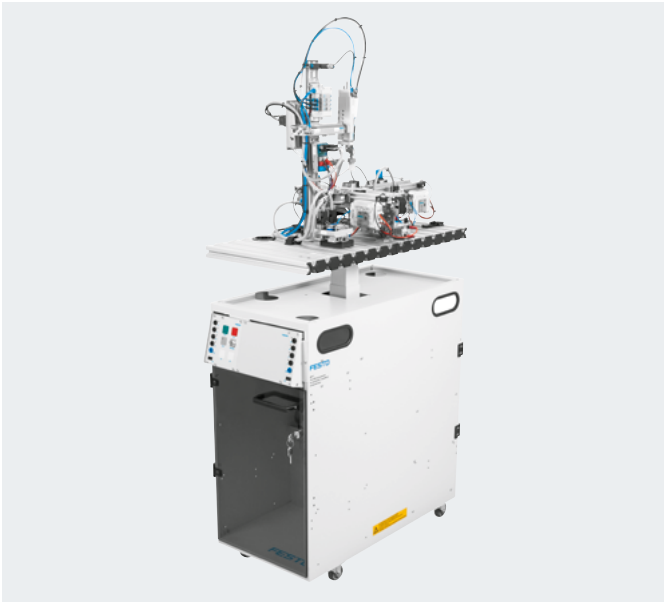
Empfohlenes Zubehör:

Simulationsbox, digital	170643
Werkstücksatz PA	554301
Feldbusknoten CTEU	2201471
Anbausatz Parallelgreifer	8064882
EasyPort USB – Interface zum Messen, Steuern, Regeln ➔ Seite 166	

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x Aluminium-Profilplatte, 700 x 350 mm, mit Kabeldurchführung	170395
2x Modul Band, 300 x 40 mm, DC Motor	8033135
1x Modul Pick&Place	8031659
1x IO-Link DA-Interface	8038559
1x Einschaltventil mit Filterregelventil	540691
1x Kabelhalter mit Klettverschluss (10er-Pack)	8034300
1x C-Interface	8025738
1x Quick-Fix Klemmadapter	8026327

Technische Daten
- Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
- Spannungsversorgung: 24 V DC, 4,5 A
- Maße Werkstück: 40 mm (rund)
- 6 (5) digitale Eingangssignale
- 6 digitale Ausgangssignale
- 1 analoger Eingang (alternativ)
- IO-Link mit 2x 4DI/4DO/2AI/1AO Schnittstelle (Verwendet: 4DI/4DO)
- Maße (B x T x H): 350 x 700 x ca. 450 mm



Station Fügen mit Zusatzausstattung

Lerninhalte
- Kennenlernen der Gesamt- und Teilfunktion der Station Fügen
- Aneignung grundlegender SPS-Programmierkenntnisse
- Kennenlernen optischer, digitaler Sensoren, Aktoren und Abstandssensoren
- Vorbereitung und Inbetriebnahme eines mechatronischen Systems
- Einführung in IO-Link, pneumatische Steuerungen, analoge Signalverarbeitung und Greifertechnik

Vorteile
- Durch ausgeprägte Modularität ist die Station im Rahmen verschiedener Projektarbeiten verwendbar.
- In Anlagen kann die Station sowohl einzeln als auch in Kombination mit anderen Stationen an verschiedenen Stellen des Prozesses eingesetzt werden.
- Mit der Station werden folgende Themenfelder abgedeckt: Vakuumtechnik, digitale und analoge Sensorik sowie netzwerkbasierte Kommunikationsprotokolle.

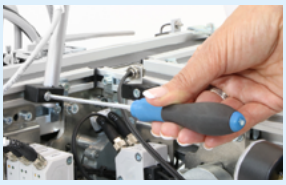
Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
- SPS-Programmierung
- GRAFCET

eLab Kurs
- Grundlagen der Pneumatik



- CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

Arbeitsbuch
- MPS Station Fügen D

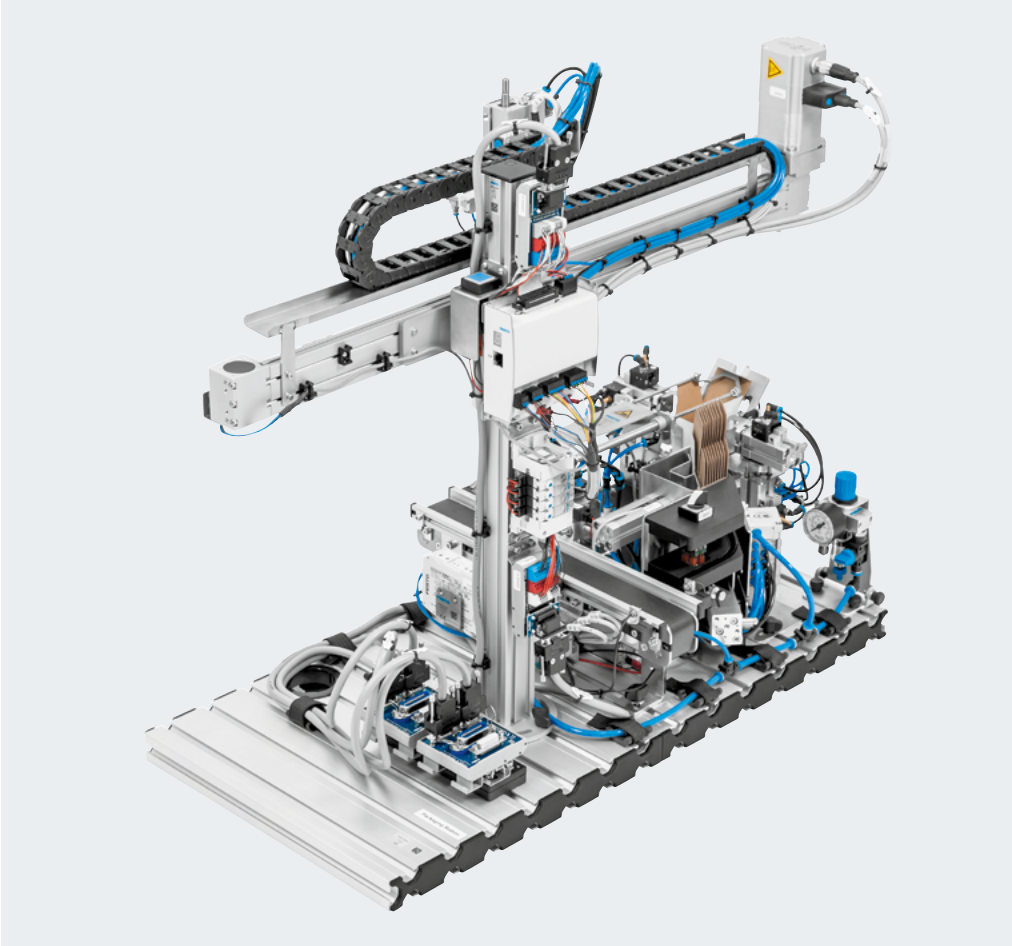


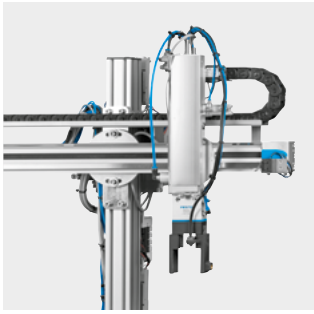
Lernerfolgskontrolle
- Grundlagen der Pneumatik
- Grundlagen der GRAFCET-Programmierung

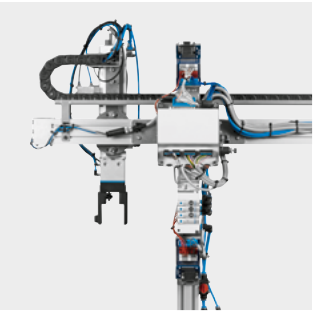
Benutzerhandbuch
- CIROS – Installationsanleitung

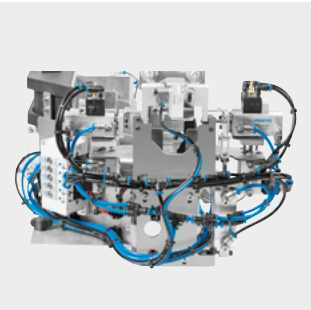
Station Verpacken

Komplexe mechanische Handhabungsprozesse









Die MPS Station Verpacken D behandelt unter anderem die pneumatische Steuerung eines komplexen Verpackungsprozesses und die Ansteuerung von Schrittmotoren durch Motorcontroller. Zudem bietet die Station eine Einführung in die Verwendung von digitalen Sensoren.

Die Station verpackt Werkstücke in einem automatisierten Ablauf. Ein Transportband bringt das Werkstück in die Abholposition des Moduls 2-Achs-Handling. Das Modul Verpacken vereinzelt einen Karton, faltet den Karton auf und bereitet den Karton zum Beladen vor. Das Modul 2-Achs-Handling befördert das Werkstück in den Karton: Ein Schrittmotor in der x-Achse und ein präzise angesteuerter Zylinder in der z-Achse übernehmen diesen Vorgang. Der Karton wird verschlossen und an das Modul Band übergeben. Das Modul Band transportiert das verpackte Werkstück in die Endposition.

Ein Schrittmotor mit Controller bewegt die Linearachse zu individuellen Positionen mit hoher Positioniergenauigkeit.

Pneumatische Endlagesensoren erkennen die Zylinderposition und steuern den Verpackungsmechanismus.

Station Verpacken, montiert	**8062644**

Zusatzausstattung, gleich mitbestellen:

MPS Wagen 700 x 350	8033590
MPS Bedienfeld, SysLink, 350 mm	8127608
EduTrainer Universal A4 Rack mit SIMATIC S7-1512C-1PN	8095754
3x E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488	34031

Empfohlenes Zubehör:

Simulationsbox, digital	170643
E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, gekreuzt	167106
Werkstücksatz PA	554301

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x Aluminium-Profilplatte, 700 x 350 mm, mit Kabeldurchführung	170395
1x Modul Band, 350 x 40 mm, DC Motor	8032692
1x Modul 2-Achs-Handling mit Schrittmotor	8049257
1x Modul Verpacken	8043505
1x Einschaltventil mit Filterregelventil	540691
1x Kabelhalter mit Klettverschluss (10er-Pack)	8034300
1x C-Interface	8025738
1x Quick-Fix Klemmadapter	8026327
Karton Größe 1 (50 Stück) (L x B x H): 48 x 42 x 50	8064300
Karton Größe 2 (50 Stück) (L x B x H): 48 x 42 x 60	8064301

Technische Daten
– Betriebsdruck: 700 kPa (7 bar)
– Spannungsversorgung:
  24 V DC, 4,5 A
– Maße Werkstück eckig/rund:
  maximal 40 mm
– 15 digitale Eingangssignale
– 14 digitale Ausgangssignale
– Maße (B x T x H):
  350 x 700 x ca. 900 mm



Station Verpacken mit Zusatzausstattung

Lerninhalte
– Kennenlernen der einzelnen Funktionen der MPS Station Verpacken D
– Einblick in gängige Verpackungsprozesse
– Aneignung grundlegender SPS-Programmierkenntnisse
– Einführung in pneumatische Steuerungen
– Einführung in die Funktion und Verwendung von Sensoren und Aktoren
– Ansteuerung von Schrittmotoren über Motorcontroller
– Transportbandsteuerung
– Justage komplexer mechanischer oder pneumatischer Module

Vorteile
– Mithilfe dieser Station erlangen die Lernenden grundlegende Kenntnisse bezüglich gängiger Verpackungsprozesse und der Ansteuerung eines Schrittmotors über Motorcontroller.
– Durch ausgeprägte Modularität ist die Station im Rahmen verschiedener Projektarbeiten verwendbar.
– Die Station lässt sich einzeln oder in Kombination mit anderen Stationen an verschiedenen Stellen einer Anlage oder eines Prozesses einsetzen.

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
– Sensoren zur Objekterkennung
– SPS-Programmierung
– GRAFCET

eTheory Kurs
– CIROS – Erste Schritte

eLab Kurs
– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

Arbeitsbuch
– SPS Programmierung Grundstufe



– SPS Programmierung Aufbaustufe

Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der SPS-Programmierung



– Grundlagen der GRAFCET-Programmierung

Benutzerhandbuch
– CIROS – Installationsanleitung

Station Lagern

Modernes automatisiertes Logistiksystem

New



Funktion

Die MPS Station Lagern thematisiert unter anderem die Parametrierung und Inbetriebnahme von Mehrachsencontrollern und eine fortgeschrittene SPS-Programmierung. Im Prozessablauf können Werkstücke mit Hilfe einer Kombination von Sensoren und Aktoren in mehreren Hochregallagerebenen gelagert werden. Ein modernes Webinterface dient als HMI.

Die Station kann Werkstücke farblich unterscheiden und auf sechs Ebenen bis zu 48 Werkstücke ablegen. Durch eine Anpassung der Ablage und der Aktoren können zusätzlich auch Verpackungskartons gelagert werden. Mit Hilfe einer Kombination von Sensoren und der Parametrierung des Mehrachsencontrollers werden die Werkstücke oder die Verpackungskartons auf dem Modul Band identifiziert und in einer von sechs Lagerebenen abgelegt. Hierzu dient ein pneumatischer Greifer, der durch einen Schrittmotor mit Zahnstange bewegt wird. Durch eine entsprechende Programmierung kann das Lager sowohl am Anfang (Auslagern) als auch am Ende (Einlagern) oder als Pufferstation innerhalb einer Produktionslinie stehen. Mittels Encoder am Motor kann die Position des Greifers erfasst werden. Durch eine passwortgeschützte Benutzerverwaltung ist ein Positionsteaching möglich. Für die Station ist eine 3D-Simulationssoftware mit integrierter simulierter SPS und Fehlersimulation verfügbar. Das Bedienfeld und eine SPS machen die Station zu einem automatisierten System. Die Station kann verschiedene Werkstücke mit einem Durchmesser oder einer Kantenlänge von 40 mm verarbeiten.

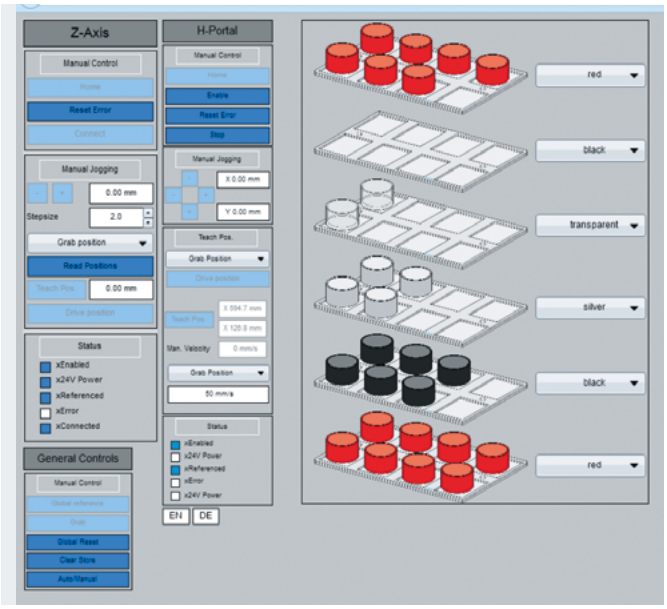
Station Lagern inklusive Wagen	**8207351**

Zusatzausstattung, gleich mitbestellen:

MPS Bedienfeld, SysLink	8127608
EduTrainer Universal A4 Rack mit SIMATIC S7-1512C-1PN	8095754
3x E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488	34031
Kaltgerätekabel → Seite 199	
Simulationsbox, digital	170643
E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, gekreuzt	167106
Werkstücksatz PA	554301

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x MPS Wagen 700 x 350	8033248
1x Aluminium-Profilplatte, 700 x 350 mm, mit Kabeldurchführung	170395
1x H-Portal mit z-Achse und Motorcontroller	Auf Anfrage
1x Modul Band, 350 x 40 mm, DC Motor	8032692
1x Werkstückaufnahme	Auf Anfrage
1x Einschaltventil mit Filterregelventil	540691
1x Kabelhalter mit Klettverschluss (10er-Pack)	8034300
1x I/O-Terminal	8025736
1x Festo CECC CODESYS V3 Kompaktsteuerung	8023951



Web-Oberfläche

Lerninhalte
- Aneignung fortgeschrittener SPS- Programmierkenntnisse
- Kennenlernen und konfigurieren von digitalen Sensoren und Aktoren
- Kennenlernen und Ansteuern von Schrittmotoren
- Verwenden von Weboberflächen zur Steuerung und Beobachtung der Prozesse

Vorteile
- Diese Station vermittelt Kenntnisse aus den Themenfeldern Mehrachsencontroller und fortgeschrittene SPS-Programmierung.
- Die ausgeprägte Modularität ermöglicht, die Station flexibel für unterschiedliche Projektarbeiten zu nutzen.
- In Anlagen kann die Station sowohl einzeln als auch in Kombination mit anderen Stationen an verschiedenen Stellen des Prozesses eingesetzt werden.

Technische Daten
- Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
- Spannungsversorgung: 2x 24 V DC, 4,5 A
- Maße Werkstück eckig/rund: maximal 40 mm
- Maße (B x T x H): 350 x 700 x 904 mm
- Gesamthöhe mit Wagen: 1654 mm

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht → Seite 274

Zum Beispiel:

eLearning Kurs
- Sensoren zur Objekterkennung
- Pneumatische Grundprinzipien
- SPS-Programmierung
- GRAFCET



eTheory Kurs
- CIROS – Erste Schritte

eLab Kurs
- CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

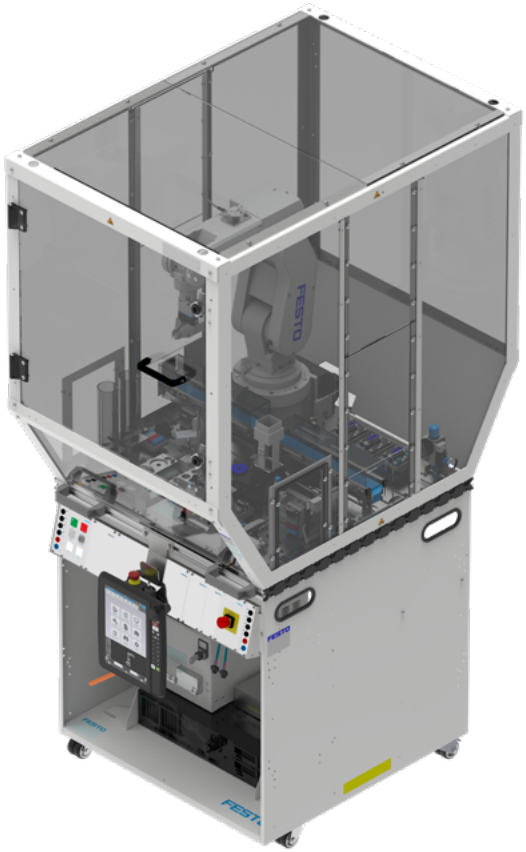


Lernerfolgskontrolle
- Grundlagen der Pneumatik
- Grundlagen der SPS-Programmierung
- Grundlagen der GRAFCET-Programmierung

Benutzerhandbuch
- CIROS – Installationsanleitung

Station Roboter mit MPS Modulen

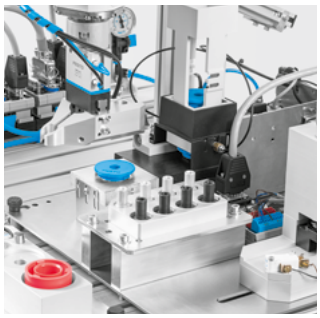
Die umfassende Einführung in die Industrierobotik

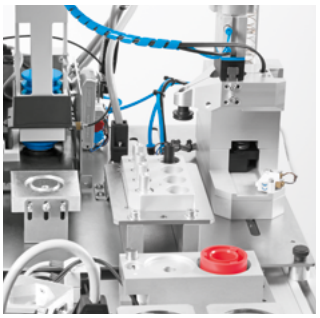


Funktion
Basierend auf der Grundausführung der MPS Station Roboter und den zwei Modulen Roboterhandling und Robotermontage entsteht diese Ausbaustufe für die Einführung in die Industrierobotik. Über eine Rutsche führt die Vorgängerstation die Grundkörper des zu montierenden Pneumatikzylinders dem Roboter zu. Der Roboter ermittelt die Orientierung der Grundkörper und legt sie lageorientiert in die Montageaufnahme. Er entnimmt den Kolben von der Palette und montiert diesen in den Grundkörper. Gesteuerte Magazine führen dem Roboter die Kolbenfeder und den Zylinderdeckel zu. Der fertig montierte Pneumatikzylinder wird auf eine Rutsche abgelegt.

Thema: Handhaben und Montieren
Roboter übernehmen in vielen industriellen Anwendungen die Aufgabe, Werkstücke und Baugruppen handzuhaben und zu montieren. Diese Einsatzfelder kennenzulernen, ist für den Einstieg in die Robotik unerlässlich.

Entwickelt gemäß EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG in Übereinstimmung mit DIN EN 60204-1 und DIN EN ISO 12100.







Station Roboter mit MPS Modulen, komplett	**8169662**

Batterieset für Roboter RV-2FB	572162

Hinweis
Die Batterien des Roboters besitzen eine Pufferzeit von einem Jahr, müssen also jedes Jahr gewechselt werden.

Empfohlenes Zubehör:

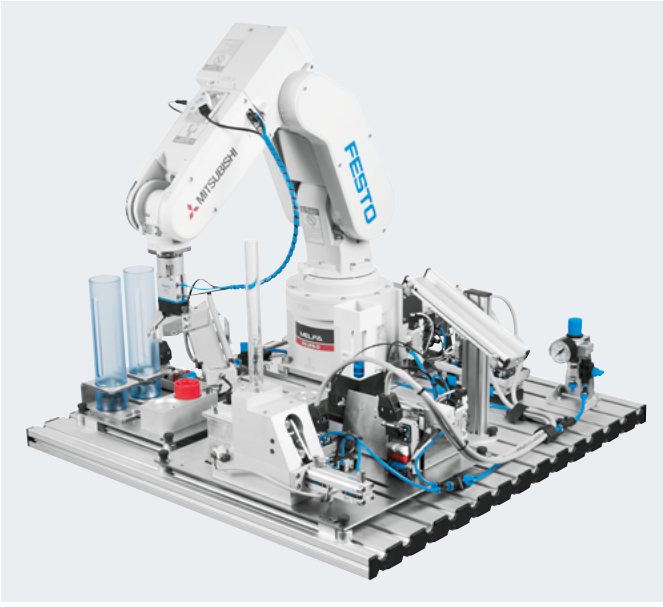
Werkstücksatz „Montierbarer Zylinder“	162239
Programmieranleitung für Mitsubishi Roboter RV-2FB, en	8039315
Technisches Handbuch für Mitsubishi Roboter RV-2FB, en	8039316

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

MPS Wagen 700 x 700	541139
Aluminium-Profilplatte 700 x 700	159410
Sicherheitsumhausung	8039314
MPS Bedienfeld, SysLink, 700 mm	8039325
Tischnetzgerät → Seite 149	
Modul Roboterhandling → Seite 148	
Modul Robotermontage → Seite 148	
Roboter Anschaltbox	8046131
Grafisches Bedienterminal	8039317
Roboter RV-2FB mit Teachbox R32TB	3396765
Greifer, pneumatisch	573859
Einschaltventil mit Filterregelventil	540691
CIROS, Lizenzpaket mit 6x Education, 1x Studio → Seiten 124 – 129	

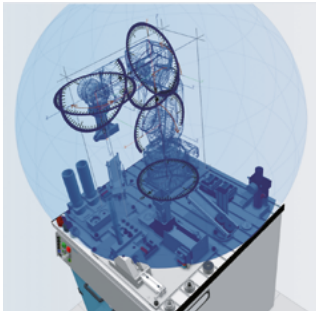
Technische Daten
– Spannungsversorgung: 230 V AC
– Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
– Maximale Werkstückbreite: 40 mm
– 12 digitale Eingänge
– 5 digitale Ausgänge

Weitere Lern- und Forschungssysteme of robot technology:
– Robot Vision Cell
→ Seite 150
– Robotino
→ Seite 152



Station Roboter mit MPS Modulen im Detail

Lerninhalte
– Integration eines Industrieroboters in einen Montageprozess
– Roboter-Teachen in komplexer Montageumgebung
– Inbetriebnahme von komplexen Systemen
– Wartung, Instandhaltung und Fehlersuche an komplexen Systemen
– Programmieren von Industrieroboter mit der Integration von Sensoren und zusätzlichen Aktoren
– Programmieren von Multitasking Anwendungen



Optimal aufeinander abgestimmt: Das mitgelieferte CIROS Paket unterstützt die Aufgaben aus dem Arbeitsbuch

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht → Seite 274

Zum Beispiel:

eTheory Kurs
– Einführung in die Robotik



– CIROS – Erste Schritte

eLab Kurs
– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

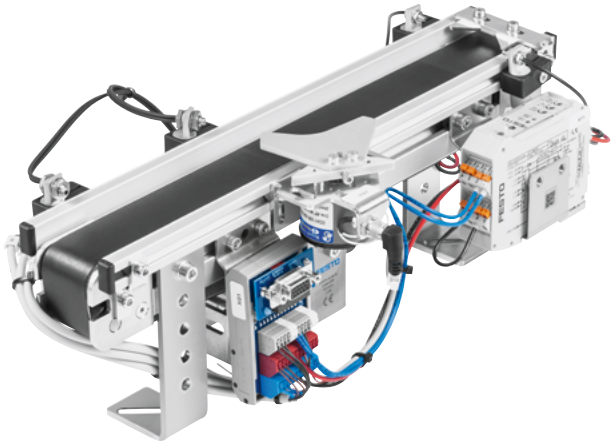
Arbeitsbuch
– Handhaben mit Industrieroboter



Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der Robotik

Benutzerhandbuch
– CIROS – Installationsanleitung

Modul Band



Das Modul Band ist für die Montage auf einer Profilplatte, Profilfuß oder Schlitzmontageplatte mit frei positionierbarem DC Motor vorgesehen. Es eignet sich zum Transportieren und Vereinzeln von Werkstücken mit 40 mm Durchmesser (z.B. Werkstücksatz „Grundkörper“ oder „Montierbarer Zylinder“). Das Modul ist komplett aufgebaut.

Lerninhalte
– Bandsteuerung
– Sensortechnik
– Schaltplan lesen
– Puffern und Vereinzeln

Technische Daten
– Spannungsversorgung: 24 V DC
– Maximale Werkstückbreite: 40 mm
– Länge: 300, 350 oder 700 mm
– Bandhöhe über Profil: ca. 117 mm
– 3 digitale Sensoren
– 3 digitale Aktoren

Lieferumfang
Modul Band inklusive:
– DC Motor: 24 V DC, 1,5 A mit Motorcontroller rechts/links
– 2x Reflexlichtaster
– Lichtschranke
– Mini-I/O-Terminal
– Befestigungsmaterial für Profilplatte
– Vereinzelner/Stopper, elektrisch



Modul Band mit integriertem DC Motor:

300 x 40 mm	**8033135**
350 x 40 mm → siehe Abbildung	**8032692**

Modul Band mit Motorflansch:

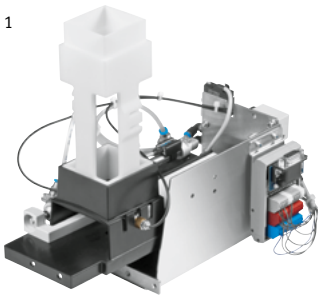
350 x 40 mm	**8037644**
700 x 40 mm	**8037645**

Empfohlenes Zubehör zu Modul Band mit Motorflansch:

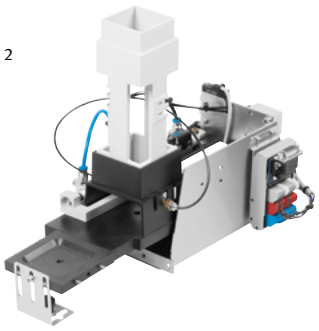
DC Motorcontroller für Rechts-/Linkslauf	567245
DC Motor	532941
Montagematerial	Auf Anfrage
AC Motor	Auf Anfrage

Modul Stapelmagazin

1



2



Das Modul Stapelmagazin vereinzelt Werkstücke oder Deckel. Ein doppeltwirkender Zylinder schiebt das jeweils untere Werkstück aus dem Fallmagazin. Die Zylinderposition wird elektrisch über magnetische 3-Draht-Sensoren abgefragt. Die Aus- und Einfahrgeschwindigkeit des Zylinders kann stufenlos über Drosselrückschlagventile eingestellt werden. Am Magazin werden wahlweise Lichtschranken oder Reflexlichttaster angebracht. Das Magazin bietet Befestigungsmöglichkeiten für die Montage an einem Profil, auf Profilplatte oder über einen optionalen Adapter auf Bandhöhe. Es besteht die Möglichkeit, die Produkte aus drei Magazinen auf eine gemeinsame Position auszuschieben. Das Modul ist komplett aufgebaut.

Lerninhalte
– Grundlagen der Pneumatik
– Sensorik: magnetische Endschalter
– Sensorik: optische Sensoren
– Verschlauchen und Verdrahten
– Schaltplan lesen

Technische Daten
– Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
– Spannungsversorgung: 24 V DC
– 3 digitale Sensoren
– 1 digitaler Aktuator
– Länge ohne Werkstückaufnahme: 240 mm
– Länge mit Werkstückaufnahme: 310 mm

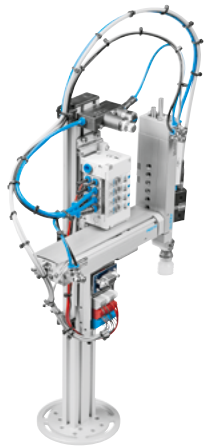
Lieferumfang
– Kunststoffspritzguss Grundkörper und Ausschieber
– Magazinrohr für Deckel und Grundkörper mit Durchmesser/Kantenlänge = 40 mm
– Mini-I/O-Terminal
– 5/2-Wege-Magnetventil, monostabil
– Doppeltwirkender Zylinder
– 2 magnetische Endschalter
– Lichtschranke
– Befestigungsmaterial für Profilplatte
– Werkstückaufnahme (nur bei Best.-Nr. 8032171)

1 ohne Werkstückaufnahme	**8032172**
2 mit Werkstückaufnahme	**8032171**

Empfohlenes Zubehör:

Adapter für Modul Stapelmagazin	8032173
MPS Schlitzmontageplatte	8038504
Werkstücksatz PA	554301
Leitungen 15-polig D-Sub-HD: Stecker – Stecker, 2,0 m	8033584
Leitungen 15-polig D-Sub-HD: Stecker – offen, 2,0 m	8033586
C-Interface	8025738

Modul Pick&Place



Das Modul Pick&Place ist ein universelles 2-Achs-Handhabungsgerät für Pick&Place Aufgaben. Die Position der Endlagensensoren, die Montageposition und die Montagehöhe lassen sich an diesem Modul einstellen. Das Modul ist komplett mit Vakuumgenerator, Druckschalter, Vakuumfilter und Vakuumsauger, Ventilinsel, Druckregelventil und elektrischer Schnittstelle aufgebaut. In einer weiteren Version ist an Stelle der Vakuumtechnik der Parallelgreifer verbaut.

Lerninhalte
- Grundlagen der Pneumatik
- Sensorik: magnetische Endschalter
- Verschlauchen und Verdrahten
- Schaltplan lesen
- Kennenlernen von Handlingsystemen
- Vakuumtechnik/Greifertechnik

Technische Daten
- Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
- Spannungsversorgung: 24 V DC
- 4 digitale Sensoren
- 4 digitale Aktoren
- Hublänge x-Achse: 80 mm
- Hublänge z-Achse: 50 mm
- Pick&Place-Einheit höhenverstellbar
- Druckeinstellung in der z-Achse

Lieferumfang
- Mini-I/O-Terminal
- Ventilinsel mit 2x 5/2-Wege-Magnetventilen, monostabil und 1x 5/2-Wege-Magnetimpulsventil
- 2 doppeltwirkende Zylinder mit Führung
- 3 magnetische Endschalter
- Befestigungsmaterial für Profilplatte
- Vakuumschalter, Venturidüse, Vakuumsauger Soft und Hart (nur bei Best.-Nr. 8031659)
- Parallelgreifer (nur bei Best.-Nr. 8031660)

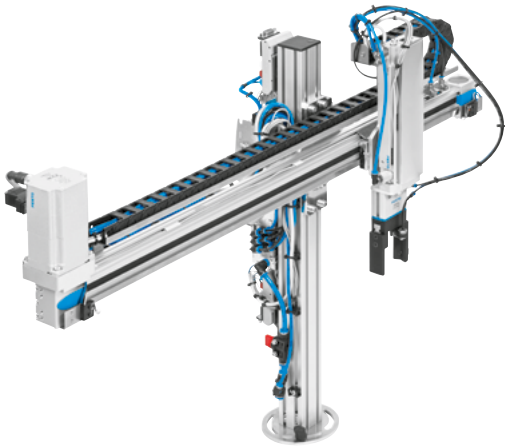


mit Vakuum ➔ siehe Abbildung	**8031659**
mit Parallelgreifer	**8031660**

Empfohlenes Zubehör:

MPS Schlitzmontageplatte	8038504
Werkstücksatz PA	554301
Leitungen 15-polig D-Sub-HD: Stecker – Stecker, 2,0 m	8033584
Leitungen 15-polig D-Sub-HD: Stecker – offen, 2,0 m	8033586
C-Interface	8025738

Modul 2-Achs-Handling mit Schrittmotor



Das Modul 2-Achs-Handling mit Schrittmotor ist für die Handhabung von Werkstücken und Kartons einsetzbar. Die x-Achse wird durch einen elektromechanischen Antrieb realisiert. Der Schrittmotor wird über einen Controller angesteuert. Die Positionierung der Achse ist somit sehr genau und einfach einzurichten. Die z-Achse ist durch einen geführten, pneumatischen Zylinder umgesetzt.

Durch den eingebauten pneumatischen Mini Anschlag kann die obere und untere Endlage sowie eine Mittelstellung angefahren werden. Die elektrischen Schnittstellen sowie die Ventilinsel und der Schrittmotor Controller sind am Modul verfügbar.

Technische Daten
- Spannungsversorgung: 24 V DC
- Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
- Maße Werkstück eckig/rund: maximal 40 mm
- Schrittmotor mit Motorcontroller
- X- und z-Achse im Winkel von 15° verstellbar
- Hub der x-Achse: 600 mm
- Hub der z-Achse: 100 mm
- Schnittstellen: 2x 15-polige D-Sub-HD
- 8 digitale Eingangssignale
- 7 digitale Ausgangssignale

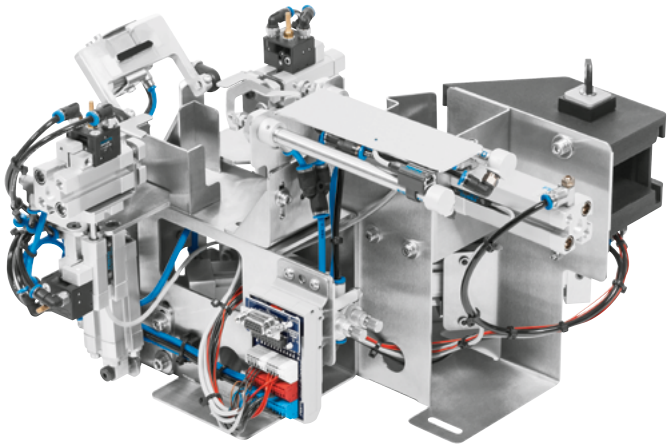
Lieferumfang
- x-Achse mit Riemenantrieb
- z-Achse mit geführtem Zylinder
- Schrittmotor
- 2 Rollenhebelschalter zur Achsabschaltung x-Achse
- Reflexlichtaster
- Greifer Backen für Werkstück und Karton
- 2x Mini-I/O-Terminal
- Ventil: 4x 5/2 Wegeventil (monostabil)
- Befestigungsmaterial für Profilplatte
- Technisches Datenblatt

Best.-Nr.	**8049257**

Empfohlenes Zubehör:

MPS Schlitzmontageplatte	8038504
2x Leitungen 15-polig D-Sub-HD: Stecker – Stecker, 2,0 m	8033584
2x Leitungen 15-polig D-Sub-HD: Stecker – offen, 2,0 m	8033586
C-Interface	8025738

Modul Verpacken



Das Modul Verpacken ist für die Handhabung der Kartons zuständig. Durch den Schiebezylinder werden die Kartons aus dem Magazin vereinzelt und aufgefaltet. Mit dem Richtzylinder wird der obere Teil des Kartons aufgeklappt, die Verschlussklappe angedrückt und durch das Ausfahren des Arretierzylinders der Kartondeckel fixiert, um danach das Werkstück darin abzulegen. Sobald der bereitgestellte Karton befüllt ist und der Richtzylinder in Grundstellung gefahren wurde, wird der Karton mit dem Faltmechanismus verschlossen. Anschließend kann der verschlossene Karton entnommen werden.

Technische Daten
- Spannungsversorgung: 24 V DC
- Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
- Maße Werkstück eckig/rund: maximal 40 mm
- Maße Karton (L x B x H): 48 x 42 x 50 oder 60 mm
- Schnittstellen: 15-polige D-Sub-HD
- 4 digitale Sensoren
- 4 digitale Aktoren

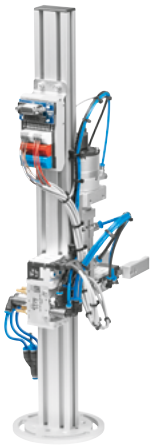
Lieferumfang
- Modul fertig aufgebaut und eingestellt
- Sensoren: 4x magnetischer Endschalter
- Ventil: 4x 5/2-Wege-Magnetventil
- Befestigungsmaterial für Profilplatte
- 50x Karton Größe 1
- 50x Karton Größe 2

Best.-Nr.	**8043505**

Empfohlenes Zubehör:

MPS Schlitzmontageplatte	8038504
Leitungen 15-polig D-Sub-HD: Stecker – Stecker, 2,0 m	8033584
Leitungen 15-polig D-Sub-HD: Stecker – offen, 2,0 m	8033586
C-Interface	8025738
Karton Größe 1 (50 Stück) (L x B x H): 48 x 42 x 50 mm	8064300
Karton Größe 2 (50 Stück) (L x B x H): 48 x 42 x 60 mm	8064301

Modul Dreh-Hub



Das Modul Dreh-Hub ist ein 2-Achs-Handhabungsgerät für kleine Hub- und Schwenkaufgaben mit Parallelgreifer zum Transportieren von Werkstücken mit 40 mm Durchmesser/Kantenlänge. Die Greifposition und der Drehwinkel lassen sich einstellen. Das Modul ist komplett mit Ventilscheiben und elektrischer Schnittstelle aufgebaut.

Technische Daten
- Betriebsdruck 600 kPa (6 bar)
- Spannungsversorgung 24 V DC
- 4 digitale Sensoren
- 3 digitale Aktoren
- Drehwinkel C-Achse: 0° – 180°
- Hublänge z-Achse: 20 mm
- Schwenkradius (Achsmittelpunkt zu Werkstückmittelpunkt): 100 mm
- Schwenk-Hub-Einheit höhenverstellbar

Lieferumfang
- Mini-I/O-Terminal
- Ventilscheiben, 3x 5/2-Wege-Magnetventil, monostabil
- Doppeltwirkender Zylinder mit Führung
- Schwenkzylinder
- 4 magnetische Endschalter
- Prallelgreifer mit Greiferbacken
- Befestigungsmaterial für Profilplatte

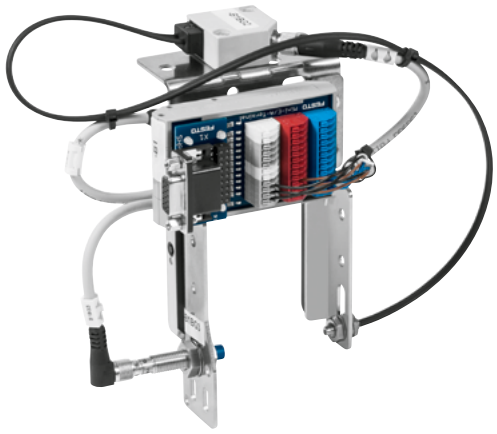
Lerninhalte
- Grundlagen der Pneumatik
- Sensorik: magnetische Endschalter
- Verschlauchen und Verdrahten
- Schaltplan lesen
- Kennenlernen von Handlingsystemen
- Schwenkantrieb
- Greifertechnik

Best.-Nr.	**8035936**

Empfohlenes Zubehör:

MPS Schlitzmontageplatte	8038504
Werkstücksatz PA	554301
Leitungen 15-polig D-Sub-HD: Stecker – Stecker, 2 m	8033584
Leitungen 15-polig D-Sub-HD: Stecker – offen, 2,0 m	8033586
MPS Messtisch	8040204

Modul Erkennen



Das Modul Erkennen wird in einer MPS Station an eine Leitplanke am Modul Band oder Rutsche montiert. Durch einfachen Umbau lässt sich das Modul auch auf einer Profilplatte montieren. Auf Grund der Auswertung und Kombination der Sensoren werden unterschiedliche Werkstücke identifiziert (rot, schwarz, metallisch, transparent).

Das Modul ist funktionsbereit mit 3 unterschiedlichen Sensoren und einer elektrischen Schnittstelle ausgestattet. Es eignet sich zum Erkennen von Werkstücken mit bis zu maximal 40 mm Durchmesser.

Technische Daten
- Spannungsversorgung: 24 V DC
- Maße Werkstück eckig/rund: maximal 40 mm
- 3 digitale Sensoren

Lieferumfang
- Sensorträger mit Mini-I/O-Terminal
- Reflexlichtaster: PNP, Schließer
- Gabellichtschranke: PNP, Schließer
- Induktiver Sensor: Bemessungsschaltabstand 2,5 mm, PNP, Schließer
- Befestigungsmaterial

Best.-Nr.	**8044527**

Empfohlenes Zubehör:

Leitungen 15-polig D-Sub-HD: Stecker – Stecker, 2,0 m	8033584
Leitungen 15-polig D-Sub-HD: Stecker – offen, 2,0 m	8033586

Modul RFID



Das Modul RFID ist zur Verwendung an MPS Bändern oder als Einzelmodul zur Verwendung Schlitz-/Profilplatte geeignet.

RFID (Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen) bezeichnet eine Technologie für Sender-Empfänger-Systeme zum automatischen und berührungslosen Identifizieren und Lokalisieren von Objekten durch Radiowellen.

Das RFID-System besteht aus einem Transponder/Tag der sich am oder im Gegenstand befindet und einen kennzeichnenden Code enthält, sowie einem Schreib-/Lesegerät zum Beschreiben und Auslesen dieser Kennung.

Technische Daten
- Spannungsversorgung: 24 V DC
- Unterstützte Protokolle: Modbus, EtherNet/IP, PROFINET
- Hutschienenbefestigung für Basismodul
- Sensorbefestigung an Bandleitplanke

Lieferumfang
- Netzwerkschnittstelle
- Basismodul mit Erweiterungsmodul für 2 RFID-Schreib-/Lesegeräte
- RFID-Schreib-/Lesegerät inklusive Anschlussleitung (1 Stück)
- Befestigungsmaterial für Basismodul (QuickFix) und für Sensor auf Profilplatte und an Leitplanke MPS Band
- 10x RFID-Tag mit Werkstückeinsatz für den Werkstücksatz PA
- Technisches Datenblatt

Best.-Nr.	**8063388**

Empfohlenes Zubehör:

MPS Schlitzmontageplatte	8038504
RFID R/W Kopf mit Fußbefestigung	8063437
RFID Speicher 128 Bytes (10 Stück) mit Einsatz	8063850

MPS Wagen

Kompakt und mobil – der Wagen macht’s!





Die Station lässt sich einfach auf den Wagen montieren. Entsprechende Durchgänge in den Seitenwänden und der Rückwand sorgen für eine geordnete Kabelführung. Da der Wagen symmetrisch aufgebaut ist, besteht auf beiden Seiten eine Montagemöglichkeit für das Bedienfeld, den Zwischenboden und für Schubladen. In die Mitte des Wagens kann eine Höhenverstellung für das ergonomische Arbeiten auf der Profilplatte eingebaut werden. Das Montageboard für die elektrischen Anschlüsse und das SPS-Rack finden auf beiden Seiten im Wagen Platz. Mit den Profilen für eine A4-Aufnahme gibt es die Möglichkeit, weitere EduTrainer am Wagen zu verbauen. Eine optional anbaubare Tür schützt die Geräte im Innenbereich.

Technische Daten
– Maße (H = inkl. Rollen bis Oberkante Wagen x B x T): 750 x 350 x 700 mm

Lieferumfang
– Wagen inklusive Rollen
– Zwischenboden

MPS Wagen 350 x 700	**8033248**
MPS Wagen 350 x 700, mit Höhenverstellung	**8033590**
MPS Wagen 700 x 700	**8106686**
MPS Wagen 700 x 700, mit Höhenverstellung	**8106687**
MPS Wagen 700 x 700 für Roboter	**8106688**

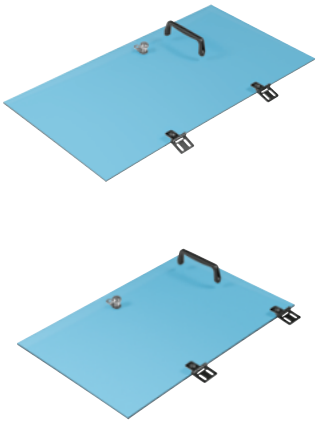
Erweiterungsmöglichkeiten:

MPS Höhenverstellung	8033591
Erdungssatz	8088988
MPS Tür für 350er Wagen vorne	8033595
MPS Tür für 350er Wagen hinten	8033596
MPS Türset für 700er Wagen vorne	8112136
MPS Türset für 700er Wagen hinten	8112134
MPS Schubladensatz	8033593
Profilplattenverbinder	162228

MPS Wagen Zubehör



MPS Höhenverstellung
Ergonomie pur! Die Lernenden arbeiten in der für sie geeigneten Höhe an den MPS Stationen. Einfach die montierte Profilplatte stufenlos nach oben heben. Zum stufenlosen Ablassen dient der angebaute Bowdenzug.



MPS Tür
Die Schutztür für den MPS Wagen wird von außen am Wagen befestigt. Ein Schloss verhindert das unerlaubte Öffnen der Tür.



MPS Schubladensatz
Ordnung auf dem Tisch! Der Schubladensatz ergänzt den MPS Wagen um weitere Ablageflächen. Die Schubladen können übereinander oder verteilt auf zwei Seiten des Wagens eingebaut werden. Ein Zwischenboden deckt die Schublade von oben ab.



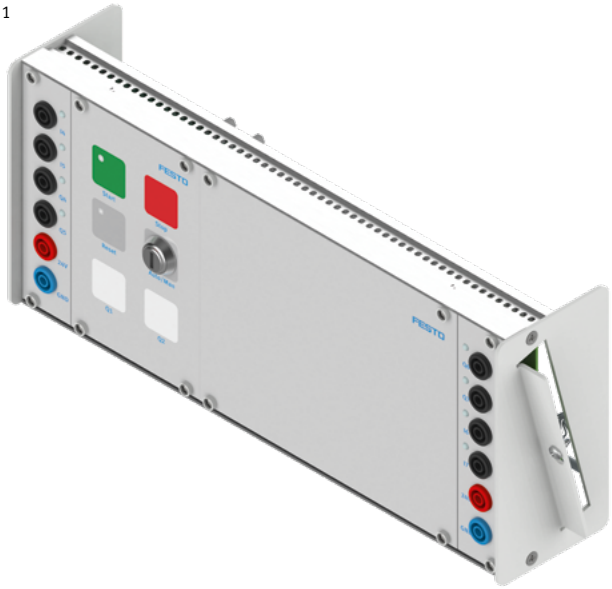
Profilplattenverbinder
Zur Verbindung zweier Profilplatten (z.B. beim Kombinieren von zwei MPS Stationen zu einer Anlage).



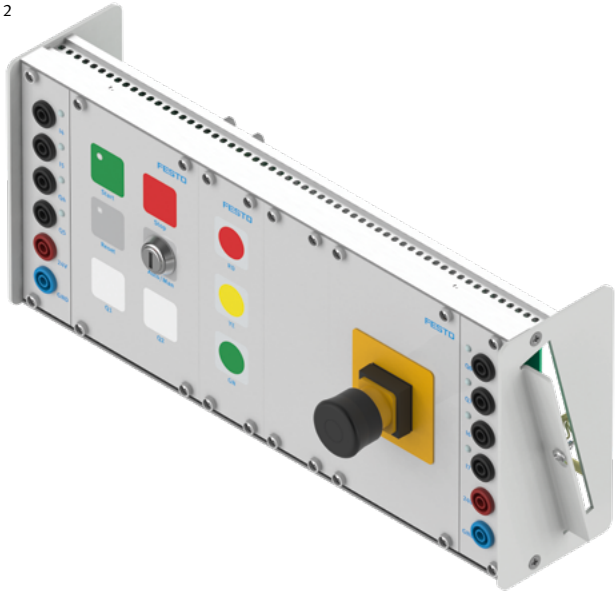
Wagen mit Zusatzausstattung

MPS Wagen Zubehör

1



2



MPS Bedienfeld
Das MPS Bedienfeld ermöglicht ein einfaches Bedienen von MPS Stationen. Das MPS Bedienfeld kann an den MPS Wagen montiert werden und wird über SysLink mit der Steuerungsebene verbunden.

Bedienelemente:
– START-Taster mit LED
– STOP-Taster
– RESET-Taster mit LED
– Schlüsselschalter Auto/Man
– 2 flexibel nutzbare Kontrollleuchten

Zusätzlich integriert ist ein schwarzer Stop-Schlagtaster, der zu didaktischen Zwecken die Funktion eines Not-Halts simuliert.

Links und rechts am MPS Bedienfeld stehen jeweils folgende Signale über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen zur Verfügung:
– 2 digitale Eingänge mit LED
– 2 digitale Ausgänge mit LED
– 24 V
– GND

Durch den modularen Aufbau kann das MPS Bedienfeld um weitere Frontplattenmodule ergänzt werden.

1 MPS Bedienfeld 350 mm	**8127608**
2 MPS Bedienfeld 350 mm mit STOP-Taster und Ampel	**8137529**
MPS Bedienfeld 700 mm	**8127609**
MPS Bedienfeld 700 mm mit STOP-Taster und Ampel	**8137559**

Erweiterungsmöglichkeiten:

19“ Modul STOP-Taster, rastend	8137306
19“ Leerfeld (16 TE) für MPS Bedienfeld	534630
19“ Leerfeld (32 TE) für MPS Bedienfeld	195765
19“ Bedienfeld	195766
19“ Modul Not-Halt (9 TE)	573860
19“ Modul Request (3 TE)	573861
19“ Rahmen	526206
19“ Modul Ampel	8098009

MPS Bedienfeld Zubehör



19“ Modul STOP-Taster, rastend
Das 19“ Modul STOP-Taster, rastend ermöglicht die Integration eines rein didaktischen Stop-Schlagtasters – ähnlich einem realen Not-Halt-Schlagtaster – in ein MPS Bedienfeld. Der Anschluss an einen EduTrainer oder ein Not-Halt-Board erfolgt über ein 2,5 m langes Kabel mit 2-poligem Schraubklemmstecker.

Das Modul kann in das MPS Bedienfeld integriert werden. Zum Einbau in das MPS Bedienfeld wird ein 19“ Leerfeld (Best.-Nr. 534630) benötigt. Das 19“ Leerfeld ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Best.-Nr.	**8137306**



19“ Leerfeld für das MPS Bedienfeld
Zur Abdeckung nicht belegter Modulplätze im 19“ Rahmen des MPS Bedienfelds.

19“ Leerfeld, 16 TE	**534630**
19“ Leerfeld, 32 TE	**195765**



19“ Modul Ampel
Modul mit Leuchtsignalen in den Farben Rot, Gelb und Grün. Dieser Signalgeber lässt sich über SysLink an eine MPS Station anschließen. Je nach Programmierung der Ausgänge kann das Modul beispielsweise einen Prozessstatus anzeigen.

Best.-Nr.	**8098009**

MPS D und MPS 400 Werkstücke

1



2

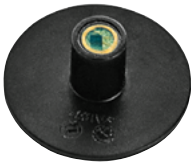


1 **MPS Werkstücksatz**
Die Werkstücke sind kompatibel zu anderen MPS Stationen. Zum Beispiel kann das Gehäuse in der Station Pick&Place mit dem Deckel verschlossen werden.
Der Werkstücksatz umfasst:
– 8 Gehäuse schwarz
– 8 Gehäuse rot
– 8 Gehäuse silber
  Durchmesser außen D = 40 mm
  Höhe H = 25 mm
  Füllmenge V = 15 ml
– 24 Deckel schwarz

Best.-Nr. **8129188**

2 **Werkstücksatz PA**
Für das Abfüllen der Flüssigkeit in der MPS PA Station Abfüllen.
Die Werkstücke sind kompatibel zu anderen MPS Stationen. Zum Beispiel kann das Gehäuse in der Station Pick&Place mit dem Deckel verschlossen werden.
Der Werkstücksatz umfasst:
– 6 Gehäuse schwarz
– 6 Gehäuse rot
– 6 Gehäuse silber
– 6 Gehäuse transparent
  Durchmesser außen D = 40 mm
  Höhe H = 25 mm
  Füllmenge V = 15 ml
– 24 Deckel schwarz

Best.-Nr. **554301**



RFID-Einsatz MPS Werkstücke
RFID-Einsatz für MPS Werkstücke in MPS 400 Lernsystemen.

Satz mit 12 RFID-Einsätzen

Best.-Nr. **8128766**

MPS Robotermontage Werkstücke

1



2



1 **Werkstücksatz „Montierbarer Zylinder“**
Der Werkstücksatz besteht aus kompletten montierbaren Zylindern (Grundkörper, Kolben, Feder, Deckel). Die Zylinder können mehrfach montiert und demontiert werden. Dieser Satz lässt den Zusammenbau von 7 schwarzen und 7 roten Kunststoffzylindern und 7 Aluminium-Zylindern zu.
– Außendurchmesser: 40 mm
– Höhe (schwarz): 22,5 mm
– Höhe (rot und Aluminium): 25 mm

Best.-Nr. **162239**

2 **Werkstücksatz „Zylinderdeckel“**
Werkstücksatz bestehend aus 50 Deckeln des montierbaren Zylinders. Die Deckel besitzen noch kein Loch für die Kolbenstange des Zylinders. Dieses Loch wird in der Station Hydraulikstanze gestanzt. Die Station Hydraulikstanze kann jedoch auch mit Deckeln betrieben werden, die bereits ein Loch haben.
Anzahl der Deckel: 50

Best.-Nr. **162240**

1



2



1 **Werkstücksatz „Ausschuss Grundkörper“**
Simuliert ein fehlerhaftes Werkstück.

Der Werkstücksatz besteht aus 2 schwarzen und 2 roten Kunststoffgrundkörpern des Zylinders und 2 Aluminium-Grundkörpern des Zylinders.
– Außendurchmesser: 40 mm
– Höhe: je Farbe 1x 23 mm und 1x 24 mm

Best.-Nr. **534368**

2 **Werkstücksatz „Grundkörper“**
Der Werkstücksatz besteht aus 4 schwarzen und 4 roten Kunststoffgrundkörpern und 4 Aluminium-Grundkörpern des Zylinders.
– Außendurchmesser: 40 mm
– Höhe (schwarz): 22,5 mm
– Höhe (rot und Aluminium): 25 mm

Best.-Nr. **167021**

EasyKit IoT Tracker
Microcontrollersystem



EasyKit – der kompakte 32 Bit Microcontroller

Das Microcontrollersystem EasyKit hat einen Durchmesser von 40 mm, enthält bereits den leistungsfähigen 32 Bit Microcontroller, ein monochromes Display, einen dreiachsigen Beschleunigungssensor, einen Temperatursensor, LEDs und einen Joystick.

Über eine USB-Buchse wird das EasyKit Werkstück geladen und programmiert. Ein Erweiterungsstecker dient zum Anschluss der Akkuplatine oder anderer Erweiterungen.

Die Microcontrollerplatine wird durch ein transparentes Gehäuse geschützt. Die Akkuplatine mit Lithium Polymer-Akkumulator ist in ein schützendes Gehäuse mit nur 40 mm Außendurchmesser montiert.

Anstelle oder zusätzlich zum Akku lassen sich Erweiterungen wie z.B. eine I/O-Platine mit 6 digitalen und analogen Ein- und Ausgangskanälen anschließen. Durch das offene Systemkonzept sind auch eigene Weiterentwicklungen möglich.

EasyKit ist das smarte Werkstück für die neue MPS Generation. Das Microcontrollersystem kann durch Umprogrammieren viele Funktionen übernehmen. Das kann ein Videospiel, eine Uhr, ein Schrittzähler oder vieles mehr sein, ganz nach Programmierung.

Zudem ist EasyKit für die Integration eines RFID-Tags vorbereitet.

Technische Daten

EasyKit Microcontrollerplatine:
– 32-bit Microcontroller, 80 MHz Taktfrequenz, 256 kB Programmspeicher, 64 kB RAM Speicher
– Monochromes Display (Auflösung 64 x 48 pixel)
– 2x LED
– Beschleunigungssensor
– Temperatursensor
– Feuchtigkeitssensor
– Luftdrucksensor
– Joystick
– USB: Micro-B-Buchse

EasyKit Akkuplatine:
– Lithium Polymer-Akkumulator
– Akkulaufzeit: je nach Anwendung 2 h bis 4 h

EasyKit gesamt:
– Außendurchmesser: 40 mm
– Höhe mit Trägergehäuse: 41,5 mm

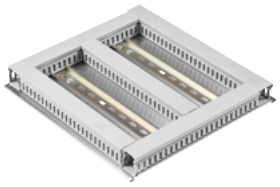
Lieferumfang
– Microcontrollerplatine, Erweiterungsstecker, Display, Beschleunigungssensor, Temperatursensor, Joystick und USB-Buchse im Gehäuse
– Akkuplatine mit Lithium Polymer-Akkumulator, Ladeelektronik und Gehäuse
– USB-Anschlusskabel 0,6 m lang
– Trägergehäuse
– Datenblatt
– Programmiersoftware und vollständige Dokumentation im Internet verfügbar

Best.-Nr.	**8163034**

MPS Zubehör

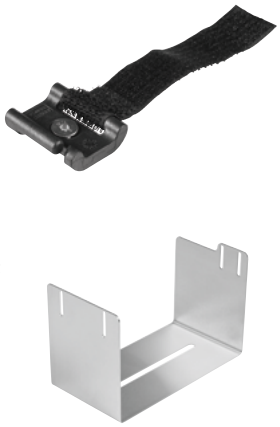
1
2







1
2



1 **MPS A4-Aufnahmerahmen**
Der A4-Aufnahmerahmen erweitert die MPS Station um einen Aufnahmeplatz für EduTrainer im Format A4 oberhalb der Profilplatte. Durch die Montage auf die Profilplatte ist der EduTrainer immer in Blickhöhe. So findet z.B. die SPS im Wagen und das Touchpanel im A4-Aufnahmerahmen Platz.

Technische Daten
Maße (H x B außen x T):
626 x 342 x 84 mm

Lieferumfang
– Halter für Profile
– 2x A4-Aufnahmeprofile
– Befestigungsmaterial für Profil und Profilplatte

Best.-Nr. **8033592**

2 **MPS A4-Aufnahmeprofil**
Das MPS A4-Aufnahmeprofil erweitert den MPS Wagen 700 x 350 um einen Aufnahmeplatz im Format A4. So kann z.B. die SPS oder das Montageboard im A4-Aufnahmerahmen hängen.

Best.-Nr. **8033594**

MPS Montageboard A4
Das Montageboard dient der Aufnahme der unterschiedlichen Terminals oder weiteren auf der Hutschiene montierbaren Komponenten. Es stehen zwei Ebenen mit einer Höhe von ca. 95 mm zur Verfügung. Das Board kann in jeden A4-Aufnahmerahmen im MPS Wagen oder im Labortisch eingehängt werden. Ebenso besteht die Möglichkeit, das Board in den Wagen, an die Profilplatte oder an den Zwischenboden im MPS Wagen zu hängen. Das Board ist komplett montiert.

Technische Daten
Maße (H x B x T): 279 x 314 x 40 mm

Lieferumfang
– Montageblech
– 2 Hutschienen 240 mm lang
– Kabelkanäle

Best.-Nr. **8035612**

2 **MPS Schlitzmontageplatte**
Zur Befestigung der MPS Module, um diese am Arbeitsplatz kennenzulernen bevor sie in eine MPS Station integriert werden. Ebenso ist es möglich, die Module auf der Platte sicher zu verstauen.

Technische Daten
Maße (H x B): 297 x 310 mm

Lieferumfang
– Schlitzblech
– 4 Kunststofffüße

Best.-Nr. **8038504**

1 **Kabelhalter mit Klettverschluss (10er-Pack)**
Sicheres und beständiges Befestigungselement zum Führen von Kabeln und Schläuchen bei der Elektro- und Pneumatikinstallation im Anlagenbau.

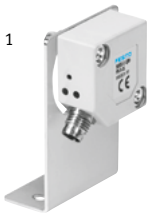
Technische Daten
– Gesamtlänge: 122,5 mm
– Bandbreite: 20 mm
– Auflagebreite: 30 mm
– Auflagelänge: 34 mm

Lieferumfang
– 10 Kabelhalter
– 10 Schrauben M4 x 15
– 10 Hammermuttern für Profilplattennut

Best.-Nr. **8034300**

2 **Adapter für Modul Stapelmagazin**
Adapter für die Montage des Magazins auf MPS Transportbandhöhe. Edelstahlblechbiegeteil inklusive Befestigungsschrauben.

Best.-Nr. **8032173**

1


2


1 **IR Empfänger**
Der IR Empfänger bildet mit dem IR Sender ein perfektes Paar für kabellose, unsichtbare Kommunikation von 1-Bit. Zum Beispiel die 1-Bit-Kommunikation zwischen 2 MPS Stationen. Der Empfänger/Sender wird jeweils mit Halter und Anschlussleitung geliefert.

Best.-Nr. **196964**

2 **IR Sender**
Der IR Sender bildet mit dem IR Empfänger ein perfektes Paar für kabellose, unsichtbare Kommunikation von 1-Bit. Zum Beispiel die 1-Bit-Kommunikation zwischen 2 MPS Stationen. Der Empfänger/Sender wird jeweils mit Halter und Anschlussleitung geliefert.

Best.-Nr. **196963**

1


2


1 **Verbindungskabel, Stationen C und D**
Dieses Kabel dient der Verbindung und Kommunikation zwischen Stationen der Generation C und Stationen der Generation D.

Für eine 1-Bit-Kommunikation zwischen zwei Stationen der Generation C wurden die Sender und Empfänger der Einweg-Lichtschranken verwendet. Bei Generation D wird das Signal direkt über ein 4 mm Laborkabel übertragen. Die Verbindungsleitung stellt eine Kommunikation zwischen Stationen der Generation C (bis 2013) und Stationen der Generation D (ab 2014) her.

Technische Daten
– Betriebsspannung 24 V
– Elektrischer Anschluss: M8 Stecker (3-polig)
– Länge: 1,0 m

Best.-Nr. **8079890**

2 **Gummifüße**
Für das rutschfeste und schonende Aufstellen von Aluminium-Profilplatten auf beliebigen Tischoberflächen. Set (4 Stück).

Best.-Nr. **158343**



MPS Messtisch
Dieser Messtisch passt zum MPS Modul Dreh-Hub. Messtisch und Analog-Sensor sind höhenverstellbar. Der Reflexlichttaster liefert sowohl ein analoges als auch ein binäres Ausgangssignal. Dies ermöglicht unterschiedliche Trainingsniveaus. Der binäre Schaltausgang lässt sich durch einfaches Teach-in auf die Messanforderung einstellen. Der Befestigungswinkel ist für die Befestigung unterschiedlicher Sensoren vorbereitet.

Der Messtisch ist komplett aufgebaut und auch für Projektaufgaben mit anderen Handhabungsgeräten oder Robotern geeignet.

Technische Daten
– Höhe: 665 mm
– Höhenverstellbar
– 1 digitales/analoges Signal (Teach-in)
– Maße Werkstück eckig/rund: maximal 40 mm

Lieferumfang
– Reflexlichttaster
– Profil
– Anschlusskabel
– Befestigungsmaterial für Profilplatte

Best.-Nr. **8040204**

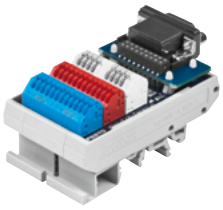


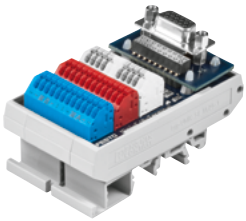
Rutsche 250
Die Rutsche wird für das Zuführen oder Aussortieren von Werkstücken verwendet.

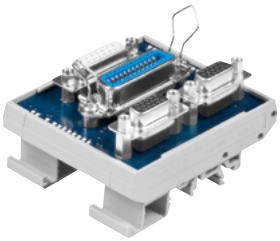
Technische Daten
– Länge: 250 mm
– Höhe einstellbar: 20 – 117 mm
– Hoher Endanschlag
– Beispielanwendung: MPS Station Sortieren
– Inklusive Befestigungsmaterial für den Aufbau auf Profilplatte

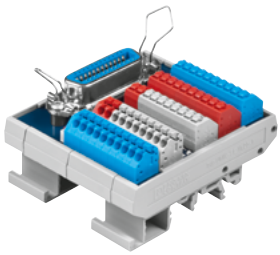
Best.-Nr. **8046639**

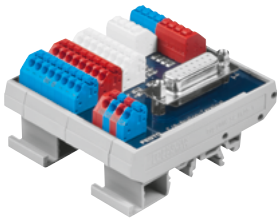
Zubehör elektrische Anschlusstechnik

1


2








Mini-I/O-Terminal
Das Mini-I/O-Terminal ist die zentrale Einheit der MPS Module. Es dient zum Verdrahten von je vier digitalen Ein-/Ausgängen sowie zwei analogen Ein- und einem analogen Ausgang, die auf eine Buchse geführt werden. Die Kontaktierung erfolgt über Federklemmen. Zur einfachen Schaltzustandskontrolle und für die systematische Fehlersuche sind an den Ein- und Ausgangsklemmen LEDs angebracht. Die Montage auf einer Hutschiene ist möglich.

Das Terminal steht in zwei Ausführungen zur Verfügung:
– 15-polige D-Sub-HD-Buchse, gerade
– 15-polige D-Sub-Buchse, 90° zur Platine

Technische Daten
– 24 V/0 V-Klemmen
– Digitale Eingänge: 4
– Digitale Ausgänge: 4
– Analoge Eingänge: 2
– Analoger Ausgang: 1
– Federklemme: 0,2 – 0,5 mm²
– 15-polige D-Sub-HD-Buchse
– Status LEDs
– Maße (B x T): 45 x 77 mm

Lieferumfang
Terminal mit Hutschienenbefestigung

1 gerade	**8025740**
2 90° zur Platine	**8025739**

C-Interface
Einfaches Plug & Learn – Intelligente Anschlusstechnik. Der Systemanschluss ist so ausgeführt, dass zwei Module einfach an eine SPS über SysLink angebunden werden können. Sollte das Modul mit analogen Signalen ausgestattet sein, können diese über die 15-polige D-Sub-Buchse abgegriffen werden.

Technische Daten
– 24-polige IEEE-Buchse (SysLink)
– 15-polige D-Sub-Buchse
– 2x 15-polige D-Sub-HD-Buchsen
– Status LEDs
– Maße (B x T): 68 x 77 mm

Lieferumfang
Terminal mit Hutschienenbefestigung

Best.-Nr.	**8025738**

Digital-I/O-Terminal (SysLink)
Das I/O-Terminal ist die zentrale Einheit des MPS SysLink-Konzeptes. Es dient zum Verdrahten von je acht digitalen Ein-/Ausgängen, die auf eine Buchse geführt werden. Die Kontaktierung erfolgt über Federklemmen. Zur einfachen Schaltzustandskontrolle und für die systematische Fehlersuche sind an den Ein- und Ausgangsklemmen LEDs angebracht. Die Montage auf einer Hutschiene ist möglich.

Technische Daten
– 24 V/0 V-Klemmen
– Eingänge: 8
– Ausgänge: 8
– Federklemme: 0,2 – 1,5 mm²
– 24-polige IEEE-Buchse (SysLink)
– Status LEDs
– Maße (B x T): 68 x 77 mm

Lieferumfang
Terminal mit Hutschienenbefestigung

Best.-Nr.	**8025736**

Analog-I/O-Terminal
Analoge Signale werden auf ein spezielles Analog-Terminal mit 15-poliger D-Sub-Buchse aufgelegt. Es dient zum Verdrahten von vier analogen Ein- und zwei analogen Ausgängen, die auf eine Buchse geführt werden. Die Kontaktierung erfolgt über Federklemmen. Zur einfachen Zustandskontrolle und für die systematische Fehlersuche sind an den Ein- und Ausgangsklemmen LEDs angebracht. Die Montage auf einer Hutschiene ist möglich.

Technische Daten
– 24 V/0 V-Klemmen
– Stromeingänge: 4
– Stromausgänge: 2
– Spannungseingänge: 4
– Spannungsausgänge: 2
– Federklemme: 0,2 – 1,5 mm²
– 15-polige D-Sub-Buchse
– Status LEDs
– Maße (B x T): 68 x 77 mm

Lieferumfang
Terminal mit Hutschienenbefestigung

Best.-Nr.	**8025737**

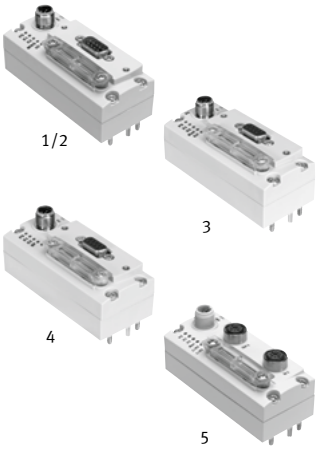


IO-Link DA-Interface
Das IO-Link DA-Interface ist die universelle Schnittstelle von Modulen zu unterschiedlichen Kommunikations-/Bussystemen. Über zwei 15-polige D-Sub-HD-Buchsen wird je ein MPS Modul angeschlossen. Die M12 I-Port-Verbindung stellt die Kommunikation über IO-Link zur Verfügung. Buskoppelmodule (CTEU) erweitern die I-Port Schnittstelle um unterschiedliche Bussysteme. Zur Zeit stehen folgende Module zur Verfügung: CANopen, DeviceNet, CC-Link, PROFIBUS und EtherCAT. LEDs zeigen den Status der Schnittstelle an. Die Montage in einem 19“ Rahmen, verschraubt oder auf einer Hutschiene ist möglich.

Technische Daten
– M12 I-Port IO-Link Schnittstelle mit 24 V/0 V
– 2x 15-polige D-Sub-HD-Buchsen (je 4DI/4DO; 2AI/1AO, 24 V/0 V)
– 2 LEDs
– Maße (H x B x T): ca. 128 mm x 18 TE x ca. 28 mm

Lieferumfang
Interface mit Abdeckung, Anschlussleitung A-codiert und Hutschienenbefestigung

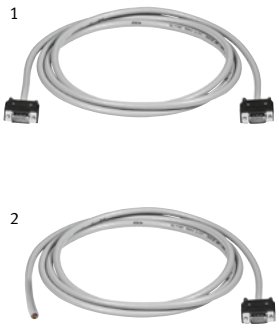
Best.-Nr.	**8038559**



Feldbusknoten CTEU
Gut vernetzt mit dem Feldbusknoten CTEU für Ventilinseln und das „IO-Link DA-Interface“. Mit dem Feldbusknoten sind feldbusfähige Module möglich. Damit erschließt das Busknotenmodul kostengünstig die weite Welt der Feldbusprotokolle wie beispielsweise CANopen, PROFIBUS oder DeviceNet. Basis dieser Kommunikationsschnittstelle ist der I-Port von Festo als universeller M12 Anschluss. Ihn kann man flexibel mit den neuen Busmodulen des Typs CTEU bestücken oder an IO-Link konfigurieren.

Busknoten:

1 CANopen	**8039079**
2 DeviceNet	**8039078**
3 CC-Link	**1544198**
4 PROFIBUS DP	**570040**
5 EtherCAT	**572556**
PROFINET	**2201471**
ASi	**572555**



Leitungen 15-polig D-Sub-HD

1 **Stecker – Stecker**
Zur Verbindung von MPS Modulen über das Mini-I/O-Terminal mit dem C-Interface. Über das E/A-Datenkabel werden 24 V/0 V, vier digitale Ein- und Ausgänge sowie zwei analoge Eingänge und ein analoger Ausgang parallel verbunden.

Technische Daten
– Adern: 16 x 0,25 mm²
– 15-polige D-Sub-HD-Stecker

0,5 m	**8033582**
1,0 m	**8033583**
1,5 m	**8042954**
2,0 m	**8033584**

2 **Stecker – offen**
Zur Verbindung von MPS Modulen über das Mini-I/O-Terminal mit dem Digital- oder Analog-I/O-Terminal. Über das E/A-Datenkabel werden 24 V/0 V, vier digitale Ein- und Ausgänge sowie zwei analoge Eingänge und ein analoger Ausgang verbunden.

Technische Daten
– Adern: 16 x 0,25 mm²
– 15-poliger D-Sub-HD-Stecker

2,0 m	**8033586**



19“ Modul Mini-I/O 4 mm
Das 19“ Modul Mini-I/O 4 mm dient zum Verdrahten von digitalen und analogen Ein- und Ausgängen eines MPS Moduls über 4 mm Sicherheits-Laborleitungen. Das MPS Modul wird an der 15-poligen D-Sub-HD Buchse angeschlossen. Die Montage ist auf Hutschiene, über ein im Lieferumfang enthaltenes Montageblech oder in einem 19“ Aufnahmerahmen möglich.

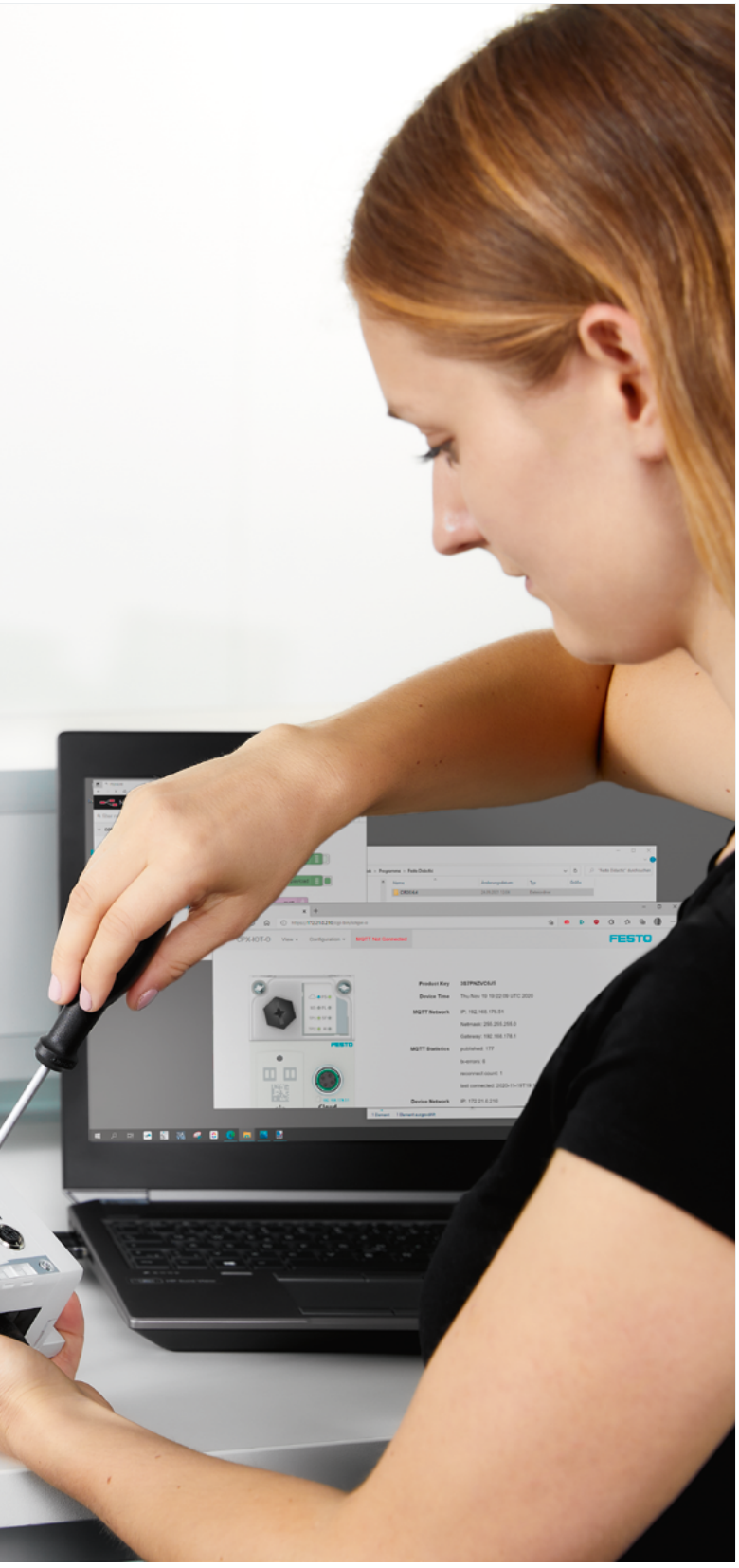
Technische Daten
– 4x Buchse 4 mm für digitale Eingänge
– 4x Buchse 4 mm für digitale Ausgänge mit LED-Anzeige
– 2x Buchse 4 mm für analoge Eingänge
– 1x Buchse 4 mm für analoge Ausgänge
– 2x Buchse 4 mm für 24 V
– 2x Buchse 4 mm für 0 V
– 1x Buchse D-Sub-HD, 15-polig
– Maße (H x B x T): 128,3 mm x 12 TE x 27,7 mm

Lieferumfang
Interface mit Abdeckung und Hutschienenbefestigung

Best.-Nr.	**8040895**

Fokus- und Trendthemen I4.0





Übersicht 118

Die Digitale Fabrik

Fabriksimulation
EasyPort 120
FluidSIM 122
CIROS 124

Factory Management
FactoryViews 130
MES4 131

Netzwerk und IT-Sicherheit 134

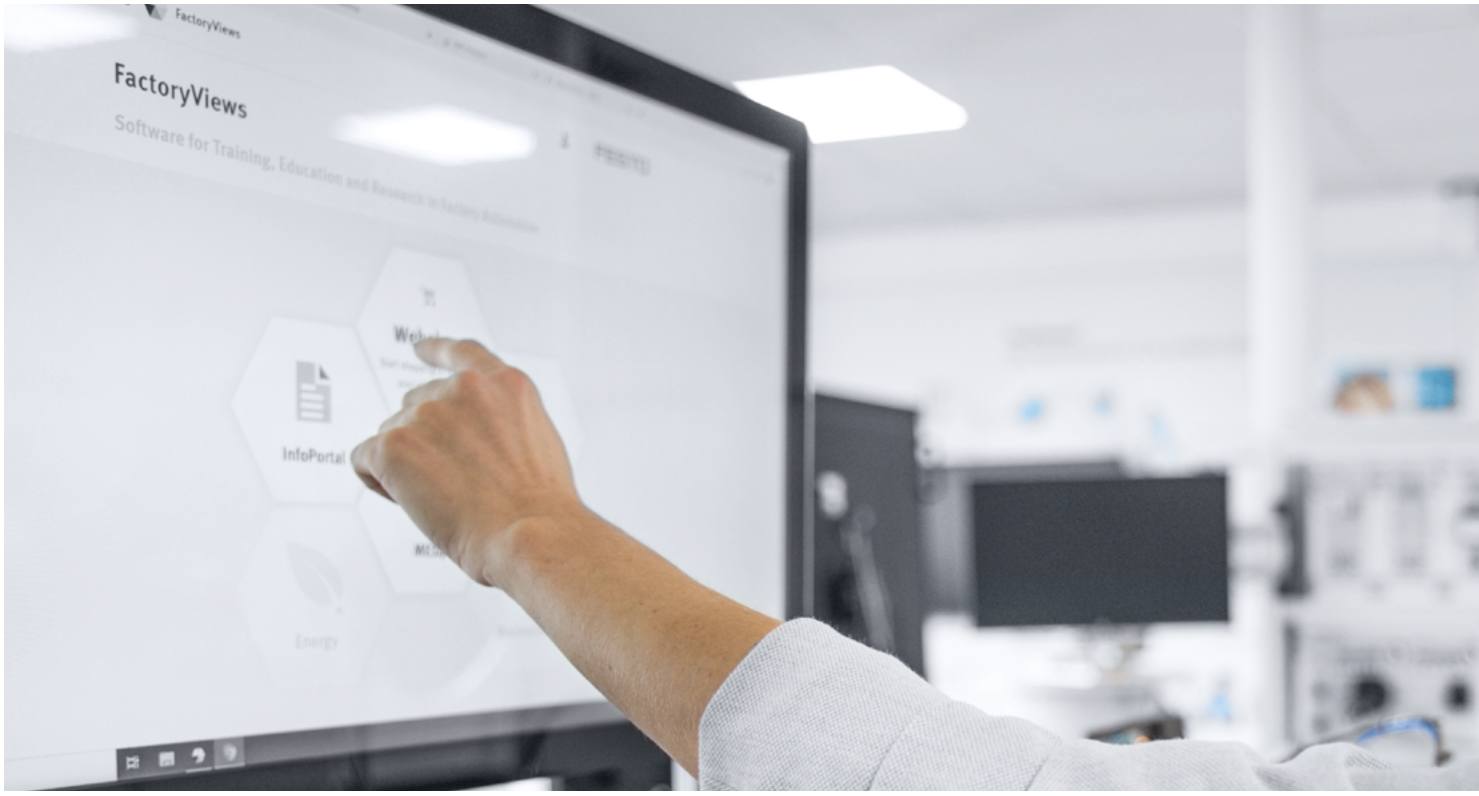
Künstliche Intelligenz in der Anwendung 138

Energiemanagement 140

Industrierobotik 142

Mobilrobotik 152

Fokus- und Trendthemen I4.0





Fabriksimulation
Simulation und virtuelle Inbetriebnahme sparen Zeit und Geld im Maschinenbau und bieten ein übersichtliches und effektives Trainings- und Forschungswerkzeug.

Dabei kann zwischen Realanlage und Simulation gewechselt werden, um für jeden Zweck die passende Perspektive zu verwenden.



Factory Management
In einer modernen Fabrik kommunizieren intelligente Maschinen und Werkstücke miteinander und mit den IT-Systemen ERP (Enterprise Resource Planning) und MES (Manufacturing Execution System) innerhalb und außerhalb der Fabrik bis hin zur Cloud-Ebene. MES4 ist das didaktische MES von Festo für eine intelligente Fabrik mit offenen Schnittstellen.



Netzwerk und IT-Sicherheit
Maschinen und Anlagen müssen gegen unbefugten Zugriff geschützt werden. Da mit der zunehmenden Digitalisierung auch Angreifer immer ausgefeiltere Methoden anwenden, müssen die Sicherheitsmechanismen und das Knowhow der Mitarbeiter mit dieser Entwicklung mithalten.



Künstliche Intelligenz in der Anwendung
Das maschinelle Lernen oder Deep Learning auf der Grundlage neuronaler Netze hat sich als besonders vielversprechend für die automatisierte Analyse von Daten erwiesen. Durch die zunehmende Rechenleistung ist es möglich, riesige Datenmengen zu analysieren, zu klassifizieren und daraus gewinnbringende Schlüsse zu ziehen. Daher hält auch in unseren Lernfabriken die flexible und spannende Datenanalyse auf Basis maschinellen Lernens Einzug.





Die Digitalisierung der Produktion ermöglicht die intelligente Vernetzung von Menschen, Produkten und Produktionsanlagen. Dadurch entstehen Potenziale zur Erhöhung von Qualität, Effizienz und Transparenz in der Produktion.

In verschiedenen Anwendungsbereichen von der Simulation über die sichere Vernetzung bis zu KI-gestützten Analysen und Energieeffizienzmaßnahmen lassen sich die folgenden Fokus- und Trendthemen modular in die Lernsysteme integrieren.



Smart Maintenance
Die Digitalisierung in der Fabrik erleichtert und beschleunigt die Wartung von Maschinen und Anlagen. Maschinen beauftragen selbstständig anstehende Wartungen und die automatisierte Auswertung von Stillstandszeiten ermöglicht die kontinuierliche Verbesserung der Prozesse.



Energiemanagement
Integrierte Energieüberwachung mit webbasierten Visualisierungen ermöglicht die einfache Analyse von Energie- und Druckluftverbrauch sowie die Überwachung der korrekten Funktion der Module. Die Verbräuche lassen sich zudem gezielt steuern, sodass neben Themen der Energieeffizienz auch die Energieflexibilität immer mehr in den Fokus rückt.



Industrierobotik
Bei der automatisierten und effizienten Montage von Produkten und Varianten spielen Industrieroboter ihre Stärken aus. In unserer CP Factory bilden daher Roboterzellen gewöhnlich einen elementaren Kern des Gesamtsystems.



Mobilrobotik
Ein intelligenter Materialfluss und vernetzte Logistik sind wichtige Treiber für Industrie 4.0. Die CP Factory bietet eine vielseitige Lehr- und Forschungsplattform für zahlreiche unterschiedliche logistische Problemstellungen, inklusive der Einbindung der bewährten Mobilroboterplattform Robotino in seiner neusten Version.

EasyPort USB

Interface zum Messen, Steuern, Regeln



Verbindung von Software/ Simulation mit realen Trainings-geräten/beliebigen SPSen

Das Prinzip ist einfach: Die USB-Schnittstelle wird mit dem PC verbunden. Die Anbindung an die Automatisierungstechnik erfolgt über Standard-Steckverbindungen (SysLink). Ein- und Ausgangssignale können somit in einen PC eingelesen und ausgegeben werden. Damit das EasyPort sich den verschiedenen Situationen anpassen kann, haben wir zum Gerätetreiber eine Software geschaffen, über deren grafische Oberfläche Verbindungen hergestellt werden können.

Technische Daten

- 24 V Spannungsversorgung über getrennte Schraubklemmen oder über SysLink-Stecker
- Schnittstelle zum PC (galvanisch getrennt): USB 2.0, RS 232. Über USB-Hub sind bis zu 4 Module anschließbar. Übertragungsgeschwindigkeit: 115 kBaud
- Analoge Schnittstelle: D-Sub 15-polige Buchse, 12 bit Auflösung, 4 analoge Eingänge/ 2 analoge Ausgänge, Abtastfrequenz: 0,5 kHz
- Digitale Schnittstelle: 16 digitale Eingänge/16 digitale Ausgänge auf 2x 24-polige Centronics-Buchse mit je 8 digitalen Eingängen (24 V), 8 digitalen Ausgängen (24 V). 24 V Spannungsversorgung. Darstellung der digitalen Signale über LED
- Großes LCD Display, Darstellung von Kanal, Einheit, Trend und Messwert (4 Stellen). Auswahl des angezeigten Kanals und der Einheit über Tasten
- Ansteuerbar mit LabVIEW, C++ oder Visual Basic über ActiveX Control

EasyPort USB 19“

- Technische Daten wie EasyPort USB
- Jedoch für den Einbau in ein 19“ Trägersystem
- Frontplatte: 19“ Platte mit 36 TE

Verbindet die Simulation mit der realen Welt

Beispielanwendungen	**Messen**	**Steuern**	**Regeln**	**Steuern einer Simulation**
PC: **Software und Simulationen**	– FluidLab-PA – FluidLab-P – FluidLab-H – LabVIEW – C++ – Visual Basic	– FluidSIM (nur digital) – S7-PLCSIM – CODESYS Soft-SPS – LabVIEW – C++ – Visual Basic	– FluidLab-PA – FluidLab-P ab Version 2.0 – LabVIEW – C++ – Visual Basic	– FluidSIM – CIROS – LabVIEW – C++ – Visual Basic
Interface: **EasyPort USB**	Schnittstelle: USB  Schnittstelle: digital/ analog	Schnittstelle: USB  Schnittstelle: digital/ analog	Schnittstelle: USB  Schnittstelle: digital/ analog	Schnittstelle: USB  Schnittstelle: digital
Reale Trainingsgeräte	– Simulationsbox, digital/analog – MPS PA – TP 210 – TP 610 Das EasyPort USB ist die PC-Schnittstelle für das Aufnehmen von analogen Messwerten und digitalen Signalen. Messwerterfassung über: – FluidLab-PA – FluidLab-P – FluidLab-H	– Simulationsbox, digital/analog – MPS PA – MPS – TP 301 Das EasyPort USB ist die PC-Schnittstelle für das Steuern von realen Prozessen oder von Simulationen auf einem PC über eine reale SPS. Realer Prozess, gesteuert über: – S7-PLCSIM – FluidSIM – CODESYS	– Simulationsbox, digital/analog – MPS PA – TP 210 – TP 610 Das EasyPort USB ist die PC-Schnittstelle für das Regeln von realen Regelstrecken. Regelstrecke, geregelt über: – FluidLab-PA – FluidLab-P ab Version 2.0	– SPS beliebig – Simulationsbox, digital – EduTrainer Empfehlung: Das Codesys Starterkit mit CECC-LK und EasyPort USB hat alles, was für den Start zum Thema Steuern benötigt wird Simulierter Prozess, dargestellt mit: – CIROS – FluidSIM

EasyPort USB **548687**



EasyPort USB 19“ **8021637**



Lieferumfang
– EasyPort USB/EasyPort USB 19“
– 24 V Anschlussleitung auf 4 mm Sicherheitsstecker
– USB-Kabel
– CD-ROM: EasyOPC-Treiber, Datenblatt, ActivX Control, Beispiele zur Ansteuerung über LabVIEW

Gleich mitbestellen:

Für EasyPort mit realem Prozess bzw. Simulationsbox:

E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031
Analogkabel, parallel, 2 m	529141

Für EasyPort mit realer SPS:

E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, gekreuzt	167106

Für EasyPort, frei verdrahtet, mit beliebiger SPS:

E/A-Datenkabel mit SysLink-Stecker IEEE 488 und freiem Leitungsende	167122

Für EasyPort mit EduTrainer:

E/A-Datenkabel, gekreuzt, mit Steckerbuchse, 0,3 m	167197

Für EasyPort mit realer SPS bzw. Simulationsbox:

Analogkabel, gekreuzt, 2 m	533039

CODESYS Starterkit mit CECC-LK und EasyPort USB	8024001
Universalanschlusseinheit, digital (SysLink)	162231
Quick-Fix Schraubadapter	549806

FluidSIM

Simulationssoftware für interaktive Schaltpläne in Pneumatik, Hydraulik und Elektrotechnik



FluidSIM auf einen Blick

- Komfortable Erstellung von Schaltplänen sowie deren interaktive Simulation
- Auf die Lernsysteme von Festo Didactic zugeschnittene Inhalte
- Verschiedene Nutzungsvarianten: Web, Windows und über das digitale Lernportal Festo LX
- Nutzung online und offline möglich
- Schnelle Lernvorbereitung und individuelles Lernen
- Erlernen der Auswirkungen von Veränderungen in einem technischen Aufbau und Beobachten der unmittelbaren Folgen durch Echtzeitsimulation
- Umfangreiche Bibliothek mit pneumatischen, hydraulischen, steuerungstechnischen, elektronischen und digitalen Komponenten
- Reale und virtuelle Messgeräte
- Fehlermodelle zur Entwicklung von Fähigkeiten zur Fehlersuche und -vermeidung

Seit mehr als 25 Jahren ist FluidSIM die weltweit führende Simulationssoftware zum Erstellen und Simulieren von Schaltplänen in der Pneumatik, Hydraulik und Elektrotechnik.

FluidSIM ermöglicht das Erwerben wertvoller technischer Kompetenzen, indem Schaltungen entworfen, durch Simulation zum Leben erweckt und durch Interaktion optimiert werden. Die Simulation von Steuerungen und Prozessen ist längst industrieller Standard, der die Vermeidung von Fehlern sowie eine Steigerung der Effizienz und Qualität sicherstellt.

Lernziele
FluidSIM ermöglicht es den Lernenden, ihre Fähigkeiten in der Automatisierungstechnik auf praktische Weise zu entwickeln und komplexe Aufgaben zu bewältigen.

Zu den Lernzielen von FluidSIM gehören:
- Erstellung von Schaltplänen
- Identifikation und Vermeidung von Fehlern
- Optimierung von Lösungsschaltplänen durch interaktive Simulationen
- Verständnis der Lösungsentwicklung
- Beobachten von Auswirkungen durch Echtzeitsimulationen

Komponenten-Bibliothek
In FluidSIM stehen den Nutzern die Komponenten-Bibliotheken für Pneumatik, Hydraulik und Elektrotechnik sowohl einzeln als auch gemeinsam zur Verfügung. Die Komponenten-Bibliotheken umfassen hunderte an pneumatischen, hydraulischen, steuerungstechnischen, elektrischen und digitalen Komponenten und werden ständig erweitert und überarbeitet.

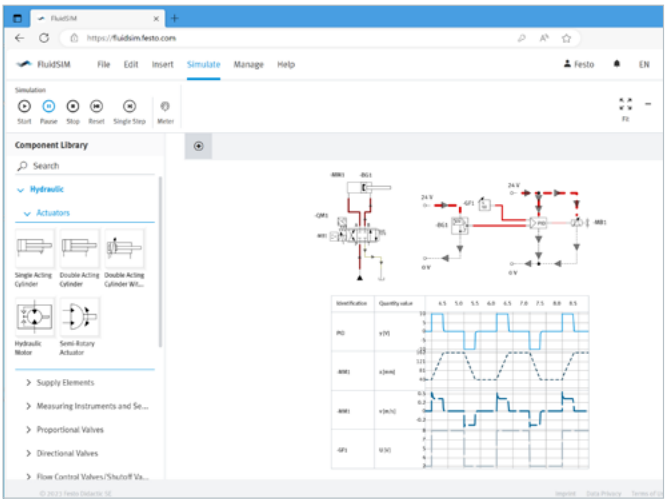
GRAFCET
In FluidSIM lassen sich GRAFCET-Diagramme erstellen und in Simulationen einbeziehen. Diese umfassen:
- GrafEdit: normgerechtes Erstellen von GRAFCETs
- GrafView: Visualisierung des als GRAFCET abgebildeten Steuerungsablaufs
- GrafControl: Steuerung des Prozesses mit dem GRAFCET, inklusive Fehlersimulation und Prozessüberwachung
- GrafPLC: herstellerneutrale Steuerung aller fluid- und elektrotechnischen Anlagen

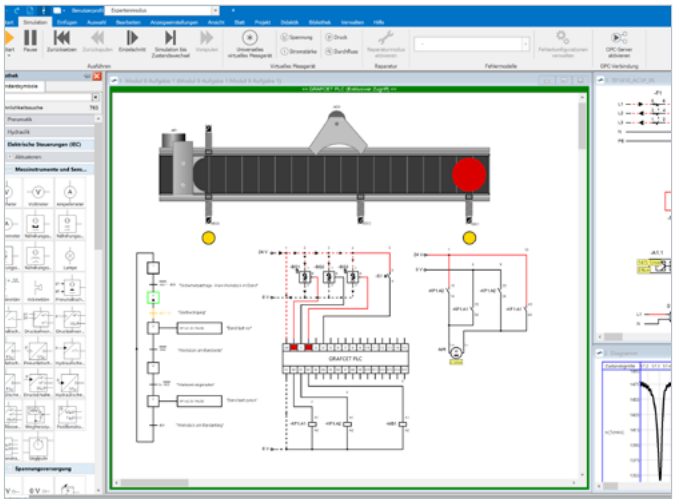
Reale und virtuelle Messgeräte
FluidSIM bietet sowohl reale als auch virtuelle Messgeräte zur Integration in Schaltungen. Reale Messgeräte werden vor der Simulation und virtuelle Messgeräte entweder vor oder auch während der Simulation eingefügt, um sämtliche Zustandsgrößen anzuzeigen. Im Gegensatz zu realen Messgeräten beeinflussen virtuelle Messgeräte die Schaltungen nicht. Sie zeigen somit die reinen von FluidSIM simulierten Werte der Schaltung an. Virtuelle Messgeräte lassen sich sowohl in elektrischen als auch in pneumatischen und hydraulischen Schaltkreisen anwenden.

Fehlermodelle und -diagnosen
FluidSIM verfügt über ein innovatives Diagnosekonzept, das die Zusammenstellung von bereits verfügbaren Fehlermodellen für verschiedene Komponenten ermöglicht. Vor einer Simulation kann eine bestimmte Fehlerkonfiguration ausgewählt werden, welche Einfluss auf die danach stattfindende Simulation hat. Während dieser Simulation werden mit Hilfe virtueller Messgeräte defekte Komponenten identifiziert und anschließend virtuell repariert.

Unterrichtsvorbereitung und Lernmaterialien
FluidSIM erleichtert die Unterrichtsorganisation durch den Expertenmodus, mit dessen Hilfe Profile erstellt und Lernenden zugewiesen werden. Profile ermöglichen das Eingrenzen von beispielsweise Funktionen, Komponenten und Fehlermodellen, sodass Lernende sich ausschließlich mit den für sie relevanten Funktionen und Aufgaben beschäftigen. Zusätzlich stehen auf FluidSIM multimediale Lerninhalte zur Verfügung, um den Unterricht interessant und abwechslungsreich zu gestalten.

→ Video





Schnittstellen zu praktischen Anwendungen
Mit FluidSIM erproben Lernende theoretisch erlerntes Wissen direkt in der Praxis. Signale werden entweder über die angeschlossene Hardware oder über Schnittstellen aus anderen Programmen übertragen. Dabei sind alle Parameter identisch mit denen der Trainingspakete von Festo Didactic und können zusätzlich in allen Dimensionen an die Merkmale anderer Komponenten angepasst werden. Die EasyPort-Hardware ermöglicht die Nutzung von FluidSIM sowohl als Steuerung für reale Anlagen als auch als Ersatz für diese. Zusätzlich wird der Industriestandard OPC UA unterstützt und richtet FluidSIM noch näher an der Industrie aus.

Lizenzen und Nutzungsvarianten
FluidSIM kann in verschiedenen Varianten genutzt werden. Je nach Lizenz stehen Nutzern zur Verfügung:
– die Windows-Version
– die Web-Version
– sowie die Integration von FluidSIM in unser digitales Lernportal Festo LX.

Webversion
Die Webversion von FluidSIM ist geräteunabhängig. Das bedeutet, dass sie überall, zu jeder Zeit und von jedem Gerät (z. B. iPad) aus genutzt werden kann. Die Webversion bietet etwa 80 % der Funktionen der Windows-Version, einschließlich der wichtigsten und am häufigsten genutzten Funktionen. Sie wird ständig weiterentwickelt und bietet auch zusätzliche Funktionen, die nur im Web verfügbar sind.

Windows-Version
Die Windows-Version umfasst alle Funktionen und Inhalte von FluidSIM. Bitte beachten Sie, dass diese Version nur auf Geräten mit einem Windows-Betriebssystem ausgeführt werden kann. Diese Version kann auch offline verwendet werden.

Integration in Festo LX
Durch die Integration von FluidSIM in Festo LX können die Ausbilder direkt in Festo LX Simulationsaufgaben erstellen, die anschließend von den Schulungsteilnehmern bearbeitet und simuliert werden. Die Benutzer müssen nicht mehr zwischen den beiden Programmen wechseln.

Unsere Lizenzoptionen
FluidSIM 365 und FluidSIM 6 sind die beiden verfügbaren Lizenzvarianten für FluidSIM.

Die Lizenzvariante FluidSIM 365 bietet den Nutzern Zugriff auf alle verfügbaren Nutzungsvarianten:
– die Webversion (fluidsim.festo.com)
– die Windows-Version
– sowie die Integration in das digitale Lernportal Festo LX

Alle Updates und Upgrades sind in der FluidSIM 365 Lizenz enthalten. Die 365 Lizenz bietet maximale Flexibilität. So können einzelne Lizenzen für die Webversion, andere für die Windows-Version und weitere für die Nutzung von FluidSIM in Festo LX verwendet werden.

Es gilt das Floating-Prinzip: Sobald eine Lizenz nicht mehr aktiv genutzt wird, steht sie dem nächsten Nutzer innerhalb der Organisation zur Verfügung.

Eine reine FluidSIM 6 Lizenz ermöglicht ausschließlich den Zugriff auf die Windows-Version. Upgrades auf neuere Versionen sind nicht enthalten, ebenso wenig wie die Nutzung der Webversion oder die Integration von FluidSIM in Festo LX.

FluidSIM 365 – Jahresabonnement

Pneumatik	**8253110**
Hydraulik	**8253114**
Elektrotechnik	**8253118**

FluidSIM 365 – 1 Jahr (ohne automatische Verlängerung)

Pneumatik	**8253111**
Hydraulik	**8253115**
Elektrotechnik	**8253119**

FluidSIM 365 – 3 Jahre (ohne automatische Verlängerung)

Pneumatik	**8253112**
Hydraulik	**8253116**
Elektrotechnik	**8253120**

FluidSIM 365 – 5 Jahre (ohne automatische Verlängerung)

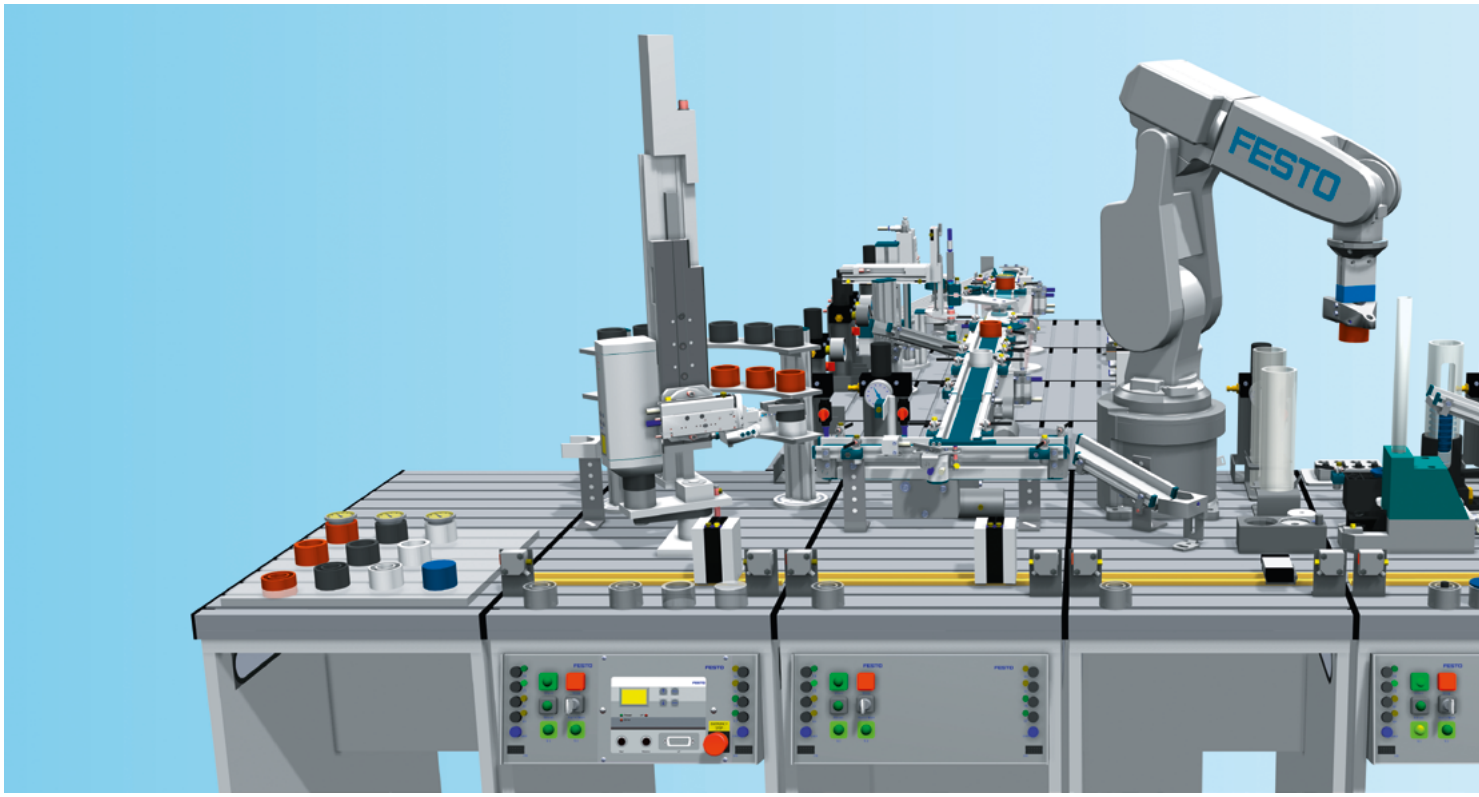
Pneumatik	**8253113**
Hydraulik	**8253117**
Elektrotechnik	**8253121**

FluidSIM 6 (Dauerlizenz)

Pneumatik	**8243501**
Hydraulik	**8243502**
Elektrotechnik	**8243503**

CIROS

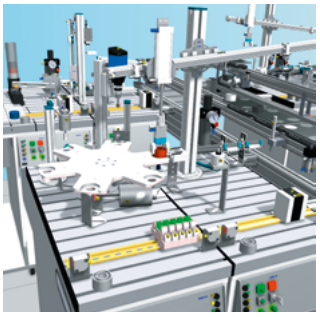
Professionell ausbilden in virtuellen Lernumgebungen



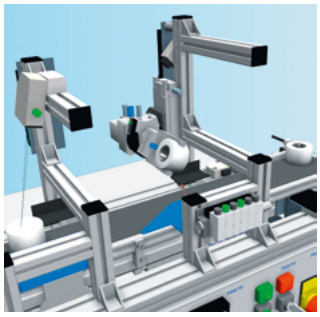
Faszination 3D-Simulation

Die heutige PC-Technologie ermöglicht eine realitätsnahe 3D-Simulation auch von sehr komplexen Automatisierungssystemen. Sie erkunden die Bewegungsdynamik mechatronischer Systeme in der virtuellen Realität – Mensch und Maschine werden dabei nicht gefährdet. Damit ist ein angstfreier und motivierender Einstieg in die Automatisierungstechnik möglich.

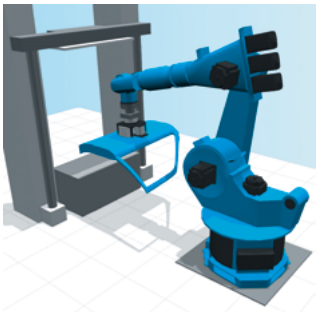
CIROS unterstützt die veränderten Arbeits- und Lerngewohnheiten von heute. Das visuelle Begreifen steht im Vordergrund, die attraktive Darstellung am PC motiviert und fördert dabei den Lernprozess.



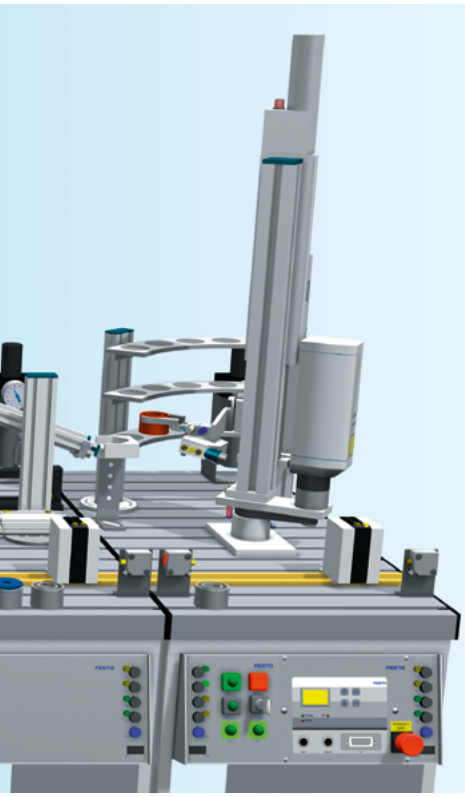
Industrielle Praxis
Die Simulation ist heute in den Phasen der Produktions- und Produktentwicklung ein wichtiges Werkzeug, um schnell und kostengünstig neue Lösungen, Verfahren und Abläufe zu analysieren. Dabei kommen abhängig vom jeweiligen Aufgabenbereich Simulationssysteme zum Einsatz, die sich in der Detaillierung der zu gewinnenden Information und der Art ihrer Berechnung unterscheiden.



Lernen flexibel gestalten
Realitätsnah simulierte Lernsysteme erweitern dort Möglichkeiten, wo reale automatisierungstechnische Anlagen im Unterricht an ihre Grenzen stoßen. Sie ermöglichen es, neue Lerninhalte und Szenarien mit Hilfe der Simulation zu realisieren.



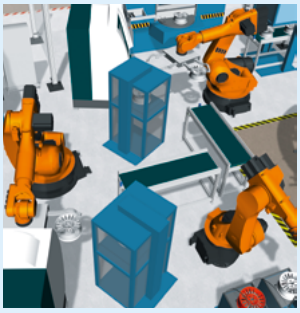
Inbetriebnahme gefahrlos!
Schnelle, große und kostenintensive Betriebsmittel finden Einsatz in mechatronischen Anlagen. Das Kennenlernen und die Inbetriebnahme von Robotern, Linearachsen und Transportsystemen innerhalb der simulierten Produktionsumgebung erfolgt hingegen vollkommen ohne Gefahr für Lernende und die Einrichtung.



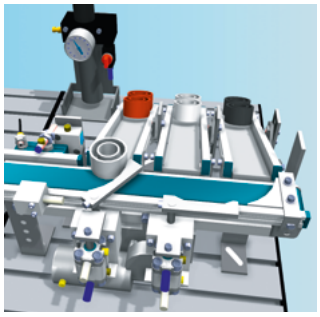
CIROS – das universelle 3D-Simulationssystem Made in Germany

CIROS ist flexibel für unterschiedliche Einsatzgebiete, skalierbar in Ausstattung und Preis, effizient und komfortabel in der täglichen Anwendung.

Der CIROS Anwendungsbereich ist enorm: er reicht vom Einsatz der 3D-Simulation in der Aus- und Weiterbildung über die Realisierung der Digitalen Fabrik in Industrieunternehmen bis zur Echtzeit-Simulation komplexer, virtueller Welten.



Neueste Informationen jederzeit unter:



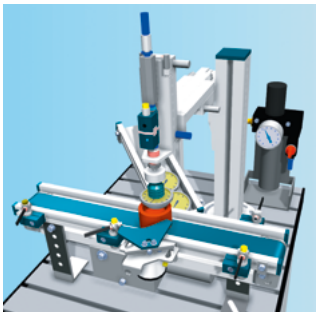
Störungen leicht gemacht
Einen pneumatischen Zylinder oder einen induktiven Sensor in einen Fehlerzustand zu versetzen ist in der Simulation mit einem Mausklick möglich. Damit ergeben sich neue Lernsituationen, um Lernende in der systematischen Suche nach Störungen zu trainieren.



Simulation real nutzen
Während der virtuellen Inbetriebnahme von Industriesteuerungen und Robotern sind Lernende anhand der Anlagensimulation in der Lage, Ablauf- und Bewegungsprogramme zu entwickeln, die anschließend auf die realen Steuerungen übertragen werden.



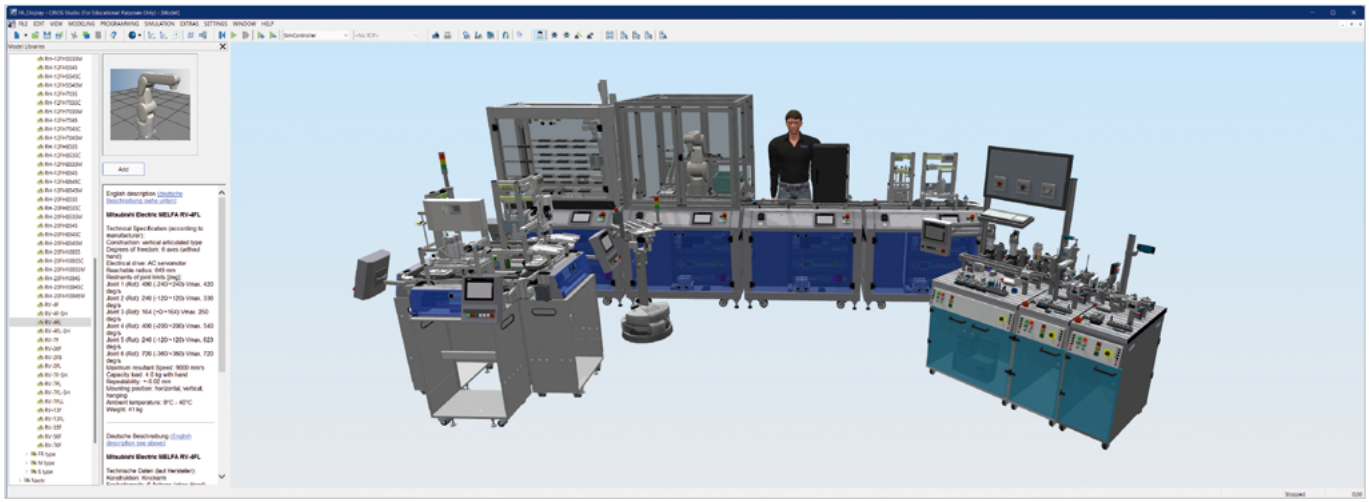
Einsatz über Grenzen hinweg
Mit der Anbindung an Industrie- und Forschungsschnittstellen lassen sich zahllose Szenarien realisieren. Intelligente Module und hybride Anlagen lassen sich nachvollziehbar miteinander vernetzen.



Sofort startklar
Nach der Installation von CIROS können Sie direkt eines der über 150 mitgelieferten Simulationsmodelle aus dem Bereich der Fabrik- und Prozessautomation für den Unterricht einsetzen und die umfangreiche Dokumentation der Modelle nutzen.

CIROS 7

Virtuelle Lernumgebungen **erstellen**



CIROS ist die industriell erprobte, extrem leistungsfähige Plattform zur Erstellung und Anwendung von 3D-Simulationsmodellen für die Automatisierungstechnik.

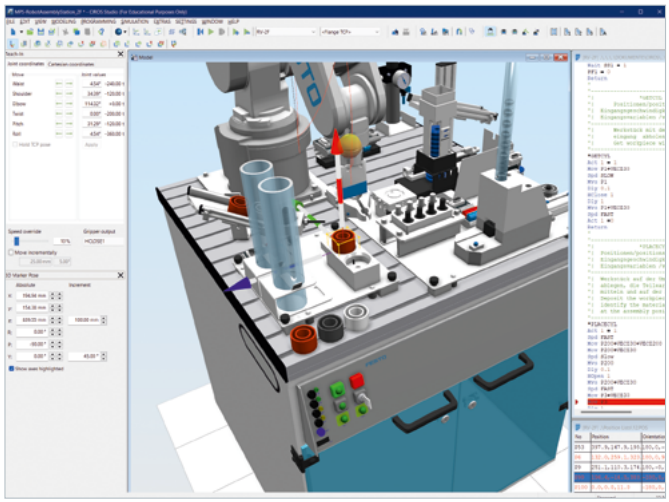
Sie vereinigt unter einer gemeinsamen Oberfläche die folgenden Funktionalitäten:
- Zeitdiskrete 3D-Simulation mit Modellierungsmechanismen
- CAD-Importfilter für STEP, IGES, STL, VRML, Collada sowie Exportfilter für gängige Formate
- Aufbau von Anlagen und Produktionslinien basierend auf Modellbibliotheken und Applikationsmodulen
- Zugriff auf mehr als 1100 Robotermodelle inklusive
- Roboterprogrammierung unter anderem in den folgenden Programmiersprachen:
  - Industrial Robot Language (IRL)
  - Mitsubishi MELFA BASIC V
  - Kuka Robot Language (KRL)
  - ABB Rapid
- Anbindung an das Manufacturing Execution System MES4 für den Betrieb von Lernfabriken als didaktischem digitalen Zwilling.
- Virtueller Mensch mit 30 unabhängigen Freiheitsgraden
- Die umfangreiche Modellbibliothek enthält:
  - Einsteigermodelle zur Heranführung an Grundlagenthemen
  - Weiterführende Kursunterlagen in Festo LX (kostenlose Registrierung erforderlich)
  - Virtuelle Abbildungen der Festo Didactic Lernsysteme wie z.B. MPS und Robotino zum Transfer von Lernleistungen zwischen simulierten und physischen Geräten
  - Vorbereitete Beispiele zu Industrieschnittstellen wie z.B. PLC SIM Advanced
- Die Modellsteuerung erfolgt wahlweise über die integrierte STEP7-SPS Steuerung, die Verwendung anderer Interpreter wie IRL oder externer Schnittstellen zu PLCSIM und PLCSIM Advanced
- Mittels OPC UA oder EzOPC sind zusätzlich Verbindungen zu anderen OPC basierten Schnittstellen wie z.B. Codesys möglich
- Unter Verwendung von EasyPort können gleichzeitig bis zu vier externe Hardware-SPS zur Simulationssteuerung verwendet werden (Hardware in the Loop)
- Mit Hilfe von Matlab, Python und EtherCAT ist es möglich, externe Simulationscontroller anzuschließen und das Systemverhalten zu modellieren.
- Im Fehlersimulationsbetrieb mit erweiterbarem Verhalten für Komponenten lässt sich das Auffinden und Beheben der Fehler protokollieren. Die Lernergebnisse ermöglichen ein effektives Training zur systematischen Inbetriebnahme und zur Instandsetzung bei Störungen, die in der Simulationsumgebung einzustellen sind.
- Zur optimalen Aufbereitung der Ergebnisse aus Aufgaben und Projekten werden umfangreiche Kamerapfade und -Modi bereitgestellt, die als Video oder HTML5 Container zur geräteunabhängigen Darstellung exportiert werden können.

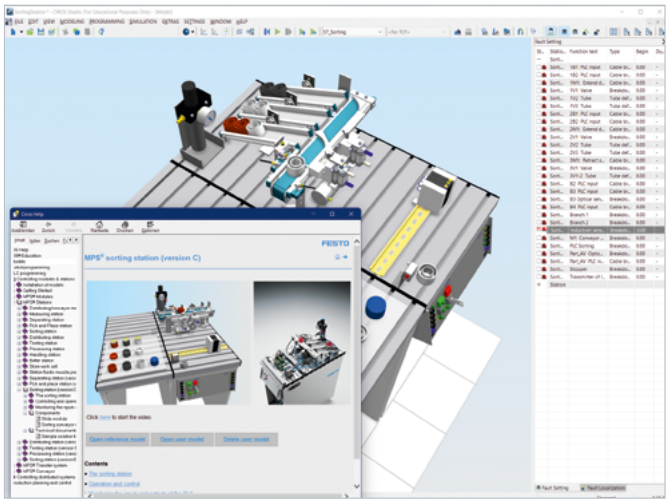
Systemvoraussetzungen
- Intel Core i5 (7. Generation) oder gleichwertig
- 8 GB Arbeitsspeicher, mind. 200 GB HDD/SSD
- Windows 10 1709 64-Bit oder neuer
- Grafikkarte
  - Einfache Modelle: Intel HD 530 oder besser
  - Komplexe Modelle oder Darstellung in Virtual Reality: NVIDIA GeForce GTX 1070 oder besser

CIROS unterstützt OpenVR. Voraussetzung für den Einsatz von Virtual Reality ist ein kostenloses Steam Konto.

Der Erwerb einer Lizenz ermöglicht den dauerhaften Betrieb der aktuell verfügbaren Version. Zusätzlich sind alle Aktualisierungen für die folgenden zwei Jahre enthalten.

Virtuelle Lernumgebungen **anwenden**





CIROS passt sich an Lernsituationen an. Von einem Einzelplatz an einer Roboterstation bis hin zu einem Klassenzimmer für virtuelle Lernfabriken.

Folgende Merkmale helfen bei der Anpassung:

CIROS Studio
Enthält die Lizenz für Lehrende und Forschende. In CIROS Studio lassen sich neue Lernszenarien erstellen und für den Unterricht vorbereiten. Vorgefertigte Projekte, hinterlegte Fehlerverhalten und Konfigurationen für den Einsatz in verteiltem Arbeiten sind einige Beispiele möglicher Anpassungen. Zusätzlich lassen sich mit dieser Lizenz eine Verbindung zu ausgewählten physischen Robotercontrollern herstellen.

CIROS Education
Enthält die Lizenz für Lernende und Studierende. CIROS Education Nutzer arbeiten in vorgefertigten oder bereitgestellten Modellen und können Ergebnisse in Form von Programmen oder Simulationsvideos erzeugen.

CIROS Cyber-Physische Bibliothek (CP-L)
Durch Aktivierung dieser Lizenz wird die umfangreiche Bibliothek aus dem Umfeld CP Factory und CP Lab freigeschaltet.

Manufacturing Execution System 4
Durch die Aktivierung dieser Lizenz kann das alleinstehende Programm MES4 V1 vollständig in Betrieb genommen werden. Dies ist notwendig für den Betrieb als didaktischem Zwilling einer Lernfabrik aus CP Factory, CP Lab und MPS 400.

Aktivierung nach Maß
Alle beschriebenen Lizenzen werden standardmäßig digital ausgeliefert. Auf Wunsch kann die digitale Auslieferung in wenigen Werktagen vollzogen werden.

Die Aktivierung kann wahlweise auf USB Lizenzstecker, lokale Maschine oder als Dozentenlizenz erfolgen. Mit der Aktivierung als Dozentenlizenz können selbstständig ablaufende Unterlizenzen erzeugt werden.

Ideal für den Betrieb im Ausbildungsbetrieb und unabhängig vom Ort der Nutzung.

CIROS 7	**8140772**
CIROS Update	**8140773**
CodeMeter Lizenzstecker	**8156609**

CIROS 7
Einsatz in der Robotik



Was benötigen Sie?
Als typische Ausstattung eines Robotiklabors empfehlen wir reale Roboterarbeitszellen, zum Beispiel die MPS Station Roboter mit den optionalen Ausbaustufen, sowie CIROS Education und CIROS Studio als virtuelle Lernumgebung für die Simulation verschiedenartiger Anwendungen der Industrierobotik.

In der Regel setzen Sie für alle Anwender, die gleichzeitig in Ihrem Labor trainieren, eine Lizenz von CIROS Education ein, die an den entsprechenden Arbeitsplätzen der Lernenden verfügbar ist. Zusätzlich ist für die Anbindung realer Steuerungen der Roboter von Mitsubishi Electric eine Lizenz von CIROS Studio erforderlich.

Industrierobotik für Alle
Die mehr als 25 vorgefertigten Simulationsmodelle von Roboterarbeitszellen in CIROS Education sind direkt nach der Installation lauffähig. Für Anfänger in der Roboterprogrammierung eignen sich die Einstiegsmodelle, die einfache Pick&Place Aufgaben abbilden. Hier kann der Anwender die Grundlagen der Robotik spielerisch und gefahrlos kennenlernen.

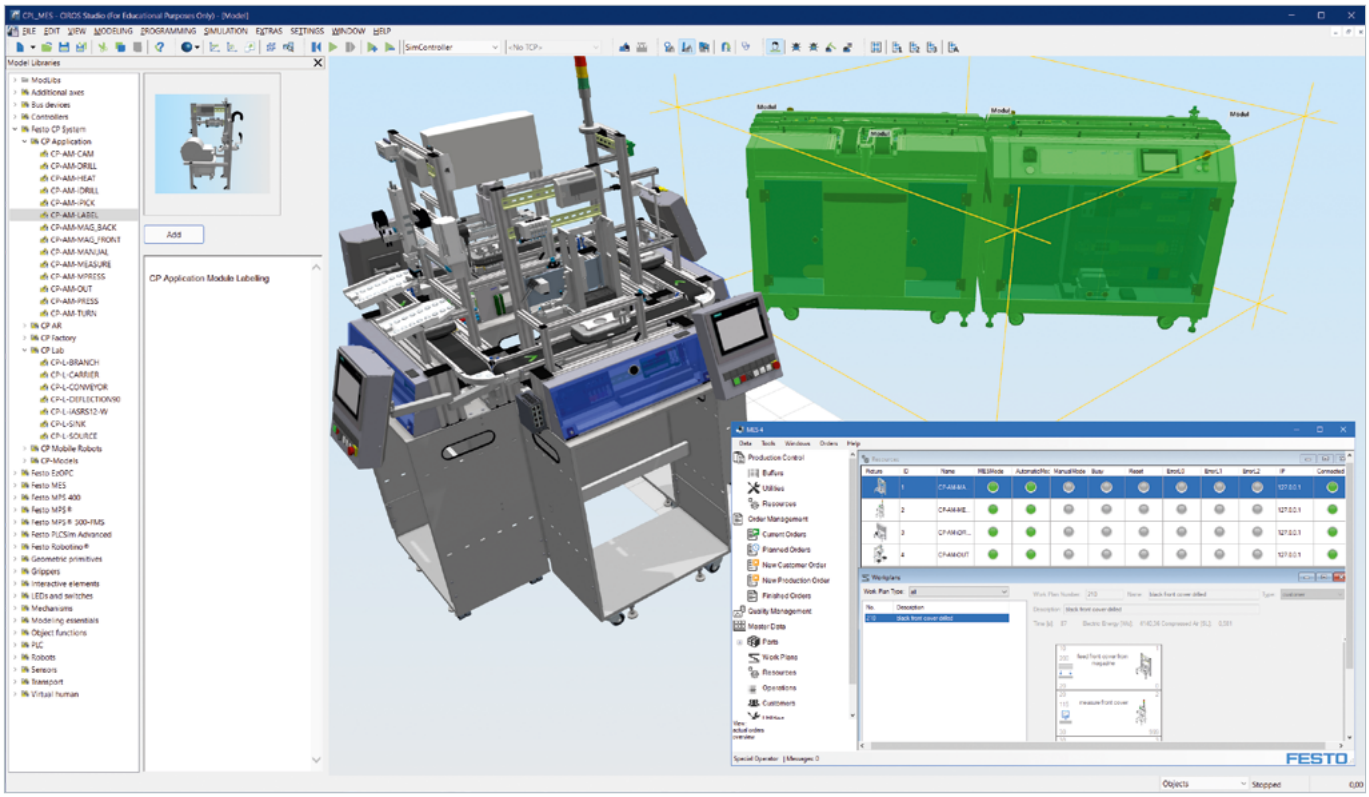
Die weiteren Modelle enthalten Anwendungen von Industrierobotern in den Bereichen Demontage, Laborautomation, Verpacken und Schweißen. Zum Einsatz kommen hierbei Roboter verschiedener Hersteller. Die Programmiersprachen können Sie für jedes Modell festlegen.

Schnelle Inbetriebnahme
Wer im Labor eine MPS Station Roboter einsetzt, findet in CIROS Education ein entsprechendes Simulationsmodell. Das Programm für die reale Station kann vom Anwender in CIROS Education entwickelt und zum Beispiel hinsichtlich Taktzeit optimiert werden.

An den Roboterarbeitsplätzen ist die reale Robotersteuerung vorzugsweise über eine Ethernet-Verbindung mit dem Simulations- und Steuerungsrechner verbunden. Hier übernimmt CIROS Studio mit der Online-Verbindung zur Robotersteuerung die Aufgabe, das mit CIROS Education erstellte Programm auf die Robotersteuerung zu übertragen. Anschließend überprüft der Anwender die Roboterpositionen in der realen Station, passt diese gegebenenfalls an und lässt sein Programm zunächst mit gedrosselter Geschwindigkeit des Roboters ablaufen.

Individuell erweitern
Alle mitgelieferten Simulationsmodelle dienen als Vorlage, eigene virtuelle Lernumgebungen mit CIROS Studio aufzubauen. Wer bereits eine Roboterarbeitszelle besitzt, kann diese auf Basis der verfügbaren Roboterbibliotheken nachmodellieren. Dabei stehen Ihnen der CAD-Import und die Modellierungsfunktionen in CIROS Studio zur Seite.

Einsatz in der Automatisierungstechnik



Von Hardware-in-the-Loop bis vollständig virtuell
CIROS unterstützt verschiedene Szenarien der SPS-Simulation und Offline-Programmierung für SPS gesteuerte automatisierungstechnische Anlagen. Eine reale SPS kann über den EasyPort mit CIROS gekoppelt werden. In diesem Szenario empfängt CIROS die Ausgangswerte der SPS, simuliert den gesteuerten Prozess und überträgt die aktuellen Sensorwerte über den EasyPort zurück an die Eingänge der SPS. Alternativ können verschiedene Software-Steuerungen wie die S7-PLCSIM oder eine Codesys Soft-SPS die Steuerung des simulierten Ablaufs ohne jede Hardware übernehmen. Zusätzlich unterstützt CIROS auch die Anbindung von Steuerungen über einen OPC-Server.

Die ganze Welt der Automatisierungstechnik
In der mitgelieferten Modellsammlung von CIROS sind für nahezu alle Lernsysteme von Festo Didactic für den Bereich der Fabrik- und Prozessautomation entsprechende Simulationsmodelle zu finden, die direkt einsetzbar sind. Das Spektrum an Modellen umfasst unter anderem die Komponenten, Module und Stationen des Modularen Produktions-Systems MPS. Mit CIROS Studio können Sie darüber hinaus eigene Prozessmodelle erstellen oder basierend auf den vorhandenen Modellen der MPS Stationen eigene Anlagen aufbauen.

Für Ihre Anwendung: Welche SPS soll es sein?
Auf Grund der verschiedenen Möglichkeiten eine SPS mit CIROS zu verbinden, kann generell jede SPS für die Steuerung des simulierten Modells zum Einsatz kommen. Wählen Sie also den Hersteller und Typ der SPS aus und wir empfehlen den optimalen Weg der Kopplung mit der virtuellen Lernumgebung.

Heranführung an den Betrieb von Lernfabriken
Ausgestattet mit Modellen und Schnittstellen zu MES4 erlaubt CIROS den Betrieb von umfangreichen Lernfabriken basierend auf den CP Factory, CP Lab und MPS 400 Lernfabriken. Das virtuelle Abbild der Lernfabriken kann in verschiedenen Szenarien verwendet werden und so die Heranführung an die Themen im Bereich der Fabrikautomation erleichtern. Abgerundet wird der Betrieb als digitaler Zwilling der Lernfabriken mit der Möglichkeit, die Layouts der virtuellen Lernfabriken in verschiedensten Konfigurationen umzugestalten.

FactoryViews – Software für die Schulung, Bildung und Forschung in der Fabrikautomation





Moderne zentral verfügbare Apps
FactoryViews ist das zukünftige zentrale Softwareportal zum Zugriff auf unsere didaktischen Apps für Ihre Lernfabrik.

Die Lernfabrik wird durch die FactoryViews-Apps noch transparenter, einfacher bedienbar und erlebbar.

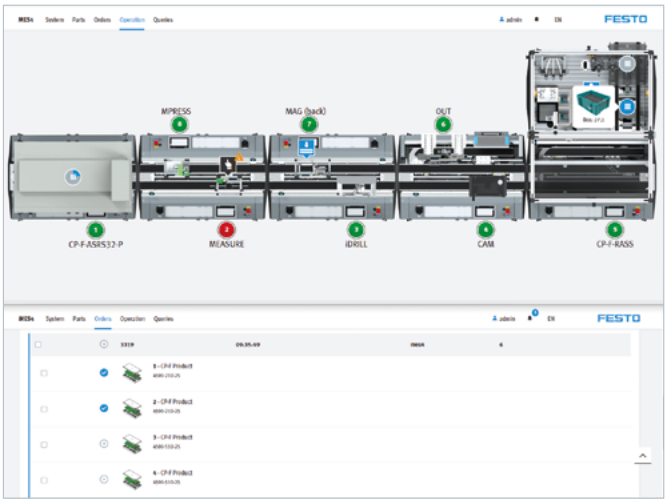
Alle Apps greifen dabei reibungslos ineinander und sind browserbasiert bedienbar. Dadurch können sie flexibel eingesetzt werden, z.B. per Laptop oder Tablet direkt an der Hardware.

Snapshot-Funktion: Wiederherstellen mit einem Klick
App-übergreifend lässt sich der Software- und Konfigurationszustand einfach in einer einzigen Datei sichern, speichern und übertragen. Arbeitsstände, Aufgabenstellungen, Demo-Szenarien oder der Ausgangszustand des Systems sind so per Klick wiederhergestellt.

Für folgende Lernlösungen ist FactoryViews bereits verfügbar:
- MPS 400, mit den Apps MES4 V3, Webshop, InfoPortal, AR, Machine Learning
- CP Lab WorldSkills I4.0-Vorbereitungspaket, mit den Apps MES4 V3, Webshop, InfoPortal, AR, Energy
- Stand-Alone Schulungssoftware MES4 V3 Lite

FactoryViews MES4 V3 – Die intuitive Steuerung Ihrer Lernfabrik

Für MPS 400 und CP-Systeme





Manufacturing Execution System
FactoryViews MES4 V3 steuert die Produktionsaufträge der Lernfabrik in Echtzeit.

Die Software verbindet klassische MES-Funktionalitäten mit den neuen Möglichkeiten, die sich durch die zunehmende Vernetzung in der digitalisierten Fabrik ergeben. FactoryViews MES4 V3 unterstützt die Systeme CP Lab, CP Factory und MPS 400.

Lernziele
- Verstehen von Produktionsplanung und -steuerung
- Verstehen der Kommunikation zwischen MES und der Produktionsebene
- Monitoren der Aufträge, verwalten der Lager sowie erfassen und analysieren der Bearbeitungs- und Transportzeiten
- Analysieren der Kennzahlen wie OEE, Qualität, Effizienz, Verfügbarkeit
- Durchführen von Datenbankanalysen

Vorteile
- Browserbasierte Benutzeroberfläche zur plattformunabhängigen, intuitiven Bedienung aller relevanten Funktionen
- Nahtloses Zusammenspiel mit anderen Anwendungen dank Integration in FactoryViews
- Snapshot-Funktion zum Sichern und Wiederherstellen kompletter Arbeitsstände in nur einer Datei, z. B. zur Vorbereitung von Trainingsszenarien
- Integrierte Hilfe und Dokumentation

Weitere Informationen
Spezifische Merkmale
- Asset-Management: Die Produktionsressourcen sind mit ihren Fähigkeiten in einer Bibliothek abgelegt und können grafisch zu Produktionssystemen konfiguriert werden. Systeme können gespeichert und geladen sowie zur Simulation in CIROS exportiert werden.
- Arbeitsplanverwaltung: Arbeitspläne können grafisch konfiguriert werden, auch mit Abzweigungen sowie Bearbeitungszeiten und Energieverbräuchen pro Schritt. Produktionsparameter können statisch, auf Basis von anderen Parametern sowie zur Produktionszeit gesetzt werden.
- Auftragsverwaltung: Aufträge können direkt im MES4 erstellt, gespeichert, geladen, geplant und aktiviert sowie alle Schritte live verfolgt werden
- Lagerverwaltung: Alle Lager- und Pufferpositionen werden grafisch und live visualisiert und können editiert, eingeschränkt oder gesperrt werden.
- Überwachung und Steuerung in Echtzeit: Das MES4 kommuniziert kontinuierlich mit den Produktionsressourcen, um Arbeitsaufträge zu übermitteln, Arbeitsschritte und Ergebnisse zu erfassen und den Maschinenstatus und Fehlermeldungen zu überwachen. SPS-Fehler werden in der Systemübersicht grafisch angezeigt und enthalten die SPS-Fehlermeldung.
- Berichte und Analysen: Das MES4 zeigt auf Basis von Datenbankabfragen Live-Analysen mit Tabellen und Diagrammen zu wichtigen Leistungsindikatoren (KPIs) wie Qualität, Verfügbarkeit und Effizienz. Eigene Abfragen können erstellt werden.
- Schnittstellen: Das MES4 ermöglicht durch die offenen Schnittstellen TCP/IP, REST, SQL die Integration in eigene Anwendungen. Systemdefinitionen, Arbeitspläne, Aufträge, Lagerzustände und Datenbankabfragen können in den Formaten CSV und JSON exportiert und importiert werden.
- Vielsprachigkeit: Die Anwendungssprache kann umgestellt werden zwischen DE, EN, FR, ES, ZH, HU, PT.

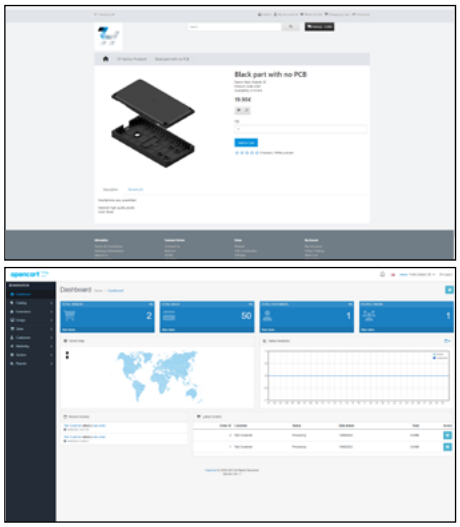
Systemanforderungen
- Intel Core i3 (10. Generation) oder neuer
- Mindestens 8 GB RAM, 200 GB SSD
- Windows 10 Pro 64-Bit oder neuer
- Aktueller Webbrowser

FactoryViews MES4 V3 Vollversion	**8225463**
Upgrade von MES4 V1/V2 auf FactoryViews MES4 V3*	**8225464**
Zusätzliche Lizenz für FactoryViews MES4 V3**	**8225467**

* Eine Lizenz MES4 V1 oder V2 muss bereits vorhanden sein.

** Eine Lizenz FactoryViews MES4 V3 muss bereits vorhanden sein.

FactoryViews Webshop



Der FactoryViews Webshop verbindet die Möglichkeiten des E-Commerce mit der MES Software und der Lernfabrik.

Der Webshop bietet einen Kundenbereich zur Konfiguration von Produkten und Erstellung und Verfolgung von Aufträgen, sowie einen Administrationsbereich zur Anpassung aller Produkte, Aufträge, Kundendaten sowie des Webauftritts.

Lernziele
- Anwenden der Möglichkeiten des E-Commerce
- Einsetzen der ERP-Funktionen
- Anlegen von Produkten und Preisen im Webshop
- Anpassen und optimieren des Webshop-Auftritts
- Erstellen von Marketingmaßnahmen und Kundenkommunikation

Spezifische Merkmale
- Front-End mit Suche, Filter und vollständigem geführten Bestellprozess für kundenspezifische Aufträge konfigurierbarer und nicht konfigurierbarer Produkte, mit Beschreibungen, Bildern, Preisen, Lieferbarkeit und Bewertungen, sowie Kundenlogin mit Auftragshistorie
- Administrationsbereich
- Connector zur automatischen Synchronisierung von Kundenaufträgen des Webshops mit Produktionsaufträgen im MES4, mit übersichtlicher Darstellung der Auftragszuordnung und des Bearbeitungszustandes
- E-Mail-Benachrichtigungen mit Status-Updates zur Auftragsverfolgung
- Möglichkeit zur Anbindung mehrerer Lieferanten an einen Webshop zur verteilten Produktion
- Die Software ist als Komponente von FactoryViews im lokalen Netzwerk lauffähig. Die Portierung auf einen kundenseitigen Cloud-Speicher ist auf Anfrage möglich.

FactoryViews Webshop, Vollversion	**8225465**
FactoryViews Webshop, Zusätzliche Lizenz*	**8225468**

* Eine Lizenz FactoryViews Webshop muss bereits vorhanden sein.

FactoryViews Energy



Energiemonitoring ist die Grundlage für das Verständnis, die Kontrolle und die Optimierung von Energieflüssen in der Fabrik.

Die Software enthält alle notwendigen Tools für die Kommunikation, Speicherung, Visualisierung und Analyse von Energieverbrauchsdaten der Lernfabrik.

Lernziele
- Anwenden der industriellen Energieüberwachung mit OPC UA
- Messen und bewerten von Strom- und Druckluftverbrauch
- Quantifizieren der Energieeffizienzmaßnahmen
- Bestimmen von Kosten und Emissionen
- Erstellen von Dashboards

Spezifische Merkmale
- Die Signale werden über OPC UA oder über MQTT empfangen.
- Das Monitoring Dashboard bietet eine grafische Visualisierung aller Signale, sowohl als Echtzeitdiagramm als auch der historischen Werte.
- Das Analyse-Dashboard ermöglicht die grafische Analyse des Strom- und Druckluftverbrauchs von Prozessschritten.
- Das Footprint Dashboard visualisiert den aktuellen Verbrauch mit Kosten und Umweltauswirkungen.
- Das Factory Dashboard ermöglicht das Starten und Stoppen der CP Systems Lernfabrik, die Überwachung des Gesamtverbrauchs, die Reduzierung von Lastspitzen und die Parametrierung des energieeffizienten Betriebs.
- Stationsspezifische Dashboards sind für die CP Factory Robotermontage-Station sowie für das Applikationsmodul Tunnelofen verfügbar.
- Im Simulationsmodus können aufgezeichnete Daten oder Zufallswerte anstelle von realen Messungen gestreamt werden.

FactoryViews Energy, Vollversion	**8225466**
FactoryViews Energy, Zusätzliche Lizenz*	**8225469**

* Eine Lizenz FactoryViews Energy muss bereits vorhanden sein.

Festo AX für Lernfabriken



Prozessdaten mit Festo AX erfassen, visualisieren, clustern und mit Hilfe von Machine Learning analysieren

Auf Basis von Trainingsdaten des fehlerfreien Betriebs werden ML-Modelle trainiert. Anschließend analysieren die ML-Modelle die Anlagendaten zur Laufzeit und erkennen und visualisieren Anomalien anhand von „Health Scores“.

Lernziele
– KI-/ML-Software zur Anomalieerkennung anwenden
– Anbindung von SPS-Daten an die Software
– ML-Modelle mit Maschinendaten trainieren
– Ergebnisse interpretieren und Maßnahmen ergreifen
– Eigene Anwendungsfälle erstellen und implementieren

Weitere Informationen
Das Paket umfasst die auch in der Industrie eingesetzte Software und eine unbeschränkt gültige Lizenz. Die Software muss heruntergeladen und nach Anleitung auf dem MES-PC einer CP Lab oder MPS 400 Lernfabrik installiert werden. Die Lernfabriken sind bereits vorbereitet, um Anomalien mit Festo AX erkennen zu können.

Ein Zugriff auf die Anwendung ist mit Webbrowsern im Anlagennetzwerk mit mehreren Geräten gleichzeitig möglich. Alle aufgezeichneten Daten und trainierten Modelle sind für alle Nutzer sichtbar.

Eine aufwendige Modellierung und konkrete Vorhersage des Ausfalls einzelner Komponenten findet dabei nicht statt. Stattdessen liefert die einfach zu implementierende Anomalieerkennung Ergebnisse für typische Anwendungsfälle zur vorausschauenden Wartung und frühzeitigen Vermeidung von Produktionsunterbrechungen.

Das Benutzerhandbuch „Quick Start: Festo AX für Lernfabriken“ auf Festo LX (kein Abonnement erforderlich) ermöglicht den schnellen Einstieg in die Bedienung.

Der eLab-Kurs „Anomalieerkennung in der Instandhaltung mit Festo AX“ (separates Festo LX Abonnement erforderlich) führt multimedial systematisch durch die Schritte von der Datenerfassung über das Modelltraining bis zur Instandhaltungsmaßnahme und enthält Anleitungen für die Einbindung weiterer typischer Lernfabrik-Komponenten.

Software Festo AX für Lernfabriken	**8225462**

Festo AX Smartenance Education



Effiziente und transparente Wartung

Festo AX Smartenance Education ist eine CMMS (Computerized Maintenance Management System) Software und vereint Wartungs-, Instandhaltungsmanagement und Maschinenlogbuch in einer Lösung.

Durch die Webanwendung für Instandhaltungs- oder Produktionsleiter sowie die mobile App für Instandhalter und Maschinenbediener können alle relevanten Informationen zu einer Maschine jederzeit und überall abgerufen werden.

– Weniger ungeplante Stillstände durch optimierte Instandhaltung
– Alle Daten mobil und in der Webanwendung
– Erhöhte Effizienz im Team und verbesserte Zusammenarbeit
– Reduzierte administrative Aufwände
– Schnittstelle zu SAP Instandhaltungsmanagement (S4/HANA)

Optimieren Sie Ihre Wartungs- und Asset-Management-Prozesse und profitieren Sie von einer höheren Transparenz Ihrer Anlagen.

Vorteile
– Herstellerunabhängig einsetzbar
– Mobile App für Smartphone und Tablet
– Webanwendung zur Übersicht über alle Wartungsaktivitäten und zur Verwaltung von Störmeldungen
– Hohe Akzeptanz durch benutzerfreundliche Oberfläche
– Effizientes Arbeiten mit reduzierten Wegzeiten
– Umfassende Dokumentation aller Anlagenaktivitäten
– Keine Schulung erforderlich
– Individuell anpassbare Dashboards für unterschiedliche Benutzeranforderungen

Anwendungsfälle
– Wartung von Lehr- und Lernmaterialien
– Überwachung von Sicherheitsausrüstung
– Komplexe Anlagen in Betrieb halten
– Behandlung von Störfällen
– Vermeidung von Störfällen in der Zukunft
– durch dokumentierte lessons learned
– Ersatzteilmanagement für einzelne oder komplette Anlagen

→ Melden Sie sich für eine kostenlose Testversion an

Festo AX Smartenance Education

Abonnement, 10 User, 1 Jahr *	**8210610**
Abonnement, 10 User, 3 Jahre *	**8210611**

* Jede Lizenz entspricht einem Benutzer der Webanwendung oder einem Zugriff über ein mobiles Gerät.

Netzwerke und IT-Sicherheit

TP 1333

Flexibles Lernsystem für moderne Netzwerktechnik: Mit Siemens Routern & Switches und separat erhältlichem Downloadpaket mit Konfigurationssoftware und praxisnahem Arbeitsbuch. Perfekt für Laborübungen zu IT-Security und industrieller Kommunikation.

Mit dem TP 1333 erhalten Lernende eine praxisnahe und zukunftsorientierte Ausbildung in Netzwerk- und Security-Technologien. Das Trainingssystem ist für bis zu zwei Arbeitsplätze ausgelegt und lässt sich dank seiner modularen Komponenten nahtlos an unterschiedliche Unterrichts- und Laborsituationen anpassen. Ob auf dem Arbeitstisch oder in einem A4-Aufnahmerahmen – die Module können flexibel platziert werden und unterstützen damit variabel gestaltete Lernszenarien.

Im Mittelpunkt stehen zwei EduTrainer mit jeweils einem Siemens S615 Router und einem XC208 Switch. Ergänzt durch ein Ethernet-Kabelset und Siemens PST Software ist die Hardware sofort betriebsbereit.

Für den vollständigen Einsatz des TP 1333 als Lernsystem werden zwei SPS, zwei PCs sowie ein separat zu erwerbbares Downloadpaket mit der Konfigurationssoftware Festo NetLab Toolkit und dem zugehörigen Arbeitsbuch benötigt. Die verwendete SPS muss das externe Setzen der IP-Adresse unterstützen – beispielsweise eine Siemens S7-1512C, entweder als EduTrainer oder integriert in ein anderes Lernsystem.

Die Konfigurationssoftware im Downloadpaket umfasst das Festo NetLab Toolkit und vorbereitete Konfigurationsdateien. Das Toolkit ermöglicht eine einfache Konfiguration von Netzwerk- und Sicherheitsfunktionen – von IP-Adressvergabe über Zertifikatsverwaltung bis zur Systemdiagnose. Nach einmaliger Anmeldung stehen die Funktionen ohne erneute Passwortabfrage zur Verfügung.

Das Arbeitsbuch im Downloadpaket kombiniert Theorie und Praxis. Industrierelevante Aufgaben, vorbereitete Setups und Musterlösungen sorgen für einen effizienten und realitätsnahen Unterricht.

Lernziele
- Netzwerkgrundlagen beherrschen: IP-/MAC-Adressierung, Switching, Routing und Datenaket-Abläufe verstehen
- Industrielle Netzwerke konfigurieren: Router, Switches, SPS, Adressvergabe, VLANs, NAT und Firewall einrichten
- Security anwenden: Port-Security, Firewall-Regeln, Zugriffskontrolle und Logging umsetzen
- Netzwerkverkehr analysieren: Datenpakete mitschneiden, bewerten und Fehler diagnostizieren
- Sichere Kommunikation herstellen: IPsec VPNs einrichten und Zertifikate verwalten

Vorteile
- Praxisnahe Qualifizierung: Lernen mit echten Siemens-Industriekomponenten für realitätsnahes Training
- Umfassende IT-Security-Themen: Abdeckung der wichtigsten Netzwerk- und Sicherheitsschwerpunkte in der Industrie
- Flexibel einsetzbar: Modularer Aufbau für Unterricht, Labor oder projektorientierte Szenarien
- Effiziente Teachware: Praxisaufgaben, Grundlagen und Musterlösungen für schnellen Lernerfolg
- Zukunftssichere Kompetenzen: Ideal für moderne Ausbildungsberufe mit Fokus auf Vernetzung und Cybersecurity

Technische Daten
- Beinhaltet zwei EduTrainer mit jeweils einem Siemens S615 Router und einem XC208 Switch, ein Ethernet-Kabelset und die Siemens PST Software
- Betriebsspannung: 24 V DC
- Abmessungen eines EduTrainer (H x B x T): 335 mm x 315 mm x 240 mm
- Montageoptionen: Tischgerät, A4-Aufnahmerahmen

Technische Änderungen vorbehalten.



Equipment Set TP 1333	**8106066**

Zusätzlich erforderlich, bitte bestellen Sie

Downloadpaket mit Konfigurationssoftware und Arbeitsbuch, DE	8075235
Downloadpaket mit Konfigurationssoftware und Arbeitsbuch, EN	8084440
Downloadpaket mit Konfigurationssoftware und Arbeitsbuch, ES	8107694
Downloadpaket mit Konfigurationssoftware und Arbeitsbuch, FR	8106097

Ebenfalls erforderlich: zwei SPS-Steuerungen und zwei PCs

Für Schulen und Bildungseinrichtungen im gewerblichen Bereich gelten spezielle Lizenzbestimmungen.

Zubehör zum TP 1333

Touch Panel KTP700 EduTrainer

Trainingsgerät für den A4-Aufnahmerahmen oder als Tischgerät. Die Kommunikationsanschlüsse für 1x PROFINET und 1x USB sind auf der Frontseite über robuste Steckverbinder zugänglich.



1x Touch Panel KTP700 EduTrainer*	**8022731**
6x Touch Panel KTP700 EduTrainer*	**8041505**

Ethernet Switch XB005 EduTrainer

Trainingsgerät für den A4-Aufnahmerahmen oder als Tischgerät. Der universell einsetzbare Siemens Ethernet Switch Scalance XB005 bietet die Möglichkeit zum Aufbau von kleinen Stern- und Linienstrukturen.



Ethernet Switch Scalance XB005	**4473300**

Als Paket bestellbar: Touch Panel KTP700 EduTrainer* + Ethernet Switch XB005 EduTrainer*

1x Touch Panel KTP700 EduTrainer + 1x Ethernet Switch XB005 EduTrainer*	**8062740**
6x Touch Panel KTP700 EduTrainer + 6x Ethernet Switch XB005 EduTrainer*	**8062741**

Touch Panel KTP400 EduTrainer Compact

Trainingsgerät für den ER-Aufnahmerahmen (Pneumatik/Hydraulik). Die Kommunikationsanschlüsse für 1x PROFINET und 1x USB sind auf der Frontseite über robuste Steckverbinder zugänglich.



Touch Panel KTP400 EduTrainer Compact*	**8041758**

Ethernet Switch XB005 EduTrainer Compact

Trainingsgerät für den ER-Aufnahmerahmen (Pneumatik/Hydraulik). Der universell einsetzbare Siemens Ethernet Switch Scalance XB005 bietet die Möglichkeit zum Aufbau von kleinen Stern- und Linienstrukturen.



Ethernet Switch XB005 EduTrainer Compact	**8041755**

Als Paket bestellbar: Touch Panel KTP400 EduTrainer Compact + Ethernet Switch XB005 EduTrainer Compact*

1x Touch Panel KTP400 EduTrainer Compact + 1x Ethernet Switch XB005 EduTrainer Compact*	**8022734**
6x Touch Panel KTP400 EduTrainer Compact + 6x Ethernet Switch XB005 EduTrainer Compact*	**8022735**

Ethernet Switch US5T EduTrainer

Trainingsgerät für den A4-Aufnahmerahmen oder als Tischgerät. Der universell einsetzbare Allen-Bradley Ethernet Switch US5T bietet die Möglichkeit zum Aufbau von kleinen Netzstrukturen und weist eine einfache Möglichkeit auf, die Vernetzung von SPSen, Touch Panels (HMI) und weiteren Komponenten darzustellen.



Ethernet Switch US5T EduTrainer	**4994634**

* Es gelten spezielle Lizenzregeln für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich.

Künstliche Intelligenz in der Anwendung

Machine Learning Vision



Machine Learning Vision
Das Paket Machine Learning Vision erweitert das CP Applikationsmodul Kamerainspektion um Funktionen und Lernmöglichkeiten zum maschinellen Lernen. Es bietet damit einen praxisorientierten Einstieg in das hochaktuelle Thema des maschinellen Lernens (ML).
Als Anwendungsszenario dient hierbei die optische Qualitätsprüfung, wie diese in zahlreichen fertigenden Unternehmen zum Einsatz kommt. Sei es zur Bauteilerkennung, zur Unterscheidung von Gutteilen und Schlechtteilen, zur Identifikation von Anomalien oder generell zur Bestimmung der Qualität eines gefertigten Bauteils.

Das Paket enthält die didaktische Machine Learning Software, einen leistungsstarken PC sowie die erforderlichen Zubehörteile und Lernunterlagen. Es ergänzt das CP Applikationsmodul Kamerainspektion, welches mit dem industriellen Kameramodul sowie der integrierten variabel positionierbaren Beleuchtung bereits perfekt vorbereitet ist. Dadurch bietet die Lösung herausfordernde Versuchs- und Experimentiersituationen hinsichtlich Kamerawinkel, Sichtfeld und Beleuchtung, an die entsprechende Algorithmen des maschinellen Lernens adaptiert werden müssen.

Die enthaltene Software führt den Anwender durch die typischen Verarbeitungsschritte, beginnend mit der Erfassung, Speicherung und Vorverarbeitung der relevanten Daten, der Auswahl und dem Training eines geeigneten ML-Verfahrens bis hin zum Einsatz in der eigentlichen Applikation. Die Lernunterlagen thematisieren diverse Aufgabenstellungen mit steigendem Komplexitätsgrad aus unterschiedlichen Bereichen der optischen Qualitätssicherung auf der Basis maschinellen Lernens.

Die Software bietet vielfältige Anpassungsmöglichkeiten, wobei alle Experimente auch ohne Programmier-und ML-Kenntnisse durchführbar sind. Die Benutzerschnittstelle ist browserbasiert und damit von verschiedenen Geräten im lokalen Netzwerk bedienbar. Die Kommunikation mit einer Siemens SPS – sofern das CP Applikationsmodul Kamerainspektion in eine CP Lab/Factory-Anlage integriert ist – erfolgt per OPC UA Schnittstelle.

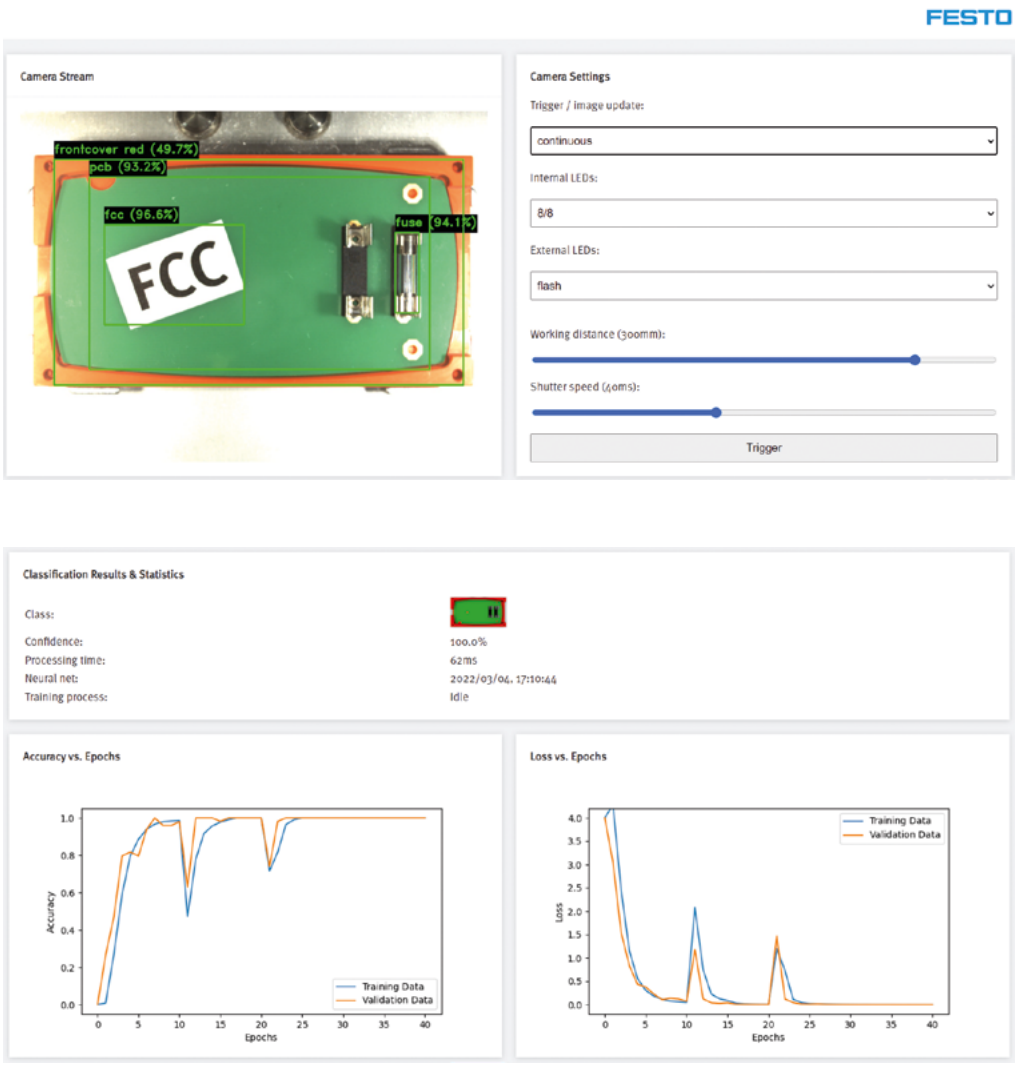
Lerninhalte
– Einführung künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen
– Grundlagen überwachtes, unüberwachtes, verstärkendes Lernen
– Einführung in neuronale Netze
– Einstieg Python und Google Tensorflow
– Durchführung, Analyse, Optimierung von maschinellen Lernverfahren mithilfe der im Paket enthaltenden Algorithmen und Tools am Beispiel der optischen Qualitätsprüfung
– Übertragen der gewonnenen Erkenntnisse auf andere ML-Anwendungsbereiche

Lieferumfang
– Leistungsstarker Rechner
– Werkstückträger inklusive Palette
– Vorder- und Rückschalen in schwarz, blau, rot, grau
– 4 Platinen
– 1 Satz Sicherungen
– Lernunterlagen
– Vortrainierte neuronale Netze zu allen Experimenten

Zusätzlich benötigte Komponenten
– USB-Tastatur und -Maus*
– Monitor mit HDMI- oder DisplayPort-Anschluss*

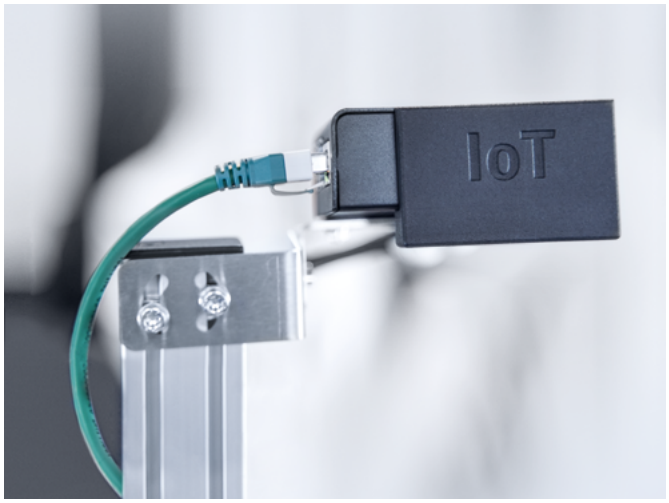
* Bei Zugriff über eine Remote-Verbindung nicht notwendig.

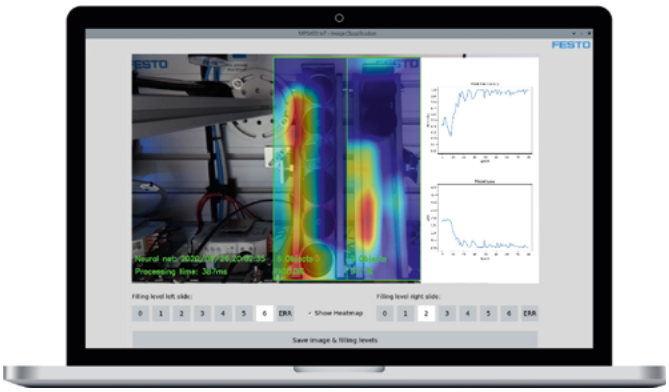
Machine Learning Vision	Auf Anfrage



Künstliche Intelligenz in der Anwendung

MPS IoT Kit Machine Learning





Maschinelles Lernen in der Bildverarbeitung

Das MPS IoT Kit Machine Learning beschäftigt sich mit maschinellem Lernen auf Basis neuronaler Netze („Deep Learning“), einer der prominentesten Teildisziplinen der künstlichen Intelligenz. Die Hardware enthält einen Einplatinencomputer, der mit einer HD-Kamera ausgestattet ist, um Bilder aufzunehmen, die anschließend von einem neuronalen Netz analysiert werden.

Als Software stehen eine Vielzahl von Python-Programmen zur Verfügung. Die Frontends fast aller Tools sind webbasiert, so dass ein Zugriff über mobile Geräte wie Smartphones, Tablets, Laptops usw. möglich ist. Dank des Wi-Fi-Hotspots bietet das MPS IoT Kit Machine Learning einen drahtlosen Fernzugriff. Das System wird betriebsbereit geliefert, so dass die Lernenden sofort mit ersten Experimenten beginnen können.

Ziel des MPS IoT Kits Machine Learning ist, dass die Lernenden die grundlegenden Themen im Bereich der Bildverarbeitung mit maschinellem Lernen auf einfache Weise lernen. Es werden nicht nur die beiden Lernverfahren überwachtes und unüberwachtes maschinelles Lernen besprochen, sondern auch die wichtigsten Anwendungen im Bereich des maschinellen Sehens – d.h. Bildklassifizierung, Objektlokalisierung und Erkennung mehrerer Objekte – werden anhand einer Reihe praktischer Experimente vorgestellt und diskutiert.

Die Lernenden können Äpfel von Zitronen oder Werkzeuge von Schuhen usw. unterscheiden. Eine mögliche Aufgabe bei der Integration in eine Lernfabrik ist die Überprüfung des Füllstands von Rutschen mit Werkstücken durch Anwendung von maschinellen Lernverfahren. Ansonsten können alle Arten von Objekten erkannt und lokalisiert werden. Darüber hinaus werden leistungsfähige neuronale Netzarchitekturen wie sogenannte gefaltete neuronale Netze eingesetzt.

Die gesamte Software ist gut dokumentiert und ermöglicht es den Lernenden, eigene Experimente zum maschinellen Sehen außerhalb der Lernfabrik durchzuführen. Vorherige Programmierkenntnisse sind nicht erforderlich. Die Lernunterlagen ermutigen die Lernenden, ihr Wissen auf neue Anwendungen zu übertragen.

Lerninhalte
- Künstliche Intelligenz/maschinelles Lernen in der Bildverarbeitung
- Praktische Anwendung von gefalteten neuronalen Netzen/ Deep Learning
- Überwachtes und unüberwachtes maschinelles Lernen
- Computer Vision (Bildklassifikation, Objektlokalisierung, Multi-Objekt-Detektion)
- IoT Nachrüstung von Altsystemen

Vorteile
- Das MPS IoT Kit Machine Learning kann entweder eigenständig genutzt oder in bestehende Lernfabriken integriert werden
- Die Lernenden haben die Möglichkeit, die Algorithmen auf neue Objekte und Bilder anzuwenden
- Fokus auf die praktische Anwendung von künstlicher Intelligenz/ maschinellem Lernen zur Lösung von realen Herausforderungen

Wesentliche Komponenten
- Einplatinencomputer mit HD-Kamera
- Ethernet-Kabel
- HDMI-Kabel
- Stromanschluss

Technische Daten
- Spannungsversorgung: AC 110/230 V, 1 A
- Maße (B x H x T): ca. 200 x 200 x 600 mm

MPS IoT Kit Machine Learning	**8158958**
MPS IoT Kit Machine Learning (Klassensatz 8 Geräte)	**8158957**

IIoT und Retrofitting

IoT Gateway





Die Verbindung von Komponenten der Produktionsebene mit Servern der IT-Ebene eines Unternehmens oder mit der Cloud bietet vielfältige neue Nutzungsmöglichkeiten, z.B. die Überwachung der Produktion mittels Smartphone über das Internet. Gateways übernehmen dabei eine wichtige Funktion in der interoperablen Kommunikation über standardisierte Datenaustauschprotokolle und bieten zudem häufig Funktionen zur dezentralen Datenverwaltung.

Das IoT Gateway verbindet Geräte der Produktionsebene mit dem industriellen Internet der Dinge (IIoT, Industrial Internet of Things). Es verfügt über einen Netzwerkanschluss für die Geräteseite, einen für die Cloud-Seite sowie einen Hardwareschalter zur Steuerung der Lese- und Schreibberechtigung.

Das Gateway bietet ein Webinterface mit Konfigurationsmöglichkeiten, darunter:
- Netzwerkkonfiguration inklusive DHCP Client
- NTP Client zur Zeitsynchronisation
- Geräteverwaltung
- MQTT Broker-Einstellungen

Das Gateway ist in der Lage, bekannte Gerätetypen wie z.B. die Festo Didactic Energiemessbox automatisch im Netzwerk zu finden. Die Informationen zur Kopplung der Geräte sind in einer Signaturdatei abgelegt. Nach der Kopplung der Geräte, dem sogenannten Onboarding, werden die Daten automatisch zyklisch abgerufen und an einen MQTT Broker weitergeleitet.

Eigene Signaturdateien können erstellt und importiert werden, sodass eigene Gerätetypen über OPC UA gefunden, gekoppelt und ausgelesen werden können.

Die auf dem Gateway installierte grafische Entwicklungsumgebung Node-RED ermöglicht darüber hinaus sogenannte Edge-Computing-Funktionalitäten, also Datenverarbeitung an der Grenze zwischen lokalem Netzwerk und der Cloud.

Über Bibliothekselemente können vielfältige Signalquellen eingebunden werden, z.B. über die Protokolle OPC UA, Modbus TCP oder REST API, es können Signale mittels Funktionsblöcken oder JavaScript-Code vorverarbeitet werden, Dashboards zur Visualisierung eingerichtet sowie Signale an Serverdienste wie MQTT, MySQL oder Cloud-Dienste wie Siemens MindSphere oder Microsoft Azure ausgegeben werden.

Das Gateway kann mit dem mitgelieferten Zubehör z.B. in CP Lab Wagen oder auf dem NetLab EduTrainer installiert und angeschlossen werden.

Lieferumfang
- IoT Gateway
- Anschlusskabel 24 V DC auf 4 mm Sicherheitsstecker
- 2x Netzwerkkabel
- Befestigungsmaterial
- Schulungsunterlagen mit Beispielszenario

IoT Gateway	**8172682**

Energiemanagement

Energiemessbox für Palettenumlaufsystem (CP Lab und CP Factory-Module)

1



2



Das Thema Energie- und CO_2-Effizienz nimmt im industriellen Umfeld eine immer wichtigere Rolle ein. Die systematische Erfassung des Energieverbrauchs von Produktionsanlagen ist die Basis für alle energetischen Betrachtungen innerhalb einer Fabrik. Das Energiemonitoring fördert beispielsweise das Verständnis von Energieflüssen, ermöglicht die Überwachung von Anlagen, die Analyse der Energieeffizienz von Prozessen sowie die Verfolgung von Effizienzmaßnahmen. Die Energiemessboxen von Festo Didactic setzen zu diesem Zweck industrielle Messsysteme ein, die Verbräuche präzise erfassen, Signale aufbereiten und zur Datenspeicherung und -analyse weiterkommunizieren.

Die Energiemessboxen erweitern Lernfabriken um die Messung des Verbrauchs von elektrischer Energie und Druckluft sowie weiterer Größen wie Ströme, Spannungen, Wirk- und Blindleistungen, die Verarbeitung der Daten und die Kommunikation über das Netzwerk. Neben der Möglichkeit für energetische Analysen und Optimierungen steht damit eine Datenquelle für einen kontinuierlichen Strom von Live-Daten der Produktionsanlage zur Verfügung.

Die Energiemessboxen können sowohl auf den Tisch oder in einen Laborwagen gestellt oder durch Demontage der Standfüße in einen A4-Aufnahmerahmen gehängt werden. Dadurch lassen sich die Energiemessboxen flexibel sowohl an verschiedenen Lernfabrikmodulen betreiben als auch an Laborarbeitsplätzen oder anderen Verbrauchsstellen.

Für Lernfabriken mit einphasigen Verbrauchern (z.B. CP Lab) kommt die Energiemessbox, einphasig zum Einsatz. Es stehen jeweils 3 Messkanäle zur Erfassung des elektrischer Energieverbrauchs sowie des Druckluftverbrauchs zur Verfügung. Somit können gleichzeitig bis zu 3 unterschiedliche Verbraucher parallel ausgewertet werden, z.B. drei CP Lab Bänder jeweils mit 24 V-Netzgerät. Die Stromversorgung erfolgt über einen IEC C14 Einbaustecker.

Für Lernfabriken mit dreiphasigen Verbrauchern (z.B. CP Factory-Module) kommt die Energiemessbox, dreiphasig zum Einsatz. Für jede Phase steht ein separater Messkanal zur Erfassung des elektrischen Energieverbrauchs zur Verfügung.

Der Druckluftverbrauch wird über einen gemeinsamen Messkanal ermittelt. Die Stromversorgung erfolgt über die mitgelieferte 5-polige Verbindungsleitung mit Wieland-Steckern passend zu den Anschlüssen der CP Factory-Module.

Beide Energiemessboxen enthalten die folgenden Komponenten:

Elektrische Leistungsmessung:
- Siemens SENTRON PAC3220 Leistungsmessgerät für 3 Messkanäle
- 3x Stromwandler

Druckluftmessung:
- Festo SFAH IO-Link Durchflusssensor
- Festo SPAU IO-Link Drucksensor
- Steckanschlüsse für 6 mm Schläuche

Steuerung und Kommunikation:
- Festo CPX-E SPS mit IO-Link Master, Webserver, OPC UA Server
- RJ45 LAN-Anschluss

Die Kommunikation zu den Sensoren ist über Modbus TCP sowie IO-Link ausgeführt, die Kommunikation zum Energiedatenmanagement wird über eine dokumentierte OPC UA Schnittstelle bereitgestellt.

Lieferumfang
- die jeweilige Energiemessbox
- Netzwerkkabel
- Verbindungsleitungen, elektrisch
- Verbindungselemente, pneumatisch
- Bedienungsanleitung mit Anschlussbeispielen

1 Energiemessbox, einphasig	**8129208**
2 Energiemessbox, dreiphasig	**8130678**

Gleich mitbestellen:

Energiemonitoring-Paket für CP Systeme, inklusive PC und Software	D35002
IoT-Gateway	8172682

Energieeffizienz-Paket für MPS 400









Das Thema Energieeffizienz hält in zahlreiche technische Curricula Einzug und ist ein wichtiger Faktor in der Gestaltung nachhaltig wettbewerbsfähiger Produktionsanlagen von morgen. Das Energieeffizienz-Paket für das MPS System 403-1 bietet einen ganzheitlichen Schulungsansatz von der Sensibilisierung und Verbrauchsanalyse über die Planung und Umsetzung von Optimierungsmaßnahmen bis hin zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, um Lernende auf diese Veränderungen vorzubereiten.

Das Energieeffizienz-Paket erweitert das MPS System 403-1 um die Möglichkeit, Energieverbräuche zu messen und zu analysieren, Verschwendung zu quantifizieren und die Effizienz der Anlage zu erhöhen. Die Erweiterung wird einmalig installiert und kann auch für den regulären Betrieb des MPS Systems 403-1 in der Anlage verbleiben.

Hardware
Die Energiemessbox mit Industriekomponenten misst den Strom- und Druckluftverbrauch von drei Stationen unabhängig voneinander und stellt Mess- und Metadaten über OPC UA zur Verfügung. Mit den mitgelieferten pneumatischen Komponenten zur druckluftsparenden Vakuumerzeugung sowie den Leckagesimulatoren können die jeweiligen Trainingsaufgaben praktisch umgesetzt werden. Alle Anschlusskabel und Schläuche sind im Lieferumfang enthalten.

Software
Die Energy App für FactoryViews übernimmt die Kommunikation über OPC UA mit der Energiemessbox, die Datenaufzeichnung in eine offene MariaDB-Datenbank sowie die Visualisierung und Analyse auf didaktisch aufbereiteten Dashboards. Die Dashboards ermöglichen es, die aufgezeichneten Messwerte zu visualisieren, den Verbrauch über ausgewählte Zeitintervalle zu analysieren, Kosten und Emissionen darzustellen, Einstellungen zu parametrieren sowie Messwerte als CSV-Daten zu exportieren. Auf die Dashboards kann über Webbrowser, z.B. mit dem Tablet, zugegriffen werden.

Lieferumfang
- Energiemessbox, einphasig
- Vakuumgenerator mit Luftsparfunktion
- Leckagesimulator mit festeingestellter Leckagerate
- Leckagesimulator mit einstellbarer Leckagerate
- Schläuche 6 mm
- Steuerleitung Vakuumgenerator
- Elektrische und pneumatische Verbindungselemente
- Lizenz Energy App für FactoryViews
- Software per Download

Energieeffizienz-Paket für MPS 403-1	**8154889**

Empfohlenes Lernmaterial

Gesamtübersicht Lernmedien MPS, siehe MPS 403-1
➔ Seite 274

Zum Beispiel:

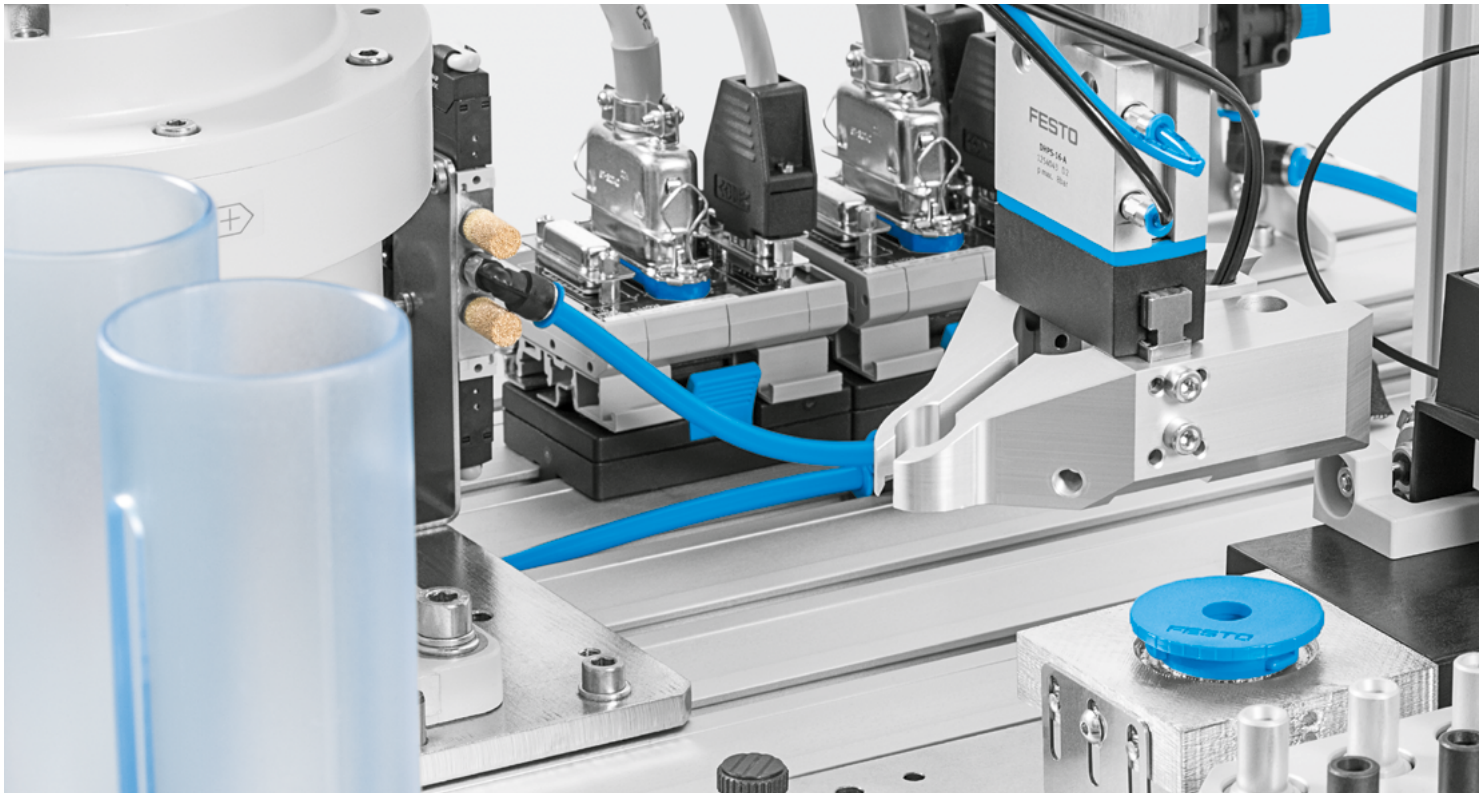
eLab Kurs
- Energieeffizienz in der Produktion



Lernerfolgskontrolle
- Grundlagen der Energieeffizienz

Benutzerhandbuch
- Inbetriebnahme Paket Energieeffizienz
- Integration einer Vakuumsaugdüse
- Integration einer Luftsparschaltung

Robotik in Bildung und Forschung



Eine wichtige Rolle für Industrie 4.0

Industrie 4.0 verändert die Produktionswelt und verbindet moderne Informations- und Kommunikationstechnologien mit klassischen Industrieprozessen, sodass diese flexibler und effizienter werden.

Robotik ist ein wichtiges Thema für das neue industrielle Paradigma. Die technologischen Entwicklungen in diesem Feld ebnen neuen Applikationen und Konfigurationen sowie der Interaktion Mensch-Roboter den Weg.

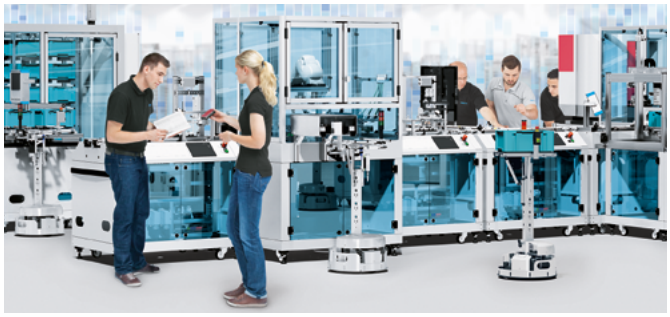
Daher sind Roboter ein integraler Bestandteil der Lernlösungen von Industrie 4.0, die Festo Didactic anbietet.





Robotik-Lernlösungen
Die Industrie braucht Robotikingenieure, Techniker und Bediener mit entsprechenden Kenntnissen und Fertigkeiten. Damit Lehrende das Thema Robotik erfolgreich in Programme und Laboreinrichtungen integrieren können, bietet Festo Didactic mobile Industrie- und Serviceroboter an.

Die Hardwareausstattung wird durch Multimedia- sowie Trainingstools auf Papier ergänzt und stellt so eine Umgebung für Blended Learning dar.



Integration in Fertigungssysteme
Roboter können für individuell anpassbare Setups und eine Komplett-Abdeckung der Automation in Cyber-physische Systeme und das modulare Produktionssystem MPS integriert werden.

Auch die Roboterstationen und Module lassen sich individuell an bestimmte Anforderungen anpassen.

Flexibilität und Erweiterbarkeit
Die Roboter von Festo basieren auf einem Open-Source-Konzept. Nutzer haben vollen Zugriff auf den gesamten Quellcode, um mit den gängigen Programmiersprachen und -systemen Roboterapplikationen zu realisieren.

Die Funktionen auf dem neusten Stand der Technik ermöglichen zudem eine maximale Erweiterbarkeit und Kompatibilität des Systems.



Ein Schlüsselbestandteil der Industrieautomation



Die Zahl der Roboterinstallationen steigt weltweit rasant an, vorangetrieben vom gewachsenen Bedarf bei der industriellen Produktivität und Effizienz. Die Mehrheit der Hersteller hat Robotiktechnologie bereits mehr oder weniger umfassend in ihren Betrieb integriert.

Robotik ist nun ein Schlüsselbestandteil der Automatisierung und ein Wettbewerbsvorteil für Unternehmen. Die heutige Robotik bereitet den Weg für neue Technologien und Möglichkeiten, schafft Arbeitsplätze und stellt die Arbeitnehmer vor wichtige Herausforderungen.



Robotino 4 im Unterricht
Unsere autonome mobile Plattform ist offen für gängige Programmiersprachen und kombinierbar mit einer Vielzahl von externen Geräten und Medien. Diese Flexibilität macht Robotino 4 in der Berufsausbildung von Mechatronikern und Informatikern zu einem idealen Lernsystem der Mobilrobotik.

Robotino 4 garantiert den Einstieg in die Mobilrobotik ebenso wie die Integration in weiterführende Lernsysteme im Umfeld smarter Fabriken.



Virtuelles Training
CIROS bietet ein professionelles Robotiktraining in einer virtuellen Umgebung an. Lernende simulieren ein breites Anwendungsfeld im Bereich Industrierobotik.

Vorgefertigte Simulationsmodelle bieten Nutzern eine sichere, praktische Lernumgebung, um Grundlagen oder fortgeschrittenes Wissen zu erwerben.

Die Software kann für praktische Trainingseinheiten auch an Robotersteuerungen angeschlossen werden.

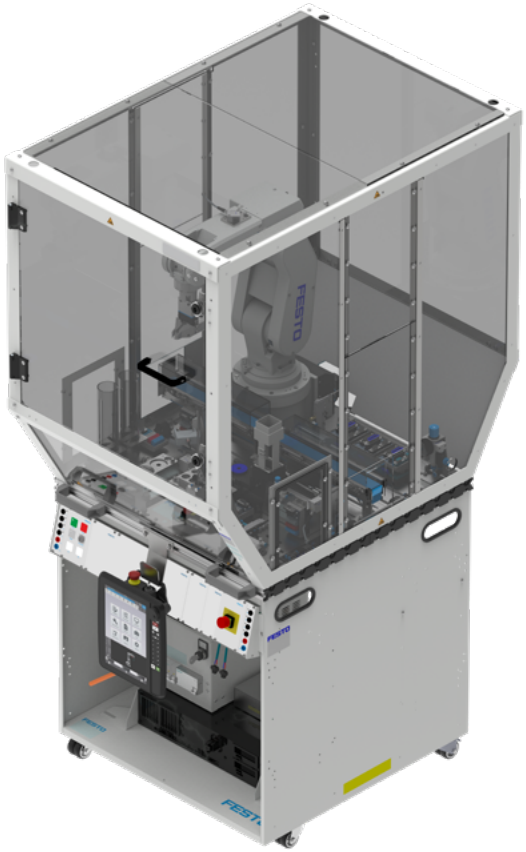


Forschungsprojekte
Festo ist stolz auf seine Kooperation mit der Forschung. Mit unseren Lösungen und unserem Know-how können Forscher unter Einsatz von vorgefertigten Technologien oder der Entwicklung von Technologie neue Möglichkeiten eröffnen.

Der RoboCup entwickelt agentenbasierte autonom fahrende Fahrzeuge (AGV), um die Vorteile von Werken zu nutzen, die mit der Industrie 4.0 kompatibel sind.

Station Roboter mit MPS Modulen

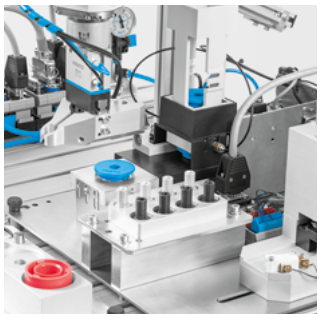
Die umfassende Einführung in die Industrierobotik

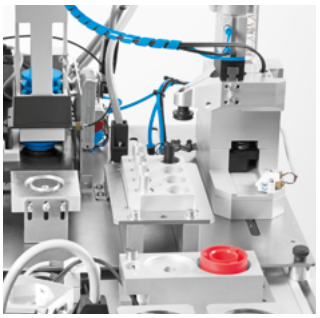


Funktion
Basierend auf der Grundausführung der MPS Station Roboter und den zwei Modulen Roboterhandling und Robotermontage entsteht diese Ausbaustufe für die Einführung in die Industrierobotik. Über eine Rutsche führt die Vorgängerstation die Grundkörper des zu montierenden Pneumatikzylinders dem Roboter zu. Der Roboter ermittelt die Orientierung der Grundkörper und legt sie lageorientiert in die Montageaufnahme. Er entnimmt den Kolben von der Palette und montiert diesen in den Grundkörper. Gesteuerte Magazine führen dem Roboter die Kolbenfeder und den Zylinderdeckel zu. Der fertig montierte Pneumatikzylinder wird auf einer Rutsche abgelegt.

Thema: Handhaben und Montieren
Roboter übernehmen in vielen industriellen Anwendungen die Handhabung und Montage von Werkstücken und Baugruppen. Das Kennenlernen dieser Einsatzfelder ist für den Einstieg in die Robotik unerlässlich.

Entwickelt gemäß EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG in Übereinstimmung mit DIN EN 60204-1 und DIN EN ISO 12100.







Station Roboter mit MPS Modulen, komplett	**8039313**
Batterieset für Roboter RV-2FB	572162

Hinweis
Die Batterien des Roboters besitzen eine Pufferzeit von einem Jahr, müssen also jedes Jahr gewechselt werden.

Empfohlenes Zubehör:

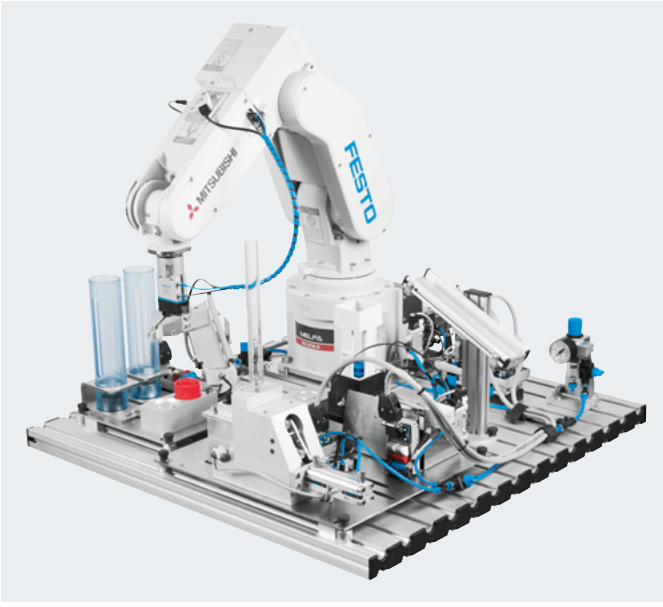
Werkstücksatz „Montierbarer Zylinder“	162239
Programmieranleitung für Mitsubishi Roboter RV-2FB, en	8039315
Technisches Handbuch für Mitsubishi Roboter RV-2FB, en	8039316

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

MPS Wagen 700 x 700	541139
Aluminium-Profilplatte 700 x 700	159410
Sicherheitsumhausung	8039314
MPS Bedienfeld, SysLink, 700 mm	8039325
Tischnetzgerät → Seite 149	
Modul Roboterhandling → Seite 148	
Modul Robotermontage → Seite 148	
Roboter Anschaltbox	8046131
Grafisches Bedienterminal	8039317
Roboter RV-2FB mit Teachbox R32TB	3396765
Greifer, pneumatisch	573859
Einschaltventil mit Filterregelventil	540691
CIROS, Lizenzpaket mit 6x Education, 1x Studio → Seiten 124 – 129	

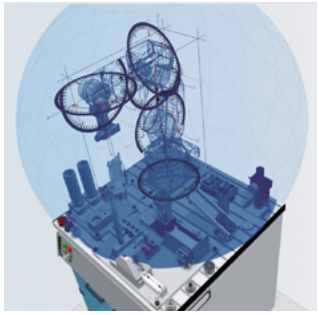
Technische Daten
– Spannungsversorgung: 230 V AC
– Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
– Maximale Werkstückbreite: 40 mm
– 12 digitale Eingänge
– 5 digitale Ausgänge

Weitere Lern- und Forschungssysteme für Robotik:
– Robot Vision Cell → Seite 150
– Robotino → Seite 152



Station Roboter mit MPS Modulen im Detail

Lerninhalte
– Integration eines Industrieroboters in einen Montageprozess
– Roboter-Teachen in komplexer Montageumgebung
– Inbetriebnahme von komplexen Systemen
– Wartung, Instandhaltung und Fehlersuche an komplexen Systemen
– Programmieren von Industrieroboter mit der Integration von Sensoren und zusätzlichen Aktoren
– Programmieren von Multitasking Anwendungen



Optimal aufeinander abgestimmt: Das mitgelieferte CIROS Paket unterstützt die Aufgaben aus dem Arbeitsbuch

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht → Seite 274

Zum Beispiel:

eTheory Kurs
– Einführung in die Robotik



– CIROS – Erste Schritte

eLab Kurs
– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

Arbeitsbuch
– Handhaben mit Industrieroboter

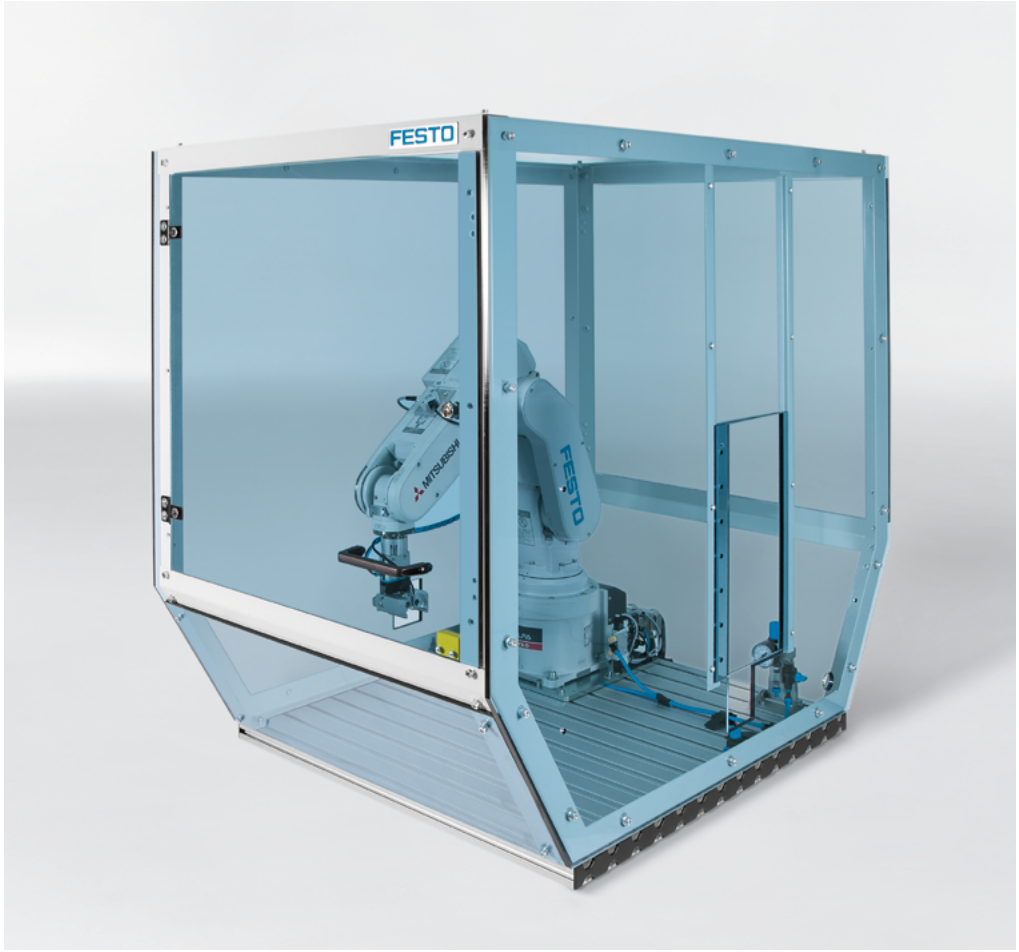


Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der Robotik

Benutzerhandbuch
– CIROS – Installationsanleitung

Station Roboter

Basis für die Roboterapplikation









Funktion
Die Station Roboter enthält den neuen 6-Achs-Knickarmroboter RV-2FB von Mitsubishi Electric. Dieser Industrieroboter vereint eine robuste Konstruktion und Bauweise mit einem großen Arbeitsraum und hoher Bewegungsgeschwindigkeit.

Die Station ist in der Grundausführung mit Robotersteuerung, Teachbox, Sicherheitsumhausung, Wartungseinheit und pneumatischem Multifunktionsgreifer ausgestattet. Für Ihre individuelle Roboterapplikation stehen weitere MPS Module zur Verfügung.

Thema: Industrierobotik
Der Industrieroboter zählt in der flexiblen Automatisierung zu den wichtigsten Komponenten. Er ermöglicht es, automatisierte Prozesse schnell anzupassen. Mit der MPS Station Roboter und ihren Ausbaustufen lassen sich Abläufe und Aufgaben erleben, die in der industriellen Produktion zur Inbetriebnahme und Anpassung roboterbasierter Arbeitszellen erforderlich sind.

Fit für die Forschung: Die Echtzeitschnittstelle
Die Steuerung des Roboters ist in der Lage, über eine Netzwerkverbindung Sollwerte für die Achsen anzunehmen. Dies ermöglicht die Entwicklung einer eigenen Robotersteuerung.

Bausatz Station Roboter	**8169662**

Zusatzausstattung, gleich mitbestellen:

MPS Wagen 700 x 700	541139
Tischnetzgerät ➔ Seite 149	
Modul Roboterhandling ➔ Seite 148	
Modul Robotermontage ➔ Seite 148	
Roboter Anschaltbox	8046131
Grafisches Bedienterminal	8039317

Empfohlenes Zubehör:

Werkstücksatz „Montierbarer Zylinder“	162239
Programmieranleitung für Mitsubishi Roboter RV-2FB, en	8039315
Technisches Handbuch für Mitsubishi Roboter RV-2FB, en	8039316
CIROS ➔ Seiten 124 – 129	
C-Interface	8025738
Leitungen 15-polig D-Sub-HD: Stecker – Stecker, 1.0 m	8033583
E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488; 2.5 m	34031

Hinweis
Für jedes Applikationsmodul sind 1x C-Schnittstelle (Best.-Nr. 8025738), 1x 15-poliges Sub-D HD Kabel (Best.-Nr. 8033583) und 1x E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern (Best.-Nr. 34031) erforderlich.

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1x Aluminium-Profilplatte 700 x 700	159410
1x Greifer, pneumatisch	573859
1x Sicherheitsumhausung	8039314
1x Einschaltventil mit Filterregelventil	540691



Station Roboter mit Zusatzausstattung

Lerninhalte
– Mechanischer Aufbau einer Roboterstation
– Funktionsweise und Einsatzgebiete von optischen Sensoren
– Anwendung von Sicherheitsschaltern
– Einsatzgebiete von Industrierobotern
– Terminologie in der Robotertechnik
– Teachen von Robotern in verschiedenen Koordinatensystemen
– Roboter im Objektkoordinatensystem verfahren

Technische Daten
– Spannungsversorgung: 230 V AC
– Betriebsdruck: 600 kPa (6 bar)
– Maximale Werkstückbreite: 40 mm
– 1 digitaler Eingang
– 2 digitale Ausgänge



Roboter RV-2FB mit Touchpanel R56TB
Hochpräziser 6-Achs-Knickarmroboter mit Getrieben der Harmonic Drive AG und Bremsen in allen Achsen. Komplett mit Steuerungseinheit, Programmierkabel, Batterieset und Handbediengerät R56TB, das über einen grafischen 6,5“ Touchscreen die volle Programmierfunktionalität komfortabel bereitstellt.

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eTheory Kurs
– Einführung in die Robotik



– Einführung in die kollaborative Robotik
– CIROS – Erste Schritte

eLab Kurs
– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation

Arbeitsbuch
– Handhaben mit Industrierobotern

Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der Robotik
– Grundlagen der kollaborativen Robotik

Benutzerhandbuch
– CIROS – Installationsanleitung

Modul Roboterhandling



Das Modul Roboterhandling erweitert die MPS Station Roboter um den Anwendungsfall Handhaben von Werkstücken. Dieses Modul führt der Station Werkstücke über eine Rutsche zu, die der Roboter in die Montageaufnahme transportiert. Mit dem Sensor im Greifer unterscheidet der Roboter Werkstücke nach Farbe (schwarz/nicht schwarz). Der Sensor in der Montageaufnahme überwacht zusätzlich die Orientierung des Werkstücks. Von der Montageaufnahme sortiert der Roboter die Werkstücke in verschiedene Magazine oder leitet sie an eine Folgestation weiter. Die Kombination mit dem Modul Robotermontage ermöglicht zudem die Montage von Werkstücken.

Die zwei Rohrmagazine und die Montageaufnahme sind auf einer Montageplatte montiert, die sich mit dem mitgelieferten Befestigungsmaterial auf der Grundplatte der MPS Station Roboter befestigen lässt. Dadurch kann das Gesamtmodul der Station entnommen und später bei Bedarf wieder in der identischen Lage montiert werden, ohne die relevanten Roboterpositionen für dieses Modul anzupassen.

Lieferumfang
- Modul Rutsche
- Modul Aufnahme mit Reflexlichttaster
- Modul Montageaufnahme mit Reflexlichttaster
- 2 Rohrmagazine
- Montageplatte
- Befestigungsmaterial für Profilplatte

Technische Daten
- Spannungsversorgung: 24 V DC
- Maximale Werkstückbreite: 40 mm
- 2 digitale Eingänge
- Höhe/Breite/Länge über alles: 245/220/245 mm
- Gewicht: 5 kg

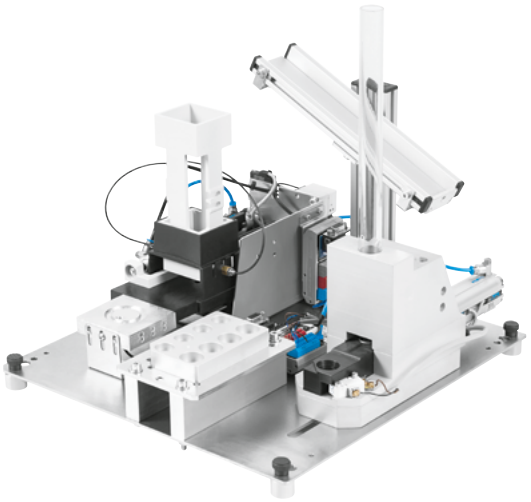
Lerninhalte
- Handhabung von Werkstücken mit Industrierobotern
- Roboterprogrammierung mit E/A-Kommunikation

Best.-Nr.	**8038620**

Empfohlenes Zubehör:

Werkstücksatz „Grundkörper“	167021
Werkstücksatz „Montierbarer Zylinder“	162239
C-Interface	8025738
Leitungen 15-polig D-Sub-HD: Stecker – Stecker, 1,0 m	8033583
E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031

Modul Robotermontage



Mit dem Modul Robotermontage werden Baugruppen in der MPS Station Roboter montiert. Das Modul liefert die Einzelteile für den Montagevorgang des Pneumatikzylinders: Ein doppeltwirkender Zylinder schiebt die Zylinderdeckel aus dem Stapelmagazin. Die Kolben werden in einer Palette vorgehalten. Ein doppeltwirkender Zylinder schiebt die Federn aus einem schlanken Magazin.

Alle Komponenten des Moduls Robotermontage sind auf einer Montageplatte befestigt, die sich auf der Profilplatte der Station wiederholt lagegetreu montieren lässt. Diese gewährleistet einen schnellen Umbau der Station.

Für die Montage des Pneumatikzylinders wird das Modul Roboterhandling mit der Montageaufnahme benötigt. Um die Ansteuerung der Module mit der Robotersteuerung zu realisieren, ist die Roboter Anschaltbox (Best.-Nr. 8046131) erforderlich.

Lieferumfang
- Modul Stapelmagazin (Deckel)
- Kolbenpalette
- Modul Vereinzeln (Feder)
- Modul Ausgangsrutsche
- Montageplatte
- Befestigungsmaterial für Profilplatte

Technische Daten
- Betriebsdruck max: 600 kPa (6 bar)
- Spannungsversorgung: 24 V DC
- 8 digitale Eingänge
- 3 digitale Ausgänge
- Höhe/Breite/Länge über alles: 370/325/370 mm
- Gewicht: 8 kg

Lerninhalte
- Kennenlernen und Anwenden von automatisierten Montagetechniken
- Planen einer Montagestation
- Fachgerechtes Verwenden von Endschaltern
- Roboterprogrammierung mit E/A-Kommunikation
- Inbetriebnahme des gesamten Ablaufs

Best.-Nr.	**8038740**

Empfohlenes Zubehör:

Werkstücksatz „Montierbarer Zylinder“	162239
Simulationsbox, digital	170643
C-Interface	8025738
Leitungen 15-polig D-Sub-HD: Stecker – Stecker, 1,0 m	8033583
E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031

Greifsystem FlexShape Kit für Mitsubishi Roboter



Das FlexShape Kit eröffnet einen weitreichenden Einstieg in die Bionik. Das patentierte Greifsystem ermöglicht formschlüssiges Greifen durch eine variable Greiffläche für eine Vielzahl von verschiedenen Materialien und Konturen. Das Greifsystem lässt sich ohne Umrüstzeit oder externe Sensorik für verschiedene Werkstücke verwenden. Die Konstruktion orientiert sich an der Natur: Wie die Zunge eines Chamäleons stülpt sich der Greifer um ein Objekt und umschließt dieses für sicheren Halt.

Das Montage Kit enthält alle benötigten Komponenten und eine Einrichtungsanleitung für den Betrieb an einem Controller CR800 und CR750/CR751 mit RV-2FRB, RV-2FB oder RV-2SDB von Mitsubishi Electric. Sofern alle Anschlussvoraussetzungen gegeben sind, kann das Kit auch mit anderen Robotermodellen verwendet werden. Zusätzlich werden Controller der Generation CR2-B, CR1 unterstützt, sofern die technischen Voraussetzungen erfüllt sind.

Lieferumfang
- FlexShape Gripper DHEF-20-A mit Adapterflansch und Montagezubehör
- Proportionalventil zur Einstellung des Betriebsdrucks der Formgreifkappe
- 5/3-Wegeventil-Baugruppe zur Ansteuerung des Greifers
- Aufnahme für die zu greifenden Werkstücke
- Montagezubehör und Werkstücke
- Inbetriebnahmeanleitung

Technische Daten
- Betriebsdruck des Antriebs: 600 kPa (6 bar)
- Greif-Hub: 66 mm
- Objektgröße für sicheres Greifen: bis ca. 100 mm Greifflächenumfang
- Betriebsspannung: 24 V DC, 4 A, ≤ 100 W Ausgangsleistung, energiebegrenztes SELV/PELV-Netzgerät (LPS)
- Eingangsdruck Proportionalventil: 600 – 800 kPa (6 – 8 bar)
- Sollwertvorgabe des Proportionalventils: 0 – 10 V DC
- Betriebsdruck der Formgreifkappe: 7 – 10 kPa (0,07 – 0,1 bar)

Best.-Nr.	**8116512**

Zubehör



Tischnetzgerät
- Eingangsspannung: 85 – 265 V AC (47 – 63 Hz)
- Ausgangsspannung: 24 V DC, kurzschlusssicher
- Ausgangsstrom: maximal 4,5 A
- Abmessungen: 75 x 155 x 235 mm

Ohne Kaltgerätekabel

Best.-Nr.	**8049633**

Mit Kaltgerätekabel, 1,3 m
Stecker gemäß CEE 7/VII für DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID

Best.-Nr.	**162417**

Stecker gemäß NEMA 5-15 für US, CA, Central America, BR, CO, EC, KR, TW, TH, PH, JP

Best.-Nr.	**162418**

Stecker gemäß BS 1363 für GB, IE, MY, SG, UA, HK, AE

Best.-Nr.	**162419**

Stecker gemäß AS 3112 für AU, NZ, CN, AR

Best.-Nr.	**162380**

Stecker gemäß SEV 1011 für CH

Best.-Nr.	**162381**

Stecker gemäß SANS 164-1 für ZA, IN, PT, SG, HK, (GB), (AE)

Best.-Nr.	**162382**

Robot Vision Cell

Trends der Robotik im Fokus



Roboter mit Blickkontakt

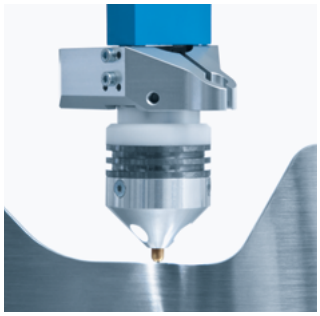
Der Gang über die führenden Messen der Handhabungstechnik oder ein Blick in die Kataloge der Marktführer zeigt: Ohne Kamera ist eine moderne Roboterzelle für eine zukunftsorientierte Fertigung wertlos. Denn die Kamera ist die Grundvoraussetzung für eine elementare Arbeitsform der Zukunft: Die Zusammenarbeit von Mensch und Roboter.

Unter diesem Aspekt ist die Robot Vision Cell eine in höchstem Maße innovative Lernumgebung für die zeitgemäße Robotik-Ausbildung. Mit ihr lassen sich die Potenziale heutiger Roboterapplikationen und die Trends zukünftiger Anwendungen praxisnah und anschaulich herausarbeiten.

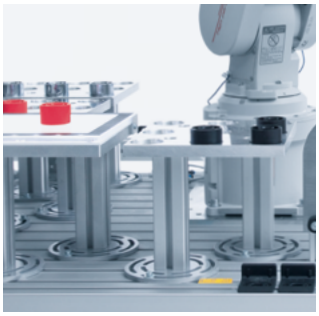


Priorität 1: Sicherheit
Roboter arbeiten schnell, kraftvoll, dynamisch. Sicherheitskäfige dienen deshalb dem Schutz des Bedien- und Wartungspersonals.

Besonders in der Ausbildung muss Sicherheit an erster Stelle stehen und darf als Ausbildungsinhalt nicht fehlen. Logisch also, dass wir die Robot Vision Cell komplett eingehaust und mit Sicherheitstüren ausgestattet haben.



Schweiß-Simulation
Das Schweißen ist ein typisches Beispiel für Roboterapplikationen, die eine präzise Bahnsteuerung verlangen. In der Robot Vision Cell lassen sich mit entsprechenden Werkzeugen und geeigneten Formteilen Bahnschweiß-Aufgaben simulieren.



Palettieren und Montieren
Die schnelle und präzise Montage von Zwischen- oder Endprodukten und die Entnahme bzw. die Bestückung von Paletten sind Standardaufgaben der meisten Robotik-Anwendungen. Die Werkstücke des Modularen Produktions-Systems und die passenden Paletten gehören deshalb zum Lieferumfang.

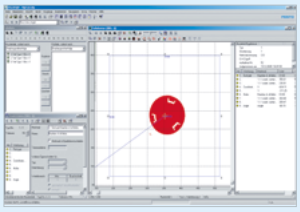


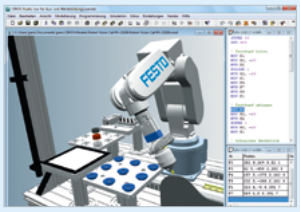
Konfigurieren, Programmieren und Simulieren

Jedes Lernsystem benötigt die notwendige und unterstützende Software!

Deshalb gehört zur Zelle eine Konfigurations- und Bildverarbeitungssoftware, mit der sich auch komplizierte Mess- und Prüfaufgaben stellen und lösen lassen.

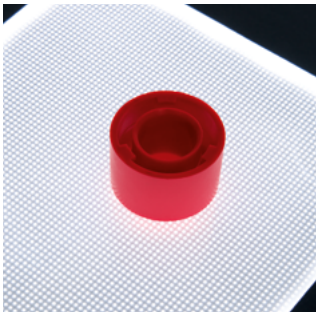
Zum effizienten und variantenreichen Unterricht tragen ganz erheblich die in 3D simulierten Zellen von CIROS bei. Die Simulation bietet zudem am Beginn einer Robotik-Ausbildung ein hohes Maß an Sicherheit.







Kamera in Industrieausführung
Die Industriekamera kommuniziert über Ethernet direkt mit der Robotersteuerung und kann so als zusätzliche Einheit einfach in die Prozesse integriert werden – zur Lageerkennung, Farberkennung, zur Überprüfung von Maßen oder beispielsweise zur Kontrolle von Montageprozessen.



Kalibrier- und Durchlichteinheit
Die Kalibrier- und Durchlichteinheit unterstützt die Kamera bei ihren qualitätssichernden Aufgaben. Sie erhöht zum Beispiel die Genauigkeit der Werkzeugpositionen oder hilft bei der Lageerkennung von Werkstücken.

Robotino 4

Die flexible mobile Robotikplattform in der Berufsausbildung



Los geht‘s
Der Robotino 4 vermittelt spielend leicht Themen wie Mechatronik, Programmierung, Sensorik, Motor- und Antriebstechnik, Regelungstechnik und Bildverarbeitung.

Plug-and-Learn
Robotino 4 bietet diverse Schnittstellen für viele externe Geräte und Medien. Diese Erweiterbarkeit ermöglicht interessante Lernszenarien. Das ganzheitliche Lernsystem besteht aus Hardware, Software und Courseware.



Integration
Für die einfache Integration in eine Industrie 4.0 Umgebung bietet der Robotino 4 einen Wi-Fi AccessPoint mit 2,4 und 5 GHz, der ein schnelles Umschalten zwischen den Betriebsmodi erlaubt.



Starke Innovation
Leistungsstarke Lithium-Ionen Akkupacks der neuesten Generation mit einer Laufzeit von bis zu 10 Stunden garantieren einen unterbrechungsfreien Einsatz im Unterricht. Der Robotino 4 bleibt durch den schnellen Austausch der Akkupacks sogar bei laufendem Betrieb permanent mobil. Das ermöglicht eine durchgehende Projektarbeit und konzentriertes Lernen.



RGBD-Sensor
Seine Leistung zeigt der Robotino 4 besonders darin, individuelle und ganz nach Wunsch definierte Strecken zu fahren. Mit dem neuen Stereo-Kamerasystem ist die Programmierung von Fahrten in realer und virtueller Umgebung möglich. Dabei verleiht der RGBD-Sensor Tiefe ein exzellentes Raumbild für Laborumgebungen.



Robotino 4 und Industrie 4.0

Mobile Roboter gewinnen in der Automatisierungstechnik neben Industrierobotern immer mehr an Bedeutung. Sie werden als Logistiker für den einfachen Materialtransport eingesetzt, doch flexible Produktionsabläufe in smarten Fabriken stellen immer komplexere Anforderungen an mobile Robotersysteme.
Mit Robotino 4 sind die neuen Kompetenzen im Umfeld von Industrie 4.0 schnell und einfach zu erlernen.



Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Elektrischer Greifer
Robotino 4 bietet eine große Zubehörvielfalt. Für weiterführende Aufgaben stehen unter anderem Laserscanner, elektrischer Greifer, Gabelstapler oder Turm zur Verfügung. Die Praxisnähe der Aufgaben in der Courseware motiviert die Lernenden. Die dazugehörigen Lösungsvorschläge erleichtern das Verständnis und sorgen für den Lernerfolg.



Einfach anfangen
Robotino 4 kann mit allen gängigen Programmiersprachen wie JAVA, Matlab, C/C++ oder LabVIEW programmiert werden. Die integrierte RESTful API erfüllt Wünsche in nur wenigen Minuten. So bietet Robotino Lernenden einen leichten Einstieg. Sie sind in der Lage, Aufgaben ohne Zeitaufwand einfach zu konfigurieren.



Vielseitige Lernszenarien
Beim Experimentieren mit der Simulationssoftware Robotino SIM arbeiten Lernende kreativ, ohne sich jedoch in eine reale Gefahrensituation zu begeben.



Starker Antrieb
Seine Leistung zeigt der Robotino 4 besonders darin, individuelle und ganz nach Wunsch definierte Strecken zu fahren. Mit seinen ESD-optimierten Rädern bewegt sich der Robotino 4 auch auf anspruchsvollem Untergrund sicher und zuverlässig. Gesteuert durch seinen omni-direktionalen Antrieb dreht er sich auf der Stelle oder fährt in sämtliche Richtungen.

Robotino 4

Für Forschung und Bildung



[X]

Mit Robotino in das Industrial Internet of Things
Unser Lernsystem für den Einstieg in die mobile Robotik eignet sich sowohl zur Vermittlung von Grundlagenthemen der Mechatronik und Informatik, als auch zum Einsatz bei weiterführenden Applikationen in den Bereichen autonomer mobiler Robotersysteme (AMR), sowie automatisiert geführter Fahrzeuge (AFTS/AGV). Mit seinen offenen Schnittstellen ermöglicht es den schnellen Zugang in die Vermittlung von Themen der Logistik von morgen.

Omnidirektionaler Antrieb
Die drei Antriebsbaugruppen des Robotino sind in einem stabilen Edelstahlchassis integriert. Mittels omnidirektionalem Antrieb fährt Robotino wendig in die Richtungen vorwärts, rückwärts, seitwärts und dreht sich auf der Stelle. Drei robuste DC Industriemotoren mit optischen Drehgebern erlauben Geschwindigkeiten bis zu 10 km/h bei hoher Verlässlichkeit.

Alles im Blick
Im Chassis befinden sich neun Infrarot-Abstandssensoren und zahlreiche vorbereitete Befestigungsmöglichkeiten. Zusätzlich sind ein analoger induktiver und zwei optische Sensoren beigelegt, mit denen Robotino z.B. vordefinierte markierte Wegstrecken erkennt und verfolgt. Robotino wird mit einem erweiterten Bildverarbeitungssystem ausgeliefert, dass mit einer Stereo/RGBD Kameraeinheit eigenständig die Umgebung wahrnimmt und darin frei navigieren kann. Diese autonomen Funktionen lassen sich nahtlos in ablaufbasierte Programme einfügen.

 [X] Abbildung enthält Zusatzausstattung und Zubehör

Robotino 4	**8101344**

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

Robotino Akkupack	8100249
RealSense Kamera	8094015
Robotino Access Point	8089372
Externes Ladegerät 110 V	8102393
Externes Ladegerät 220 V	8102392
Anschlussstecker, 16-fach	8028360
Anschlussstecker, 12-fach	8028361
Antriebsrolle	8098079
Montageblech	8029513
Montageturm	8029514

Pausenlos im Einsatz
Die Spannungsversorgung erfolgt über bis zu vier 18 Volt Lithium-Ionen-Akkumulatoren, die jeweils eine Laufzeit von zweieinhalb Stunden aufweisen. „Hot-Swap“ gewährleistet einen Austausch bei laufendem Betrieb. Das System schaltet sich rechtzeitig ab, wenn der Ladezustand zu niedrig ist. Ausgebaut können die Akkumulatoren in unter einer Stunde geladen werden. So kann Robotino während der gesamten Experimentierzeit seine Mobilität bewahren und muss nicht neugestartet werden.

Steuerung
Das Gehirn von Robotino ist ein robuster Embedded PC nach COM Express Spezifikation. Damit wird die Skalierbarkeit der Rechenleistung erreicht. In Robotino kommt ein leistungsfähiger 4-Kern Prozessor mit Hyperthreading zum Einsatz. Das Betriebssystem sowie alle Nutzerdaten liegen auf einer auswechselbaren Solid State Disk (SSD) mit 64 GB. Alle Daten sind frei und unverschlüsselt zugänglich. Daten und Befehle können komfortabel über den angeschlossenen Access Point in 2,4 und 5 GHz übertragen werden. Mittels Umschalter kann ein eigenes Netzwerk aufgebaut oder sich mit einem bestehenden Netzwerk verbunden werden. Die Motorregelung übernimmt ein 32 Bit-Mikrocontroller, der direkt die PWM-Signale zur Ansteuerung von bis zu vier elektrischen Gleichstrommotoren erzeugt.

Erweiterbarkeit
Über Standardschnittstellen wie USB (4x USB 3, 2x USB 2) und Ethernet lassen sich weitere Komponenten an die Robotersteuerung anbinden. Darüber hinaus stellt die Steuerung für eine spätere Erweiterung analoge und digitale Ein-/Ausgänge sowie Relaisausgänge für zusätzliche Aktorik bereit. Um in der Standardausstattung nicht verfügbare Schnittstellen wie z.B. RS422, EIA-485 oder IEEE 1394 zu unterstützen, sind zwei PCI Express Slots für Schnittstellenkarten vorhanden. An einem zusätzlichen Motoraus- und Encodereingang lassen sich beispielsweise elektrische Zusatzachsen und Greifer anbinden und per PWM ansteuern.

Offene Programmierumgebung
Die Programmierschnittstelle (API) von Robotino schafft die Voraussetzung, verschiedene Programmiersprachen und -systeme für die Entwicklung eines Steuerungsprogramms zu nutzen. Die API unterstützt die folgenden Sprachen und Systeme:
– C/C++, JAVA, .Net
– LabVIEW und MATLAB\Simulink mit vorbereiteter Toolbox
– Robot Operating System (ROSV1)
– RESTful API: HTTP basierte Schnittstelle steht für Abruf und Übermittlung von Informationen zur Laufzeit bereit

Grafische Programmierung
Robotino View ist die interaktive grafische Programmier- und Lernumgebung für Robotino. Robotino View kommuniziert über Wireless LAN direkt mit dem Robotersystem und kann lokal auf Robotino ausgeführt werden. Das Programmiersystem vereint moderne Bedienkonzepte für den einfachen Einstieg in die Roboterprogrammierung ohne Quellcode. Über diverse vorgefertigte Funktionsblöcke können neben dem Zugriff auf Sensorik und Batteriedaten auch neutrale Blöcke wie z.B. Funktionsgeneratoren oder Logikoperatoren mit einem Klick hinzugefügt werden. Ergänzend zu dieser Oberfläche für ablaufbasierte Programme bieten wir das kostenlose Tool Robotino Factory an, mit dem die für autonome Funktionen genutzte Kartierung und Navigation orchestriert wird. In der Laborumgebung können so in Minuten Pfade und Zielpositionen registriert und für die Programmierung abrufbereit gestellt werden.

Hardware-in-the-Loop Szenario
Mit unserem Softwareregler können Sie direkt auf die Motoren von Robotino zugreifen. Erstellen Sie einen eigenen Motorregler, z.B. in MATLAB und passen Sie den Regelkreis an.

Angepasst an Ihre Wünsche
Wir liefern Robotino mit Ihrem gewünschten Lieferumfang. Neben der Grundausstattung bestehend aus zwei optischen Sensoren, einem analogen Sensor sowie der Aufbockvorrichtung für Tischexperimente können die Anzahl an Akkus (empfohlen sind zwei oder mehr), Netzteile, Anbautürme und Segmente frei gewählt und so auf Ihre Lernsituation angepasst werden.

Scannen Sie den QR-Code und finden Sie aktuelles Zubehör und technische Unterlagen zum Robotino auf unserem Infoportal.

Empfohlenes Lernmaterial

Courseware
Gesamtübersicht ➔ Seite 274

Zum Beispiel:

eTheory Kurs
– Einführung in die Robotik



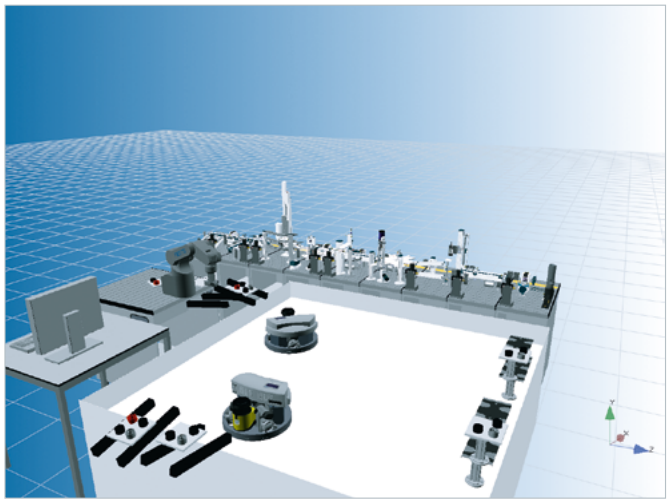
– CIROS – Erste Schritte

eLab Kurs
– CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation
– Autonome Mobile Robotik mit Robotino 4

Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der Robotik

Benutzerhandbuch
– CIROS – Installationsanleitung

Robotino SIM Professional



Robotino SIM Professional ist eine ideale virtuelle Lernumgebung für die Arbeit mit Robotino. Das Entdecken von Unterschieden zum realen Verhalten ist der Schlüssel, um neue physikalische und technische Phänomene zu begreifen, zu analysieren und zu verstehen. Sie können mit der Software beliebige virtuelle 3D-Arbeitsumgebungen für Robotino erstellen und dann das erstellte Programm simulieren. Die Software ist in vier Sprachen (de/en/es/fr) verfügbar und die Sprachauswahl kann online umgeschaltet werden.

Das Simulationsmodell von Robotino umfasst das geometrische Modell mit
– drei omnidirektionalen Antrieben
– zwei induktiven analogen Sensoren
– zwei digitalen optischen Sensoren
– neun Abstandssensoren
– einer Kamera
– Sensor in der Schutzleiste des Chassis

Die Robotino Bibliothek umfasst zusätzliche Komponenten wie Greifer, Schiebevorrichtung, Laserscanner und Werkstücke. Über neue Komponenten in der Bibliothek werden Sie online via Internet informiert.

Mit dem Editor und der vollständigen Modellbibliothek vom LabCreator steht Ihnen eine hervorragende Arbeitsumgebung zur Verfügung, um einfach und schnell attraktive virtuelle Szenarien für Robotino zu erstellen.

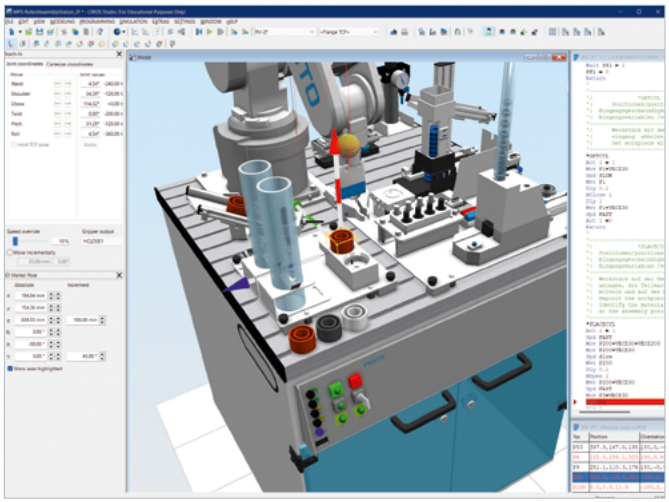
Die Programmierung von Robotino kann mittels Robotino View oder in einer der Hochsprachen C, C++, C# oder Java erfolgen. Hierzu wird das entsprechende API Interface benötigt.

Windows 2000, XP, VISTA oder Windows 7 als Betriebssystem ist die Voraussetzung zum Einsatz der Software. Für die 3D-Visualisierung wird eine Grafikkarte mit mindestens 128 MB RAM und OpenGL Unterstützung benötigt.

Lieferumfang
– CD mit Software in de/en/es/fr
– Handbuch in de/en/es/fr
– 2 Lizenzstecker mit Einzellizenz
– Netzwerklizenzstecker mit 25 Lizenzen

Best.-Nr.	**567230**

Simulation in CIROS

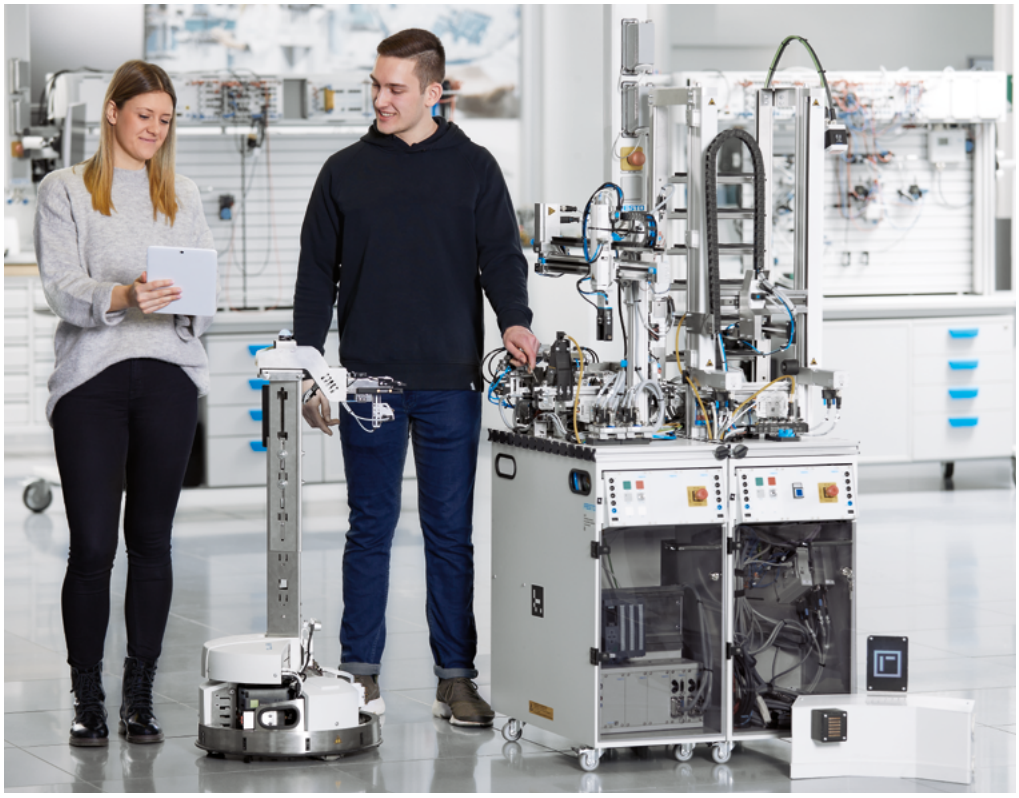


CIROS ist die industriell erprobte, extrem leistungsfähige Plattform zur Erstellung und Anwendung von 3D-Simulationsmodellen für die Automatisierungstechnik.

Zusätzlich zu den auf Automatisierungstechnik und Industrierobotik fokussierten Inhalten ist CIROS für die Verwendung in Zusammenhang mit Robotino vorbereitet. Dafür stehen mehrere Einsatzszenarien zur Wahl.

– Mit dem Robotino Simulationscontroller lässt sich Robotino View direkt mit CIROS verbinden. Im Verbund mit weiteren Steuerungen wie SPS, Robotik oder Hardware-in-the-Loop Szenarien können so ganz neue Lernszenarien trainiert und realisiert werden.
– Als vordefinierte Ressource in Lernfabriken. Dank Integration in MES4 erfüllt Robotino Materialflussverzweigungen und Transportaufgaben in den Lernsystemen MPS 400, CP Lab und CP Factory.
– Zusätzlich zu vorbereiteten Szenarien lässt sich Robotino über OPC UA, Python und weitere Schnittstellen mit CIROS verbinden.

Individuelle Anwendungen mit Robotino realisieren



Mit Robotino sind Sie in der Lage Ihre individuellen Anwendungen in den Bereichen der mobilen Robotik und Servicerobotik zu realisieren. Der Montageturm ermöglicht es, Standardkomponenten oder eigenentwickelte Erweiterungen an Robotino in beliebigen Aktionshöhen anzubringen und über die bereitgestellten Schnittstellen mit der Steuerung zu verbinden. So lässt sich Robotino zum Beispiel schnell und einfach von einem Gabelstapler zu einem Serviceroboter umbauen.



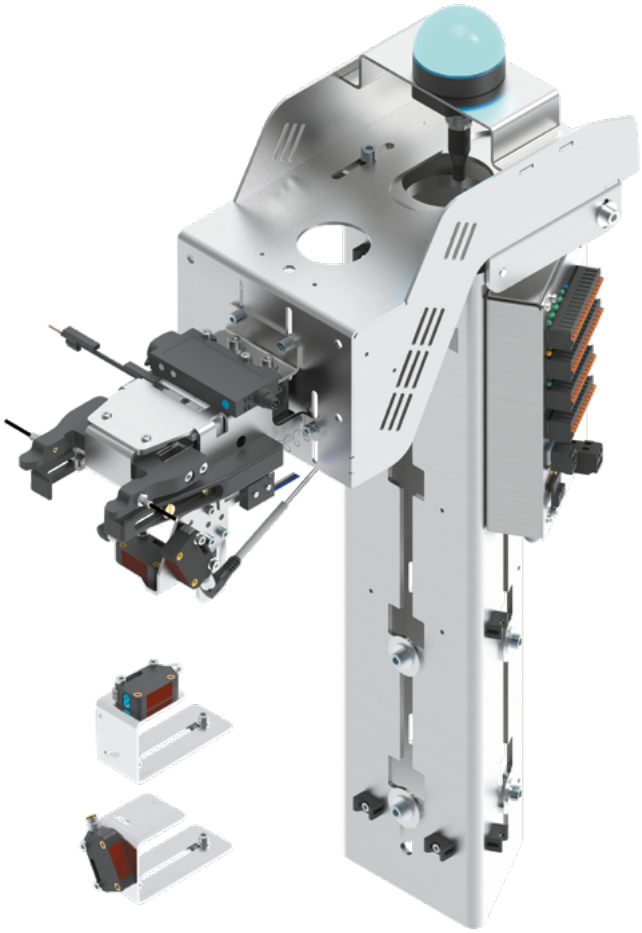






RoboCup
Relevant forschen und sich mit der weltweiten Forschungselite messen – in der RoboCupIndustrial Logistics League betrachten Forscher aus aller Welt die Möglichkeiten der Produktionslogistik 4.0. In einer Smarten Fabrik erforschen Sie Konzepte und Lösungen für die Aufgaben der autonomen fahrerlosen Transportsysteme der Zukunft und bedienen Aufträge bestehend aus hoher Variantenvielfalt. Den mehrstufigen Produktionsprozess dürfen bis zu drei Robotinos pro Team mit freier Wahl an Sensorik, Handling und Softwareansatz planen um die Aufträge des MES zu erfüllen. In jedem Jahr werden spannende neue Herausforderungen geschaffen, die von Einsteigern in Robotik nahen Bereichen bis hin zu Promovierenden und Professor*innen für eine anspruchsvolle Wettkampfatmosphäre sorgen.
→ ll.robocup.org

Elektrisches Greiferpaket



Zubehörkit zur Installation und Inbetriebnahme eines elektrischen Greifersystems. Das System kann am Robotino ab Generation 3 angebracht werden. Es enthält alle für den Betrieb zwischen aktuellen MPS Stationen erforderlichen Hardwarekomponenten und Beispielprogramme für Robotino.

Im Lieferumfang enthalten sind:

- Elektrisches Greifer System basierend auf EHPS mit Sensorik Erweiterung (Bestell-Nr. 8125328)
- LED-Signal für RGB Darstellung von Systemzuständen (Bestell-Nr. 8125007)
- Anschaltbox mit allen Robotino Anschlüssen (Bestell-Nr. 8126834)
- Höhenverstellbarer Turmaufsatz mit Adaptersystem (Bestell-Nr. 8124635)
- Sensorpaket vorbereitet zur Inbetriebnahme zwischen MPS Stationen (Bestell-Nr. 8124921)
- Technische Dokumentation jeweils beiliegend
- Anbauhilfe für MPS Systeme und Beispielprogramme
- Alle Zubehörteile entsprechen RoHS-Richtlinie gemäß CE-Kennzeichnung

Technische Daten
Elektrische Anschlüsse bereitgestellt als Weiterleitung des Robotino Systems:
- Digitale Ein-/Ausgänge: 8 (24 V DC, 2 A), davon 5 Ein- und 6 Ausgänge durch dieses Greifersystem belegt
- Analoge Eingänge: 8 (0 – 10 V DC)
- Relais Wechselschalter: 2
- Versorgungsanschlüsse:
  - 13x 24 V DC
  - 1x 12 V DC
  - 3x 5 V DC
  - Vierter Motorausgang bestehend aus 6-pol. Anschluss für Encoder und 2-pol. Leistungsausgang (PWM)

Auszug Leistungsdaten Greifersystem:
- Enthält Parallelgreifer EHPS-16-A
- Digitale Ein-/Ausgänge: 4/2
- Greifbackenhub: 10 mm (2x)
- Maximale Greifmasse gesamt: 200 g
- Max. Taktfrequenz: 2,2 Hz
- Wiederholgenauigkeit: ≤ 0,03 mm
- Maximale Greifweite: 53,8 mm
- Min. Greifweite: 33,8 mm
- Greifkraft: ca. 65 N (bezogen auf Mittelpunkt MPS Werkstücke)

→ Seiten 72 – 73

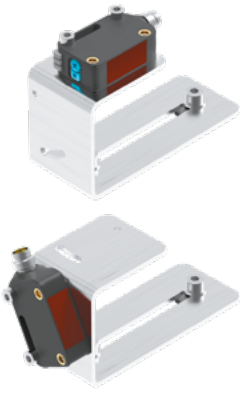
Weiterführende Informationen auf:
→ Festo Didactic Info Portal

Best.-Nr.	**8127981**

Enthaltene Komponenten:

MPS Handshake Kit für Robotino Integration	8124921

Empfohlenes Zubehör bei mehr als zwei Fertigungsinseln:



MPS Handshake Kit für Robotino Integration
Die Kombination aus optischen Sendern und Empfängern an MPS Stationen ermöglicht eine 1-Bit Kommunikation mit dem Robotino. Die Montage des Handshake Kit erfolgt direkt unter bestehende Transportbänder und ersetzt die übliche Kommunikation zwischen aktuellen MPS Stationen. Durch den unkomplizierten Umbau sind verschiedene Szenarien flexibel realisierbar. Das Gegenstück zu dieser Kommunikationsschnittstelle ist im Robotino 4 Greiferpaket enthalten.

Lieferumfang
- 1 Set Eingangssensor mit Adapter und Kabelsatz
- 1 Set Ausgangssensor mit Adapter und Kabelsatz
- Technische Dokumentation

Best.-Nr.	**8124921**

Integrationspaket Mobiler Manipulator



[X]

Das Integrationspaket Mobiler Manipulator verbindet das mobile Lernsystem Robotino mit dem kollaborativen Roboter Cobotta zu einem mobilen Manipulator. Es enthält alle notwendigen Komponenten bestehend aus Soft- und Hardware für die Integration. Das Paket wird durch umfangreiche Unterstützungsmaterialien abgerundet.

Lieferumfang
- Höhenverstellung für Montageturm
- Sicherheitsbox Robotino
- Anschlussbox Robotino
- Cobotta Kit
- Inbetriebnahmedokumentation

Weiterführende Information samt Inbetriebnahmevideo
→ Festo Didactic Info Portal

Folgende Voraussetzungen für den Betrieb werden durch Robotino bereitgestellt:
- Spannung von 24 V für den Betrieb von Cobotta und Spannungswandler

Technische Daten
- Gewicht Montageset: ca. 2,5 kg
- Stellt Leistungsaufnahme Cobotta von 180 W (24 V DC, 7,5 A) bereit
- Stellt 5 Ethernetports inkl. 48 V PoE bereit (davon 3 belegt)

Abmessungen des Gesamtsystems (inklusive nicht enthaltener Bausteine Robotino und Cobotta):
- Durchmesser eingefahren: 470 mm
- Durchmesser ausgefahren: max. 900 mm
- Höhe eingefahren: 1250 mm
- Höhe ausgefahren: max. 1425 mm
- Gesamtgewicht System: ca. 30 kg

Setzt das mobile Lernsystem Robotino und den kollaborativen Roboter Cobotta für die Integration voraus.



[X]

Integrationspaket Mobiler Manipulator	**8153902**

Zubehörpaket Ladestation für Robotino 4



Mit diesem Zubehörpaket erhöht sich die Reichweite des Robotino. Die Ladestation kann auf drei verschiedene und kombinierbare Arten angefahren werden: Über optische Sensoren, mittels Bildverarbeitung des beleuchteten Markers oder unter Verwendung eines Laserscanners. Die verschiedenen Anfahrmöglichkeiten können manuell oder im Automatikbetrieb verwendet werden. Die Ladestation ist direkt kompatibel mit den verwendeten Ladepunkten aus Robotino Factory.

Die Ladestation ist für den Einsatz mit dem mobilen Lernsystem Robotino 4 vorgesehen. Der im Paket enthaltene Ladekontakt schafft die technische Voraussetzung, um Robotino 4 ohne weitere Handgriffe anzudocken und die Akkupacks sequenziell zu laden. Während des Ladevorgangs bleibt Robotino 4 in Betrieb und wird akkuschonend über die Ladestation betrieben.

Lieferumfang
- Ladestation mit 6-poligem Kontakt
- Reflektierende Marker für Laserscanner
- Beleuchteter Marker für Bildverarbeitung
- Ladekontakt mit 6 Kontaktstiften
- Installations- und Inbetriebnahmeanleitung

Technische Daten
- Betriebsspannung gemäß gewählter Ausführung
- Leistungsaufnahme: max. 240 W
- Maße: 535 mm x 212 mm x 152 mm
- Gewicht: ca. 14 kg
- Schutzklasse IP20

Setzt länderspezifische Netzanschlussleitung für Kaltgeräte voraus.

Das Paket besteht aus einer Ladestation und einem Ladekontakt. Pro Robotino wird ein Ladekontakt benötigt. Eine spezielle Kopplung zwischen Kontakt und Ladestation besteht nicht.

Ladestation und -kontakt für Robotino 120 V	**8134658**
Ladestation und -kontakt für Robotino 230 V	**8134659**

Enthaltene Komponenten:

1x Ladekontakt	8131075

Einzeln nachbestellbar:

Ladestation 120 V (ohne Ladekontakt)	8131016
Ladestation 230 V (ohne Ladekontakt)	8131017

[X] Abbildung enthält Zusatzausstattung

Industrielle Steuerungstechnik





Übersicht EduTrainer Universal 162
Übersicht EduTrainer Compact 163
Die Wege zum richtigen EduTrainer 164

Schnittstellen zum Prozess 165
EasyPort USB – Interface zum Messen, Steuern, Regeln 166

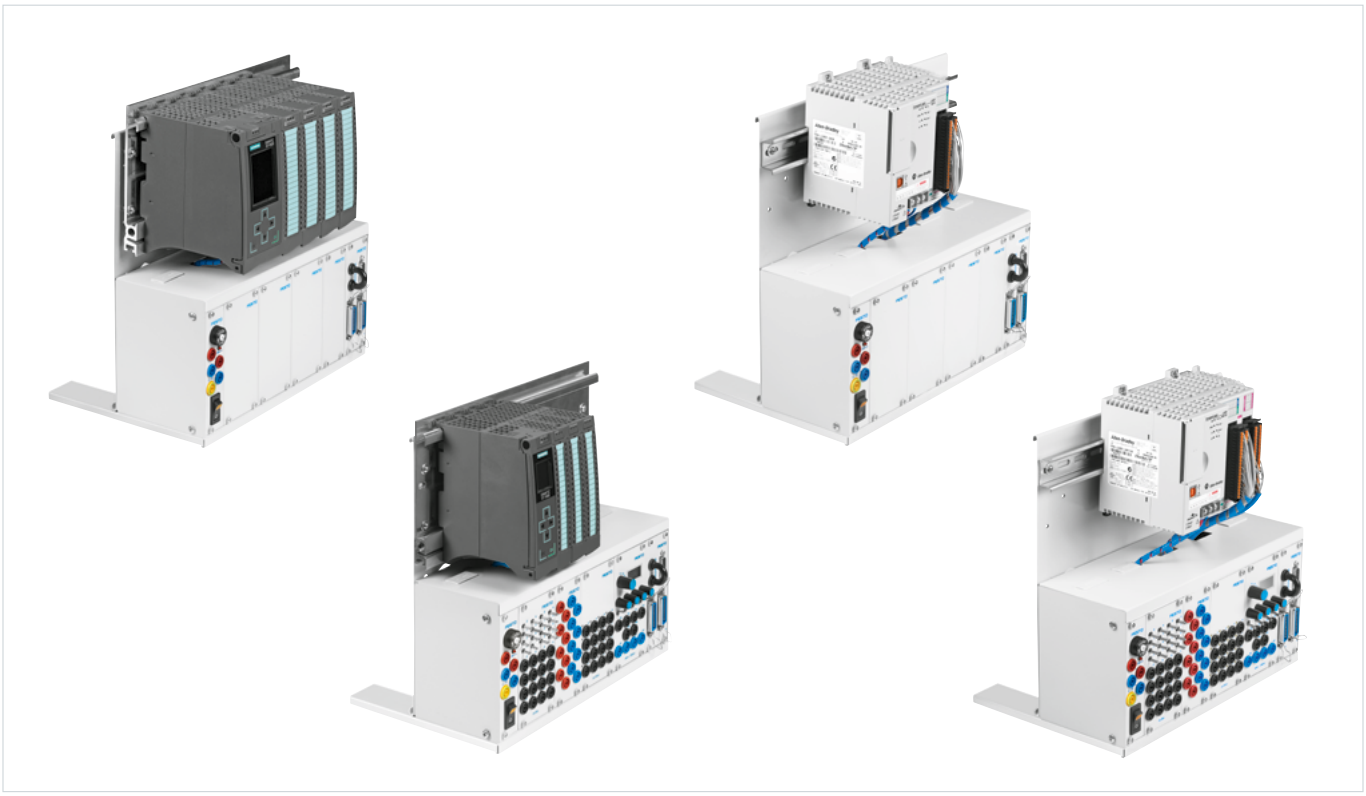
EduTrainer mit Siemens Steuerungen 168
EduTrainer mit CODESYS Steuerungen 174
EduTrainer mit Allen-Bradley Steuerungen 178

Simulationsmodule für EduTrainer Universal und Compact 182
EduTrainer für Kleinsteuerungen 184
Bedienen und Vernetzen in der Grundlagenausbildung 188
Bedienpanels (HMI) und Switches 189

Gerätesatz TP 301, Grundlagen der SPS-Programmierung 194
Gerätesatz TP 1333, Netzwerke und IT-Security in der Industrie 195

Zubehör und optionale Komponenten 196

Übersicht EduTrainer Universal



Der EduTrainer Universal
Sie setzen auf eine SPS der Weltmarktführer oder auch auf weniger bekannte innovative Steuerungskonzepte? Sie fokussieren in der Ausbildung eher die Beherrschung von Prozessen und Technologien als den sicheren Umgang mit Draht und Schraubenzieher?

Dann ist der EduTrainer Universal die richtige Lösung!

Was auch immer Ihnen besonders wichtig ist: Sie bekommen den EduTrainer Universal genau so, wie Sie ihn brauchen:
- Fix und fertig konfiguriert oder zur freien Gestaltung (Online Konfigurator)
- Mit SPS von Siemens, Allen-Bradley, Festo und anderen Herstellern
- Mit oder ohne
  - Netzteil
  - 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
  - Systemschnittstelle SysLink



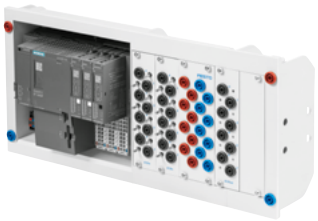
Universal in Form und Größe
Seinen Namen trägt der EduTrainer Universal zu recht:
- Er passt in den A4-Aufnahmerahmen.
- Er passt in eine MPS Station.
- Er kann aber auch einfach auf dem Tisch stehen oder liegen.
- Sie bekommen ihn als eine fertig konfigurierte gängige Vorzugsvariante – oder Sie können ihn selbst ausstatten.
- Erhältlich in schmaler und breiter Ausführung.



Universal in der Ausstattung
Weltweit gibt es mehr als nur fünf oder sechs Hersteller von Speicherprogrammierbaren Steuerungen. Der EduTrainer Universal ist für verschiedene Hutschienen vorbereitet, somit kann er mit jeder beliebigen SPS bestückt werden. Unterhalb der SPS sorgt das 19“ Einschub-Format dafür, dass der EduTrainer mit individuellen Kombinationen von Anschlussplatten und Simulationsmodulen ausgestattet werden kann. Diverse Simulationsmodule ermöglichen in der Ausbildung den Anschluss und die Simulation unterschiedlichster Prozesse.

Übersicht EduTrainer Compact



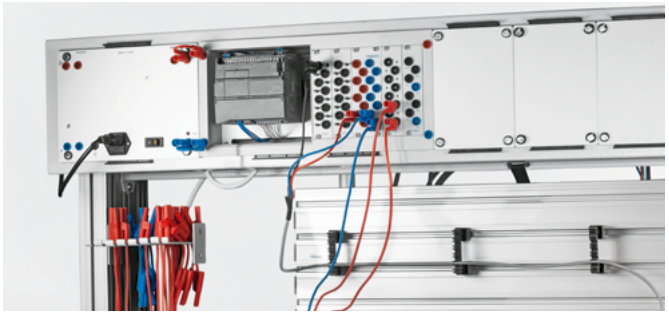






Der EduTrainer Compact
Sie wollen in Ihrem Pneumatik oder Hydraulik Labor neben den Relaisschaltungen auch die SPS Programmierung unterrichten? Sie wollen ein Gerät passend zu den Labormöbeln? Sie fokussieren in der Ausbildung eher die Beherrschung von Prozessen und Technologien als den sicheren Umgang mit Draht und Schraubenzieher?

Der EduTrainer Compact ist das ideale weltweit bewährte Steuerungskonzept für das Pneumatik und Hydraulik Labor.



Die EduTrainer Compact lassen sich in die ER-Aufnahmerahmen diverser Laborsysteme integrieren oder als eigenständige Tischgeräte nutzen. Der Anschluss von Sensoren und Aktoren an die Ein- und Ausgänge der SPS erfolgt dabei via 4 mm Sicherheitssteckbuchsen. Die Eingänge sind mit Schaltern oder Potenziometern simulierbar. Je nach Ausstattung stehen 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. die Universal E/A-Schnittstellenbuchse SysLink zur Verfügung. Somit bestehen zahlreiche Verbindungsmöglichkeiten zu allen Gerätesätzen von Festo Didactic.

- Die robuste SPS für das Pneumatik oder Hydraulik Labor
- Passend für den ER-Aufnahmerahmen
- Fix und fertig konfiguriert oder zur freien Gestaltung (Online Konfigurator)
- Mit SPS von Siemens, Festo und anderen Herstellern
- Externe Spannungsversorgung über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Mit oder ohne 4 mm Sicherheitssteckbuchsen für SPS Ein-/Ausgänge
- Mit oder ohne Systemschnittstelle SysLink für SPS Ein-/Ausgänge

Empfohlenes Lernmaterial für alle EduTrainer

eLearning Kurs
– SPS-Programmierung



– GRAFCET

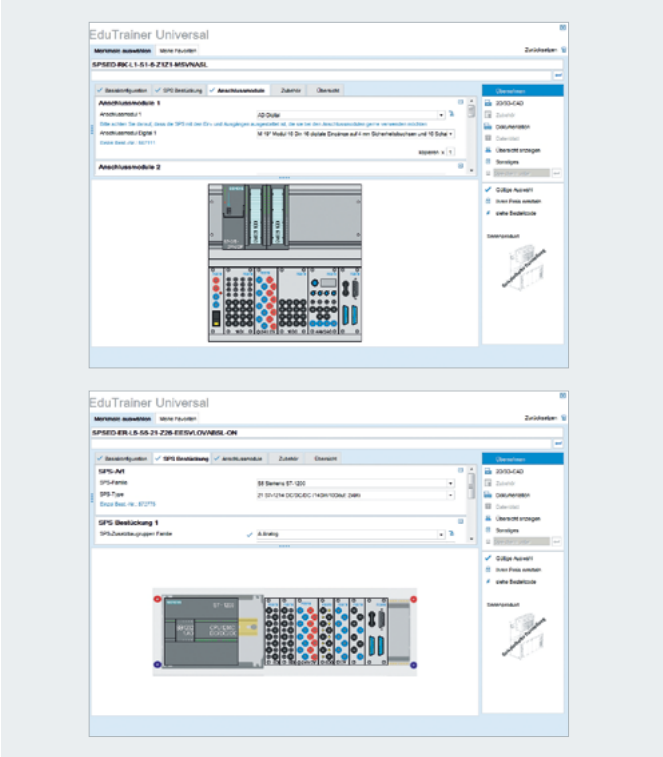


Die Wege zum richtigen EduTrainer



Wir empfehlen die
Vorzugsvariante aus dem Katalog
Wählen Sie einfach einen EduTrainer auf den folgenden Seiten bzw. auf der Webseite aus.

Ihre Vorteile:
– günstigste Lösung
– technisch rundum abgestimmt
– schnelle Lieferung



Online Konfiguration mit gelisteten SPSen
Falls Sie keine passende Vorzugsvariante finden, kann ein EduTrainer in unserem Online Konfigurator (→ festo.com/didactic) mit einer der darin angebotenen SPSen konfiguriert werden. Sie können den gewünschten EduTrainer selber konfigurieren und bei uns anfragen.

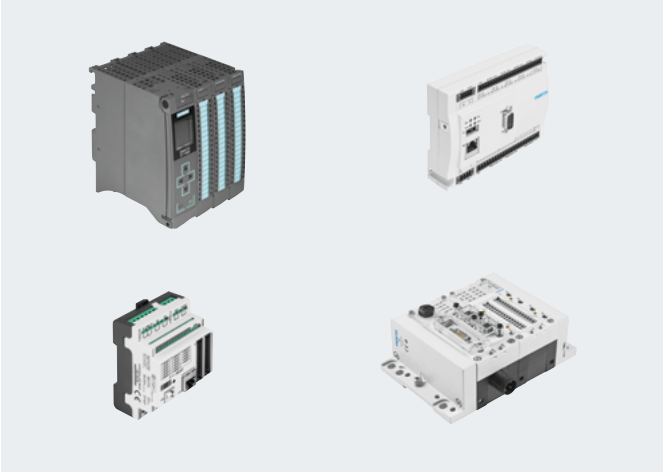
Ihre Vorteile:
– eine individualisierte Lösung
– bequem ausgewählt aus den gelisteten Komponenten

Online Konfiguration mit sonstigen SPSen
Falls die gewünschte SPS nicht im Online Konfigurator gelistet ist, ist es möglich einen EduTrainer mit der gewünschten SPS als einen EduTrainer „mit Sonder-SPS“ zu konfigurieren.

Ihre Vorteile:
– eine individualisierte Lösung
– beliebige, auf dem Markt verfügbare SPS (soweit Außenabmessungen und Anschlüsse kompatibel)

Online Konfiguration für den Eigeneinbau der SPS
Falls Sie die SPS bereits besitzen und selber einbauen möchten oder wenn Sie eigene Änderungen und Anpassungen am EduTrainer vornehmen wollen, ist es möglich einen EduTrainer „ohne SPS“ zu konfigurieren.

Ihre Vorteile:
– höchste Flexibilität bei der Gestaltung des Gerätes
– beliebige, auf dem Markt verfügbare SPS (soweit Außenabmessungen und Anschlüsse kompatibel)

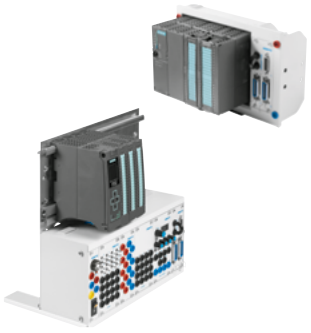
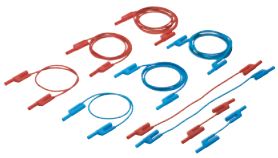
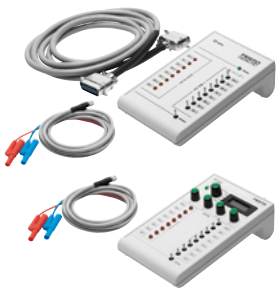
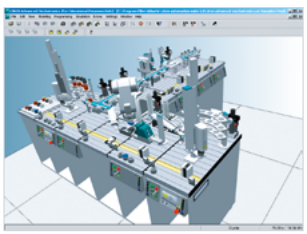
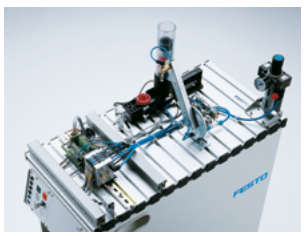


Steuerungen und SPS-Module
Neben den EduTrainern bekommen Sie bei uns auch Einzelsteuerungen oder Steuerungskomponenten:
– Alle Siemens Trainer Pakete und Einzelsteuerungen
– Festo Komponenten
– Allen-Bradley Komponenten
– Controllino (Arduino basierte Kompaktsteuerung)
– und weitere

Achtung: Wenn sich die gewünschte Steuerung oder das Trainer Paket von Siemens nicht in unserem Katalog befindet, schauen Sie bitte auf unserer Webseite vorbei oder fragen bei uns direkt die gewünschte Steuerung an.

Weitere Steuerungen passend zu Ihren Anforderungen
→ festo.com/didactic
Stichwort „Online-Konfigurator“

Schnittstellen zum Prozess

Mit einem EduTrainer oder jeder beliebigen SPS steuern Sie die Prozesse Ihrer Wahl. Dabei stehen Programmiergerät (PC), Steuerung und Prozesse über verschiedene Schnittstellen miteinander in Verbindung.	**1. Simulation der SPS-Eingänge und Anzeige der SPS-Ausgänge** Prüfung eines SPS-Programmes mit der Simulationsbox	**2. Ansteuerung virtueller Prozesse** Industrienahes und preiswertes SPS-Training mit Simulationssoftware, z.B. CIROS	**3. Ansteuerung realer Prozesse** Mit Gerätesatz und MPS Stationen Kabelsatz
EduTrainer oder SPS Ihrer Wahl			
E/A Datenkabel mit beidseitigen SysLink-Steckern für EduTrainer (Best.-Nr. 034031/ 167197) oder mit einseitigem SysLink-Stecker und freiem Leitungsende für jede beliebige SPS (Best.-Nr. 167122)			
Interface EasyPort USB (Best.-Nr. 548687)			
Kabelsatz mit Sicherheitssteckern (Best.-Nr. 8092666)			
Prozessmodell – Simulationsbox digital (Best.-Nr. 170643) oder Simulationsbox digital/analog (Best.-Nr. 526863) – Simulationssoftware CIROS FluidSIM Gerätesatze und MPS Stationen			

EasyPort USB

Interface zum Messen, Steuern, Regeln



Verbindung von Software/ Simulation mit realen Trainings-geräten/beliebigen SPSen

Das Prinzip ist einfach: Die USB-Schnittstelle wird mit dem PC verbunden. Die Anbindung an die Automatisierungstechnik erfolgt über Standard-Steckverbindungen (SysLink). Ein- und Ausgangssignale können somit in einen PC eingelesen und ausgegeben werden. Damit das EasyPort sich den verschiedenen Situationen anpassen kann, haben wir zum Gerätetreiber eine Software geschaffen, über deren grafische Oberfläche Verbindungen hergestellt werden können.

Technische Daten

– 24 V Spannungsversorgung über getrennte Schraubklemmen oder über SysLink-Stecker
– Schnittstelle zum PC (galvanisch getrennt): USB 2.0, RS 232. Über USB-Hub sind bis zu 4 Module anschließbar. Übertragungsgeschwindigkeit: 115 kBaud
– Analoge Schnittstelle: D-Sub 15-polige Buchse, 12 bit Auflösung, 4 analoge Eingänge/ 2 analoge Ausgänge, Abtastfrequenz: 0,5 kHz
– Digitale Schnittstelle: 16 digitale Eingänge/16 digitale Ausgänge auf 2x 24-polige Centronics-Buchse mit je 8 digitalen Eingängen (24 V), 8 digitalen Ausgängen (24 V). 24 V Spannungsversorgung. Darstellung der digitalen Signale über LED
– Großes LCD Display, Darstellung von Kanal, Einheit, Trend und Messwert (4 Stellen). Auswahl des angezeigten Kanals und der Einheit über Tasten
– Ansteuerbar mit LabVIEW, C++ oder Visual Basic über ActiveX Control

EasyPort USB 19“
– Technische Daten wie EasyPort USB
– Jedoch für den Einbau in ein 19“ Trägersystem
– Frontplatte: 19“ Platte mit 36 TE

Verbindet die Simulation mit der realen Welt

Beispielanwendungen	**Messen**	**Steuern**	**Regeln**	**Steuern einer Simulation**
PC: **Software und Simulationen**	– **FluidLab-PA** – FluidLab-P – FluidLab-H – LabVIEW – C++ – Visual Basic	– **FluidSIM (nur digital)** – S7-PLCSIM – CODESYS Soft-SPS – LabVIEW – C++ – Visual Basic	– **FluidLab-PA** – FluidLab-P ab Version 2.0 – LabVIEW – C++ – Visual Basic	– FluidSIM – CIROS – LabVIEW – C++ – Visual Basic
Interface: **EasyPort USB**	Schnittstelle: USB  Schnittstelle: digital/ analog	Schnittstelle: USB  Schnittstelle: digital/ analog	Schnittstelle: USB  Schnittstelle: digital/ analog	Schnittstelle: USB  Schnittstelle: digital
Reale Trainingsgeräte	– Simulationsbox, digital/analog – MPS PA – TP 210 – TP 610 Das EasyPort USB ist die PC-Schnittstelle für das Aufnehmen von analogen Messwerten und digitalen Signalen. Messwerterfassung über: – FluidLab-PA – FluidLab-P – FluidLab-H	– Simulationsbox, digital/analog – MPS PA – MPS – TP 301 Das EasyPort USB ist die PC-Schnittstelle für das Steuern von realen Prozessen oder von Simulationen auf einem PC über eine reale SPS. Realer Prozess, gesteuert über: – S7-PLCSIM – FluidSIM – CODESYS	– Simulationsbox, digital/analog – MPS PA – TP 210 – TP 610 Das EasyPort USB ist die PC-Schnittstelle für das Regeln von realen Regelstrecken. Regelstrecke, geregelt über: – FluidLab-PA – FluidLab-P ab Version 2.0	– SPS beliebig – Simulationsbox, digital – EduTrainer Empfehlung: Das Codesys Starterkit mit CECC-LK und EasyPort USB hat alles, was für den Start zum Thema Steuern benötigt wird. Simulierter Prozess, dargestellt mit: – CIROS – FluidSIM

EasyPort USB **548687**



EasyPort USB 19“ **8021637**



Lieferumfang
– EasyPort USB/EasyPort USB 19“
– 24 V Anschlussleitung auf 4 mm Sicherheitsstecker
– USB-Kabel
– CD-ROM: EasyOPC-Treiber, Datenblatt, ActivX Control, Beispiele zur Ansteuerung über LabVIEW

Gleich mitbestellen:

Für EasyPort mit realem Prozess bzw. Simulationsbox:

E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031
Analogkabel, parallel, 2 m	529141

Für EasyPort mit realer SPS:

E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, gekreuzt	167106

Für EasyPort, frei verdrahtet, mit beliebiger SPS:

E/A-Datenkabel mit SysLink-Stecker IEEE 488 und freiem Leitungsende	167122

Für EasyPort mit EduTrainer:

E/A-Datenkabel, gekreuzt, mit Steckerbuchse, 0,3 m	167197

Für EasyPort mit realer SPS bzw. Simulationsbox:

Analogkabel, gekreuzt, 2 m	533039

CODESYS Starterkit mit CECC-LK und EasyPort USB	8024001
Universalanschlusseinheit, digital (SysLink)	162231
Quick-Fix Schraubadapter	549806

EduTrainer Universal Vorzugsvarianten Labor

SIMATIC S7-1500

1



1 S7-1512C-1PN	**8065595**
2 S7-1516-3PN/DP	**8042524**
3 S7-1516F-3PN/DP	**8034574**

Hinweis

Best.-Nr. 8065595, 8042524 und 8034574 basieren auf Siemens SCE-Trainer Packages und enthalten je einen EduTrainer inklusive Programmierkabel (Ethernetkabel) und Programmiersoftware STEP 7 TIA-Portal. Bei Aktualisierung der Trainer Packages durch Siemens werden die Steuerungen zeitnah durch die Nachfolgemodelle ersetzt. Technische Umsetzbarkeit wird vorbehalten.

Empfohlenes Zubehör:

E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031
Analogkabel, parallel, 2 m	529141
Sicherheits-Laborleitung, 3 m	571817
Kaltgerätekabel 90° → Seite 199	

Sonstiges Zubehör:

Analogkabel, gekreuzt, 2 m	533039

2



3



Das ultimative Plus an Power und Effizienz

Die Controller-Familie SIMATIC S7-1500 ist die neue Controller-Generation im TIA Portal und ein Meilenstein in der Automatisierung. Sie sichert höchste Leistungsfähigkeit und Benutzerfreundlichkeit für mittlere und High-End Anwendungen der Maschinen- und Anlagenautomation.

EduTrainer Universal mit:

CPU S7-1512C-1PN
- Arbeitsspeicher: 250 kB für Programm und 1 MB für Daten
- inklusive Memory Card
- Schnittstelle: PROFINET IRT mit 2 Port Switch

Ein-/Ausgänge:
- 32 digitale Eingänge (24 V DC)
- 32 digitale Ausgänge (24 V DC, 0,5 A)
- 5x analoge Eingänge, 4x U/I, 1x R/RTD, 16 Bit Auflösung
- 2x analoge Ausgänge, 2x U/I, 16 Bit Auflösung

CPU S7-1516-3PN/DP
- Arbeitsspeicher: 1 MB für Programm und 5 MB für Daten
- inklusive Memory Card
- 1. Schnittstelle: PROFINET IRT mit 2 Port Switch
- 2. Schnittstelle: Ethernet
- 3. Schnittstelle: PROFIBUS, 10 ns Bit-Performance

Ein-/Ausgänge:
- 32 digitale Eingänge (24 V DC)
- 32 digitale Ausgänge (24 V DC, 0,5 A)
- 8x analoge Eingänge, 8x U/I/RTD/TC, 16 Bit Auflösung
- 4x analoge Ausgänge, 4x U/I, 16 Bit Auflösung

CPU S7-1516F-3PN/DP
- Arbeitsspeicher: 1,5 MB für Programm und 5 MB für Daten
- inklusive Memory Card
- 1. Schnittstelle: PROFINET IRT mit 2 Port Switch
- 2. Schnittstelle: Ethernet
- 3. Schnittstelle: PROFIBUS, 10 ns Bit-Performance

Ein-/Ausgänge:
- 32 digitale Eingänge (24 V DC)
- 32 digitale Ausgänge (24 V DC, 0,5 A)
- 8x analoge Eingänge, 8x U/I/RTD/TC, 16 Bit Auflösung
- 4x analoge Ausgänge, 4x U/I,16 Bit Auflösung

Das Trägersystem
- EduTrainer Universal, Größe 1 (B x H) 305 x 297 mm
- Kann in einen A4-Aufnahmerahmen eingehängt werden.
- Kann auf den Tisch oder in eine MPS Station gestellt werden.
- Stabiles pulverbeschichtetes Stahlblechträgersystem
- Integriertes Netzteil AC 110/230 V, DC 24 V, 4 A
- 19“ Modul 16IN (12 TE), 16 digitale Eingänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen und 16 Schalter/Taster für die Signalsimulation
- 19“ Modul 16OUT (12 TE), 16 digitale Ausgänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- 19“ Modul 4AIN/2AOUT (12 TE), Analogwertverarbeitung 4 analoge Eingänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen, umschaltbar auf Simulation über Potenziometer und 2 analoge Ausgänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- 19“ Modul 24 V/0 V (9 TE), 8x 4 mm Sicherheitssteckbuchsen, rot für 24 V-Verteilung, 8x 4 mm Sicherheitssteckbuchsen, blau für 0 V-Verteilung
- 19“ Modul Systemstecker SysLink (9 TE), mit 2x SysLink Steckverbindung für MPS Station und Bedienfeld mit je 8 digitalen Eingängen und 8 digitalen Ausgängen und 1x D-Sub 15-polig Steckverbindung mit 4 analogen Eingängen und 2 analogen Ausgängen, Not-Halt-Brücke zum Anschluss eines Sicherheitskreises zur Abschaltung von 8 digitalen Ausgängen.

Es gelten spezielle Lizenzregeln für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich.

EduTrainer Universal Vorzugsvarianten MPS

SIMATIC S7-1500

Das ultimative Plus an Power und Effizienz

Die Controller-Familie SIMATIC S7-1500 ist die neue Controller-Generation im TIA Portal und ein Meilenstein in der Automatisierung. Sie sichert höchste Leistungsfähigkeit und Benutzerfreundlichkeit für mittlere und High-End Anwendungen der Maschinen- und Anlagenautomation.

EduTrainer Universal mit:

CPU S7-1512C-1PN (MPS)
- Arbeitsspeicher: 250 kB für Programm und 1 MB für Daten
- inklusive Memory Card
- Schnittstelle: PROFINET IRT mit 2 Port Switch

Ein-/Ausgänge:
- 32 digitale Eingänge (24 V DC)
- 32 digitale Ausgänge (24 V DC, 0,5 A)
- 5x analoge Eingänge, 4x U/I, 1x R/RTD, 16 Bit Auflösung
- 2x analoge Ausgänge, 2x U/I, 16 Bit Auflösung

CPU S7-1516-3PN/DP (MPS)
- Arbeitsspeicher: 1 MB für Programm und 5 MB für Daten
- inklusive Memory Card
- 1. Schnittstelle: PROFINET IRT mit 2 Port Switch
- 2. Schnittstelle: Ethernet
- 3. Schnittstelle: PROFIBUS, 10 ns Bit-Performance

Ein-/Ausgänge:
- 32 digitale Eingänge (24 V DC)
- 32 digitale Ausgänge (24 V DC, 0,5 A)
- 8x analoge Eingänge, 8x U/I/RTD/TC, 16 Bit Auflösung
- 4x analoge Ausgänge, 4x U/I, 16 Bit Auflösung

Das Trägersystem
- EduTrainer Universal, Größe 1 (B x H) 305 x 300 mm
- Kann auf den Tisch oder in eine MPS Station gestellt werden
- Stabiles pulverbeschichtetes Stahlblechträgersystem
- Integriertes Netzteil AC 110/230 V, DC 24 V, 4 A
- 19“ Modul Systemstecker SysLink (9 TE), mit 2x SysLink Steckverbindung für MPS Station und Bedienfeld mit je 8 digitalen Eingängen und 8 digitalen Ausgängen und 1x D-Sub 15-polig Steckverbindung mit 4 analogen Eingängen und 2 analogen Ausgängen, Not-Halt-Brücke zum Anschluss eines Sicherheitskreises zur Abschaltung von 8 digitalen Ausgängen.

1



1 S7-1512C-1PN (MPS)	**8065452**
2 S7-1516-3PN/DP (MPS)	**8065594**

Hinweis

Best.-Nr. 8065452 und 8065594 basieren auf Siemens SCE-Trainer Packages und enthalten je einen EduTrainer inklusive Programmierkabel (Ethernetkabel) und Programmiersoftware STEP 7 TIA-Portal. Bei Aktualisierung der Trainer Packages durch Siemens werden die Steuerungen zeitnah durch die Nachfolgemodelle ersetzt. Technische Umsetzbarkeit wird vorbehalten.

Empfohlenes Zubehör:

E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031
Analogkabel, parallel, 2 m	529141
Sicherheits-Laborleitung, 3 m	571817
Kaltgerätekabel 90° → Seite 199	

Sonstiges Zubehör:

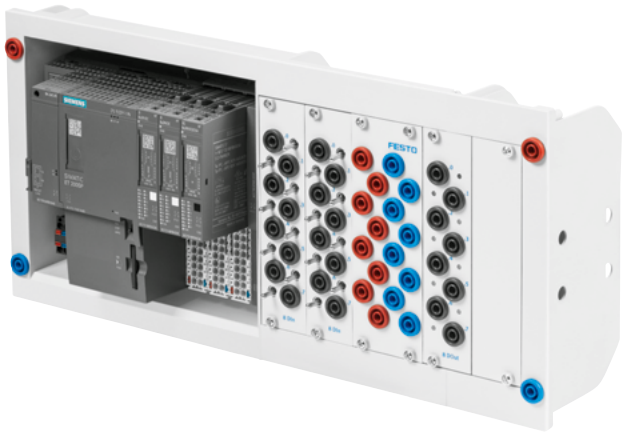
Analogkabel, gekreuzt, 2 m	533039

2



Es gelten spezielle Lizenzregeln für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich.

EduTrainer Compact Vorzugsvariante
SIMATIC S7-1500



1512SP F-1 PN	**8065601**

Hinweis

Best.Nr. 8065601 basiert auf einem Siemens SCE-Trainer Package und enthält einen EduTrainer inklusive Programmierkabel (Ethernetkabel) und Programmiersoftware Step 7 TIA-Portal. Bei Aktualisierung dieses Trainer Packages durch Siemens werden die Steuerungen zeitnah durch die Nachfolgemodelle ersetzt. Technische Umsetzbarkeit wird vorbehalten.

Empfohlenes Zubehör:

Netzgerät für Aufnahmerahmen ➔ Seite 199
4 mm Sicherheits-Laborleitungen ➔ Seite 199
Ethernetkabel ➔ Seite 198

Das ultimative Plus an Power und Effizienz

Die Controller-Familie SIMATIC S7- 1500 ist die neue Controller-Generation im TIA Portal und ein Meilenstein in der Automatisierung. Sie sichert höchste Leistungsfähigkeit und Benutzerfreundlichkeit für mittlere und High-End Anwendungen der Maschinen- und Anlagenautomation.

EduTrainer Compact mit:

CPU 1512SP F-1 PN
- Arbeitsspeicher: 300 kB für Programm und 1 MB für Daten
- Schnittstelle: PROFINET IRT mit 3 Port Switch
- Inklusive Memory Card
- Inklusive Ethernet-Kabel
- Inklusive Programmiersoftware

Ein-/Ausgänge:
- 16 digitale Eingänge (24 V DC)
- 8 digitale Ausgänge (24 V DC, 0,5 A)

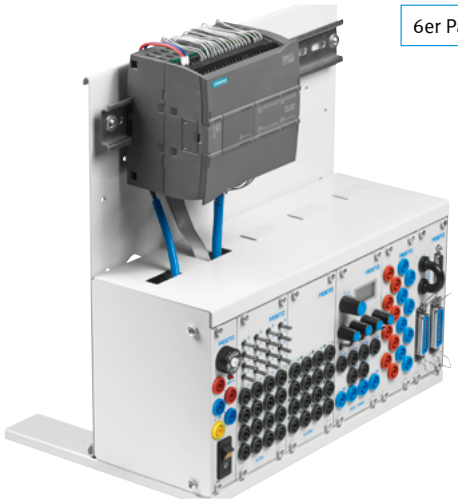
Das Trägersystem
- EduTrainer Compact für ER-Aufnahmerahmen, Größe 2 (B x H x T) ca. 364 x ca. 170 x ca. 80 mm
- 19“ Module mit 4 mm Sicherheitssteckbuchsen, Systemstecker SysLink oder 24 V/0 V
- Passend für ER-Aufnahmerahmen oder freiliegend auf dem Tisch
- Leichtes Spritzgussgehäuse
- Die Einheiten werden fertig montiert geliefert
- Weitere Zusammenstellungen über den Online-Konfigurator möglich

Es gelten spezielle Lizenzregeln für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich.

EduTrainer Universal Vorzugsvarianten Labor

SIMATIC S7-1200

1



6er Paket

1 6x S7-1215C-TP (RK1/DIO-A-24/0V-SL)	**8096453**
2 6x S7-1215C-TP (RK1/SL)	**8096454**

Hinweis

Best.-Nr. 8096453 und 8096454 basieren auf Siemens SCE-Trainer Packages und enthalten je sechs EduTrainer inklusive Programmierkabel (Ethernetkabel) und Programmiersoftware STEP 7 Basic. Bei Aktualisierung der Trainer Packages durch Siemens werden die Steuerungen zeitnah durch Nachfolgemodelle ersetzt. Technische Umsetzbarkeit wird vorbehalten.

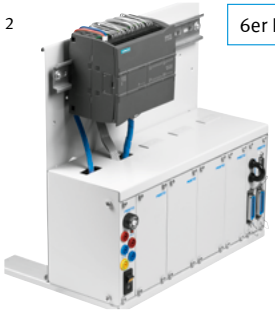
Empfohlenes Zubehör:

E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031
Analogkabel, parallel, 2 m	529141
Sicherheits-Laborleitung, 3 m	571817
Kaltgerätekabel 90° → Seite 199	

Sonstiges Zubehör:

Analogkabel, gekreuzt, 2 m	533039

2



6er Paket

Es gelten spezielle Lizenzregeln für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich.

Die modulare Kleinsteuerung von Siemens

Für Lösungen in diskreten und Stand-alone-Automatisierungsanwendungen des unteren Leistungsbereichs. Die Controllerfamilie SIMATIC S7-1200 hat ein integriertes Engineering System: SIMATIC STEP 7 Basic für Controller und HMI.

EduTrainer Compact mit CPU S7-1215C (Bestell-Nr. 8096453)

- Digitale Eingänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen und Schalter/Taster für die Signalsimulation
- Spannungsverteilung mit je 8x 24 V/0 V auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Digitale Ausgänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Analoge Eingänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen, umschaltbar auf Simulation über Potenziometer
- Analoger Ausgang auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Simulationsmodul mit 2x SysLink Steckverbindung mit digitalen Eingängen und Ausgängen und D-Sub 15-poliger Steckverbindung mit analogen Eingängen und Ausgängen; 4 mm Sicherheitssteckbuchsen für Not-Halt-Brücke zum Anschluss eines Sicherheitskreises für digitale Ausgänge. Die Steuerung kann damit an Stationen, Bedienfeld, Applikationen und mit dem externen PC-Interface EasyPort an Visualisierungen am PC angeschlossen werden.
- 125 kB Arbeitsspeicher, 4 MB Ladespeicher
- Schnittstelle: PROFINET (2x RJ45)
- 14 digitale Eingänge (24 V DC)
- 10 digitale Ausgänge (24 V DC, 0,5 A)
- 2 analoge Eingänge (0 – 10 V DC)
- 1 analoger Ausgang (± 10 V DC, 0 – 20 mA)

EduTrainer Compact mit CPU S7-1215C (Bestell-Nr. 8096454)

- Simulationsmodul mit 2x SysLink Steckverbindung mit digitalen Eingängen und Ausgängen und D-Sub 15-poliger Steckverbindung mit analogen Eingängen und Ausgängen; 4 mm Sicherheitssteckbuchsen für Not-Halt-Brücke zum Anschluss eines Sicherheitskreises für digitale Ausgänge. Die Steuerung kann damit an Stationen, Bedienfeld, Applikationen und mit dem externen PC-Interface EasyPort an Visualisierungen am PC angeschlossen werden.
- 125 kB Arbeitsspeicher, 4 MB Ladespeicher
- Schnittstelle: PROFINET (2x RJ45)
- 14 digitale Eingänge (24 V DC)
- 10 digitale Ausgänge (24 V DC, 0,5 A)
- 2 analoge Eingänge (0 – 10 V DC)
- 1 analoger Ausgang (± 10 V DC, 0 – 20 mA)

Das Trägersystem

- EduTrainer Universal
- Maße (B x H): ca. 305 mm x 297 mm
- Stabiles pulverbeschichtetes Stahlblechträgersystem
- Integriertes Netzteil AC 110/230 V, DC 24 V, 4 A
- Der Träger steht sicher auf dem Tisch oder in einer MPS Station und kann durch die leichte Demontage der Stellfüße und weiteren leichten Handgriffen in einen A4-Aufnahmerahmen integriert oder in Schräglage auf den Tisch gestellt werden
- Die Einheiten werden fertig montiert geliefert

Systemvoraussetzungen

- Windows 10 (64 Bit) Home & Professional & Enterprise 1909, 2004, 20H2/IoT Enterprise 2016 LTSB/2019 LTSC

EduTrainer Compact Vorzugsvarianten

SIMATIC S7-1200

6er Paket



1

1	6x S7-1215C-TP (ER2/DIO-A-24V/0V)*	**8096455**
2	6x S7-1215C-TP (ER2/DIO-A-SL)*	**8096456**
3	1x S7-1215C-TP (ER2/DIO-A-24V/0V)**	**8096457**
4	1x S7-1215C-TP (ER2/DIO-A-SL)**	**8096458**
5	1x S7-1214C-TP (ER2/DIO-A-SL)**	**8115009**

Hinweise

*Best.-Nr. 8096455 und 8096456 basieren auf Siemens SCE-Trainer Packages und enthalten je sechs EduTrainer inklusive Programmierkabel (Ethernet-Kabel) und Programmiersoftware STEP 7 Basic. Bei Aktualisierung der Trainer Packages durch Siemens werden die Steuerungen zeitnah durch die Nachfolgemodelle ersetzt. Technische Umsetzbarkeit wird vorbehalten.

**Best.-Nr. 8096457, 8096458 und 8115009 enthalten einen EduTrainer ohne Programmierkabel (Ethernet-Kabel) und Programmiersoftware. Die Programmiersoftware Step 7 ist bei Bedarf in unterschiedlichen Paketierungen auf www.festo-didactic.com bestellbar.

Empfohlenes Zubehör:

E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031
Analogkabel, parallel, 2 m	529141
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 199	
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 199	
Ethernetkabel → Seite 198	
Programmiersoftware STEP 7 → www.festo-didactic.com	

6er Paket



2



4



3



5

Die modulare Kleinsteuerung von Siemens

Für Lösungen in diskreten und Stand-alone-Automatisierungsanwendungen des unteren Leistungsbereichs. Die Controllerfamilie SIMATIC S7-1200 hat ein integriertes Engineering System: SIMATIC STEP 7 Basic für Controller und HMI.

EduTrainer Compact mit CPU S7-1215C (Bestell-Nr. 8096455, 8096457)

- Digitale Eingänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen und Schalter/ Taster für die Signalsimulation
- Spannungsverteilung mit je 8x 24 V/0 V auf 4 mm
- Digitale Ausgänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Analoge Eingänge und Ausgänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- 75 kB Arbeitsspeicher, 4 MB Ladespeicher
- Schnittstelle: 2x RJ45
- 14 digitale Eingänge (24 V DC)
- 8 digitale Ausgänge (24 V DC, 0,5 A)
- 2 analoge Eingänge (0 – 10 V)
- 1 analoger Ausgang (± 10 V DC, 0 – 20 mA)

EduTrainer Compact mit CPU S7-1215C (Bestell-Nr. 8096456, 8096458)

- Digitale Eingänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen und Schalter/ Taster für die Signalsimulation
- Digitale Ausgänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Analoge Eingänge und Ausgänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Simulationsmodul mit 2x SysLink Steckverbindung für MPS Stationen und Bedienfeld mit digitalen Eingängen und Ausgängen und D-Sub 15-poliger Steckverbindung mit analogen Eingängen und Ausgängen; 4 mm Sicherheitssteckbuchsen für Not-Halt-Brücke zum Anschluss eines Sicherheitskreises für digitale Ausgänge
- 75 kB Arbeitsspeicher, 4 MB Ladespeicher
- Schnittstelle: 2x RJ45
- 14 digitale Eingänge (24 V DC)
- 8 digitale Ausgänge (24 V DC, 0,5 A)
- 2 analoge Eingänge (0 – 10 V)
- 1 analoger Ausgang (± 10 V DC, 0 – 20 mA)

EduTrainer Compact mit CPU S7-1214C (Bestell-Nr. 8115009)

- Digitale Eingänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen und Schalter/ Taster für die Signalsimulation
- Digitale Ausgänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Analoge Eingänge und Ausgänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- Simulationsmodul mit 2x SysLink Steckverbindung für MPS Stationen und Bedienfeld mit digitalen Eingängen und Ausgängen und D-Sub 15-poliger Steckverbindung mit analogen Eingängen und Ausgängen; 4 mm Sicherheitssteckbuchsen für Not-Halt-Brücke zum Anschluss eines Sicherheitskreises für digitale Ausgänge
- 50 kB Arbeitsspeicher, 2 MB Ladespeicher
- Schnittstelle: 1x RJ45
- 14 digitale Eingänge (24 V DC)
- 8 digitale Ausgänge (24 V DC, 0,5 A)
- 4 analoge Eingänge (±10 V DC, 0 – 20 mA)
- 2 analoge Ausgänge (±10 V DC, 0 – 20 mA)

Das Trägersystem

- EduTrainer Compact für ER-Aufnahmerahmen
- Maße (B x H x T): ca. 364 x 170 x 80 mm
- Passend für ER-Aufnahmerahmen oder freiliegend auf dem Tisch
- Leichtes Spritzgussgehäuse
- Die Einheiten werden fertig montiert geliefert

* Es gelten spezielle Lizenzregeln für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich.

EduTrainer Compact Vorzugsvarianten

LOGO! 8

LOGO! EduTrainer Compact

Kompakte Trainingsgeräte, die den Anwender in die logische Signalverarbeitung einer Kleinsteuerung einführen.

Merkmale der LOGO! Module:

LOGO! 12/24 RCE (V8)
Mit LOGO! 8 startet das erfolgreiche Siemens-Logikmodul in die nächste Generation.
– Neue Logikmodul Generation
– Display im neuen Look & Feel
– Ethernetkommunikation
– Integrierter Webserver
– Neue Software im neuen Design

EduTrainer Compact mit:

LOGO! 8
– Basismodul 12/24 RCE
  8 digitale Eingänge
  4 Relais-Ausgänge
– DM8 Erweiterungsmodul:
  4 digitale Eingänge
  4 Relais-Ausgänge

Das Trägersystem
– EduTrainer Compact für ER-Aufnahmerahmen, Größe 2 (B x H x T) ca. 364 x ca. 170 x ca. 80 mm
– 19“ Module mit 4 mm Sicherheitssteckbuchsen und Systemstecker SysLink
– Passend für ER-Aufnahmerahmen oder freiliegend auf dem Tisch
– Leichtes Spritzgussgehäuse
– Die Einheiten werden fertig montiert geliefert
– Weitere Zusammenstellungen über den Online-Konfigurator möglich

6er Paket



1

1	6x LOGO! 8 TP*	**8041132**
2	1x LOGO! 8**	**8041133**

Hinweise
*Best.-Nr. 8041132 basiert auf einem Siemens SCE-Trainer Package und enthält sechs EduTrainer inklusive Programmiersoftware LOGO! Soft Comfort V8.
**Best.-Nr. 8041133 enthält einen EduTrainer ohne Programmiersoftware. Die passende Programmiersoftware LOGO! Soft Comfort V8 bei Bedarf separat bestellbar.

Empfohlenes Zubehör:

Netzgerät für Aufnahmerahmen ➔ Seite 199	
4 mm Sicherheits-Laborleitungen ➔ Seite 199	
Ethernetkabel ➔ Seite 198	
Programmiersoftware LOGO! Soft Comfort V8	8040050



2

* Es gelten spezielle Lizenzregeln für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich.

EduTrainer Universal Vorzugsvarianten MPS

Festo CECC-LK CODESYS V3.5



CECC-LK (MPS)	**8043320**

Hinweis

Die Programmiersoftware Codesys V3.5 wird auf der Homepage von Festo kostenlos zum Download zur Verfügung gestellt.

Empfohlenes Zubehör:

E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031
Sicherheits-Laborleitung, 3 m	571817
Kaltgerätekabel 90° → Seite 199	

Weltsprache IEC 61131-3

Die CECC Steuerungen gehören zu der neuesten Generation der Kompaktsteuerungen aus dem Hause Festo. Eine CECC Steuerung kann mit CODESYS provided by Festo nach IEC 61131-3 AWL, KOP, FUP, ST, AS und CFC programmiert werden.

EduTrainer Universal mit:

Festo CECC-LK (MPS)
Schnittstellen:
– 4x IO-Link Master
– 1x IO-Link Device
– Ethernetanschluss
– USB-Anschluss
– CANopen

Ein-/Ausgänge:
– 12 digitale Eingänge (24 V DC)
– 8 digitale Ausgänge (24 V DC, 0,5 A)
IO-Link Erweiterungsmodul:
– 8 digitale Eingänge (24 V DC)
– 8 digitale Ausgänge (24 V DC, 0,5 A)

CODESYS
Codesys ist eine Entwicklungsumgebung für Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) nach dem IEC 61131-3 Standard für die Applikationsentwicklung in der Industrieautomation.

Die Punkt zu Punkt Kommunikation der IO-Link Schnittstelle ermöglicht eine einfache und sichere 3-Leiterverdrahtung zwischen Steuerung, Sensoren oder Aktoren und ermöglicht darüber hinaus auch Fernparametrierung. Es sind eine Vielzahl IO-Link Devices am Markt. Diese sind meist Sensoren, Aktoren oder Kombinationen hieraus, sowie spezielle IO-Link Knoten um die Anzahl der Ein-/Ausgänge zu erhöhen oder Standard-Sensoren und -Aktoren zu verwenden.

Das Trägersystem
– EduTrainer A4 Rack, Auftisch-Variante, Größe 1, (B x H) 305 x 297 mm
– 19“ Modul Systemstecker SysLink (9 TE), mit 2x SysLink Steckverbindung für MPS Station und Bedienfeld mit je 8 digitalen Eingängen und 8 digitalen Ausgängen und 1x D-Sub 15-polig Steckverbindung mit 4 analogen Eingängen und 2 analogen Ausgängen, Not-Halt-Brücke zum Anschluss eines Sicherheitskreises zur Abschaltung von 8 digitalen Ausgängen.
– Integriertes Netzteil AC 110/230 V, DC 24 V, 4 A
– Kann auf den Tisch bzw. in eine MPS Station gestellt werden.
– Stabiles pulverbeschichtetes Stahlblechträgersystem

EduTrainer Universal Vorzugsvariante MPS

Festo CPX-CEC CODESYS V3.5

Weltsprache IEC 61131-3

Programmieren in einer Weltsprache, automatisieren und profitieren – frei nach IEC 61131-3.

Mehr Performance

CPX-CEC bedeutet verbesserte Zykluszeiten und mehr anschließbare Aktoren. Das modulare E/A-System bietet vollständige Flexibilität. Es lassen sich intelligent pneumatische und elektrische Achsen über Feldbus ansteuern. Für Diagnose und Condition Monitoring-Optionen sorgt die umfassende Codesys-Funktionsbibliothek. Steuern und Regeln – die Lösung für wirtschaftliches Automatisieren von Einzelplätzen oder über Remote Control.

EduTrainer Universal mit:

CPX-CEC CODESYS 3.5 (MPS)
- Prozessor 800 Mhz
- Datenspeicher 32 MB Flash/ 256 MB RAM
- Integrierter Webserver
- Feldbus Master CANopen
- Kommunikation über Ethernet (Modbus/TCP, EasyIP, TCP/IP)
- Prozessvisualisierung mit Bediengerät CDPX oder OPC-Server

Ein-/Ausgänge:
- 16 digitale Eingänge (24 V DC)
- 16 digitale Ausgänge (24 V DC, 0,5 A)

Das Trägersystem
- EduTrainer A4 Rack, Auftisch-Variante, Größe 1, (B x H) 305 mm x 297 mm
- 19“ Modul Systemstecker SysLink (9 TE), mit 2x SysLink Steckverbindung für MPS Station und Bedienfeld mit je 8 digitalen Eingängen und 8 digitalen Ausgängen und 1x D-Sub 15-polig Steckverbindung mit 4 analogen Eingängen und 2 analogen Ausgängen, Not-Halt-Brücke zum Anschluss eines Sicherheitskreises zur Abschaltung von 8 digitalen Ausgängen.
- Integriertes Netzteil AC 110/230 V, DC 24 V, 4 A
- Das Rack kann auf den Tisch oder in eine MPS Station gestellt werden.
- Stabiles pulverbeschichtetes Stahlblechträgersystem

1



1	CPX-CEC CODESYS 3.5 (MPS)	**8065602**

Hinweise

Inklusive Ethernetkabel für die Programmierung der CPX-CEC.

Die Programmiersoftware Codesys V3.5 wird auf der Homepage von Festo kostenlos zum Download zur Verfügung gestellt.

Empfohlenes Zubehör:

E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031
Sicherheits-Laborleitung, 3 m	571817
Kaltgerätekabel 90° → Seite 199	

EduTrainer Compact Vorzugsvarianten

Festo CECC CODESYS V3.5



1

1	CECC-LK	**577602**

Hinweis

Die Programmiersoftware Codesys V3.5 wird auf der Homepage von Festo kostenlos zum Download zur Verfügung gestellt.

Empfohlenes Zubehör:

Netzgerät für Aufnahmerahmen ➔ Seite 199
4 mm Sicherheits-Laborleitungen ➔ Seite 199
Ethernetkabel ➔ Seite 198

Die Kompaktsteuerung von Festo

Die CECC Steuerungen gehören zu der neuesten Generation der Kompaktsteuerungen aus dem Hause Festo. Eine CECC Steuerung kann mit Codesys provided by Festo nach IEC 61131-3 AWL, KOP, FUP, ST, AS und CFC programmiert werden.

EduTrainer Compact mit:

Festo CECC-LK

Festo CECC-LK ist eine kompakte und leistungsfähige SPS. Die Steuerung im Industriedesign bietet 12 digitale Ein- und 8 digitale Ausgänge sowie 2 schnelle digitale Eingänge. Darüber hinaus sind eine Vielzahl von Schnittstellen serienmäßig onboard:

– 4x IO-Link Master
– 1x IO-Link Device
– Ethernetanschluss
– USB-Anschluss
– CANopen

CODESYS

Codesys ist eine Entwicklungsumgebung für Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) nach dem IEC 61131-3 Standard für die Applikationsentwicklung in der Industrieautomation.

Die Punkt zu Punkt Kommunikation der IO-Link Schnittstelle ermöglicht eine einfache und sichere 3-Leiterverdrahtung zwischen Steuerung, Sensoren oder Aktoren und ermöglicht darüber hinaus auch Fernparametrierung. Es sind eine Vielzahl IO-Link Devices am Markt. Diese sind meist Sensoren, Aktoren oder Kombinationen hieraus, sowie spezielle IO-Link Knoten um die Anzahl der Ein-/Ausgänge zu erhöhen oder Standard-Sensoren und -Aktoren zu verwenden.

Das Trägersystem

– EduTrainer Compact für ER-Aufnahmerahmen, Größe 2 (B x H x T) ca. 364 x 170 x 80 mm
– 19“ Module mit 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
– Passend für ER-Aufnahmerahmen oder freiliegend auf dem Tisch
– Leichtes Spritzgussgehäuse
– Die Einheit wird fertig montiert geliefert
– Weitere Zusammenstellungen über den Online-Konfigurator möglich

CODESYS Starterkit mit CECC-LK und EasyPort USB



Perfekt ausgestattet für den Einstieg in die SPS-Technik.

Mit der kompakten und leistungsfähigen SPS CECC-LK, einer 24 Volt PC-Schnittstelle (EasyPort USB) und der erforderlichen Soft- und Hardware.

Die SPS wird vom PC aus mit CODESYS provided by Festo nach IEC 61131 programmiert und über die PC-Schnittstelle werden Informationen mit der Visualisierung ausgetauscht. Die Visualisierungssoftware bietet verschiedene Prozessmodelle aus Technik und Alltag wie z.B. Bahnübergang, Parkhaus, Sortieranlage, Waschmaschine, Garagentor, Windgenerator, Gepäck heben und weitere. Ein Getting Started erleichtert und erklärt das Arbeiten mit der Hardware und Software.

Alles notwendige Zubehör wie Kabel, Netzteil 100 – 240 V/24 V und Schraubendreher sind bereits enthalten. Benötigt wird noch ein PC sowie ein länderspezifisches Kaltgerätekabel für das Netzgerät (z.B. Best.-Nr. 247661 für DE, FR, ES, ...) und schon kann es los gehen.

Systemvoraussetzungen
– PC mit Win 2000 SP4/XP SP2/Vista
– Mindestens Pentium 200 MHz
– 32 MB Arbeitsspeicher
– 10 MB freier Festplattenspeicher
– CD-ROM Laufwerk
– Ab Internet Explorer 5.0 oder Netscape 4.0
– 1 freier Ethernet- und USB-Port

Best.-Nr.	**8024001**

Festo CECC CODESYS V3 Kompaktsteuerung



Codesys ist eine Entwicklungsumgebung für Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) nach dem IEC 61131-3 Standard für die Applikationsentwicklung in der Industrieautomation. Die kostenlose Codesys Programmiersoftware wird auf der Homepage von Festo zum Download zur Verfügung gestellt.

Die Punkt zu Punkt Kommunikation der **IO-Link Schnittstelle** erlaubt eine einfache und sichere 3 Leiter Verdrahtung zwischen Steuerung, Sensoren oder Aktoren und ermöglicht darüber hinaus auch Fernparametrierung. Es sind eine Vielzahl IO-Link Devices am Markt. Diese sind meist Sensoren, Aktoren oder Kombinationen hieraus sowie spezielle IO-Link Knoten um die Anzahl der Ein-/Ausgänge zu erhöhen oder Standard-Sensoren und -Aktoren zu verwenden.

Für den industriellen Einsatz, schnell und einfach installiert:

Festo CECC-LK ist eine kompakte und leistungsfähige SPS. Die Steuerung im Industriedesign bietet 12 digitale Ein- und 8 digitale Ausgänge sowie 2 schnelle digitale Eingänge.

Darüber hinaus sind eine Vielzahl von Schnittstellen serienmäßig onboard:
– 4x IO-Link Master
– 1x IO-Link Device
– Ethernetanschluss
– USB-Anschluss
– CANopen

Eine umfassende Codesys-Funktionsbibliothek ermöglicht ein autarkes Steuern und Regeln (Standalone) und wirtschaftliches Automatisieren, z.B. von Handarbeitsplätzen nach IEC 61131.

– Einzelgerät oder integrierbar über CODESYS V3.
– Einfachste Programmierung und Navigation nach IEC 61131-3-Standard.
– Hybrid: mit CANopen Master und integriertem IO-Link elektrische und pneumatische Antriebe direkt ansteuern und Ventilinseln verbinden.
– Ethernet 10/100 Mbit/s, Modbus TCP Client/Server, EasyIP, TCP/IP

Festo CECC-D, wie CECC-LK, jedoch ohne IO-Link.

Festo CECC-LK → siehe Abbildung	**8023951**
Festo CECC-D	**8023952**

Empfohlenes Zubehör:

E/A-Datenkabel mit einseitigem SysLink-Stecker nach IEEE 488 ...	
... und freiem Leitungsende, 2,5 m	167122

EduTrainer Universal Vorzugsvarianten Labor

Allen-Bradley CompactLogix

1



1 AB CL 1769-L24ER-QB1B (digital)	**8022737**
2 AB CL 1769-L24ER-QBFC1B (digital/analog)	**8022848**

Empfohlenes Zubehör:

E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031
Analogkabel, parallel, 2 m	529141
Sicherheits-Laborleitung, 3 m	571817
Kaltgerätekabel 90° → Seite 199	
Programmiersoftware RSLogix	8034585

Sonstiges Zubehör:

Analogkabel, gekreuzt, 2 m	533039

2



Der Standard in Nordamerika

Allen-Bradley CompactLogix-Steuerungen der Serie 1769 eignen sich ideal für kleine bis kompakte Steuerungsanwendungen, für die keine Achssteuerungs- oder Sicherheitsfunktionen erforderlich sind. Diese Steuerungen bieten integrierte serielle EtherNet/IP- oder ControlNet-Kanäle sowie modulare DeviceNet-Kommunikation.

EduTrainer Universal mit:

AB CL 1769-L24ER-QB1B (digital)
- Arbeitsspeicher: 0,75 MB
- Inklusive 1GB SD-Speicherkarte
- Schnittstellen: 2x EtherNet/IP, 1x USB

Ein-/Ausgänge:
- 16 digitale Eingänge (24 V DC)
- 16 digitale Ausgänge (24 V DC, 0,5 A)

AB CL 1769-L24ER-QBFC1B (digital/analog)
- Arbeitsspeicher: 0,75 MB
- Inklusive 1GB SD-Speicherkarte
- Schnittstellen: 2x EtherNet/IP, 1x USB

Ein-/Ausgänge:
- 16 digitale Eingänge (24 V DC)
- 16 digitale Ausgänge (24 V DC)
- 4 universale analoge Eingänge
- 2 universale analoge Ausgänge
- 4 Hochgeschwindigkeitszähler

Das Trägersystem
- EduTrainer Universal, Größe 1 (B x H) 305 x 297 mm
- Kann auf den Tisch oder in eine MPS Station gestellt werden
- Stabiles pulverbeschichtetes Stahlblechträgersystem
- Integriertes Netzteil AC 110/230 V, DC 24 V, 4 A

Alle EduTrainer enthalten bereits eine vollwertige Ausstattung mit Simulationsmodulen:
- 19“ Modul 16IN (12 TE), 16 digitale Eingänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen und 16 Schalter/Taster für die Signalsimulation
- 19“ Modul 16OUT (12 TE), 16 digitale Ausgänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
- 19“ Modul 4AIN/2AOUT (12 TE), Analogwertverarbeitung, 4 analoge Eingänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen, umschaltbar auf Simulation über Potenziometer und 2 analoge Ausgänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen (nicht in Best.-Nr. 8022737)
- 19“ Modul 24 V/0 V (9 TE), 8x 4 mm Sicherheitssteckbuchsen, rot für 24 V-Verteilung, 8x 4 mm Sicherheitssteckbuchsen, blau für 0 V-Verteilung
- 19“ Modul Simulationsmodul mit 2x SysLink Steckverbindung für MPS Station und Bedienfeld mit je 8 digitalen Eingängen und 8 digitalen Ausgängen und 1x D-Sub 15-polig Steckverbindung mit 4 analogen Eingängen und 2 analogen Ausgängen, Not-Halt-Brücke zum Anschluss eines Sicherheitskreises zur Abschaltung von 8 digitalen Ausgängen.

Es gelten spezielle Lizenzregeln für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich.

EduTrainer Universal Vorzugsvarianten MPS

Allen-Bradley CompactLogix

Der Standard in Nordamerika

Allen-Bradley CompactLogix-Steuerungen der Serie 1769 eignen sich ideal für kleine bis kompakte Steuerungsanwendungen, für die keine Achssteuerungs- oder Sicherheitsfunktionen erforderlich sind. Diese Steuerungen bieten integrierte serielle EtherNet/IP- oder ControlNet-Kanäle sowie modulare DeviceNet-Kommunikation.

EduTrainer Universal mit:

AB CL 1769-L24ER-QB1B (MPS)
– Arbeitsspeicher: 0,75 MB
– Inklusive 1GB SD-Speicherkarte
– Schnittstellen:
  2x EtherNet/IP, 1x USB
Ein-/Ausgänge:
– 16 digitale Eingänge (24 V DC)
– 16 digitale Ausgänge
  (24 V DC, 0,5 A)

Das Trägersystem
– EduTrainer Universal, Größe 1
  (B x H) 305 x 297 mm
– Kann auf den Tisch oder in eine MPS Station gestellt werden
– Stabiles pulverbeschichtetes Stahlblechträgersystem
– Integriertes Netzteil AC 110/230 V, DC 24 V, 4 A
– 19“ Modul Systemstecker SysLink (9 TE), mit 2x SysLink Steckverbindung für MPS Station und Bedienfeld mit je 8 digitalen Eingängen und 8 digitalen Ausgängen und 1x D-Sub 15-polig Steckverbindung mit 4 analogen Eingängen und 2 analogen Ausgängen, Not-Halt-Brücke zum Anschluss eines Sicherheitskreises zur Abschaltung von 8 digitalen Ausgängen.



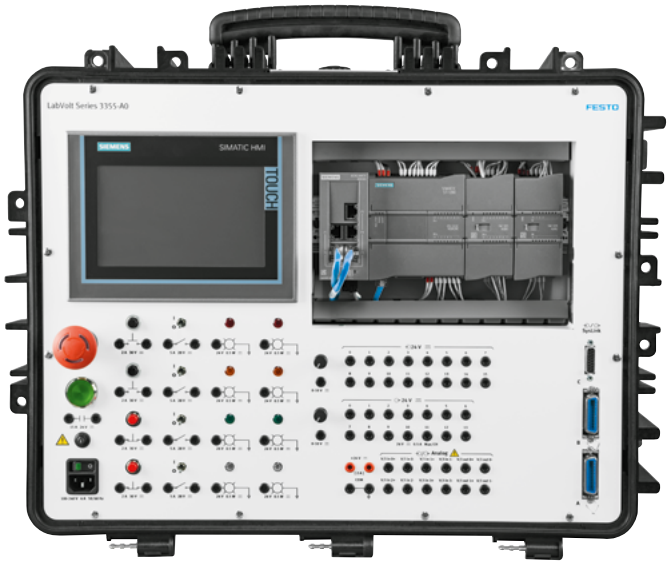
AB CL 1769-L24ER-QB1B (MPS)	**8034582**

Empfohlenes Zubehör:

E/A-Datenkabel mit SysLink-Steckern nach IEEE 488, 2,5 m	34031
Sicherheits-Laborleitung, 3 m	571817
Kaltgerätekabel 90° → Seite 199	
Programmiersoftware RSLogix5000	8034585

Es gelten spezielle Lizenzregeln für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich.

SPS EduTrainer Portable S7-1200





Siemens S7-1200 **595849**

Komponenten der neuesten Technologie: eine Siemens S7-1200 Steuerung (SPS), ein MTP700 Unified Comfort Panel (HMI) und einen SCALANCE XB005 Industrial Ethernet Switch. Mehrere Eingänge (16 digitale Eingänge, einschließlich 6 schnelle Zähler und 4 universelle analoge Eingänge) und Ausgänge (14 digitale Ausgänge, einschließlich 4 schnelle Ausgänge und 2 konfigurierbare analoge Ausgänge) sind über 2 mm Laborleitungen von der Frontplatte aus zugänglich. Bedienelemente und Leuchtmelder können ebenfalls angeschlossen werden. Acht Schalter ermöglichen das Hinzufügen von elektrischen Fehlern bei der Fehlersuche. Eine SysLink-Schnittstelle ermöglicht die Verbindung mit weiteren Lernsystemen von Festo Didactic.

Das Trainingspaket Aufbaustufe Speicherprogrammierbare Steuerungen (Siemens) soll den Lernenden helfen, die Programmierumgebung und -sprachen zu verstehen, damit sie die SPS-Programmierung effizient erlernen können. Um die Lernenden zu motivieren, werden realistische Beispiele verwendet.

Vorteile
- Das mit Software und Hardware von Siemens aufgebaute System spiegelt die in tatsächlichen Fertigungsanlagen verwendeten Geräte wider.
- Komplett mit einem umfassenden Curriculum mit praktischen Aufgaben.
- In einem robusten Koffer mit Rollen untergebracht, für einfachen Transport und sichere Aufbewahrung.
- Lässt sich als eigenständige Lösung oder in Kombination mit bestehenden SPS-Anwendungen einsetzen.
- Entwickelt industrierelevante Kompetenzen für die erfolgreiche Durchführung von Automatisierungs- und Wartungsaufgaben.

Lernziele
- Sie machen sich mit dem TIA Portal von Siemens vertraut.
- Sie verwenden Standard-SPS-Befehle und verstehen die SPS-Adressierung und -Funktion.
- Sie programmieren Speicherprogrammierbare Steuerungen in vier Programmiersprachen nach IEC 61131: Kontaktplan (Schwerpunkt), Ablaufsprache, Funktionsbausteinsprache und Strukturierter Text
- Sie entwerfen Benutzerinteraktionen für Mensch-Maschine-Schnittstellen (HMIs)
- Sie erkennen und beheben Fehlern im System.

Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbücher



Campuslizenz:

Siemens 8096774

Hinweis: Campuslizenzen werden ausschließlich in englischer Sprache angeboten. Sie beinhalten die PDF-Versionen der Arbeitsbücher für Lernende und Lehrende.

Kurse auf Festo LX

→ SPS- und HMI-Programmierung (Siemens S7-1200)



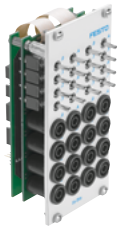








19” Simulationsmodule

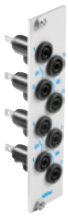
1


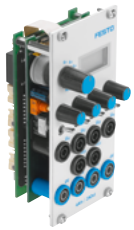
2


3


4


5


6


7


8


9


10


11


1 **19” Modul 16IN (12 TE)**
16 digitale Eingänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen und 16 Schalter/Taster für die Signalsimulation.
Best.-Nr. **567111**

2 **19” Modul 8IN (6 TE), ohne Schalter**
8 digitale Eingänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen.
Best.-Nr. **576620**

3 **19” Modul 16OUT (12 TE)**
16 digitale Ausgänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen.
Best.-Nr. **567112**

4 **19” Modul 8IN (6 TE)**
8 digitale Eingänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen und 8 Schalter/Taster für die Signalsimulation.
Best.-Nr. **567113**

5 **19” Modul 8OUT (6 TE)**
8 digitale Ausgänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen.
Best.-Nr. **567114**

6 **19” Modul 4OUTR (6 TE)**
– 4 Relaisausgänge auf 8x 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
– Maximale Belastung: 24 V; 4,5 A
Best.-Nr. **573278**

7 **19” Modul 4AIN/2AOUT (12 TE)**
– Analogwertverarbeitung, 4 analoge Eingänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen umschaltbar auf Simulation über Potenziometer und 2 analoge Ausgänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
– Display für Messwertanzeige mit Wahlschalter für die Kanalauswahl
– Spannungsbereich: 0 – 10 V, -10 – +10 V
Best.-Nr. **567119**

8 **19” Modul 4AIN/2AOUT (6 TE)**
– 4 analoge Eingänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
– 2 analoge Ausgänge auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen
Best.-Nr. **574197**

9 **19” Modul Wortverarbeitung (12 TE)**
2-zeiliges Display für die Anzeige des Eingangswortes und des Ausgangswortes in HEX, DEZ und BCD. Ändern des Eingangswortes über Tastenfeld.
Best.-Nr. **567118**

10 **19” Modul Systemstecker 37-polig (9 TE)**
– 1x D-Sub 37-polig Stecker für 16 digitale Eingänge
– 1x D-Sub 37-polig Buchse für 16 digitale Ausgänge
– Not-Halt Brücke für 8 digitale Ausgänge
Best.-Nr. **567116**

11 **19” Modul Systemstecker SysLink (9 TE)**
– 2x SysLink mit je 8 digitalen Eingängen und 8 digitalen Ausgängen
– 1x D-Sub 15-polig Buchse für 4 analoge Ausgänge und 2 analoge Eingänge
– Not-Halt Brücke für 8 digitale Ausgänge
Best.-Nr. **567122**

1 **19” Modul 24V/0V (9 TE)**
– 8x 24 V auf 4 mm Sicherheits-steckbuchsen, rot
– 8x 0 V auf 4 mm Sicherheits-steckbuchsen, blau

Best.-Nr.	**567195**

2 **19” Modul 24V (6 TE)**
8x 24 V auf 4 mm Sicherheits-steckbuchsen, rot

Best.-Nr.	**567120**

3 **19” Leerplatte**

42 TE	**8022733**
18 TE	**8022732**
12 TE	**567123**
9 TE	**567124**
6 TE	**567125**
3 TE	**567126**

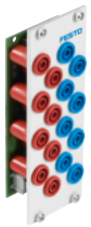
4 **Flachbandkabel, 16-polig**
16-poliges Flachbandkabel, einseitig offen zum Anschluss von 19“ Modulen mit Analoganschluss an jede beliebige SPS mit Schraub- bzw. Cageclamp-Kontakten, 500 mm lang.

Best.-Nr.	**567196**

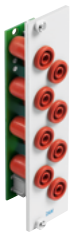
5 **Flachbandkabel, 10-polig**
10-poliges Flachbandkabel, einseitig offen zum Anschluss von 19“ Modulen mit Digitalanschluss an jede beliebige SPS mit Schraub- bzw. Cageclamp-Kontakten, 500 mm lang.

Best.-Nr.	**567197**

1



2



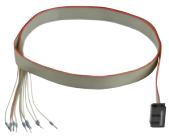
3



4



5



EduTrainer für Kleinsteuerungen

Für den Einstieg in Steuerungs- und Überwachungsaufgaben

Grundlagentrainer für Kleinsteuerungen

Kleinsteuerungen finden in der Industrie und im Handwerk immer weitere Verbreitung. Sie werden für eine Vielzahl kleinerer Steuerungs- und Überwachungsaufgaben eingesetzt, bei welchen eine SPS überdimensioniert wäre. Kleinsteuerungen bzw. programmierbare Steuerrelais, steuern und schalten Transportbänder, überwachen Türen und Tore, regeln Heizungen und so weiter.

In der Ausbildung stellen sie das Bindeglied zwischen den klassischen Schützschaltungen und den Speicherprogrammierbaren Steuerungen dar. Aufgaben lassen sich mit der erlernten Denkweise des Kontakt- oder Funktionsplans einfach und schnell mittels der einfachen Programmiersoftware realisieren.

Kleinsteuerungen zeichnen sich durch eine Vielzahl von Eigenschaften aus. Sie sind einfach zu programmieren und anzuschließen, flexibel und preiswert und somit unentbehrlich in der Grundlagenausbildung.

Die kleinen und kompakten Geräte, für die Montage in 35 mm Hutschienen geeignet, haben zusätzlich den Vorteil, dass sie in einem Gerät viele Funktionen realisieren.

Kleinsteuerungen sind:
– Steuergeräte
– Anzeigegeräte
– Diagnosemittel
– Textanzeigen mit Bedientasten
– Schnittstellen zu Feldbussystemen
– Webserver
– und vieles mehr.

Zahlreiche Erweiterungsmodule bieten zusätzliche Funktionen.

Der **EduTrainer für Kleinsteuerungen** bietet eine breite Basisplattform für Ihre Projektarbeiten. Das Board ist konzipiert zur Aufnahme von Kleinsteuerungen und Erweiterungsbaugruppen, beispielsweise die Siemens LOGO! 8, die EATON EasyE4 oder ein Controllino.

Bis zu 12 Eingänge können auf 4 mm Sicherheitssteckbuchsen abgegriffen werden. Vier dieser Eingänge lassen sich zusätzlich direkt am Gerät über Tast-/Rastschalter beschalten. Die bis zu 8 Relaisausgänge können mittels eines Kippschalters zu digitalen Ausgängen umgeschaltet werden. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit bis zu 2 analoge Ausgänge an 4 mm Sicherheitssteckbuchsen anzuschließen.

Im Gerät sind zusätzlich zwei regelbare Analogwertgeber integriert, mit deren Hilfe Spannungen von 0 bis 10 V auf zwei Eingänge gebrückt werden können. Eine RJ45-Ethernet-Buchse verbindet die Steuerung mit dem Programmiergerät oder einem Netzwerkswitch.

Bitte fordern Sie ein Angebot entsprechend Ihren individuellen Anforderungen an.







EduTrainer Kleinsteuerung LOGO! 8

6er Paket



6x EduTrainer mit LOGO! 8 + digitale Erweiterung
Der EduTrainer bietet eine breite Basisplattform für Ihre Projektarbeiten. Das Board ist ausgestattet mit einer Siemens LOGO! der Baureihe 0BA8 und einer Erweiterung für Digitalsignale. Die insgesamt 12 Eingänge und 8 Relaisausgänge der Steuerung sind auf dem Gerät über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen zugänglich. 4 dieser Eingänge lassen sich zusätzlich direkt am Gerät über Tast-/Rastschalter beschalten. Die Relaisausgänge können mittels eines Kippschalters zu digitalen Ausgängen umgeschaltet werden.

Im Gerät sind zusätzlich zwei regelbare Analogwertgeber integriert, mit deren Hilfe Spannungen von 0 bis 10 V auf zwei Eingänge gebrückt werden können.

Eine RJ45-Ethernet-Buchse kann die Steuerung mit dem Programmiergerät oder Netzwerkswitch verbinden.

Lieferumfang pro Gerät
Trainingsgerät mit:
– 1x Siemens Logo! 0BA8
– 1x Erweiterungsmodul DM8
– 4x Anschlüsse für 24 V Spannungsversorgung
– 12x Anschlüsse für Eingänge
– 16x potenzialfreie Anschlüsse für Relais-Ausgänge
– 1x Ethernet-Buchse
– 2x 15-pol. Systemschnittstellen (je 4 E/A)
– 2x Potenziometer für Analogwertsimulation
– 4x Tast-/Rastschalter
– 1x Ausgangsumschalter
– 1x Programmiersoftware Klassenraumlizenz

Systemvoraussetzungen
– Windows XP, 7, 8, 10 (32 und 64 Bit), Mac OSx 10.7 Lion bis einschl. Mac OSx El Capitan, Linux SUSE 11.3, SP3, K 3.0.76

Technische Daten
– Frontplatte: 266 x 297 mm
– Gerätetiefe: ca. 90 mm
– Versorgungsspannung: 24 V DC

Es gelten spezielle Lizenzregeln für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich.

6x LOGO! 8 D ohne Netzteil	**8071409**
6x LOGO! 8 D mit Netzteil*	**8071410**

Empfohlenes Zubehör:

4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 199
Ethernetkabel → Seite 198
*Kaltgerätekabel 90° → Seite 199



1x EduTrainer mit LOGO! 8 + digitale Erweiterung
Der EduTrainer bietet eine breite Basisplattform für Ihre Projektarbeiten. Das Board ist ausgestattet mit einer Siemens LOGO! der Baureihe 0BA8 und einer Erweiterung für Digitalsignale. Die insgesamt 12 Eingänge und 8 Relaisausgänge der Steuerung sind auf dem Gerät über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen zugänglich. 4 dieser Eingänge lassen sich zusätzlich direkt am Gerät über Tast-/Rastschalter beschalten. Die Relaisausgänge können mittels eines Kippschalters zu digitalen Ausgängen umgeschaltet werden.

Im Gerät sind zusätzlich zwei regelbare Analogwertgeber integriert, mit deren Hilfe Spannungen von 0 bis 10 V auf zwei Eingänge gebrückt werden können.

Eine RJ45-Ethernet-Buchse kann die Steuerung mit dem Programmiergerät oder Netzwerkswitch verbinden.

Lieferumfang
Trainingsgerät mit:
– 1x Siemens Logo! 0BA8
– 1x Erweiterungsmodul DM8
– 4x Anschlüsse für 24 V Spannungsversorgung
– 12x Anschlüsse für Eingänge
– 16x potenzialfreie Anschlüsse für Relais-Ausgänge
– 1x Ethernet-Buchse
– 2x 15-pol. Systemschnittstellen (je 4 E/A)
– 2x Potenziometer für Analogwertsimulation
– 4x Tast-/Rastschalter
– 1x Ausgangsumschalter
– 1x Programmiersoftware

Systemvoraussetzungen
– Windows XP, 7, 8, 10 (32 und 64 Bit), Mac OSx 10.7 Lion bis einschl. Mac OSx El Capitan, Linux SUSE 11.3, SP3, K 3.0.76

Technische Daten
– Frontplatte: 266 x 297 mm
– Gerätetiefe: ca. 90 mm
– Versorgungsspannung: 24 V DC

1x LOGO! 8 D ohne Netzteil	**8071412**
1x LOGO! 8 D mit Netzteil*	**8071413**

Empfohlenes Zubehör:

4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 199
Ethernetkabel → Seite 198
*Kaltgerätekabel 90° → Seite 199

EduTrainer Kleinsteuerung LOGO! 8



EduTrainer mit LOGO! 8
Der EduTrainer bietet eine breite Basisplattform für Ihre Projektarbeiten. Das Board ist ausgestattet mit einer Siemens LOGO! der Baureihe 0BA8. Alle 8 Eingänge und 4 Relaisausgänge der Steuerung sind auf dem Gerät über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen zugänglich. 4 dieser Eingänge lassen sich zusätzlich direkt am Gerät über Tast-/Rastschalter beschalten. Die Relaisausgänge können mittels eines Kippschalters zu digitalen Ausgängen umgeschaltet werden.

Im Gerät sind zusätzlich zwei regelbare Analogwertgeber integriert, mit deren Hilfe Spannungen von 0 bis 10 V auf zwei Eingänge gebrückt werden können.

Eine RJ45-Ethernet-Buchse kann die Steuerung mit dem Programmiergerät oder Netzwerkswitch verbinden.

Lieferumfang
Trainingsgerät mit:
– 1x Siemens Logo! 0BA8
– 4x Anschlüsse für 24 V Spannungsversorgung
– 12x Anschlüsse für Eingänge
– 16x potenzialfreie Anschlüsse für Relais-Ausgänge
– 1x Ethernet-Buchse
– 2x 15-pol. Systemschnittstellen (je 4 E/A)
– 2x Potenziometer für Analogwertsimulation
– 4x Tast-/Rastschalter
– 1x Ausgangsumschalter
– 1x Programmiersoftware

Systemvoraussetzungen
– Windows XP, 7, 8, 10 (32 und 64 Bit), Mac OSx 10.7 Lion bis einschl. Mac OSx El Capitan, Linux SUSE 11.3, SP3, K 3.0.76

Technische Daten
– Frontplatte: 266 x 297 mm
– Gerätetiefe: ca. 90 mm
– Versorgungsspannung: 24 V DC



EduTrainer mit LOGO! 8 + digitale und analoge Erweiterung
Der EduTrainer bietet eine breite Basisplattform für Ihre Projektarbeiten. Das Board ist ausgestattet mit einer Siemens LOGO! der Baureihe 0BA8, einer Erweiterung für Digitalsignale und einer Erweiterung für analoge Ausgänge. Die insgesamt 12 Eingänge, 8 Relaisausgänge und 2 analoge Ausgänge der Steuerung sind auf dem Gerät über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen zugänglich. 4 dieser Eingänge lassen sich zusätzlich direkt am Gerät über Tast-/Rastschalter beschalten. Die Relaisausgänge können mittels eines Kippschalters zu digitalen Ausgängen umgeschaltet werden.

Im Gerät sind zusätzlich zwei regelbare Analogwertgeber integriert, mit deren Hilfe Spannungen von 0 bis 10 V auf zwei Eingänge gebrückt werden können.

Eine RJ45-Ethernet-Buchse kann die Steuerung mit dem Programmiergerät oder Netzwerkswitch verbinden.

Lieferumfang
Trainingsgerät mit:
– 1x Siemens Logo! 0BA8
– 1x Erweiterungsmodul DM8
– 1x Erweiterungsmodul AM2 AQ
– 4x Anschlüsse für 24 V Spannungsversorgung
– 12x Anschlüsse für Eingänge
– 16x potenzialfreie Anschlüsse für Relais-Ausgänge
– 1x Ethernet-Buchse
– 2x 15-pol. Systemschnittstellen (je 4 E/A)
– 2x Potenziometer für Analogwertsimulation
– 4x Tast-/Rastschalter
– 1x Ausgangsumschalter
– 1x Programmiersoftware

Systemvoraussetzungen
– Windows XP, 7, 8, 10 (32 und 64 Bit), Mac OSx 10.7 Lion bis einschl. Mac OSx El Capitan, Linux SUSE 11.3, SP3, K 3.0.76

Technische Daten
– Frontplatte: 266 x 297 mm
– Gerätetiefe: ca. 90 mm
– Versorgungsspannung: 24 V DC

1x LOGO! 8 ohne Netzteil	**8071407**
1x LOGO! 8 mit Netzteil*	**8071408**

Empfohlenes Zubehör:

4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 199
Ethernetkabel → Seite 198
*Kaltgerätekabel 90° → Seite 199

1x LOGO! 8 DA ohne Netzteil	**8071414**
1x LOGO! 8 DA mit Netzteil*	**8113746**

Empfohlenes Zubehör:

4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 199
Ethernetkabel → Seite 198
*Kaltgerätekabel 90° → Seite 199

EduTrainer Kleinsteuerung easyE4



EduTrainer mit easyE4
Der EduTrainer bietet eine breite Basisplattform für Ihre Projektarbeiten. Das Board ist ausgestattet mit einer Eaton EASY-E4-UC-12RC1, einer Erweiterung für Digitalsignale und einer Erweiterung für analoge Ausgänge. Die insgesamt 12 Eingänge, 8 Relaisausgänge und 2 analoge Ausgänge der Steuerung sind auf dem Gerät über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen zugänglich. 4 dieser Eingänge lassen sich zusätzlich direkt am Gerät über Tast-/Rastschalter beschalten. Die Relaisausgänge können mittels eines Kippschalters zu digitalen Ausgängen umgeschaltet werden.

Im Gerät sind zusätzlich zwei regelbare Analogwertgeber integriert, mit deren Hilfe Spannungen von 0 bis 10 V auf zwei analoge Eingänge gebrückt werden können.

Eine RJ45-Ethernet-Buchse kann die Steuerung mit dem Programmiergerät oder Netzwerkswitch verbinden.

Lieferumfang
Trainingsgerät mit:
– 1x Eaton EASY-E4-UC-12RC1
– 1x Erweiterungsmodul EASY-E4-UC-8RE1
– 1x Erweiterungsmodul EASY-E4-DC-6AE1
– 4x Anschlüsse für 24 V Spannungsversorgung
– 12x Anschlüsse für Eingänge
– 16x potenzialfreie Anschlüsse für Relais-Ausgänge
– 1x Ethernet-Buchse
– 2x 15-pol. Systemschnittstellen (je 4 E/A)
– 2x Potenziometer für Analogwertsimulation
– 4x Tast-/Rastschalter
– 1x Ausgangsumschalter
– 1x Programmiersoftware

Systemvoraussetzungen
– Windows 7 SP1/8/8.1/10

Technische Daten
– Frontplatte: 266 x 297 mm
– Gerätetiefe: ca. 90 mm
– Versorgungsspannung: 24 V DC

1x easyE4 DA ohne Netzteil	**8114298**
1x easyE4 DA mit Netzteil*	**8114296**

Empfohlenes Zubehör:

4 mm Sicherheits-Laborleitungen ➔ Seite 199
Ethernetkabel ➔ Seite 198
*Kaltgerätekabel 90° ➔ Seite 199

EduTrainer Kleinsteuerung Controllino



EduTrainer mit Controllino
Der EduTrainer bietet eine breite Basisplattform für Ihre Projektarbeiten. Das Board ist ausgestattet mit einer Controllino MAXI Automation pure. 12 Eingänge, 8 Relaisausgänge und 2 analoge Ausgänge der Steuerung sind auf dem Gerät über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen zugänglich.

Die Eingänge können entweder als Digital- oder als Analogeingänge genutzt werden. 4 dieser Eingänge lassen sich zusätzlich direkt am Gerät über Tast-/Rastschalter beschalten. Die Relaisausgänge können mittels eines Kippschalters zu digitalen Ausgängen umgeschaltet werden. Im Gerät sind zusätzlich zwei regelbare Analogwertgeber integriert, mit deren Hilfe Spannungen von 0 bis 10 V auf zwei analoge Eingänge gebrückt werden können.

Eine RJ45-Ethernet-Buchse kann die Steuerung mit dem Programmiergerät oder Netzwerkswitch verbinden.

Lieferumfang
Trainingsgerät mit:
– 1x Controllino MAXI Automation pure
– 4x Anschlüsse für 24 V Spannungsversorgung
– 12x Anschlüsse für Eingänge
– 16x potenzialfreie Anschlüsse für Relais-Ausgänge
– 1x Ethernet-Buchse
– 1x USB-Buchse
– 2x 15-pol. Systemschnittstellen (je 4 E/A)
– 2x Potenziometer für Analogwertsimulation
– 4x Tast-/Rastschalter
– 1x Ausgangsumschalter
– 1x Programmiersoftware Open Source

Systemvoraussetzungen
– Entspricht der Open Source Software Arduino IDE

Technische Daten
– Frontplatte: 266 x 297 mm
– Gerätetiefe: ca. 90 mm
– Versorgungsspannung: 24 V DC

1x Controllino ohne Netzteil	**8071415**
1x Controllino mit Netzteil*	**8113747**

Empfohlenes Zubehör:

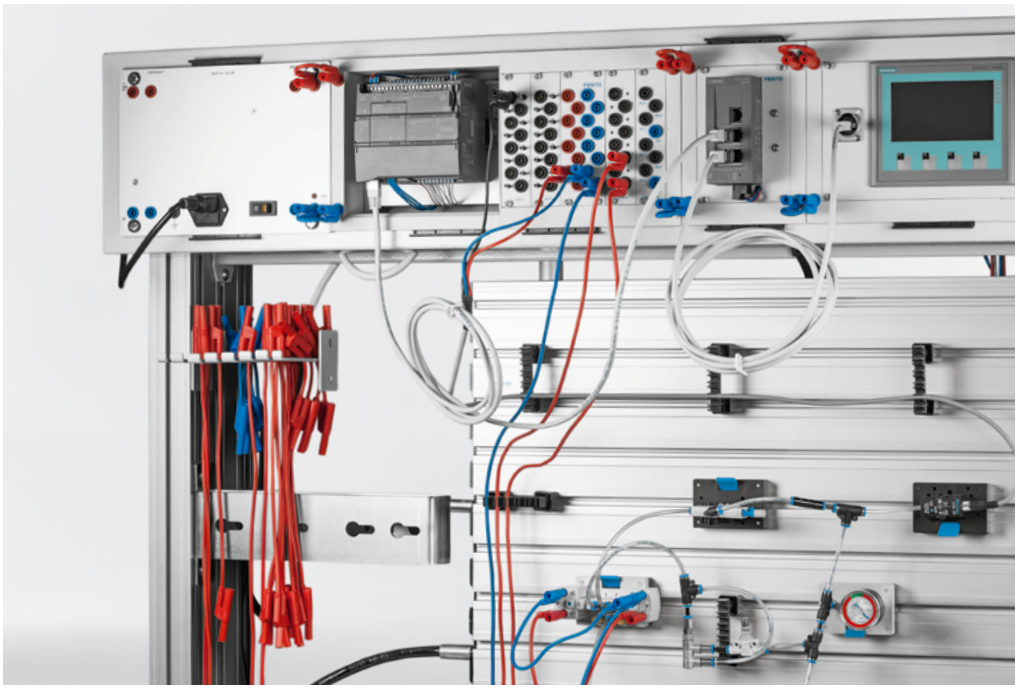
4 mm Sicherheits-Laborleitungen ➔ Seite 199
Ethernetkabel ➔ Seite 198
*Kaltgerätekabel 90° ➔ Seite 199

Bedienen und Vernetzen in der Grundlagenausbildung
Bedienpanels (HMI) und Switches

Einsatz im A4-Aufnahmerahmen oder als Tischgerät



Anwendung mit Pneumatik/ Hydraulik im ER-Aufnahmerahmen



HMI EduTrainer MTP700C

Ein flexibles, modulares HMI-Trainingssystem auf Basis des Siemens MTP700 Unified Comfort Panels.

Erlernen Sie grundlegende Kompetenzen in HMI-Konzepten, Touch-Interaktion, TIA-Programmierung und ergonomischer Bedienoberflächengestaltung.

Der HMI EduTrainer MTP700C ist ein modular aufgebautes Lernsystem, das für die praxisnahe Ausbildung an einem in der Industrie eingesetzten Bedienpanel entwickelt wurde.

Der speziell für Einsteiger entwickelte Kurs, der über ein digitales Lernportal angeboten wird, ermöglicht es, das Gerät entweder als eigenständiges System in Verbindung mit einem PC mit der entsprechenden Programmiersoftware einzusetzen oder als Erweiterung bestehender Lernsysteme um das Thema HMI-Programmierung – wie beispielsweise als Ergänzung fluidtechnische oder mechatronische Lernsysteme mit SPS-Steuerung.

Dank seiner ausgeprägt modularen Bauweise ermöglicht der HMI EduTrainer MTP700C einen schnellen Umbau und die Integration in unterschiedliche Trägersysteme – innerhalb weniger Minuten.

Alle Kommunikationsanschlüsse sowie der Reset-Taster des Originalpanels bleiben frei zugänglich. Auch die Speicherkartensteckplätze können weiterhin problemlos genutzt werden. Dadurch ist es beispielsweise möglich, die originalen Siemens Ausbildungsunterlagen ohne Einschränkungen einzusetzen – ohne dass ein Gehäuse die Erreichbarkeit oder Funktionalität des Panels beeinträchtigt..

Lernziele
- Sie verstehen die Definition und Funktion eines Human-Machine-Interfaces (HMI).
- Sie verstehen Aufbau und Funktion verschiedener Touch-Technologien.
- Sie können ein HMI in Betrieb nehmen, programmieren und an einen Prozess anbinden.
- Sie können grafische Bedienoberflächen nach einem strukturierten Entwicklungsprozess und unter ergonomischen Kriterien gestalten.
- Sie können das Informationssystem des TIA Portals nutzen und Basisobjekte sowie Bedienelemente wie Linie, Rechteck, Text oder Graphic View anwenden.

Vorteile
- Die modulare Gehäusestruktur ermöglicht den Einsatz des Geräts in unterschiedlichsten Anwendungen – vom Tischgerät mit einstellbarem Neigungswinkel über den Einbau in einen Rahmen oder die Montage auf einer Profilplatte bis hin zur flexiblen Befestigung an einer VESA-Halterung (Bestellnummer abhängig)
- Das in der Industrie weit verbreitete Siemens HMI MTP700 Unified Comfort Panel garantiert eine praxisnahe und industrienahe Ausbildung.
- Der Kurs zum Programmieren eines HMI im TIA Portal mit multimedialen Lernunterlagen auf einem Lernportal ist flexibel einsetzbar – sowohl zur Einzelnutzung als auch als Ergänzung eines weiteren Lernsystems.
- Alle Kommunikationsanschlüsse, der Reset-Taster und die Speicherkartensteckplätze des Originalpanels bleiben frei zugänglich.
- Die Spannungsversorgung erfolgt flexibel über 4-mm-Sicherheitsstecker oder über die Festverdrahtung am Originalanschluss des Panels.

1



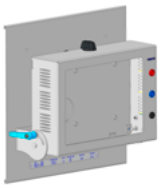
3



2



4



Überblick über die vier Varianten

1 **MTP700C-VE-P-AT**
- Enthält das Siemens HMI MTP700 Unified Comfort Panel sowie die passende Programmiersoftware
- Betriebsspannung: 24 V DC
- Abmessungen (H x B x T): 297 mm x 320 mm x 145 mm
- Montageoptionen: VESA-Standard, ER-Aufnahmerahmen, Profilplatte (vertikal oder horizontal), A4-Aufnahmerahmen, Tischgerät

Best.-Nr. **8222002**

2 **MTP700C-VE-P**
- Enthält das Siemens HMI MTP700 Unified Comfort Panel sowie die passende Programmiersoftware
- Betriebsspannung: 24 V DC
- Abmessungen (H x B x T): 210 mm x 320 mm x 125 mm
- Montageoptionen: VESA-Standard, ER-Aufnahmerahmen, Profilplatte (vertikal oder horizontal)

Best.-Nr. **8222064**

3 **MTP700C-VE**
- Enthält das Siemens HMI MTP700 Unified Comfort Panel sowie die passende Programmiersoftware
- Betriebsspannung: 24 V DC
- Abmessungen (H x B x T): 195 mm x 252 mm x 85 mm
- Montageoptionen: VESA-Standard, ER-Aufnahmerahmen

Best.-Nr. **8222504**

4 **MTP700C-CASE-VE-P-AT**
- Leeres, vorverdrahtetes Gehäuse zur Montage des Siemens HMI MTP700 Unified Comfort Panels (Panel nicht enthalten)
- Betriebsspannung: 24 V DC
- Abmessungen (H x B x T): 297 mm x 320 mm x 145 mm
- Montageoptionen: VESA-Standard, ER-Aufnahmerahmen, Profilplatte (vertikal oder horizontal), A4-Aufnahmerahmen, Tischgerät

Best.-Nr. **8222641**

Hinweis: Es gelten spezielle Lizenzregeln für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich

Touch Panel KTP400 EduTrainer Compact



Trainingsgerät für den ER-Aufnahmerahmen (Pneumatik/Hydraulik). Die Kommunikationsanschlüsse für 1x PROFINET und 1x USB sind auf der Frontseite über robuste Steckverbinder zugänglich.

Das Touch Panel KTP400 Basic PN ist ein 4“ Touch Panel mit 4 zusätzlichen taktilen programmierbaren Funktionstasten und gehört zur Siemens HMI-Einstiegsserie für einfache Applikationen.

Die Merkmale der Basic Panels sind:
– Touch- und Tastenfunktionalität
– Schnittstelle zur Verbindung mit diversen SPS
– Archivierung über USB-Stick
– Programmierung ab WinCC Basic V13 (TIA-Portal)

Lieferumfang
– Siemens Touch Panel KTP400, Basic PN didaktisch aufbereitet in einer ER-Einheit
– Siemens Ethernet Switch Scalance XB005 ist beigelegt (nicht didaktisch aufbereitet)
– 2x Ethernetkabel (CAT 6, gekreuzt, 6 m)
– Programmiersoftware SIMATIC WinCC Basic

Für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich.

Systemvoraussetzungen
– 64 Bit: Windows 7, Windows 8 SP1
– 32 Bit: Windows 7

Technische Daten
– Höhe x Tiefe: ca. 170 x ca. 80 mm
– Gerätebreite: 245 mm
– Versorgungsspannung: 24 V DC

Touch Panel KTP400 EduTrainer Compact*	**8041758**

Empfohlenes Zubehör:

EduTrainer Compact mit Siemens Steuerung	
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 199	

Ethernet Switch XB005 EduTrainer Compact



Trainingsgerät für den ER-Aufnahmerahmen (Pneumatik/Hydraulik). Der universell einsetzbare Siemens Ethernet Switch Scalance XB005 bietet die Möglichkeit zum Aufbau von kleinen Stern- und Linienstrukturen und weist eine einfache Möglichkeit auf, die Vernetzung von SPS, Touch Panels (HMI) und weiteren Komponenten darzustellen.

Das Gerät wird in Verbindung mit SPS und Touch Panel EduTrainern eingesetzt.

Lieferumfang
– Scalance XB005 Switch, didaktisch aufbereitet in einer ER-Einheit

Technische Daten
– Höhe x Tiefe: ca. 170 x ca. 80 mm
– Gerätebreite: 123 mm
– Versorgungsspannung: 24 V DC

Ethernet Switch XB005 EduTrainer Compact	**8041755**

Als Paket bestellbar: Touch Panel KTP400 EduTrainer Compact + Ethernet Switch XB005 EduTrainer Compact*

1x Touch Panel KTP400 EduTrainer Compact + 1x Ethernet Switch XB005 EduTrainer Compact*	**8022734**
6x Touch Panel KTP400 EduTrainer Compact + 6x Ethernet Switch XB005 EduTrainer Compact*	**8022735**

* Es gelten spezielle Lizenzregeln für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich.

Touch Panel KTP700 EduTrainer



Trainingsgerät für den A4-Aufnahmerahmen oder als Tischgerät. Die Kommunikationsanschlüsse für 1x PROFINET und 1x USB sind auf der Frontseite über robuste Steckverbinder zugänglich.

Das Touch Panel KTP700 Basic PN ist ein 7“ Touch Panel mit 8 zusätzlichen taktilen programmierbaren Funktionstasten und gehört zur Siemens HMI-Einstiegsserie für einfache Applikationen.

Die Merkmale der Basic Panels sind:
– Touch- und Tastenfunktionalität
– Schnittstelle zur Verbindung mit diversen SPS
– Archivierung über USB-Stick
– Programmierung ab WinCC Basic V13 (TIA-Portal)

Lieferumfang
– Siemens Touch Panel KTP700 Basic PN didaktisch aufbereitet in einem A4-Board
– Siemens Ethernet Switch Scalance XB005 ist beigelegt (nicht didaktisch aufbereitet in einem A4-Board)
– 2x Ethernetkabel (CAT 6, gekreuzt, 6 m)
– Nicht enthalten ist die Programmiersoftware. Diese ist in den Teilenummern im empfohlenem Zubehör enthalten oder getrennt zu bestellen.

Für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich.

Systemvoraussetzungen
– 64 Bit: Windows 7, Windows 8 SP1
– 32 Bit: Windows 7

Technische Daten
– Frontplatte: 266 x 297 mm
– Gerätetiefe: 90 mm
– Versorgungsspannung: 24 V DC

1x Touch Panel KTP700 EduTrainer*	**8022731**
6x Touch Panel KTP700 EduTrainer*	**8041505**

Empfohlenes Zubehör:

Trainer Package SIMATIC S7-1200 DC/DC/DC*	567238
6x S7-1200-TP (ON)*	567241
6x S7-1200-TP*	567240
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 199	

Ethernet Switch XB005 EduTrainer



Trainingsgerät für den A4-Aufnahmerahmen oder als Tischgerät. Der universell einsetzbare Siemens Ethernet Switch Scalance XB005 bietet die Möglichkeit zum Aufbau von kleinen Stern- und Linienstrukturen und weist eine einfache Möglichkeit auf, die Vernetzung von SPS, Touch Panels (HMI) und weiteren Komponenten darzustellen.

Das Gerät wird in Verbindung mit SPS und Touch Panel EduTrainern eingesetzt.

Lieferumfang
Siemens Ethernet Switch XB005 didaktisch aufbereitet in einem A4-Board

Technische Daten
– Frontplatte: 133 x 297 mm
– Gerätetiefe: 90 mm
– Versorgungsspannung: 24 V DC

Ethernet Switch Scalance XB005	**4473300**

Als Paket bestellbar: Touch Panel KTP700 EduTrainer* + Ethernet Switch XB005 EduTrainer*

1x Touch Panel KTP700 EduTrainer + 1x Ethernet Switch XB005 EduTrainer*	**8062740**
6x Touch Panel KTP700 EduTrainer + 6x Ethernet Switch XB005 EduTrainer*	**8062741**

Touch Panel PanelView Plus 7 EduTrainer



Trainingsgerät für den A4-Aufnahmerahmen oder als Tischgerät. Die Kommunikationsanschlüsse für 1x Ethernet und 1x USB sind auf der Frontseite über robuste Steckverbinder zugänglich.

Die PanelView Plus 7 Standard Panels überwachen und steuern Geräte, die an ControlLogix Steuerungen in einem EtherNet/IP-Netzwerk angeschlossen sind.

Die Merkmale der PanelView Plus 7 Standard Panels sind:
– Ethernet-Kommunikation, die Netzwerke mit linearer und Sterntopologie unterstützt.
– PDF-Anzeigefunktion für den Zugriff auf PDF-Dateien, die auf dem Terminal gespeichert sind.
– Programmierung mit FactoryTalk View

Lieferumfang
Allen-Bradley Touch Panel PanelView didaktisch aufbereitet in einem A4-Board

Systemvoraussetzungen
– Windows XP Professional SP3 32 Bit
– Windows 7 SP1 Enterprise, Ultimate Edition
– Windows 8 Professional, Enterprise Edition 32 Bit, 64 Bit

Technische Daten
– Frontplatte: 266 x 297 mm
– Gerätetiefe: 90 mm
– Versorgungsspannung: 24 V DC

Touch Panel PanelView Plus 7 EduTrainer	**5007887**

Empfohlenes Zubehör:

EduTrainer Universal mit Allen-Bradley Steuerungen → Seite 178/179	
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 199	
Ethernetkabel → Seite 198	
Programmiersoftware	Auf Anfrage

Ethernet Switch US5T EduTrainer



Trainingsgerät für den A4-Aufnahmerahmen oder als Tischgerät. Der universell einsetzbare Allen-Bradley Ethernet Switch US5T bietet die Möglichkeit zum Aufbau von kleinen Netzstrukturen und weist eine einfache Möglichkeit auf, die Vernetzung von SPS, Touch Panels (HMI) und weiteren Komponenten darzustellen.

Das Gerät kann in Verbindung mit SPS und Touch Panel EduTrainern eingesetzt werden.

Lieferumfang
Allen-Bradley Ethernet Switch US5T didaktisch aufbereitet in einem A4-Board

Technische Daten
– Frontplatte: 133 x 297 mm
– Gerätetiefe: 90 mm
– Versorgungsspannung: 24 V DC

Ethernet Switch US5T EduTrainer	**4994634**

DIN Rail 100



Trainingsgerät für den A4-Aufnahmerahmen oder als Tischgerät. Es kann universell als Träger für 24 V Geräte mit einer maximalen Breite von 100 mm genutzt werden.

Die Stromversorgung erfolgt extern über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen.

Technische Daten
– Betriebsspannung: 24 V DC
– Abmessungen (H × B × T): 297 mm × 133 mm × 100 mm
– Montageoptionen: Tischgerät, A4-Montagerahmen

DIN Rail 100	**8075703**

DIN Rail 90 ER



Trainingsgerät für den ER-Aufnahmerahmen. Es kann universell für 24 V Geräte mit Tragschienenbefestigung mit einer maximalen Breite von 90 mm genutzt werden.

Die Spannungsversorgung erfolgt extern über 4 mm Sicherheitssteckbuchsen.

Technische Daten
– Betriebsspannung: 24 V DC
– Abmessungen (H × B × T): 190 mm × 125 mm × 100 mm
– Montageoptionen: ER-Montagerahmen

DIN Rail 90 ER module	**8215774**

Grundlagen der SPS-Programmierung

TP 301

1


2

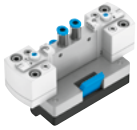

3


4

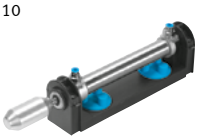

5


6


7


8


9


10


11


12


13


Kompletter Gerätesatz TP 301	**167101**

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	1x Signaleingabe, elektrisch	162242
2	1x Meldeeinrichtung und Verteiler, elektrisch	162244
3	1x Näherungsschalter, induktiv, M12	548643
4	1x Näherungsschalter, kapazitiv, M12	548651
5	1x Näherungsschalter, optisch, M12	572744
6	4x Näherungsschalter, elektronisch, mit Zylinderbefestigung	2344752
7	1x 5/2-Wege-Magnetventil mit LED	567199
8	1x 5/2-Wege-Magnetimpulsventil mit LED	567200
9	1x Einfachwirkender Zylinder	152887
10	2x Doppeltwirkender Zylinder	152888
11	1x Einschaltventil mit Filterregelventil	540691
12	1x Verteilerblock	152896
13	2x Kunststoffschlauch, 4 x 0,75 silber 10 m	151496

Empfohlenes Zubehör:

Aluminium-Profilplatte → Seite 196	
Universalanschlusseinheit, digital (SysLink)	162231
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 199	
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 199	
EduTrainer	

Ergänzungsgerätesatz von TP 201 auf TP 301

Ergänzt den Gerätesatz Elektropneumatik, Grundstufe TP 201, zu einem vollständigen Gerätesatz Speicherprogrammierbare Steuerungen, TP 301.

Kompletter Ergänzungsgerätesatz TP 201 auf TP 301	**167102**

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

3	1x Näherungsschalter, induktiv, M12	548643
4	1x Näherungsschalter, kapazitiv, M12	548651
6	2x Näherungsschalter, elektronisch, mit Zylinderbefestigung	2344752

Lerninhalte
- Vorteile von SPS, verglichen mit elektrischen, elektropneumatischen und elektrohydraulischen Lösungen
- Funktion der Systemkomponenten einer SPS
- Inbetriebnahme einer SPS
- Einsatzkriterien für mechanische, optische, kapazitive und induktive Näherungsschalter
- Ablauf- und Verknüpfungssteuerung
- Systematische Programmierung einer SPS IEC 61131-3
- Programmiersprachen der IEC 61131-3: Funktionsbausteinsprache, Kontaktplan, Anweisungsliste, Strukturierter Text und Ablaufsprache

Zur Durchführung der Aufgaben wird eine SPS (SIMATIC S7-300 oder Allen Bradley) vorausgesetzt.

Anschluss mit Universalanschlusseinheit und E/A-Datenkabel (SysLink) oder mit 4 mm Sicherheitssteckern. E/A-Baugruppen lassen sich über 4 mm Sicherheitsstecker anschließen.

Gleich mitbestellen:

Arbeitsbuch Speicherprogrammierbare Steuerungen, Grundstufe

de	**93313**
en	**93314**
es	**94427**

Empfohlene Lernmedien
Lehrbuch Speicherprogrammierbare Steuerung, Grundstufe

Netzwerke und IT-Security

TP 1333

Flexibles Lernsystem für moderne Netzwerktechnik: Mit Siemens Routern & Switches und separat erhältlichem Downloadpaket mit Konfigurationssoftware und praxisnahem Arbeitsbuch. Perfekt für Laborübungen zu IT-Security und industrieller Kommunikation.

Mit dem TP 1333 erhalten Lernende eine praxisnahe und zukunftsorientierte Ausbildung in Netzwerk- und Security-Technologien. Das Trainingssystem ist für bis zu zwei Arbeitsplätze ausgelegt und lässt sich dank seiner modularen Komponenten nahtlos an unterschiedliche Unterrichts- und Laborsituationen anpassen. Ob auf dem Arbeitstisch oder in einem A4-Aufnahmerahmen – die Module können flexibel platziert werden und unterstützen damit variabel gestaltete Lernszenarien.

Im Mittelpunkt stehen zwei EduTrainer mit jeweils einem Siemens S615 Router und einem XC208 Switch. Ergänzt durch ein Ethernet-Kabelset und Siemens PST Software ist die Hardware sofort betriebsbereit.

Für den vollständigen Einsatz des TP 1333 als Lernsystem werden zwei SPS, zwei PCs sowie ein separat zu erwerbbares Downloadpaket mit der Konfigurationssoftware Festo NetLab Toolkit und dem zugehörigen Arbeitsbuch benötigt. Die verwendete SPS muss das externe Setzen der IP-Adresse unterstützen – beispielsweise eine Siemens S7-1512C, entweder als EduTrainer oder integriert in ein anderes Lernsystem.

Die Konfigurationssoftware im Downloadpaket umfasst das Festo NetLab Toolkit und vorbereitete Konfigurationsdateien. Das Toolkit ermöglicht eine einfache Konfiguration von Netzwerk- und Sicherheitsfunktionen – von IP-Adressvergabe über Zertifikatsverwaltung bis zur Systemdiagnose. Nach einmaliger Anmeldung stehen die Funktionen ohne erneute Passwortabfrage zur Verfügung.

Das Arbeitsbuch im Downloadpaket kombiniert Theorie und Praxis. Industrierelevante Aufgaben, vorbereitete Setups und Musterlösungen sorgen für einen effizienten und realitätsnahen Unterricht.

Lernziele
- Netzwerkgrundlagen beherrschen: IP-/MAC-Adressierung, Switching, Routing und Datenaket-Abläufe verstehen
- Industrielle Netzwerke konfigurieren: Router, Switches, SPS, Adressvergabe, VLANs, NAT und Firewall einrichten
- Security anwenden: Port-Security, Firewall-Regeln, Zugriffskontrolle und Logging umsetzen
- Netzwerkverkehr analysieren: Datenpakete mitschneiden, bewerten und Fehler diagnostizieren
- Sichere Kommunikation herstellen: IPsec VPNs einrichten und Zertifikate verwalten

Vorteile
- Praxisnahe Qualifizierung: Lernen mit echten Siemens-Industriekomponenten für realitätsnahes Training
- Umfassende IT-Security-Themen: Abdeckung der wichtigsten Netzwerk- und Sicherheitsschwerpunkte in der Industrie
- Flexibel einsetzbar: Modularer Aufbau für Unterricht, Labor oder projektorientierte Szenarien
- Effiziente Teachware: Praxisaufgaben, Grundlagen und Musterlösungen für schnellen Lernerfolg
- Zukunftssichere Kompetenzen: Ideal für moderne Ausbildungsberufe mit Fokus auf Vernetzung und Cybersecurity

Technische Daten
- Beinhaltet zwei EduTrainer mit jeweils einem Siemens S615 Router und einem XC208 Switch, ein Ethernet-Kabelset und die Siemens PST Software
- Betriebsspannung: 24 V DC
- Abmessungen eines EduTrainer (H x B x T): 335 mm x 315 mm x 240 mm
- Montageoptionen: Tischgerät, A4-Aufnahmerahmen

Technische Änderungen vorbehalten.



Equipment Set TP 1333	**8106066**

Zusätzlich erforderlich, bitte bestellen Sie

Downloadpaket mit Konfigurationssoftware und Arbeitsbuch, DE	8075235
Downloadpaket mit Konfigurationssoftware und Arbeitsbuch, EN	8084440
Downloadpaket mit Konfigurationssoftware und Arbeitsbuch, ES	8107694
Downloadpaket mit Konfigurationssoftware und Arbeitsbuch, FR	8106097

Ebenfalls erforderlich: zwei SPS-Steuerungen und zwei PCs

Es gelten spezielle Lizenzregeln für Schulen und Ausbildungsstätten im gewerblichen Bereich.

Zubehör und optionale Komponenten

1



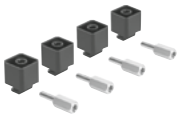
2



3



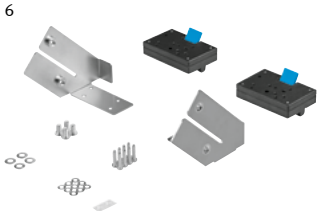
4



5



6



1 **Aluminium-Profilplatte**
Die Basis für die Komponenten aller Trainingspakete ist die eloxierte Aluminium-Profilplatte. Nuten auf der Vor- und Rückseite machen die Platte bei Bedarf beidseitig nutzbar. Die Nuten sind kompatibel zum ITEM-Profilsystem, Rastermaß 50 mm. In den Nuten werden die Komponenten sicher befestigt.

Zum Aufbau auf Tischen empfehlen wir die dazugehörigen Gummifüße (Best.-Nr. 158343).

Lieferung der Größen 350 x 1100 mm und 350 x 250 mm erfolgt ohne seitliche Abdeckkappen (H x B).

350 x 250 mm	**159333**
350 x 1100 mm	**162360**
700 x 350 mm	**162386**
700 x 350 mm*	**170395**
700 x 550 mm	**159409**
700 x 700 mm	**159410**
700 x 1100 mm	**159411**

* mit Kabeldurchführung

2 **Schlitzmontageplatte**
Alle Komponenten mit dem Quick-Fix-Befestigungssystem lassen sich auf den Schlitzmontageplatten befestigen. Die mit Elastikpuffern ausgeführten Schlitzmontageplatten können auf einer Tischplatte liegend verwendet werden. Best.-Nr. 159331 kann außerdem in herkömmliche A4-Aufnahmerahmen eingesteckt werden. Die Schlitzmontageplatten sind nicht für den Einsatz von Aktorik geeignet.

694 x 297 mm	**159331**
700 x 550 mm	**544246**

(jeweils Außenmaße H x B)

3 **Gummifüße**
Für das rutschfeste und schonende Aufstellen von Aluminium-Profilplatten auf beliebigen Tischoberflächen. Set (4 Stück).

Best.-Nr.	**158343**

4 **Steckadapter-Set**
Mit dem Steckadapter-Set können die ER-Einheiten direkt auf der blauen Stecktafel oder auf der Aluminium-Profilplatte befestigt werden. Zur Befestigung einer Einheit wird jeweils ein Set benötigt.

Best.-Nr.	**541122**

5 **ER-Montageplatte A4**
Die ER-Montageplatte kann in jeden A4-Aufnahmerahmen eingehängt werden. Eine Aussparung ermöglicht die Befestigung von 2 großen oder 4 kleinen Festo Didactic ER-Einheiten (H x B).

297 x 500 mm	**536200**

6 **Befestigungswinkel-Set**
Dieser Befestigungswinkel-Set ermöglicht es, einen EduTrainer Compact wahlweise auf einer senkrecht oder waagerecht positionierten Profilplatte mit dem Quick-Fix-Befestigungssystem zubefestigen. Darüber hinaus bietet es die Möglichkeit, einen EduTrainer Compact in einer stabilen Schräglage auf einer Tischoberfläche zu nutzen. Das Set enthält die Montageanleitung und alle benötigten Komponenten für die Montage.

Best.-Nr.	**8082962**

1 **Simulationsbox, digital**
Die Simulationsbox dient zur Anzeige von Ein- und Ausgangssignalen einer MPS Station oder einer SPS. Es sind zwei Einsatzarten möglich:
– Simulation der Eingänge zur Prüfung eines SPS-Programms. Dazu E/A-Datenkabel, Best.-Nr. 34031, benutzen.
– Setzen von Ausgängen (mit separater 24 V Versorgung), um eine MPS Station betreiben zu können. Das dazu notwendige Kabel (2,5 m), Best.-Nr. 167106, ist im Lieferumfang enthalten.

Die Simulationsbox verfügt über eine SysLink-Buchse.
Best.-Nr. **170643**

2 **Simulationsbox, digital/analog**
Die Simulationsbox digital/analog ermöglicht zusätzlich das Simulieren und Anzeigen von analogen Signalen (0 – 10 V). Die Box wird ohne Anschlusskabel geliefert.

Zum flexiblen Einsatz sind folgende Anschlusskabel empfohlen:
– E/A-Datenkabel, parallel: Best.-Nr. 034031 (z.B. Simulationsbox mit SPS EduTrainer oder EasyPort)
– Analog-Kabel, parallel: Best.-Nr. 529141 (z.B. Simulationsbox mit EasyPort)
– Analog-Kabel, gekreuzt: Best.-Nr. 533039 (z.B. Simulationsbox mit MPS Analog-Terminal)
– E/A-Datenkabel, gekreuzt: Best.-Nr. 167197
Best.-Nr. **526863**

3 **Anschlusseinheit, analog**
– Zulässiger Spannungsbereich: 22 – 27 V DC
– Bezug: GND
– 4 analoge Spannungseingänge: Bereich: -10 V – +10 V (maximal 30 V), Eingangswiderstand: 200 kΩ
– 4 analoge Stromeingänge: Bereich: 0 – 20 mA (maximal -4 – +24 mA), Eingangsspannung: maximal ±30 V
– 2 analoge Ausgänge: Spannung: -10 – +10 V, kurzschlussfest, maximal ±30 V, über Sicherung abgesichert, Strom: maximal 20 mA

In Verbindung mit einem Analog-Kabel, Best.-Nr. 529141, kann die Einheit auch als Analog-Anschlusseinheit für die SPS EduTrainer oder EasyPort USB verwendet werden.
Best.-Nr. **567232**

4 **Universalanschlusseinheit, digital (SysLink)**
Die Einheit verbindet alle 4 mm Sicherheitssteckbuchsen mit dem 24-poligen Systemstecker nach IEEE 488 (SysLink). Diese wird so zu einem universell einsetzbaren Interface zwischen Einheiten mit 4 mm Anschlusstechnik und Geräten, die mit SysLink-Stecker nach IEEE488 ausgestattet sind:
– Verbindung zu einem E/A-Terminal einer MPS Station über ein E/A-Kabel mit beidseitigem SysLink-Stecker, Best.-Nr. 034031
– E/A-Kopplung über 4 mm Laborstecker an eine SPS unter Verwendung eines offenen E/A-Kabels (IEEE 488 Stecker-Einzeladern), Best.-Nr. 167122
– Einfache Verbindung zur Aktorik und Sensorik über 4 mm Laborstecker mit der Interface-Einheit EasyPort zu FluidSIM

Eingänge:
je 3 Sicherheitssteckbuchsen für 8 Drei-Draht-Sensoren
Ausgänge:
je 2 Sicherheitssteckbuchsen für 8 Aktoren
Anschlüsse:
4 mm Sicherheitssteckbuchsen für 24 V DC, SysLink-Stecker (IEEE 488)
Statusanzeige der E/A:
über LED
Best.-Nr. **162231**

5 **Sensortester**
Der Sensortester beschleunigt die Inbetriebnahme von Anlagen mit integrierten Sensoren und Näherungsschaltern. Mit ihm können Sie:
– Kontakte einfach überprüfen
– Schnelle Feinjustierungen vornehmen
– Schaltausgänge sicher erkennen
Best.-Nr. **158481**

6 **Network Interface BNI IOL mit 8 programmierbaren Ein-/Ausgängen**
Für den Einsatz als dezentrales Modul zum Anschluss binärer Standardsensoren und Ansteuern von Aktoren. Ein IO-Link Device kommuniziert mittels IO-Link Protokoll mit der übergeordneten IO-Link Master Baugruppe.
Best.-Nr. **8024926**

7 **Network Interface BNI IOL mit 16 programmierbaren Ein-/Ausgängen**
Für den Einsatz als dezentrales Modul zum Anschluss binärer Standardsensoren und Ansteuern von Aktoren. Ein IO-Link Device kommuniziert mittels IO-Link Protokoll mit der übergeordneten IO-Link Master Baugruppe.
Best.-Nr. **8024927**

1


2


3


4


5


6


7


Zubehör und optionale Komponenten

1


2


3


4


5


6


7


8


9


10


11


1 **E/A-Datenkabel mit beidseitigen SysLink-Steckern nach IEEE 488**
Zur Verbindung von SysLink-Schnittstellen, z.B. der SPS eines EduTrainers mit der Universalanschlusseinheit, digital (Best.-Nr. 162231).

2,5 m	**34031**

2 **E/A-Datenkabel mit einseitigem SysLink-Stecker nach IEEE 488 und freiem Leitungsende**
Zum Anschluss des EasyPort an die E/A-Anschlussklemmen einer SPS.

2,5 m	**167122**

3 **E/A-Datenkabel, gekreuzt, mit Stecker und Buchse**
Verbindung des EduTrainers Universal einer MPS Station mit dem EasyPort, Best.-Nr. 548687. Adapterkabel zur Verbindung einer beliebigen SPS mit einer Universalanschlusseinheit (Best.-Nr. 162231) über E/A-Datenkabel mit einseitigem SysLink-Stecker und freiem Leitungsende (Best.-Nr. 167122).

0,3 m	**167197**

4 **PC-Datenkabel RS232**
Zur Verbindung des Interface EasyPort USB mit der RS 232-Schnittstelle des PCs.

Buchse – Buchse, 1,5 m	**160786**
Stecker – Buchse, 1,5 m	**162305**

5 **Analogkabel, parallel**
Verbindung EasyPort/SPS mit realem Prozess bzw. Simulationsbox.

2 m	**529141**

6 **Analogkabel, gekreuzt**
Verbindung EasyPort mit realer SPS bzw. Simulationsbox.

2 m	**533039**

7/8 **PROFIBUS-Kabel**
Verbindung zwischen 2 Profibusteilnehmern.

8 0,5 m	**533035**
9 2,0 m	**533036**

9 **Ethernetkabel**
RJ45, CAT5

0,5 m	**8062902**
1 m	**8062903**
1,5 m	**8062904**
2 m	**567280**

10 **Sicherheits-Laborleitung, 3 m**
Für den Anschluss eines EduTrainers Universal ohne Netzteil an ein externes Netzteil 24 V DC. 3 m lang, 3x 4 mm Sicherheitsstecker (blau, rot, grün/gelb).

Best.-Nr.	**571817**

11 **Steckadapter, elektrisch**
Adapter zum Stecken von Kabeln mit Sicherheitsstecker in Steckbuchsen ohne Berührungsschutz. Die Norm DIN EN 61010 (IEC 1010) wird dabei nicht mehr erfüllt. Satz mit 10 Adaptern.

Best.-Nr.	**185692**

Anschlusskabel für Magnetventile mit M8-Zentralstecker
Anschlusskabel (4-polige Buchse) für den Anschluss von Magnetventilen mit M8-Zentralstecker.
– Kabellänge 2,5 m mit freiem Leitungsende
– Kabellänge 1 m mit 4 mm Sicherheitssteckern und Magnetspulennummerierung

2,5 m mit freiem Leitungsende

Best.-Nr.	**158962**

1 m mit Sicherheitssteckern

Best.-Nr.	**540703**

1 **Netzgerät für ER-Aufnahmerahmen**
– Eingangsspannung: 85 – 265 V AC (47 – 63 Hz)
– Ausgangsspannung: 24 V DC, kurzschlusssicher
– Ausgangsstrom: maximal 4 A
– Abmessungen: 170 x 240 x 92 mm
Ohne Kaltgerätekabel

Best.-Nr.	**8049382**

Stecker gemäß CEE 7/VII für DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID

Best.-Nr.	**159396**

Stecker gemäß NEMA 5-15 für US, CA, Central America, BR, CO, EC, KR, TW, TH, PH, JP

Best.-Nr.	**162411**

Stecker gemäß BS 1363 für GB, IE, MY, SG, UA, HK, AE

Best.-Nr.	**162412**

Stecker gemäß AS 3112 für AU, NZ, CN, AR

Best.-Nr.	**162413**

Stecker gemäß SEV 1011 für CH

Best.-Nr.	**162414**

Stecker gemäß SANS 164-1 für ZA, IN, PT, SG, HK, (GB), (AE)

Best.-Nr.	**162415**

2 Kaltgerätekabel 90°
Ein Ende als 90°-Kaltgerätestecker und ein Ende mit länderspezifischem Stecker ausgeführt.

Stecker gemäß CEE 7/VII für DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID

Best.-Nr.	**549860**

Stecker gemäß NEMA 5-15 für US, CA, Central America, BR, CO, EC, KR, TW, TH, PH, JP

Best.-Nr.	**549861**

Stecker gemäß BS 1363 für GB, IE, MY, SG, UA, HK, AE

Best.-Nr.	**549862**

Stecker gemäß AS 3112 für AU, NZ, CN, AR

Best.-Nr.	**549863**

Stecker gemäß SEV 1011 für CH

Best.-Nr.	**549864**

Stecker gemäß SANS 164-1 für ZA, IN, PT, SG, HK, (GB), (AE)

Best.-Nr.	**549865**

3 **4 mm Sicherheits-Laborleitungen**
– Stecker mit starrer Schutzhülse und axialer Buchse
– Leiterquerschnitt: 1 mm2
– 1000 V CAT II
– Belastbarkeit: 16 A

4 mm Sicherheits-Laborleitungen, **50 mm**

rot	**8092626**
blau	**8092627**
schwarz	**8092628**

4 mm Sicherheits-Laborleitungen, **300 mm**

rot	**8092630**
blau	**8092631**
schwarz	**8092632**
grün-gelb	**8092638**

4 mm Sicherheits-Laborleitungen, **500 mm**

rot	**8092639**
blau	**8092640**
schwarz	**8092641**
grün-gelb	**8092647**

4 mm Sicherheits-Laborleitungen, **1000 mm**

rot	**8092648**
blau	**8092649**
schwarz	**8092650**
grün-gelb	**8092656**

4 mm Sicherheits-Laborleitungen, **1500 mm**

rot	**8092657**
blau	**8092658**
schwarz	**8092659**
grün-gelb	**8092665**

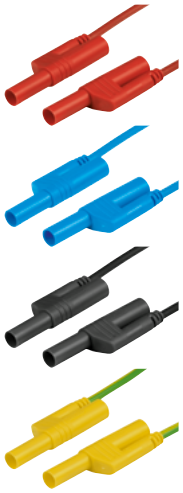
1

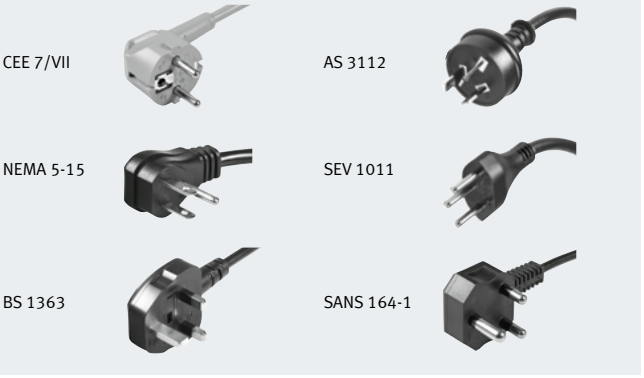


2



3





Grundlagen Fabrikautomation





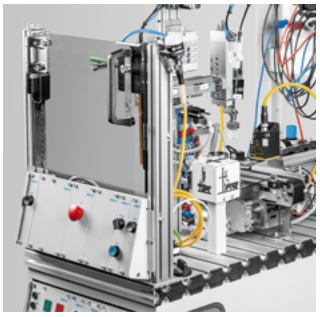
Übersicht 202
SkilsConveyor 204
Sensorik 212
Maschinensicherheit 216
Inbetriebnahme und Fehlersuche 218
Elektrische Antriebstechnik 220
CNC-Technik 222
Mechanische Antriebe 228
Messtechnik 234
Pneumatik und Hydraulik 240
Elektronik und Elektrotechnik 242
Prozessautomation 244
MecLab 246

Grundlagen Fabrikautomation

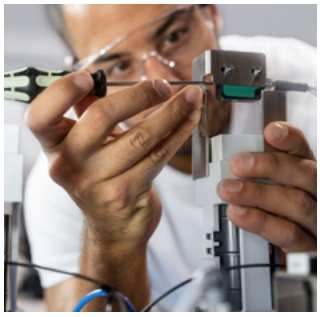




Sensorik
Sensoren sind wesentliche Bestandteile von Fertigungssystemen, insbesondere für die Steuerung, Überwachung und Sicherheit. Sie erfassen verschiedene Variablen und liefern Informationen über den gesamten Fertigungsprozess. Fertigkeiten in der Auswahl, Installation, Bedienung, Wartung und Fehlersuche solcher Geräte sind wichtig. Unsere Trainingspakete führen Schritt für Schritt von den Grundlagen bis zur Smart-Sensor-Technologie.



Maschinensicherheit
Neben Funktion und Wirtschaftlichkeit gehört die Sicherheit zu den wesentlichen Erfolgsfaktoren einer jeden Maschine. Darüber hinaus erfordern neue Richtlinien und Gesetze intelligente Lösungen und erhöhen den Qualifizierungsbedarf. Durch die Untersuchung gängiger Sicherheitseinrichtungen können die Lernenden die Grundlagen der Maschinensicherheit, der Maschinenrichtlinie und der Risikoanalyse erlernen.



Inbetriebnahme und Fehlersuche
Die Inbetriebnahme von mechatronischen Systemen sowie die Fehlersuche an entsprechenden Anlagen sind essentielle Kernkompetenzen im Umfeld der Fabrikautomation. Insbesondere ausgeprägte Fähigkeiten und praktische Erfahrung im Bereich der Fehlersuche sind entscheidend für ein schnelles Beheben von Störungen und damit einen reibungsarmen Betrieb von Anlagen.



Elektrische Antriebstechnik
Der Einsatz von elektrischen Antrieben in der Industrie kann zu erheblichen Kosten- und Energieeinsparungen führen. Aus diesem Grund werden sie zunehmend in industriellen Anwendungen wie Robotern, Ventilatoren, Pumpen, Transportsystemen und Fertigungsmaschinen eingesetzt. Entdecken Sie die Trainingspakete zur elektrischen Antriebstechnik, die wichtige Kenntnisse und Fähigkeiten zu diesen Anwendungen vermitteln.

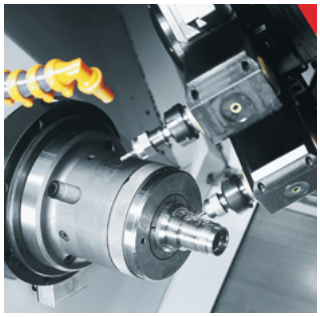




Zur Unterstützung von Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit

Der Erfolg von Fertigungsunternehmen hängt von Arbeitskräften ab, die in einem breiten Spektrum von Technologien kompetent sind.

Aus diesem Grund bietet Festo Didactic einen holistischen Ansatz zur Qualifizierung für die Welt der Fertigungsindustrie, mit einer tiefen Abdeckung vieler Themen rund um die Grundlagen der Fertigung.



CNC-Technik
Die Digitalisierung der mechanischen Bearbeitung hat sich zur Unterstützung der Fertigung durchgesetzt. Software und computergesteuerte Maschinen wie Dreh- und Fräsmaschinen tragen dazu bei, die Fertigungsprozesse flexibler und effizienter zu gestalten. Die Beherrschung der CNC-Technik ist besonders wichtig für metallverarbeitende Berufe.



Mechanische Antriebe
Mechanische Antriebe finden sich in Fabrik- und Industriemaschinen mit beweglichen Teilen in der gesamten Industrie. Das Installieren, Warten und Reparieren mechanischer Systeme erfordert fundierte Kenntnisse und Problemlösungsfähigkeiten. Die Entwicklung solcher Fähigkeiten lässt sich am besten durch eine umfassende praktische Ausbildung mit Geräten, Werkzeugen und Techniken erreichen, die üblicherweise am Arbeitsplatz verwendet werden.



Dimensionale Messtechnik
Kompetenzen im Bereich der Produktbemaßung und -toleranz sind unerlässlich, um eine Qualitätskontrolle in den verschiedenen Phasen des Fertigungsprozesses zu ermöglichen und die strikte Übereinstimmung des Produkts mit den Konstruktionsspezifikationen zu gewährleisten. Für Mitarbeiter in der Fertigung und Qualitätssicherung sind dies wesentliche Kompetenzen.



... und andere relevante Technologiebereiche:
– Pneumatik und Hydraulik
– Elektrotechnik und Elektronik
– Prozess- und Regelungstechnik

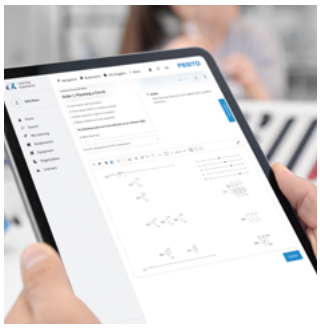
SkillsConveyor

Das universellste Trainingssystem für die Grundlagen der Automatisierungstechnik











Der SkillsConveyor ist ein integrierbares System, das in enger Zusammenarbeit mit Kunden entwickelt wurde. Das ergonomisch gestaltete Förderband unterstützt sowohl den Einzelstückfluss als auch den Transport von Werkstückträgern auf Palettenbasis.

Ob vormontiert oder als Bausatz erhältlich, setzt der SkillsConveyor neue Maßstäbe in der Modularität von Hardware, Software, Lernunterlagen und Schnittstellen zu weiteren Lernsystemen von Festo Didactic.

Das System beginnt mit den Grundlagen der Installation und Inbetriebnahme und führt weiter zur verbindungsprogrammierten Steuerung, SPS- und LOGO!-Programmierung sowie zur Gleich- und Wechselstrom-Motorsteuerung. Weitere Themenbereiche werden ebenfalls vermittelt.



Automatisierungstechnik neu entdecken

Wer sich im Jobumfeld der Automatisierungstechnik behaupten will, braucht solide Basiskompetenzen. Der SkillsConveyor ist das Fundament unseres Lösungsangebots für die Grundlagenausbildung im Bereich Automatisierungstechnik.
Ein neuer Maßstab an Modularität in Sachen Hardware, Software und Courseware sowie die nahtlose Integration in unser Curriculum machen den SkillsConveyor zum optimalen Grundlagenlernsystem für die technische Bildung.

Der SkillsConveyor eignet sich ideal für die Grundlagenausbildung im Bereich Automatisierungstechnik und Mechatronik. Die Lerninhalte sind insbesondere auf die spezifischen Anforderungen des Ausbildungsberufs „Elektroniker für Automatisierungstechnik“ zugeschnitten und auf die für ihn geforderten Kompetenzen in den Rahmenlehrplänen sowie den Ausbildungsverordnungen abgestimmt

Vorteile
- Einzelwerkstückfluss und Palettentransport auf Werkstückträgern in einem Lernsystem
- Der SkillsConveyor kann sowohl einzeln als auch in Kombination mit weiteren SkillsConveyor in Reihe oder im Karree betrieben werden
- Umfassende Lernwelt zu allen Themen rund um die Grundlagen der Automatisierungstechnik, welche zielgerichtet um weitere Themenschwerpunkte flexibel angereichert und Dank der ausgeprägten Modularität ideal für Projektarbeiten genutzt werden kann
- Umfassende Lernunterlagen untergliedern komplexe Themen in kleine Schritte und Lerneinheiten und ermöglichen einen strukturierten und zugleich flexibel gestaltbaren Unterricht
- Ein spezifischer Lehrleitfaden erleichtert Lehrenden den schnellen Einstieg in Lernsystem und Lehrunterlagen und erleichtert die Einbindung dieser in den eigenen Unterricht

Lernziele
- Mechanischer Aufbau, Montage, Verdrahtung und Inbetriebnahme eines Transportbandes sowie Fehlersuche und Fehlerbehebung an einem mechatronischen System
- Grundlagen Schaltschranktechnik und Sensorik und flexible Nutzung industrieller Bedienelemente
- Ansteuern eines DC Motors mit einem Motorcontroller sowie Verdrahten und Ansteuern eines AC Motors (Zubehör erforderlich)
- Grundlagen GRAFCET, Verbindungsprogrammierte Steuerung (VPS) (Zubehör erforderlich) sowie Grundlagen der SPS-Programmierung (Siemens LOGO!, Siemens S7-1512) (Zubehör erforderlich)
- Theoretisches Verständnis zu den Grundlagen der Energieeffizienz



SkillsConveyor

Ein System, zwei Varianten

→ **Videos**



Aufbau
Der SkillsConveyor besteht in seiner Grundausbaustufe aus einem 700 mm langen Transportband, das von einem Gleichstrommotor angetrieben wird. Der Motorcontroller befindet sich neben einer Klemme auf einer H-Schiene in der integrierten Controlbox. Sie kann flexibel – ähnlich wie eine Schublade – von vorne aus dem System entnommen werden. Die Front der Controlbox enthält diverse Bedienelemente und Buchsen, welche – je nach Lernszenario – vom Lernenden in der Controlbox individuell umverdrahtet und auf dem Bedienfeld beschriftet werden können. Am Bandanfang befindet sich ein Reflexlichttaster, am Bandende eine Lichtschranke jeweils zur Erkennung von Werkstücken.

Lernbausatz
In der SkillsConveyor Kit Version baut der Lernende den SkillsConveyor am Anfang des Lernprozesses Schritt für Schritt auf. Neben der leeren Controlbox und dem Aufnahmegestell für das Band werden die mechanischen und elektrischen Komponenten in wiederverwendbaren Shadowboards übersichtlich sortiert geliefert. Nach dem mechanischen Aufbau folgen die Bestückung und Verdrahtung der Controlbox und der Sensoren. Anschließend erfolgt die Inbetriebnahme mit einer passenden Steuerung.

Prozess
Ankommende Werkstücke können auf dem Transportband zu verschiedenen Bearbeitungs- und Messpositionen befördert werden. Ein optionales Zusatzpaket mit Sensoren, Aktuator und Sensorhalterung erlaubt die Montage einer Vielzahl von Sensortypen zur Objekterkennung, Messung und Objektklassifikation.

Controlbox
Die herausnehmbare Controlbox als integrierter Schaltschrank mit Bedienelementen ist Dreh- und Angelpunkt der Lernumgebung. Auf einer Hutschiene im Inneren der Controlbox befinden sich verschiedene Reihenklemmen zur flexiblen Verdrahtung, die Lichtleitergeräte für den Reflexlichttaster und die Lichtschranke sowie der Motorcontroller.

Verdrahtung
Die Verdrahtung des Systems ist in der Controlbox als integrierten Schaltschrank in freier Verdrahtung flexibel über industrielle Klemmen realisiert. Dadurch wird die größtmögliche Flexibilität für Umverdrahtungen im Rahmen des Lernprozesses als auch das größtmögliche Maß an Transparenz und Nachvollziehbarkeit für den Lernenden ermöglicht.

Erweiterungsmöglichkeiten
Durch diverse Zusatzpakete kann das Lernsystem um gezielte Lerninhalte schrittweise erweitert werden.

SkillsConveyor

1 SkillsConveyor (vormontiert/montiert)	**8184210**
2 SkillsConveyor Kit (unmontiert/unmontiert)	**8184211**

Erweiterungsmöglichkeiten

3 SkillsPackage Verteilen und Sortieren	8214783
4 SkillsPackage Stapelmagazin	8214782
5 IIoT Kit Machine Learning	8158958
6 AC Motor Paket	8189526
AC-Motor-Paket (Nordamerika)	8210443
7 SkillsPackage Schaltschrank	8191357
8 EasyPort USB (→ Seite 40)	548687
9 Simulationsbox, digital (→ Seite 218)	170643
10 HMI EduTrainer MTP700 (→ Seite 211)	8222002
EduTrainer Compact LOGO! (→ Seite 173)	8073774
11 EduTrainer Universal S7-1512C (→ Seite 169)	8065452
EduTrainer Compact S7-1215C (→ Seite 172)	8096457
Sensoren für Objekterkennung TP 1311	8150804
Intelligente Sensoren TP 1312	8116358
Grundlagen kontaktbehafteter Schaltungen TP 1211	8208247
Add-on-Paket SKC AC-Motorsteuerung TP 1211	8206252
Grundlagen der Motorsteuerungen TP 1211-P → festo.com/didactic	
Grundlagen der Motorsteuerungen TP 1221 → festo.com/didactic	
Systainer für Shadow Boards	8193428

1



2



3



4



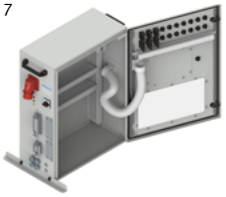
5



6



7



8



9



10



11



Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbücher

Campus-Lizenz
Inbetriebnahme des SkillsConveyor (unmontiert)

en	8191549
de	8191548
es	8193514
fr	8193515

Campus-Lizenz
Inbetriebnahme des SkillsConveyor (montiert)

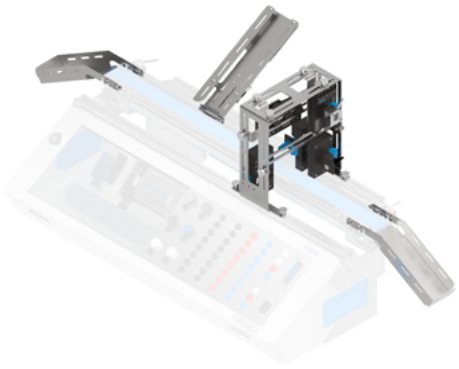
en	8188442
de	8188441
es	8193521
fr	8193522

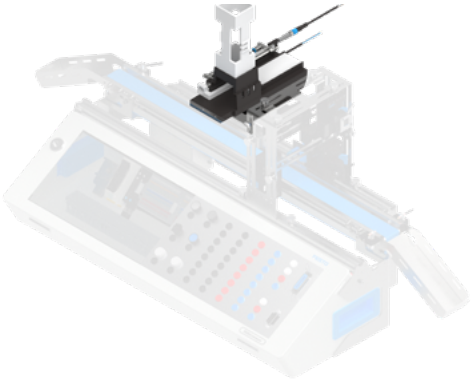
Hinweis: Für die meisten der unten aufgeführten Kurse sind Campus-Lizenzen erhältlich. Wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner bei Festo Didactic, um weitere Informationen zu erhalten.

Kurse auf Festo LX

- → Inbetriebnahme des SkillsConveyor (montiert)
- → Inbetriebnahme des SkillsConveyor (unmontiert)
- → Verbindungsprogrammierte Steuerung mit SkillsConveyor und Schaltschrank
- → Verdrahten und Ansteuern eines AC-Motors
- → Grundlagen der SPS-Programmierung (Siemens LOGO!)
- → Grundlagen der SPS-Programmierung (Siemens S7-1512)
- → Angewandte SPS-Programmierung und Sensorik
- → Grundlagen der Motorsteuerung mit SkillsConveyor und TP 1221
- → Verbindungsprogrammierte Steuerung mit SkillsConveyor und TP 1211
- → Verdrahtung und Steuerung eines AC-Motors mit SkillsConveyor und TP 1211

SkillsConveyor
Erweiterungsoptionen





SkillsPackage Verteilen und Sortieren

Diese Erweiterung eignet sich ideal für den einfachen Aufbau und die Inbetriebnahme eines Sortierprozesses. Die Montage ist unkompliziert und ermöglicht, das System in wenigen Minuten betriebsbereit zu machen. Zusätzliche Sensoren und Aktuatoren lassen sich sicher und einfach über 4-mm-Sicherheitsstecker anschließen. Alle Komponenten sind mit einem Quick-Fix-Befestigungssystem ausgestattet. Diese flexible Tischlösung benötigt keine Druckluftversorgung, kann jedoch optional mit einem pneumatisch angetriebenen Stapelmagazin als alternative Werkstückzuführung erweitert werden.

Nutzen Sie unser umfassendes Kursmaterial, um die mechanische und elektrische Einrichtung sowie die Programmierung eines Sortierprozesses zu erlernen. Zusammen mit den umfangreichen Kursunterlagen können Sie Ihre Fähigkeiten in der grundlegenden und fortgeschrittenen SPS-Programmierung sowie in der angewandten Sensorik und Analogwertverarbeitung erweitern. Zudem lernen Sie verschiedene Programmiersprachen wie FUP, Graph und SCL kennen.

Lernziele
- Set up a sorting process with simple modules on a mechatronic system and commission it
- Integrate and adjust various digital sensors in a mechatronic system
- Integrate and adjust an analogue distance sensor into a mechatronic system and use its analog values for a simple process
- Mount a digital drive in a mechatronic system and integrate it into the PLC program
- Acquire basic and advanced skills in PLC programming using a simple process



Best.-Nr. **8214783**

Die wichtigsten Komponenten:
- 3x digitale Sensoren (optisch, kapazitiv, induktiv)
- 1x digitaler Aktuator (Vereinzelerrutsche)
- 1x analoger IO-Link fähiger Laser-Abstandssensor
- 2x Sortierrutschen
- 1x Sensorbrücke

Add-on SkillsPackage Stapelmagazin

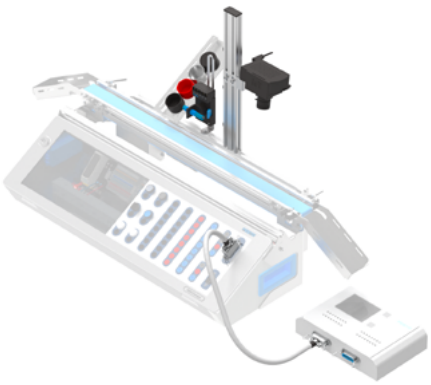
Das Add-on SkillsPackage Stapelmagazin vereinzelt Werkstücke oder Deckel. Ein doppeltwirkender Zylinder schiebt das jeweils untere Werkstück aus dem Fallmagazin. Die Position der ausgefahrenen Kolbenstange wird elektrisch über einen induktiven 3-Draht-Sensor abgefragt. Ein monostabiles Ventil steuert den Zylinder, welcher das Werkstück auf dem Transportband platziert. Das Stapelmagazin bietet optimale Befestigungsmöglichkeiten für die Montage an einem Profil am SkillsConveyor. Das SkillsPackage Stapelmagazin ist komplett aufgebaut und ist eine hervorragende Erweiterung in Kombination mit SkillsConveyor und SkillsPackage Verteilen und Sortieren und bringt das Thema der angewandten Elektropneumatik in das Lernsystem SkillsConveyor mit ein.

Lernziele
- Sie montieren, verdrahten und verschlauchen eine pneumatisch angetriebene Werkstückvereinzelung
- Sie nehmen eine pneumatisch angetriebene Werkstückvereinzelung in Betrieb
- Sie integrieren einen digitalen Aktuator in ein bestehendes SPS-Programm



Best.-Nr. **8214782**

Wesentliche Komponenten:
- 1× digitaler induktiver Sensor
- 1× digitaler Antrieb



MPS IIoT kit Machine Learning MPS

Das Paket beschäftigt sich mit maschinellem Lernen auf Basis neuronaler Netze („Deep Learning“), einer der prominentesten Teildisziplinen der Künstlichen Intelligenz. Die Hardware enthält einen Einplatinencomputer, der mit einer HD-Kamera ausgestattet ist um Bilder aufzunehmen, die anschließend von einem neuronalen Netz analysiert werden.

Die Software für das MPS IoT Kit Machine Learning basiert auf Python-Programmen und wird über eine intuitive grafische Oberfläche im Webbrowser bedient. Dadurch ist ein Zugriff über mobile Geräte wie Smartphones, Tablets, Laptops usw. möglich. Das System wird betriebsbereit geliefert, so dass die Lernenden sofort mit ersten Experimenten beginnen können.

Ziel des MPS IoT Kits Machine Learning ist, dass die Lernenden die grundlegenden Themen im Bereich der Bildverarbeitung mit maschinellem Lernen auf einfache Weise lernen.

Lernziele
- Künstliche Intelligenz/maschinelles Lernen in der Bildverarbeitung
- Praktische Anwendung von gefalteten neuronalen Netzen/Deep Learning
- Überwachtes maschinelles Lernen
- Computer Vision Bildklassifikation
- IoT Nachrüstung von Altsystemen

Best.-Nr. **8158958**

Wesentliche Komponenten
- Einplatinencomputer mit HD-Kamera
- Ethernet-Kabel
- HDMI-Kabel
- Stromanschluss



SkillsPackage AC Motor Control

Das SkillsPackage AC Motor Control vermittelt in Verbindung mit dem SkillsConveyor und dem SkillsPackage Schaltschrank die Grundlagen der Ansteuerung von AC Motoren über Schützschaltungen bzw. Verbindungsprogrammierte Steuerung (VPS).

Die Lernenden informieren sich zunächst über didaktisch aufbereitete digitale Lernmedien zu den einzelnen Schaltungen und Lerninhalten. Danach planen die Lernenden die zu erstellende Schaltung in FluidSIM oder alternativ auf Papier. Nach abgeschlossener Planung bauen die Lernenden die jeweiligen Schaltungen im Schaltschrank (8191357) oder mit 4 mm Sicherheitslaborleitungen auf einer Profilplatte auf (TP 1211 oder TP 1221). Abschließend prüfen und testen sie die selbst erstellten Schaltungen normgerecht nach DIN VDE 0113-1 bzw. IEC EN 60204-1 mit Hilfe eines Installationstesters und beheben gegebenenfalls bei der Ausführung entstandene Fehler.

Lernziele
- Grundlagen Kleinspannung und AC Antriebstechnik sowie automatisierter Betrieb einer Transporteinheit mit AC Technik
- Einfache Schützschaltung, direkte Wendeschützschaltung, indirekte Wendeschützschaltung, Erweiterung einer Wendeschützschaltung mit Zeitrelais
- Grundlagen Stern-/Dreieckschaltungen, Stern-Dreieck-Anlaufschaltung mit manueller und automatischer Umschaltung über Zeitrelais
- Absicherung der Schaltungen mit Sicherheitsrelais und Not-Halt, Integration von Motorschutzschaltern und Motorschutzrelais, Einbindung von Sensoren in Schützschaltungen
- Normgerechte Erstprüfung elektrischer Anlagen nach DIN VDE 0113 bzw. IEC EN 60204-1

Best.-Nr. **8189527**

Wesentliche Komponenten
- 1x Zeitrelais, elektronisch ansprechverzögert, 1 Wechsler
- 1x Zeitrelais, Multifunktion, 1 Wechsler
- 1x Mechanischer Anschluss des Motors

SkillsConveyor
Erweiterungsoptionen

SkillsPackage Schaltschrank
Das SkillsPackage Schaltschrank bietet ein praxisnahes Montage- und Verdrahtungsprojekt, das in Kombination mit dem SkillsConveyor grundlegende Techniken der industriellen Steuerungs- und Schaltschranktechnik vermittelt.

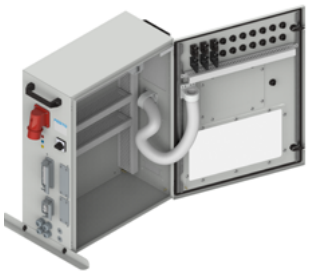
Das Lernsystem ist die optimale Lösung für eine moderne, praxisnahe Ausbildung in Automatisierung und Mechatronik. Der hochwertige, industrietaugliche Schaltschrank bietet robuste Konstruktion und maximale Flexibilität: vorbereitete Schnittstellen, Platz für zahlreiche Bedienelemente und die einfache Integration von Siemens-HMI-Panels ermöglichen realistische Trainingsszenarien wie in einer echten Anlage. Ein Sichtfenster, variable Stromversorgungsoptionen sowie Multipol- und Netzwerkanschlüsse machen das System sofort einsatzbereit und sorgen für sichere, komfortable Übungen.

Der Lieferumfang vermittelt in Kombination mit dem SkillsConveyor die Grundlagen der verbindungsprogrammierten Steuerung (VPS) und der normgerechten Erstprüfung elektrischer Anlagen. Der speziell konzipierte Kurs auf der Lernplattform Festo LX führt die Lernenden durch grundlegende Relais- und Schützschaltungen wie Tippbetrieb, Selbsthaltung sowie Schütz- und Tasterverriegelung. Ergänzend erlernen sie Schutzmaßnahmen mit Leitungs- und Fehlerstromschutzschaltern sowie deren Auslegung und Auslöseverhalten. Darüber hinaus erwerben die Lernenden fundierte Kenntnisse zur praxisnahen Fehlersuche im Schaltschrank. Nach der Informationsphase planen sie die Schaltungen – vorzugsweise in FluidSIM – und simulieren diese. Anschließend werden die Schaltungen im Schaltschrank aufgebaut und mit einem Installationstester normgerecht geprüft. Abschließend identifizieren und beheben sie typische, von der Lehrkraft vorbereitete Verdrahtungsfehler.

In Kombination mit Erweiterungskomponenten und Lerninhalten – von SPS-Programmierung über HMI-Visualisierung und Netzwerken bis zu Motortechnik – entsteht ein leistungsstarkes Trainingspaket, das Lernende optimal auf die industrielle Praxis vorbereitet.

Vorteile
– Vorbereitet für den Einsatz: Schaltschrankgehäuse, Montageplattenaufbau, Spannungsversorgung, Bedienelemente und äußere IO-Anschlüsse sind vorinstalliert
– Einfache Bedienung und Sicherheit: Ein Sichtfenster zum Ablesen der Statusanzeigen an SPS oder Frequenzumrichter, Tragegriffe zum einfacheren Handling, alternative Stromversorgungsmöglichkeit mit 24 V, Werkzeuglos montierbarer Kippschutz
– Erweiterbarkeit und Anpassbarkeit: Der Schaltschrank ist vorbereitet für einfache Integration von SPS, Netzwerkkomponenten, Frequenzumrichter, 7” HMI von Siemens (andere Hersteller auf Anfrage) und weiteren nutzerindividuellen Anschlüssen
– Inklusive Komponenten für den Einsatz: Beinhaltet einen Satz mit Komponenten und Verdrahtungsmaterial zum Erlernen der Grundlagen der Verbindungsprogrammierten Steuerung (VPS)
– Umfassende Lernunterlagen untergliedern komplexe Themen in kleine Schritte und Lerneinheiten und ermöglicht einen strukturierten und zugleich flexibel gestaltbaren Unterricht

Lernziele
– Aufbau, Funktion und Einsatzgebiete von Schützen sowie deren Unterschiede zu Relais erklären können
– Relaisschaltungen planen, simulieren und aufbauen – inklusive Anwendung des Ohm’schen Gesetzes, Durchführung von Spannungs- und Strommessungen sowie sicherer Umgang mit Digital-Multimetern und Beachtung aller Schutz- und Sicherheitsvorschriften
– Selbsthalteschaltungen mit Ein-/Ausschaltmeldung und Tippbetrieb planen, aufbauen und deren industrielle Anwendung verstehen
– Transportbandsystem über eine Schnittstelle mit Schaltschrank verbinden und mittels Selbsthalteschaltung steuern
– Weitere Lerninhalte wie Motortechnik, SPS oder HMI können optional durch das Hinzufügen zusätzlicher Komponenten zum Schaltschrank integriert werden



Technische Daten
– Beinhaltet einen Schaltschrank mit montierten Gehäuseanbauten, verdrahtetem Netzteil 24V DC und einem beigelegten Materialsatz für einen Kurs zum Thema Verbindungsprogrammierbare Steuerung
– Betriebsspannung über CEE 16A Anschluss: 3 AC 400 V ±10%
– Betriebsspannung optional über 4 mm Sicherheitsbuchsen: DC 24 V ±10% für die vom Leistungsteil unabhängige Programmierung der 24 V Steuerungskomponenten
– Abmessungen (H x B x T): 800 mm x 730 mm x 350 mm
– Werkzeuglos montierbarer Kippschutz
– Montierte Tragschienen und Kabelkanäle auf Montageplatte und Tür
– Montierte und verdrahtete CEE-Anbaustecker, Hauptschalter für Netzanschluss, 24 V Netzteil, Leitungsschutzschalter
– Montierte 4mm-Sicherheitssteckbuchsen für 24V Schutzkleinspannungsversorgung
– Montierte Tragegriffe
– Montierte Trägerplatte für HMI in der Tür
– Montiertes Sichtfenster in der Tür
– Montierte Meldedeleuchten und Leuchttaster für den VPS-Kurs
– Weitere Montagebohrungen in der Tür für Not-Halt-Taster, Melde- und Bedienelemente
– Montierte RJ45 Anschlüsse (2x RJ45)
– Montiertes Anbaugehäuse mit Multipol-Einsatz (24-polig) - vorgesehen für digitale Ein- und Ausgänge
– Montiertes Anbaugehäuse mit Multipol-Einsatz (6-polig) - vorgesehen für Motoranschluss
– Montierte Kabelverschraubungen (2x M20, 2x M25) - für optionale Nutzung
– Vorbereitete Ausschnitte für weitere Multipolanschlüsse
– Montiertes Trägerblech für weitere optionale Schnittstellen

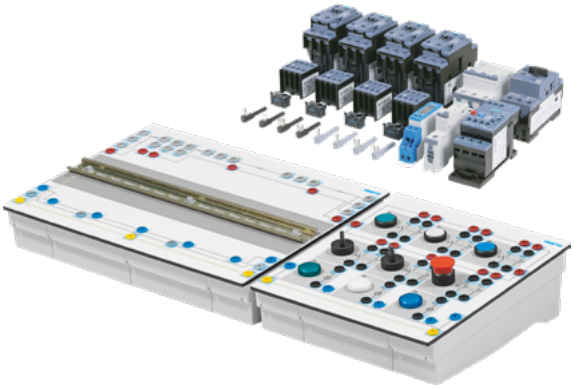
Technische Änderungen vorbehalten.

Best.-Nr.	**8191357**

Empfohlenes Zubehör:

SkillsPackage AC-Motorsteuerung	8189527

Lernpfade:
→ Verbindungsprogrammierte Steuerung (Industrie)
→ AC-Motorsteuerung (Industrie)



Grundlagen kontaktbehafteter Schaltungen TP 1211

Grundlegende Steuerschaltungen haben auch in der modernen Automatisierungstechnik ihren Stellenwert, denn nach wie vor werden einfache Automatisierungsaufgaben mit kostengünstigen Schützschaltungen aufgebaut.

Mit dem Gerätesatz und praxisnahen Aufgaben werden realitätsnahe Projekte durchgeführt. Vermittelt werden Aufbau, Funktion, Einsatzgebiete der Komponenten sowie deren Anwendung. Die korrekte Auswahl der Schaltelemente und Geräte spielt eine ebenso bedeutende Rolle wie die fachgerechte Anwendung und Einstellung von Schutzeinrichtungen. An Beispielen werden die generellen Funktionsprinzipien erläutert und die Grundkenntnisse der kontaktbehafteten Steuerungstechnik umfassend vermittelt. Hinweis: Dieses Trainingspaket wird nicht komplett montiert geliefert. Die Einschraubbuchsen müssen vom Endanwender selbst angeschraubt werden.
.

Lernziele
- Grundelemente der Motorsteuerung: Tastschalter, Stellschalter, Kontrollleuchten, Relais, Schütze, Schutzeinrichtungen, Zeitrelais.
- Steuerungsmethoden: Verriegelungskontakte, Mehrfachsteuerungen, Motorstarter, Wendestarter, Stern-Dreieck-Starter, Verriegelungen.
- Bauteilbezeichnungen lesen und die richtigen Bauteile auswählen
- Verstehen von elektrischen Schaltplänen und Implementieren von kompletten und branchenüblichen Motorsteuerungen



Ergänzungsgerätesatz für SkillsConveyor, TP 1211

Best.-Nr.	**8208247**

Wichtigste Komponenten:
- 1× EduTrainer Schützboard
- 1× EduTrainer Bedien- und Meldegerät
- 1× Schützsatz Motortechnik

Erforderliche Ausstattung für den Betrieb von TP 1211 mit dem SkillsConveyor

Ergänzungsgerätesatz für SkillsConveyor, TP 1211	8206252



HMI EduTrainer MTP700C

Der HMI EduTrainer MTP700C ist ein modular aufgebautes Lernsystem, das für die praxisnahe Ausbildung an einem in der Industrie eingesetzten Bedienpanel entwickelt wurde.

Der speziell für Einsteiger entwickelte Kurs, der über ein digitales Lernportal angeboten wird, ermöglicht es, das Gerät entweder als eigenständiges System in Verbindung mit einem PC mit der entsprechenden Programmiersoftware einzusetzen oder als Erweiterung bestehender Lernsysteme um das Thema HMI-Programmierung – wie beispielsweise als Ergänzung fluidtechnische oder mechatronische Lernsysteme mit SPS-Steuerung.

MTP700C-VE-P-AT
- Enthält das Siemens HMI MTP700 Unified Comfort Panel sowie die passende Programmiersoftware
- Betriebsspannung: 24 V DC
- Abmessungen (H x B x T): 297 mm x 320 mm x 145 mm
- Montageoptionen: VESA-Standard, ER-Aufnahmerahmen, Profilplatte (vertikal oder horizontal), A4-Aufnahmerahmen, Tischgerät

Best.-Nr.	**8222002**



Sinamics G120 EduTrainer

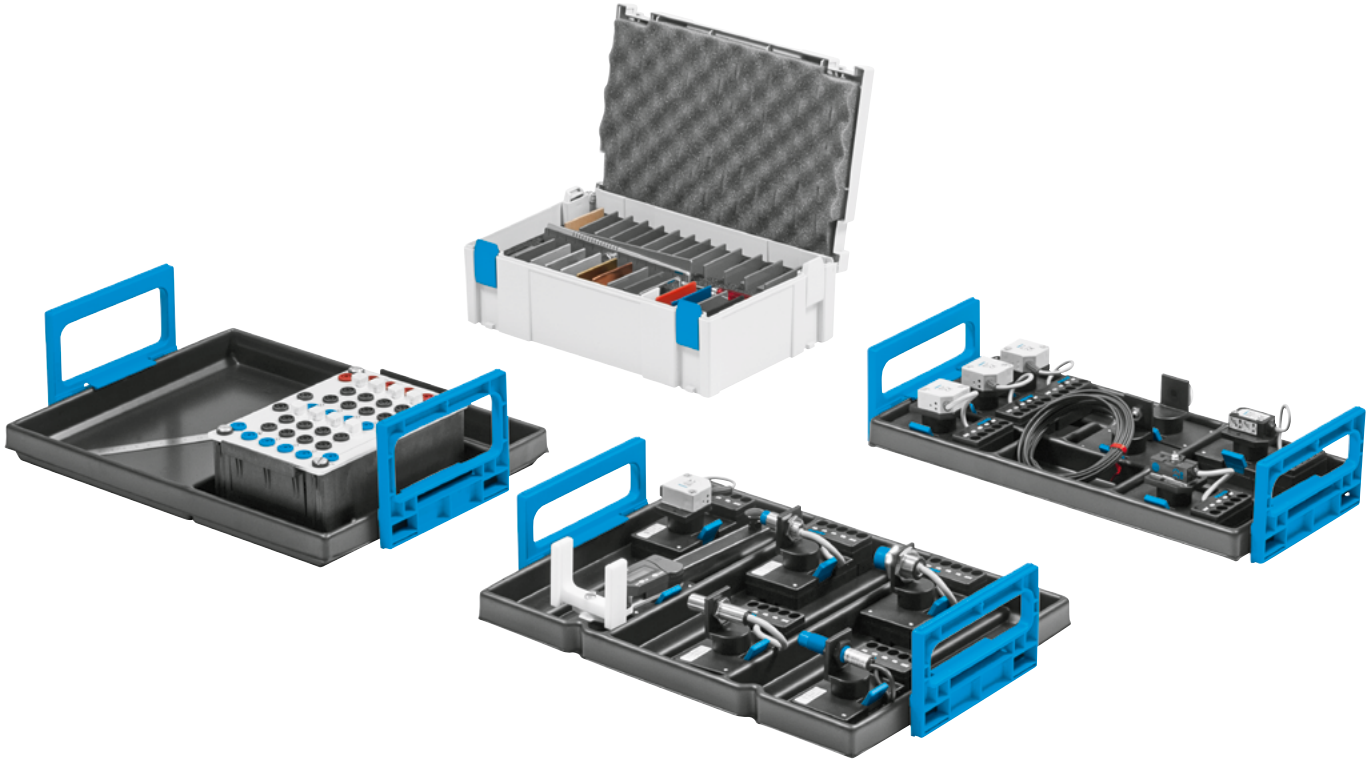
Das G120 eignet sich gut als Einsteigergerät, bietet aber mit seinen umfangreichen Funktionen viel Potenzial für Fortgeschrittene, die komplexe Antriebsaufgaben umsetzen wollen. Verschiedene Bussysteme, erweiterte Sicherheitsfunktionen und ein Gebereingang ermöglichen die Anpassung an individuelle Anforderungen und die Integration in Steuerungssysteme.

Lernziele
- Verstehen der Funktion von Frequenzumrichtern und der Prinzipien der Drehzahlregelung von Drehstrommotoren
- Navigieren durch die Parameter eines Frequenzumrichters und ändern der Parameter auf Grundlage einer bestimmten Anwendung
- Kennenlernen von Steuerschaltungen und erweiterte Funktionen von Antrieben mit variabler Frequenz, z. B. Beschleunigung und Verzögerung, Motorbremsung, Tastbetrieb und Schutz
- Installation, Wartung und Fehlerbehebung eines Frequenzumrichters

Best.-Nr.	**8105421**

Sensoren zur Objekterkennung

TP 1311



Die Sinne der Automatisierungstechnik

Mit dem Gerätesatz TP 1311 wird das Thema Sensoren zur Objekterkennung umfassend behandelt. Besonders hervorzuheben sind dabei die Inhalte Aufbau, Funktion, Einsatzgebiete und Auswahl von Sensoren auf der Grundlage der Anforderungen einer Anwendung.

Im Gerätesatz enthalten sind Sensoren mit analogem und binärem Ausgangssignal, wobei der Schwerpunkt auf binäre Ausgangssignale gelegt wird. Diese Sensoren werden als Näherungsschalter bezeichnet.

Die folgenden Typen sind im Gerätesatz enthalten:
– magnetische Näherungsschalter
– induktive Näherungsschalter
– optische Näherungsschalter
– kapazitive Näherungsschalter
– induktive Sensoren (analog)

Das Besondere

Vor allem die Praxisnähe steht bei der Vermittlung der Grundlagen der Sensoren zur Objekterkennung im Vordergrund. An Beispielen werden hierbei die generellen Funktionsprinzipien der unterschiedlichen Sensoren erarbeitet. Speziell auf die Auswahl des richtigen Sensors, sein Anschluss, die korrekte Einstellung und die Überprüfung der Funktion wird eingegangen.

Mit dem TP 1311 erlangt der Lernende umfassende Grundkenntnisse zum Thema Sensoren zur Objekterkennung.

Lerninhalte

– Aufbau, Funktion und Kennwerte der verwendeten Sensoren
– Grundlagen der Anschluss- und Schaltungstechnik
– Einfluss von Form, Material, Oberfläche und Farbe des Objektes auf das Schaltverhalten von Sensoren
– Begriffe, die Kennwerte und Funktionsverhalten beschreiben
– Aufbau von logischen Verknüpfungen
– Geeignete Sensoren unter Beachtung der Anforderungen auswählen

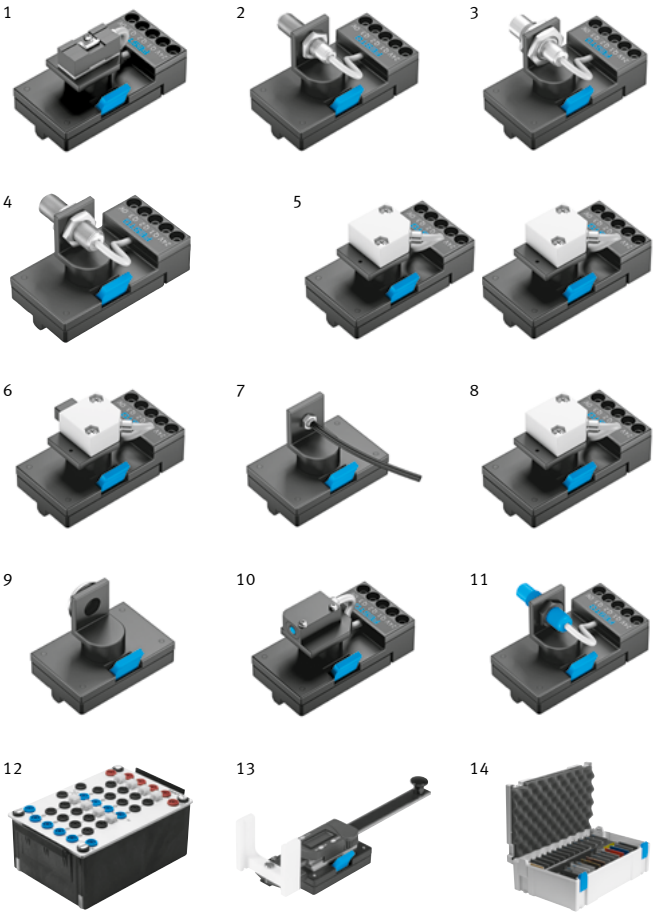
Kompletter Gerätesatz TP 1311	**8150804**

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	1x Näherungsschalter, magnetoresistiv	566199
2	1x Näherungsschalter, induktiv, M12	548643
3	1x Näherungsschalter, induktiv, M18	548645
4	1x Analogsensor, induktiv, M12	548644
5	1x Einweglichtschranke, Sender und Empfänger	8147646
6	1x Lichtleitergerät	8147649
7	1x Lichtleiter	8147650
8	1x Reflexlichtschranke	8147647
9	1x Reflektor (Tripelspiegel), 20 mm	8147645
10	1x Reflexlichttaster mit Hintergrundausblendung	8147648
11	1x Näherungsschalter, kapazitiv, M12	548651
12	1x Meldeeinrichtung und Verteiler, elektrisch	162244
13	1x Schlitteneinheit	572740
14	1x Objektsortiment	549830

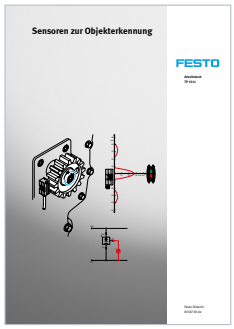
Empfohlenes Zubehör:

Aluminium-Profilplatte → 196
Schlitzmontageplatte → Seite 196
Tischnetzgerät → Seite 149
Netzgerät für Aufnahmerahmen → Seite 199
4 mm Sicherheits-Laborleitungen → Seite 199



Gleich mitbestellen:

Arbeitsbuch



15 industrienahe Projekte, passend zum Gerätesatz TP 1311, gehen ganz gezielt auf die spezielle Thematik von Sensoren zur Objekterkennung ein. Hervorzuheben sind dabei die Themen Aufbau, Funktion und Einfluss von Materialeigenschaften auf Verhalten, Einsatzmöglichkeiten und Auswahl eines Sensors aufgrund von Anwendungsbedingungen. Diese Inhalte werden durch Aufgaben mit magnetischen, induktiven, optischen und kapazitiven Näherungsschaltern erarbeitet.

Das Arbeitsbuch enthält:
– Musterlösungen
– Didaktische Hinweise
– Datenträger
– Arbeitsblätter für den Lernenden

Campus-Lizenz (→ Seite 280):

de	**8158730**
en	**8163545**
es	**8163546**
fr	**8163547**

Ergänzende Medien
– eLearning Kurs Sensorik 2:
Sensoren zur Objekterkennung
– Lehrbuch Näherungsschalter

Intelligente Sensoren

TP 1312

→ Video



Intelligente Sensoren verstehen
TP 1312 kombiniert industrielle Komponenten mit projektorientierten Lernaktivitäten zum effizienten Aufbau von Kenntnissen in der intelligenten Sensorik für Industrie 4.0.

Ein vollständiges Lernkonzept
Lernende werden von einer umfassenden Courseware durch detaillierte projektorientierte Lernaktivitäten geleitet. Lernende führen, beginnend mit den Grundlagen zu jedem Sensor, praktische Übungen in einer vereinfachten Arbeitsumgebung durch und können sich anschließend auf intelligente Sensoren konzentrieren.

Sie können diese Sensoren auch über PROFINET, EtherNet/IP oder Modbus mit einer SPS verbinden, genauso wie im Industriebereich.

Industrielle Relevanz
Intelligente Sensoren spielen eine entscheidende Rolle in der Prozessautomation.
Mehrere Sensoren aus Gerätesatz TP 1312, darunter Durchfluss-, Druck- und Temperatursensoren, überwachen Prozessvariablen. Darüber hinaus können die Geräte und die Software aus TP 1312 genutzt werden, um IO-Link-Geräte zu konfigurieren, die speziell für Lernsysteme der industriellen Prozesstechnik entwickelt wurden.

Rasch montiert
Alle Komponenten sind auf dem Schnellbefestigungssystem Quick-Fix montiert, mit dem Sensoren und Testobjekte schnell und ohne Werkzeuge befestigt und ausgerichtet werden können. Die Komponenten können auf einer Profilplatte oder auf dem optionalen Arbeitsplatz Sensorik installiert werden.



Kompletter Gerätesatz TP 1312		**8116358**

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	Reflexlichttaster mit IO-Link	8110725
2	Induktiver Näherungsschalter mit IO-Link	8110726
3	Ultraschallsensor mit IO-Link	8110727
4	IO-Link Mastermodul mit 4 Ports	8110729
	Zubehörsatz für Gerätesatz TP 1312	8112723

Notwendiges Zubehör, gleich mitbestellen:

5	Arbeitsplatz Sensorik*	8110723
6	Objektsortiment	549830
	Schlitteneinheit	572740

* Bitte bestellen Sie die Netzanschlussleitung separat. Wenn der Arbeitsplatz Sensorik nicht zusammen mit dem Trainingspaket bestellt wird, vergewissern Sie sich, dass Sie eine Profilplatte zur Aufnahme der Sensoren und eine 24 V Gleichspannungsversorgung am Arbeitsplatz haben. Für den letzten Kursteil ist eine SPS erforderlich. Es stehen mehrere Optionen zur Verfügung. Wenden Sie sich an Ihren Ansprechpartner bei Festo Didactic, um nähere Informationen zu erhalten.

Empfohlenes Zubehör:

IO-Link Bluetooth Schnittstelle	8132947
RFID-Sensor mit IO-Link	8110728
Laser-Abstandssensor mit IO-Link	8115140
Temperatursensor mit IO-Link	8115033
Codeleser mit Ethernet	8121748
Durchflusssensor mit IO-Link	8115026
Drucksensor mit IO-Link	8115027
EduTrainer Universal mit SIMATIC S7-1500	8065452
EduTrainer Universal mit Allen-Bradley CompactLogix	8034582
EduTrainer Universal mit Festo CECC-LK CODESYS V3.5	8043320
Gerätesatz TP 1311 – Sensoren zur Objekterkennung	8150804

Datenüberwachung
Mit dem Interface der Software PACTware können intelligente Sensoren parametriert, justiert und bedient werden. Durch die Überwachung von Echtzeitdaten werden Lernende darauf vorbereitet, vorausschauende Wartung und Fehlersuche durchzuführen. Ein optionales IO-Link Interface integriert außerdem mobile Geräte (iOS oder Android) nahtlos über Bluetooth für Fernüberwachung und -bedienung.

Lernziele
- Die Vorteile von intelligenten Sensoren im Kontext von Industrie 4.0 erkennen
- Sensoren auswählen, parametrieren, überwachen und justieren
- IO-Link Kommunikation einrichten
- Sensoren in verschiedene Kommunikationsschichten in der Fertigung integrieren
- Vorausschauende Wartung durchführen
- Sensoren ersetzen und Einstellungen automatisch hochladen
- Fehlersuche bei Sensoren

1


2


3


4


5


6


Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbücher



Campus-Lizenz:

de	8148168
en	8122694
fr	8148172

Hinweis: Mit den Campus-Lizenzen erhalten Sie die PDF-Dateien der Arbeitsbücher „Grundlegende Prinzipien intelligenter Sensoren", „Intelligente IO-Link Schnittstelle" und „SPS-Integration von intelligenten Sensoren" für Lehrende und Lernende.

Kurse auf Festo LX

→ Grundlegende Prinzipien intelligenter Sensoren



→ Intelligente IO-Link Schnittstelle (P&F SmartBridge)
→ SPS-Integration von intelligenten Sensoren
→ Intelligente IO-Link-Schnittstelle

Maschinensicherheit

TP 1321



Maschinensicherheit im Lernumfeld
Erlernen Sie die Grundlagen der Maschinensicherheit. Der Gerätesatz enthält zahlreiche Komponenten rund um die Themen Maschinensicherheit, Maschinenrichtlinie und Risikoanalyse. Optimal darauf abgestimmt vermittelt das zugehörige Arbeitsbuch mit anschaulichen Projektaufgaben das erforderliche Fachwissen.

Flexibilität der Szenarien
Das modulare System lässt sich sowohl im Einzelbetrieb, in Verbindung mit FluidSIM und angebaut an eine MPS Station verwenden. Das System kann mit wenigen Handgriffen umgebaut und neue Sicherheiteinrichtungen in der Praxis umgesetzt werden.

Komplexe Inhalte – einfach dargestellt
Die Sicherheit gehört neben der Funktion und der Wirtschaftlichkeit zu den wesentlichen Erfolgsfaktoren einer jeden Maschine. Darüber hinaus erfordern neue Richtlinien und Gesetze intelligente Lösungen und erhöhen den Qualifizierungsbedarf. In Folge dessen ist das Produkt-, Informations- und Qualifikationsangebot für Sicherheitstechnik vielfältig. Mit dem Gerätesatz TP 1321 können Sie die gängigen Sicherheitseinrichtungen von modernen Maschinen abbilden. Hierzu gehören verschiedene Schaltungen mit Sicherheits- und Zweihandrelais als auch verschiedene Schutzeinrichtungen und Zuhaltungen.

Gleich mitbestellen:

Arbeitsbuch



In zehn industrienahen Projekten, passend zum Gerätesatz TP 1321, wird mit Problemstellung, Randbedingungen und Projektauftrag ganz gezielt auf die spezielle Thematik von Sicherheitstechnik im industriellen Umfeld eingegangen. Die Themen Normen, Risikoanalyse, Sicherheitsschalter und Schutzeinrichtungen werden umfassend behandelt. Um die Aufgaben voll umfänglich zu bearbeiten ist FluidSim erforderlich.

Das Arbeitsbuch enthält:
– Musterlösungen
– Didaktische Hinweise
– Arbeitsblätter für den Lernende

Campus-Lizenz (→ Seite 280):

de	**8125496**
en	**8136251**
es	**8136250**
fr	**8136251**

Maschinensicherheit

TP 1321 und Anbausatz für MPS

Kompletter Gerätesatz TP 1321	**8112539**

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

- 1x Grundrahmen mit dazugehörigen Schalterplatten
- 1x Pilz Sicherheitsrelais PNOZ4.1 im A4-Modul
- 1x Pilz Zweihand Relais PNOZ6.1 im A4-Modul
- 1x Tür zum Anbau verschiedener Sicherheitseinrichtungen
- 1x Sicherheitsschalter ohne Verriegelung
- 1x Sicherheitsschalter mit Verriegelung
- 1x Berührungslose Sicherheitsschalter
- 1x Magnetische Zuhaltung
- 1x Positionsschalter
- 1x Schiebetüre mir Positionsschalter
- 1x Zustimmschalter
- 1x Adapter M12, 4 mm Sicherheitssteckbuchse
- 1x Multifunktionsleuchte
- 1x Leitungssatz M12

Optionales Zubehör:

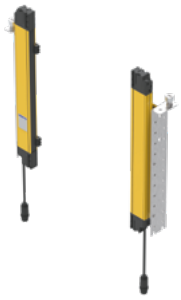
Mini EasyPort*	8075749
1 Lichtvorhang	8112552

* Verbindung zu FluidSIM Pneumatik und Elektrotechnik

Empfohlenes Zubehör:

FluidSIM → Seite 122

1



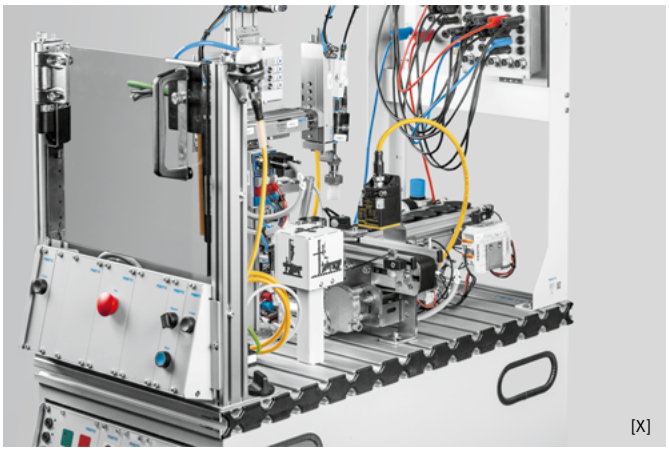
Lichtvorhang
Der Lichtvorhang ist eine optionale Komponente passend zum Gerätesatz Maschinensicherheit. Er dient zur Vermittlung von Kenntnissen über Sicherheitseinrichtungen mit optischen Sensoren.

Best.-Nr.	**8112552**

Anbausatz TP 1321 für MPS
Der Anbausatz für MPS ist eine optionale Komponente zum TP 1321 Maschinensicherheit. Das Trägersystem und damit alle weiteren Komponenten des TP 1321 können mit dem Anbausatz an einer MPS Station montiert werden. Somit wird das Thema Maschinensicherheit an einem realen Beispiel umgesetzt und veranschaulicht.

Der Anbausatz für MPS besteht aus folgenden Komponenten:
– 1x Leitungssortiment
– 1x Befestigungsmaterial
– 1x A4-Montageplatte MPS

Anbausatz TP 1321 für MPS	**8131471**



[X]

[X] Abbildung enthält Zusatzausstattung und Zubehör

Inbetriebnahme und Fehlersuche



Simulationsbox, digital
Die Simulationsbox dient zur Anzeige von Ein- und Ausgangssignalen einer MPS Station oder einer SPS. Es sind zwei Einsatzarten möglich:
– Simulation der Eingänge zur Prüfung eines SPS-Programms. Dazu E/A-Datenkabel, Best.-Nr. 034031, benutzen.
– Setzen von Ausgängen (mit separater 24 V Versorgung), um eine MPS Station betreiben zu können. Das dazu notwendige Kabel (2,5 m), Best.-Nr. 167106, ist im Lieferumfang enthalten.

Die Simulationsbox hat eine SysLink-Buchse.

Best.-Nr.	**170643**



Simulationsbox, digital/analog
Die Simulationsbox digital/analog ermöglicht zusätzlich noch das Simulieren und Anzeigen von analogen Signalen (0 – 10 V). Die Box wird ohne Anschlusskabel geliefert.

Zum flexiblen Einsatz sind folgende Anschlusskabel empfohlen:
– E/A-Datenkabel, parallel
  Best.-Nr. 034031
  (z.B. Simulationsbox mit SPS EduTrainer oder EasyPort)
– Analog-Kabel, parallel
  Best.-Nr. 529141
  (z.B. Simulationsbox mit EasyPort)
– Analog-Kabel, gekreuzt
  Best.-Nr. 533039
  (z.B. Simulationsbox mit MPS Analog-Terminal)
– E/A-Datenkabel, gekreuzt
  Best.-Nr. 167197

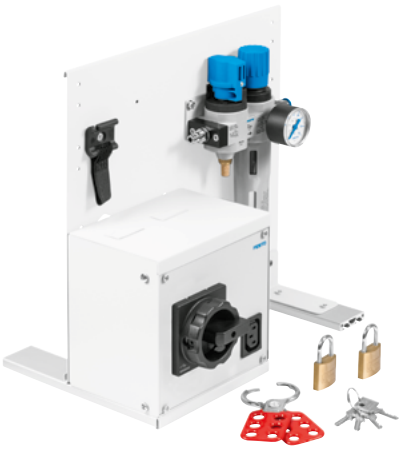
Best.-Nr.	**526863**



Fehlersimulationsbox
Die Fehlersimulationsbox ermöglicht das Erzeugen von beabsichtigten Fehlern im Prozessablauf von MPS Stationen oder Modulapplikationen. Beispielsweise für Übungszwecke lassen sich einzelne Ein- oder Ausgangssignale unterbrechen oder auf Dauersignal schalten. Dies dient zum Lokalisieren und Beheben von typischen Prozessfehlern in einem praxisnahen Training.

So können sich Lernende umfassende Kenntnisse der Funktionen und Abläufe sowie der Instandhaltung eines mechatronischen Systems aneignen.

Best.-Nr.	**8074292**



Modul Lockout/Tagout
Das Modul bietet die Möglichkeit einer zentralen Abschalteinrichtung für Spannungs- und Druckluftversorgung einer Station oder einer ganzen Anlage. Der Hauptschalter bzw. das Einschaltventil sind jeweils mit einem Vorhängeschloss abschließbar.

Technische Daten
– Nennspannung: 110 V/230 V
– Schaltleistung: max. 10 A
– Betriebsdruck: 100 – 1000 kPa (1 – 10 bar)
– Normalnenndurchfluss: 750 l/min
– Gewicht: 3400 g
– Maße (B x T x H): 305 x 240 x 312 mm

Lerninhalte
– Kennenlernen zentraler Abschaltvorrichtungen für Spannung und Druckluft bei Wartungsarbeiten an Industrieanlagen

Best.-Nr.	**8064829**

Elektrische Antriebstechnik



Die Welt der elektrischen Antriebstechnik

Die zunehmende Elektrifizierung von Industrieprozessen erfordert ein gutes Verständnis der elektrischen Antriebstechnik.

Moderne elektrische Antriebe zeichnen sich durch das Zusammenwachsen elektrischer und mechanischer Komponenten zu Komplettsystemen aus. Speziell bei rotierenden elektrischen Maschinen spielen neben den Grundlagen der einzelnen Komponenten der Systemansatz und die Praxisnähe die entscheidende Rolle für einen guten Lernansatz.

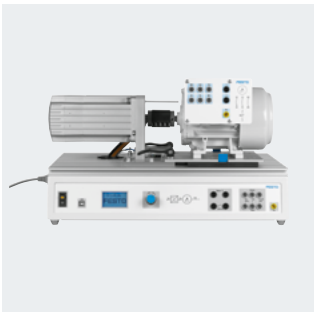
Zur Ansteuerung der elektrischen Antriebe werden Schützsteuerungen, Servomotor- und Schrittmotorcontroller sowie Frequenzumrichter – jeweils passend zum Antrieb – eingesetzt.



Umfassendes Kursmaterial
unterstützt die Lernenden bei den erforderlichen Schritten der Einführung, Planung und Durchführung von Übungen, Auswertung der Ergebnisse und Dokumentation.

Auf Festo LX sind Kurse verfügbar, um das Wissen zu diesem Thema zu erweitern.

Ausführliche Informationen über diese und viele weitere Trainingspakete finden Sie auf unserer Website.

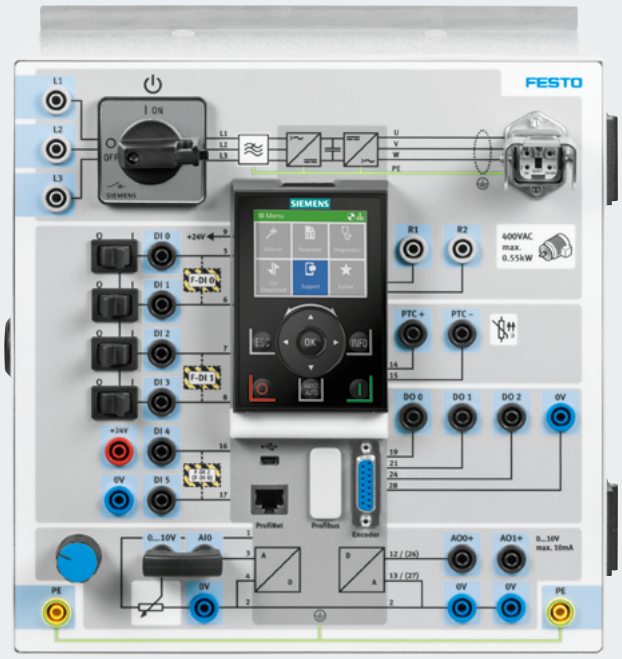


Servo-Brems- und Antriebssystem
In einem kompakten Gehäuse untergebracht, bietet der Gerätesatz TP 1410 ein komplettes, flexibles und komfortables Last- und Antriebssystem. Damit lassen sich die Systeme in unterschiedlichen Lastsituationen untersuchen. Mit den elektrischen Maschinen (optional erhältlich) lassen sich nahezu alle in der Industrie, im Gewerbe und im Haushalt vorkommenden elektrischen Schaltungen und Antriebe praxisnah und ausbildungsgerecht vermitteln.



Frequenzumrichter
Die optimale Lösung für den Betrieb von Frequenzumrichtern in der Ausbildung hat Festo Didactic in enger Zusammenarbeit mit Prüflaboren entwickelt. Sowohl für einfache als auch für komplexe Antriebsaufgaben stehen Frequenzumrichter mit passenden Antrieben in verschiedenen Ausführungen zur Verfügung.

SINAMICS G120 EduTrainer



Die nächste Generation der Sinamics G120 Frequenzumrichter wurde für die Ausbildung weiter optimiert. Jetzt in einem komplett neuen Gehäuse, EMV-konform und daher optimal für den Einsatz im Labor.

Der G120 eignet sich als Einsteigergerät, bietet jedoch aufgrund seiner umfangreichen Funktionen viel Potenzial für fortgeschrittene Anwender bei der Umsetzung komplexer Antriebsaufgaben.

Verschiedene Bussysteme, erweiterte Sicherheitsfunktionen und ein Gebereingang (verfügbar nur in Best.-Nr. 8105137 und 8105421) erlauben die Anpassung an individuelle Anforderungen und an die Integration in Steuerungssysteme. Alle relevanten Anschlüsse sind an der Vorderseite des Gerätes zugänglich und in 4 mm Sicherheitssteckbuchsen oder Systemsteckern ausgeführt.

Für den EMV-konformen Motoranschluss steht eine vorkonfektionierte Leitung zur Verfüung (optional erhältlich). Das Gerät verfügt über einen EMV-Filter mit geringem Ableitstrom.

Das Produkt ist als Tischgerät nutzbar, passt aber auch in einen A4-Aufnahmerahmen.

Das Bedienfeld IOP-2 ist im Lieferumfang der Best.-Nrn. 8105137 und 8105421 enthalten. Die Bedienfelder für die G120-DP Variante (IOP-2 und BOP-2) sind als Zubehör erhältlich.

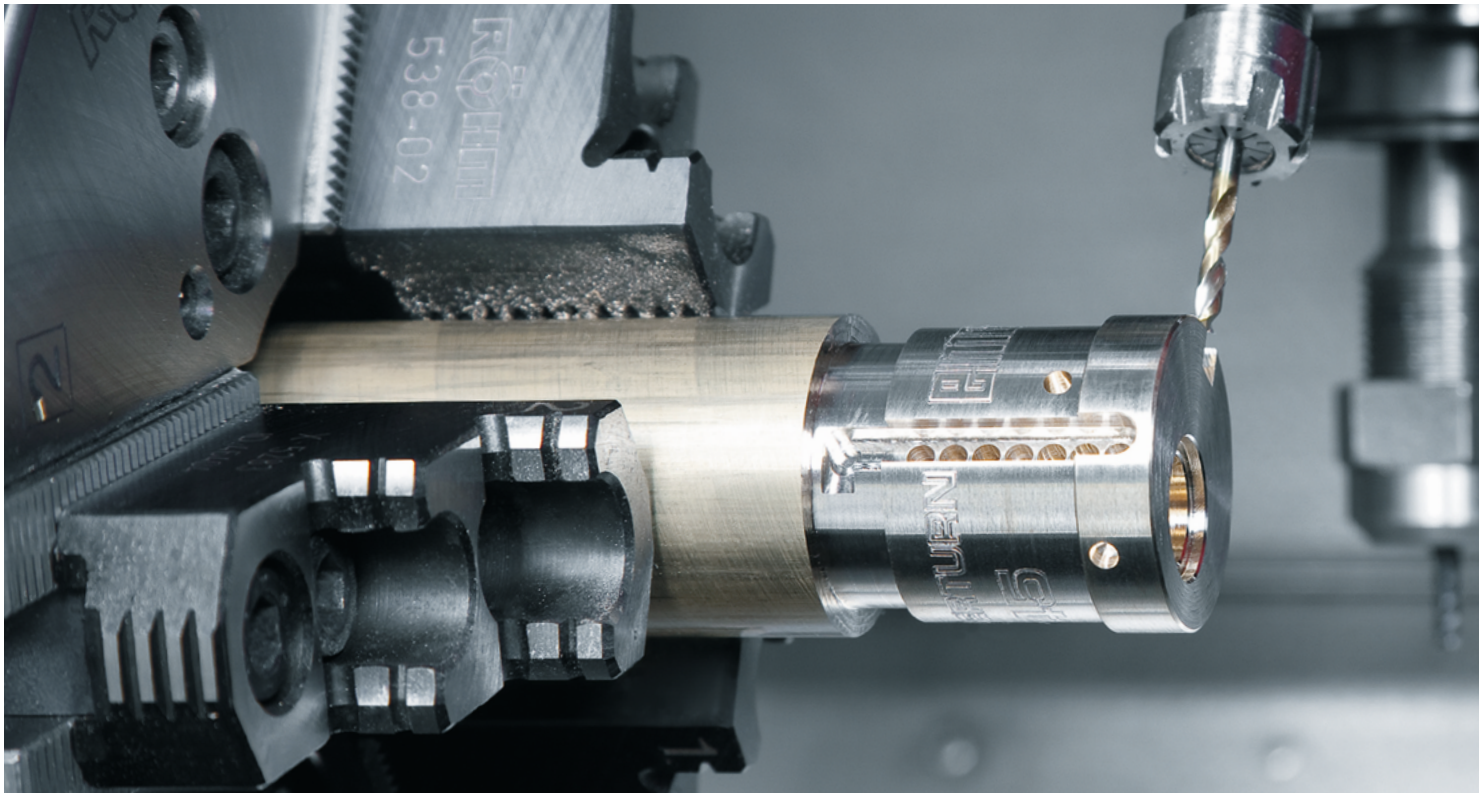
SINAMICS G120 DP	**8037819**
SINAMICS G120 PN-F mit Geberanschluss (1 AC Eingang)	**8105137**
SINAMICS G120 PN-F mit Geberanschluss (3 AC Eingang)	**8105421**

Besondere Eigenschaften
- Einfache Parametrierung durch STARTER/STARTDRIVE und die Bedienfelder BOP-2 oder IOP-2
- Vielseitig programmierbare Ein-/Ausgänge, Spannungs-/Frequenz-Kennlinien für konstantes, quadratisches Drehmoment
- Geberlose Vektorregelung der Bremsfunktionen (Widerstands-, Gleichstrom-, Motorhalte-, Compoundbremse)
- Integrierte Schutz-/Überlastfunktionen

Technische Daten
- 6 digitale Eingänge, je nach Variante, je 2 davon als fehlersicherer Eingang parametrierbar
- 3 digitale Ausgänge
- 1 analoger Eingang
- 2 analoge Ausgänge
- Parametrierschnittstelle USB (einschließlich 3 m USB-Kabel)
- Anschlüsse für Temperatursensor und für externen Bremswiderstand
- Abmessungen (H x B x T): 297 x 266 x 340 – 360 mm, je nach Variante
- Eingang:
  1x 200 – 240 V AC
  (Best.-Nr. 8105137)
  3x 380 – 480 V AC
  (Best.-Nr. 8037819 und 8105421)
- Ausgang:
  3x 400 V AC, 0,55 kW
  (Best.-Nr. 8037819)
  3x 400 V AC, 0,75 kW
  (Best.-Nr. 8105421)
  3x 230 V AC, 0,75 kW
  (Best.-Nr. 8105137)

CNC-Technik von EMCO

Effizienz in Drehen und Fräsen

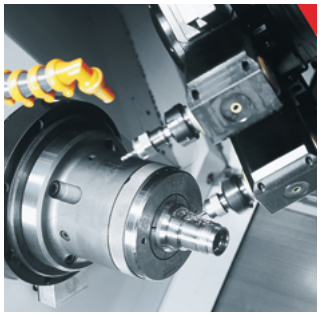


Das Ausbildungsprogramm

Festo Didactic integriert die CNC-Ausbildung in sein Lernsystem und wird damit den Anforderungen der modernen Aus- und Weiterbildung im Bereich Metall gerecht. CNC-Programmierung und Zerspanung, eine wichtige Aufgabe vieler metallverarbeitender Betriebe, stellt hohe Anforderungen an den Lernenden.



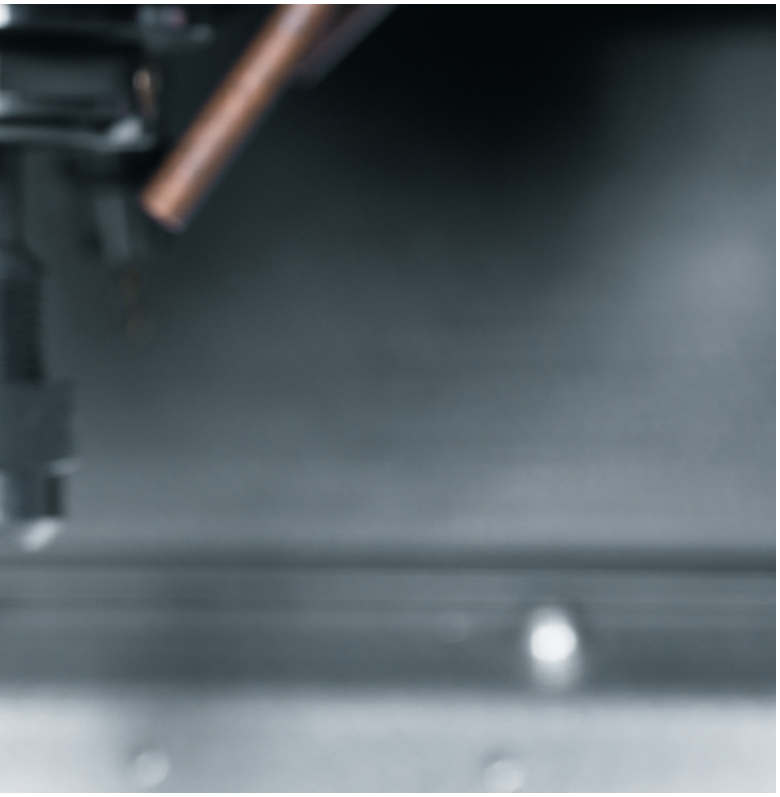
CNC-Technik vom Marktführer
EMCO bietet ein einzigartiges Ausbildungskonzept, bestehend aus hochwertigen Maschinen, modularer Software und unterstützender Teachware. EMCO ist der führende Maschinenhersteller im Bereich der CNC-Ausbildung. Alle Maschinen sind den besonderen Erfordernissen der Ausbildungssituation angepasst: Sicherheitstechnik nach CE Richtlinien, Steuerungsvielfalt, Platzbedarf und Preis. Mit den Maschinen von EMCO kann eine durchgängige Lösung von der konventionellen bis hin zur CNC- Maschine angeboten werden.



Perfekte Lösungen für die Aus- und Weiterbildung
Von diesem Know-how profitieren Sie. EMCO-Maschinen für die technische Aus- und Weiterbildung zeichnen sich aus durch:
- Konstruktion und Qualität entsprechen den aktuellen industriellen Standards
- Lange Lebensdauer und gleichbleibend hohe Präzision der gefertigten Teile
- Umfang und Ausprägung der Funktionalität wie bei modernen Industriemaschinen

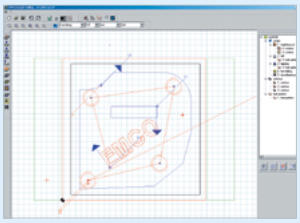


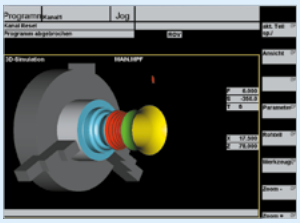
Steuerung wechseln? Kein Problem!
Standard-CNC-Maschinen sind fest mit einer CNC-Steuerung verbunden. Brauchen Sie für die Ausbildung eine andere Steuerung, so bedeutet der Umstieg fast immer einen neuen Maschinenkauf. Anders bei den PC-gesteuerten Dreh- und Fräsmaschinen von EMCO: Steuerungstastatur mit wenigen Handgriffen wechseln, andere Software aufrufen, spanen! So können Sie an nur einer Maschine alle gängigen Industriesteuerungen einsetzen.

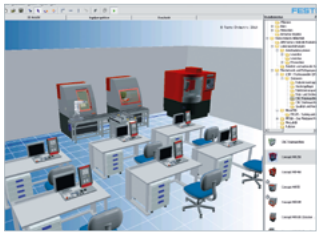


CAD/CAM und Simulation
Mit CAMConcept von EMCO steht Ihnen ein CAD/CAM-System für die Dreh- und Fräsbearbeitung mit 3D-Grafiksimulation zur Verfügung. Konstruieren Sie einfache Teile mit der integrierten CAD-Funktionalität und erstellen Sie ihr CNC-Programm auch ohne steuerungsspezifische CNC-Kenntnisse.

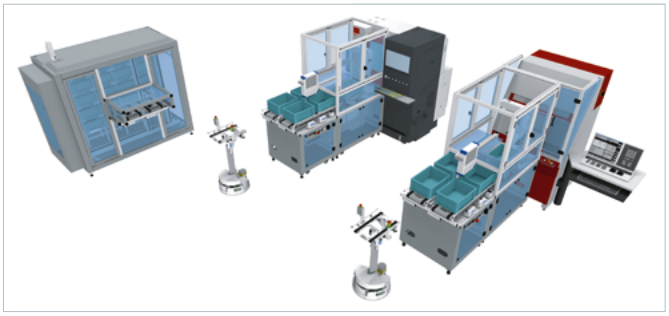
Als Option lässt sich auch die Maschinensteuerung WinNC mit einer 3D-Simulation ergänzen. Win3D-View ermöglicht eine einfache 3D-Simulation für Drehen und Fräsen.







Einzelmaschine oder CNC-Labor
Die Steuerungssoftware ist auch als Offline-Programmierplatz lieferbar. In Verbindung mit einzeln erhältlichen Steuerungstastaturen planen wir Ihnen gerne Ihr komplettes CNC-Schulungslabor mit unterschiedlichen Steuerungen wie Sinumerik, Fanuc oder Heidenhain.



CNC-Dreh- und Frästechnologie in Anlagen integriert
Die heutige Komplexität der Ausbildungsberufe lässt sich hervorragend an unseren realitätsnahen Anlagen abbilden. Hier greifen wir auf jahrelange Erfahrung im FMS/CIM Bereich zurück und bieten Lösungen an, in denen moderne Fertigungstechnologien und neueste Steuerungstechnik zum Einsatz kommen. Hinzu kommt, dass Sie dank der wechselbaren Steuerung der EMCO Concept CNC-Maschinen immer auf dem neuesten Stand der CNC-Technik sind.

Für individuelle Lösungen kontaktieren Sie uns bitte. Wir beraten Sie gerne.

Empfohlenes Lernmaterial für CNC-Technik

eTheory Kurse
– Einführung in die CNC-Technik



– Einführung in die CAx-Systeme



Lernerfolgskontrolle
– Grundlagen der CNC-Technik
– Grundlagen der CAx-Systeme

Concept MILL

High-End für die Ausbildung



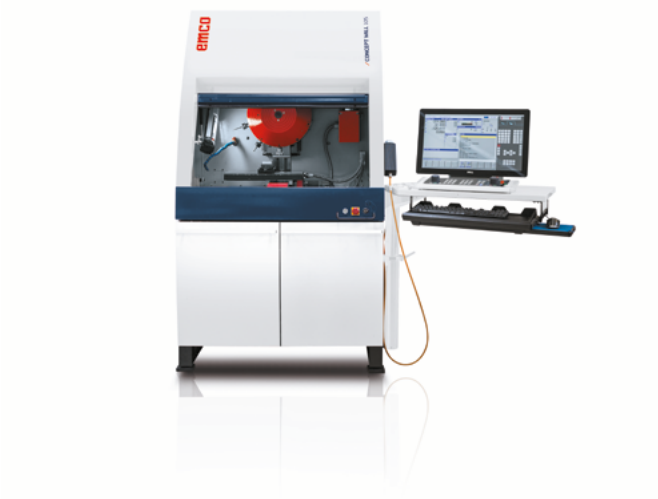
Fräsmaschine Concept MILL 55

Die kompakte Fräsmaschine ist optimal für die Schulbank geeignet und hat nahezu alle Features einer Industriemaschine: optional mit 8-fachWerkzeugwechsler mit Schwenkarm und Pick-up-System, NC-Teilapparat als 4. Achse, Minimalmengenschmierung und modernster Steuerungstechnik.

Automatisierungsoptionen:
Integration in FMS- bzw.
CIM-Systeme auf Anfrage.

Highlights
- Stabile, industriegerechte Graugusskonstruktion
- Spindel Rechts-/Linkslauf
- Stufenlos regelbarer Hauptantrieb
- Automatisches Referenzpunktanfahren
- Vollverkleidung des Arbeitsraumes
- Steuerung EMCO EASY CYCLE integriert

Concept MILL 55 ohne Werkzeugwechsler	**538395**
Concept MILL 55 mit Werkzeugwechsler	**538865**



Fräsmaschine Concept MILL 105

Die kompakte Maschine ist mit stufenlos regelbarem Hauptantrieb, 10-fach-Werkzeugtrommel, pneumatischem Schraubstock und NC-Teilapparat als optionale 4. Achse ausgestattet. Schlitten und tragende Elemente sind bei der Concept MILL 105 aus Grauguss gefertigt und sorgen so für höchste Präzision.

Automatisierungsoptionen:
Integration in FMS- bzw.
CIM-Systeme auf Anfrage.

Highlights
- Stabile, industriegerechte Graugusskonstruktion
- 10-fach-Werkzeugtrommel mit Richtungslogik
- Spielfreie Lagerung der Arbeitsspindel in präzisen, lebensdauergeschmierten Schrägkugellagern
- Stufenlos regelbare Haupt- und Vorschubantriebe
- Realitätsnahes Durchführen aller wichtigen Fräsoperationen
- Steuerung EMCO EASY CYCLE integriert

Concept MILL 105	**534590**



Fräsmaschine Concept MILL 260

Das ist Training auf höchstem Niveau: Mit einer Antriebsleistung von 7 kW und einem 20-fach Werkzeugmagazin mit schnellem Doppelgreifer. Und bei stabiler und kompakter Bauweise findet die Concept Mill 260 auch auf engstem Raum Platz.

Automatisierungsoptionen:
Integration in FMS- bzw.
CIM-Systeme auf Anfrage.

Highlights
- Hohe Antriebsgeschwindigkeit
- 20-fach-Werkzeugmagazin
- Stabiler und kompakter Maschinenaufbau
- Beste Sicht bei Vollverkleidung
- Kranbeladung möglich
- Servomotortechnik in allen Achsen
- USB- und Ethernet-Interface
- 21,5“ TFT Touch-Screen Monitor inklusive Easy2control OnScreen Tastatur

Concept MILL 260	**8048100**

Concept TURN

High-End für die Ausbildung

Drehmaschine Concept TURN 60

Die Concept TURN 60 ist eine PC-gesteuerte 2-Achsen-CNC-Tischdrehmaschine, die in Aufbau und Funktion dem industriellen Standard entspricht. Aufbauend auf dem Erfolgsmodell CT 55 bietet die CT 60 dem Anwender mehr Leistung und Funktionalität und das alles entsprechend der aktuellen Drehmaschinennorm ISO 23125.

Automatisierungsoptionen: Integration in FMS- bzw.CIM-Systeme auf Anfrage.

Highlights
- Kompakte Desktop-CNC-Drehmaschine
- Industriegerechte Schrägbettkonstruktion
- Hochauflösende Achsmotoren
- Spindel Rechts-/Linkslauf
- Stufenlos regelbarer Hauptantrieb
- Automatischer 8-fach-Werkzeugwender
- Automatisches Referenzieren
- Profilschienenführungen (Linearführungen)
- Sicherheitstechnik nach neuester Drehmaschinennorm

Concept TURN 60	**8029475**



Drehmaschine Concept TURN 105

Die PC-gesteuerte 2-Achsen-Drehmaschine im Tischformat erfüllt nicht nur spielend alle Basisanforderungen in der technischen Aus- und Weiterbildung, sondern weist Technik vom Feinsten auf: Sämtliche die Präzision bestimmenden Bauelemente wie Spindelstock, Schlitten, Werkzeugsystem und Reitstock sind bei der Concept TURN 105 auf einem starren, schwingungsdämpfenden Grauguss-Schrägbett aufgebaut.

Automatisierungsoptionen: Integration in FMS-/CIM-Systeme auf Anfrage.

Highlights
- Stabile Grauguss-Schrägbettkonstruktion
- Dreipunktlagerung des Maschinenbettes
- Gehärtete Führungsbahnen
- Zentralschmierung
- 8-fach-Werkzeugwender
- Vollverkleidung des Arbeitsraumes
- Steuerung EMCO EASY CYCLE integriert

Concept TURN 105	**534575**



Drehmaschine Concept TURN 260

Kompromisslose Qualität bis zur letzten Schraube zu einem unschlagbar günstigen Preis. Mit extrem solidem Maschinenbett, einem thermosymmetrischen Spindelstock, Präzisionsspindellager, vorgespannten Rollenführungen in allen Achsen und einem schnellen Werkzeugrevolver. Mit Steuerung EMCO WinNC.

Automatisierungsoptionen: Integration in FMS-/CIM-Systeme auf Anfrage.

Highlights
- Extrem solides Maschinenbett, höchste Thermostabilität
- Beste Bearbeitungsgenauigkeit
- Kompaktester Maschinenaufbau
- Wechselbare WinNC-Steuerung
- Wechsel zwischen den WinNCs innerhalb weniger Minuten
- Beste europäische Verarbeitungsqualität
- 21,5“ TFT Touch-Screen Monitor inklusive Easy2control OnScreen Tastatur

Concept TURN 260-T	**8048094**
Concept TURN 260-TC	**8048095**
Concept TURN 260-TM	**8048096**
Concept TURN 260-TCM	**8048097**



Concept TURN

Auf dem Weg zur Serienfertigung



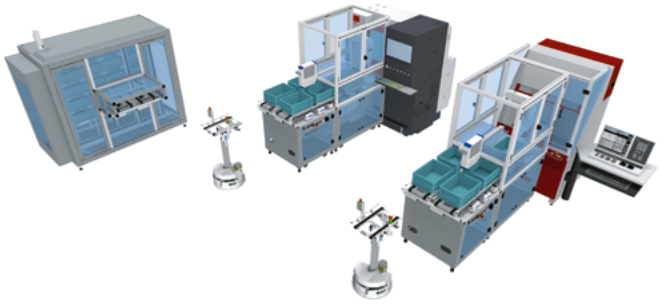
Drehmaschine Concept TURN 460

Eine neue Dimension in der industriegerechten CNC-Ausbildung. Ausgestattet mit C-Achse, angetriebenen Werkzeugen und digitaler Antriebstechnik, entspricht die Concept TURN 460 in Funktion und Performance einer modernen Industriemaschine.

Automatisierungsoptionen: Integration in FMS- bzw. CIM-Systeme auf Anfrage.

Highlights
- Universelle Einsetzbarkeit
- Digitale Antriebstechnik
- Außerordentliche Dynamik
- Optimale Thermostabilität
- Höchste Bearbeitungsgenauigkeit
- Kompakter Maschinenaufbau
- 21,5“ TFT Touch-Screen Monitor inklusive Easy2control OnScreen Tastatur

Concept TURN 460-TC	**8068168**
Concept TURN 460-TCM	**8068169**



Automatisierte CNC-Maschinen

Durch die Einbindung der CNC-Maschinen in Anlagen wie CP Factory erfolgt eine Ausbildung an komplexen Anlagen. Hier verknüpfen sich alle Teilgebiete von modernen Produktionsanlagen – Logistik, Fertigung, Montage und Auftragssteuerung. Mithilfe von mobilen Robotern ist auch die räumliche Trennung der einzelnen Syteme realisierbar. Durch die wechselbare Steuerung der EMCO Concept Maschinen sind diese immer auf dem neuesten Stand der Steuerungstechnik ohne die komplette Maschine zu tauschen.

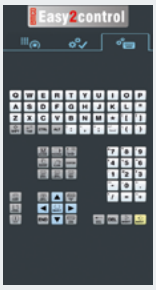
Highlights
- Vollautomatisierte CNC-Maschine
- Modulares Aufbaukonzept
- Implementierung neuester Fertigungstechnologien
- Neueste Steuerungstechnologie
- Kombination mit Mobilrobotik möglich

Automatisierte CNC-Maschine	**Auf Anfrage**

Software

Das Prinzip der wechselbaren Steuerung

1 

2 

3 

EMCO Easy2control

EMCO Easy2control ist eine Software, die die steuerungsspezifischen- und Maschinen-Tastaturen der WinNC-Steuerungen auf einem 16:9 Full-HD Bildschirm darstellt.

Die unterschiedlichen Bedienfelder für Maschine, Steuerung und Schnellzugriffe lassen sich über Registerkarten umschalten.

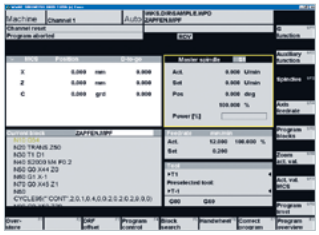
1 **Maschinentastatur**
Bedienbereich der Steuerung auf das wesentlichste reduziert

2 **Schnellzugriffe**
Bedienbereich der Maschine

3 **Steuerungsspezifische Tastatur**
Bedienbereich der CNC-Steuerung

Die Tasten und Drehregler können mit der Maus betätigt werden oder direkt über den Touch Screen.

EMCO Easy2control
Auf Anfrage



Win NC Steuerungssoftware

- Bedienung über Softkeys wie bei Original-Industriesteuerung
- 2D-Grafiksimulation mit Autozoomfunktion
- Modernes Benutzerinterface
- Vielfältige Bedienungs-möglichkeiten
- Verschiedene Sprachversionen

Ausstattung
- Installation der wechselbaren Steuerungen an Concept-Maschinen und/oder PC
- Steuerungsspezifische Tastatur an Concept-Maschinen und/oder PC
- Einfacher Austausch des tasten-spezifischen Moduls in nur einer Minute

Drehen/Fräsen SINUMERIK 810D/840D
Auf Anfrage
Drehen/Fräsen SINUMERIK Operate
Auf Anfrage
Drehen/Fräsen Fanuc
Auf Anfrage
Fräsen HEIDENHAIN
Auf Anfrage

Lernsystem Mechanische Antriebe

Die Grundlagen der Industriemechanik

→ Video

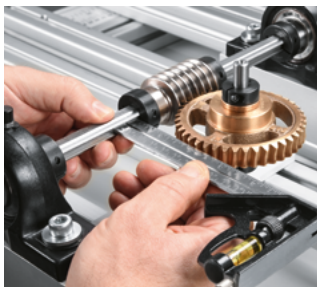


Dargestellt mit optionalen Komponenten

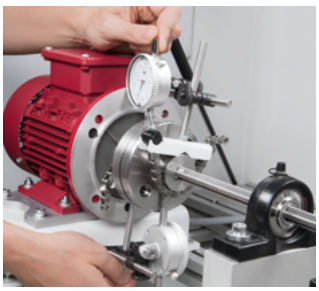
Maschineninstandhaltung
Qualifizierte Industriemechaniker sind weltweit gefragt. Wir sind auf sie angewiesen, um eine Vielzahl an mechanischen Arbeitsmitteln zu montieren, zu warten, zu reparieren und auszutauschen.

Manuelle Fähigkeiten bezüglich einer Vielzahl von Maschinenelementen sind hochgeschätzt. In diesem Sinne haben wir ein Lernsystem entwickelt, bei dem die Lernenden mit der Hardware, den Werkzeugen und Verfahren in Berührung kommen, die Industriemechaniker einsetzen, um den Betrieb in Fertigungswerken am Laufen zu halten.

Vielseitiger Arbeitsplatz
Ein Arbeitsplatz, ausgestattet mit beweglichem T-Nut-Profil, ist im Lieferumfang enthalten und bildet die Grundlage des Systems. Die Lernenden können so eine Vielzahl an Aufbauten mechanischer Antriebe montieren. Sie testen diese mit dem enthaltenen Frequenzumrichter und dem pronyschen Zaum (Backenbremse) zur Steuerung der Motordrehzahl und -last, sodass mehrere Anwendungsszenarien möglich sind.



Sicherheit, auf die Sie sich verlassen können
Die Sicherheit wird durch einen Nachweiskreis gewährleistet, der beim Öffnen der Polycarbonat-Abdeckung des Arbeitsplatzes die Stromzufuhr unterbricht. Die Lernenden werden aufgefordert, das Lockout-Tagout-Verfahren am Hauptschalter auszuführen, um eine versehentliche Betätigung des Motors während der Arbeit zu verhindern. Die Abdeckung kann auch in verschlossenem Zustand arretiert werden, um die Sicherheit während des Betriebs zu erhöhen und damit die Lehrenden den Zugang zu den Komponenten steuern können.



Vollständige Themenabdeckung
Lehrende können sich dabei auf schlüsselfertige Lernlösungen verlassen, zu denen Experimentvorschläge zum Einüben der Grundlagen gehören, die jeder Industriemechaniker beherrschen muss. Die meisten Themen werden zu Paketen kombiniert, die als „Level“ bezeichnet werden und Folgendes umfassen:
- Riemen-, Ketten- und Zahnradantriebe
- Kupplungs- und Wellenausrichtungsverfahren
- Lager und Dichtungen
- Linearschlitten
- Getriebe und Kupplungsbremseinheiten
- Schwingungsmessung

Mechanische Antriebe, Arbeitsplatzpaket

Einführung und Einarbeitung

Arbeitsplatzpaket

230 V, 50/60 Hz	**de**	**en**	**es**	**fr**
	594831	**594776**	**594833**	**594832**
Die wichtigsten Komponenten im Überblick:				
1 Arbeitsplatz	593739	593737	593741	593740
2 Panel mit Wellen und Kupplungen	593745	593742	593744	593743
3 Panel mit Stehlagern	593749	593746	593748	593747
Arbeitsplatzzubehör	593750	593750	593750	593750
Optionale Komponenten:				
Halterung für 5 Panels zur Wandmontage	594985	594985	594985	594985
4 Werkbank	593855	593855	593855	593855

Arbeitsplatzpaket

120 V, 50/60 Hz			
	594775	**594830**	**594829**
Die wichtigsten Komponenten im Überblick:			
1 Arbeitsplatz	593733	593735	593734
2 Panel mit Wellen und Kupplungen	593742	593744	593743
3 Panel mit Stehlagern	593746	593748	593747
Arbeitsplatzzubehör	593750	593750	593750
Optionale Komponenten:			
Halterung für 5 Panels zur Wandmontage	594985	594985	594985
4 Werkbank	593855	593855	593855

Grundlagen des Systems

Das Arbeitsplatzpaket umfasst neben dem Arbeitsplatz selbst, Elemente, die üblicherweise zu den meisten Experimenten des Lernsystems für mechanische Antriebe gehören. Wellen, grundlegende Kupplungen, Stehlager, die üblichsten Befestigungselemente, grundlegende Werkzeuge und Messgeräte sind Teil dieses Pakets. Ein Drehstrommotor und ein höhenverstellbarer Motor-Montagesockel sind ebenfalls enthalten.

Themen

Die Arbeitsblätter bieten Aufgaben mit Bauteilen, die üblicherweise in mechanischen Antrieben zu finden sind. Zu den Themen zählen:
- Einführung mechanische Antriebe
- Einarbeitung Arbeitsplatz
- Sicherheit
- Stehlager und Wellen
- Motor, Frequenzumrichter und Drehzahlmesser
- Wellenausrichtung und Kupplungen
- Drehmoment, Leistung und Wirkungsgrad.

1







2



3



4



Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbücher



Campus-Lizenz:

de	793116
en	793115
es	793118
fr	793117

Hinweise: Mit den Campus-Lizenzen erhalten Sie die PDF-Dateien der Arbeitsbücher des Arbeitsplatzpakets und von Level 1: „Einführung in mechanische Antriebe", „Riemenantriebe 1", „Kettenantriebe 1", „Zahnradantriebe 1" und das „Benutzerhandbuch für das Lernsystem Mechanische Antriebe" für Lernende und Lehrende.

Kurs in Festo LX

→ Einführung in mechanische Antriebssysteme



Mechanische Antriebe, Level 1

Riemen-, Ketten- und Zahnradantriebe 1

Lernsystem Mechanische Antriebe – Level 1

	de	en	es	fr
	594834	**594777**	**594836**	**594835**

Hinweis: Für Level 1 ist das Arbeitsplatzpaket erforderlich.

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1 Riemenantriebe 1	593762	593759	593761	593760
2 Kettenantriebe 1	593766	593763	593765	593764
3 Zahnradantriebe 1	593770	593767	593769	593768

Richtig ausgerichtete Riemenscheiben, Kettenräder und Zahnräder sowie die Anpassung der Bandspannung, des Kettendurchhangs und des Zahnradspiels sind von essentieller Bedeutung, um die Schwingungen zu minimieren, die Leistungsübertragung zu maximieren und die erwartete Lebensdauer der mechanischen Antriebe zu erhalten. Industriemechaniker müssen geschult werden, um die grundlegenden Fertigkeiten bezüglich der Erkennung, Montage und Instandhaltung von Band-, Ketten- und Zahnradantrieben zu beherrschen.

Level 1 umfasst die Hardware und die Werkzeuge, um diese Fertigkeiten zu vermitteln. Riemenscheiben, Kettenräder und Zahnräder sind an einem Panel angebracht, damit sie schnell erkannt werden können und zu Zwecken der Bestandskontrolle.

Themen

Riemenantriebe 1:
– Einführung Riemenantriebe
– Montage von Riemenantrieben
– Anpassung der Riemenspannung
– Drehzahl- und Drehmomentverhältnis

Kettenantriebe 1:
– Einführung Kettenantriebe
– Montage von Kettenantrieben
– Anpassung des Kettendurchhangs
– Drehzahl- und Drehmomentverhältnis

Zahnradantriebe 1
– Einführung Zahnradantriebe
– Stirnradmontage
– Zahnradausrichtung
– Anpassung des Flankenspiels
– Drehzahl,- Drehmomentverhältnis und Getriebeübersetzung
– Zahnradgetriebe

1



2



3



Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbücher



Campus-Lizenz:

de	793116
en	793115
es	793118
fr	793117

Hinweise: Mit den Campus-Lizenzen erhalten Sie die PDF-Dateien der Arbeitsbücher des Arbeitsplatzpakets und von Level 1: „Einführung in mechanische Antriebe", „Riemenantriebe 1", „Kettenantriebe 1", „Zahnradantriebe 1" und das „Benutzerhandbuch für das Lernsystem Mechanische Antriebe" für Lernende und Lehrende.

Kurse auf Festo LX

→ Kettenantriebe 1



→ Riemenantriebe 1
→ Zahnradantriebe 1

Mechanische Antriebe, Level 2

Riemen-, Ketten- und Zahnradantriebe 2

Lernsystem Mechanische Antriebe – Level 2

	de	en	es	fr
	594837	**594778**	**594839**	**594838**

Hinweis: Level 1 ist Voraussetzung für Level 2.

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1 Riemenantriebe 2	593781	593778	593780	593779
2 Kettenantriebe 2	593785	593782	593784	593783
3 Zahnradantriebe 2	593789	593786	593788	593787
Level 2 Zubehör	593790	593790	593790	593790

Aufbauend auf dem in Level 1 erworbenen Wissen bietet Level 2 den Lernenden einen anwendungsbezogenen Zugang zu Montageverfahren für Hardware, die häufig bei verschiedenen Band-, Ketten- und Zahnradantrieben eingesetzt wird. Es gibt verschiedene Arten von Riemen, Riemenscheiben, Ketten, Kettenräder sowie Zahnräder, die für bestimmte Anwendungen geeignet sind. Lernende im Bereich industrielle Instandhaltung müssen in der Lage sein, diese zu identifizieren und entsprechend den jeweiligen Spezifikationen zu installieren. Level 2 umfasst eine Auswahl der am häufigsten verwendeten Bauteile.

Level 2 umfasst auch die neue Hardware und die Werkzeuge, um die Fertigkeiten zu vermitteln. Riemenscheiben, Kettenräder und Zahnräder sind bedienerfreundlich in Panels angebracht.

Themen

Riemenantriebe 2:
- Schmalkeilriemen und formgezahnte Schmalkeilriemen
- Spannrollen
- Drehzahlvariable Riemenantriebe
- Mehrfachdrehzahl-Riemenantriebe
- Mehrfach-Riemenantriebe
- Synchronriemenantriebe
- Drehmomentstarke Synchronriemenantriebe

Kettenantriebe 2:
- Mehrstrangkettenantriebe
- Spannkettenräder

Zahnradantriebe 2
- Schrägstirnräder
- Schnecken und Schneckenräder
- Winkelgetriebe
- Getriebe

1



2



3



Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbücher



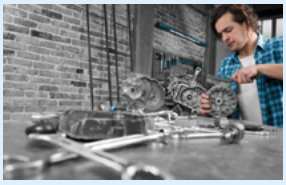
Campus-Lizenzen:

de	595111
en	595110
es	595113
fr	595112

Hinweise: Mit den Campus-Lizenzen erhalten Sie die PDF-Dateien der Arbeitsbücher „Riemenantriebe 2", „Kettenantriebe 2" und „Zahnradantriebe 2" für Lehrende und Lernende.

Kurse auf Festo LX

→ Zahnradantriebe 2



→ Riemenantriebe 2
→ Kettenantriebe 2

Mechanische Antriebe, Level 3

Wellenausrichtung, Kupplungen, Lager, Dichtungen

Lernsystem Mechanische Antriebe – Level 3

	de	en	es	fr
230 V, 50/60 Hz	**594840**	**594779**	**594842**	**594841**
120 V, 50/60 Hz		**594780**	**594844**	**594843**

Hinweis: Für Level 3 ist das Arbeitsplatzpaket erforderlich.

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1 Wellenausrichtung und Kupplungen	593800	593797	593799	593798
2 Lager und Dichtungen	593804	593801	593803	593802
Level 3 Zubehör, 230 V	595670	595670	595670	595670
Level 3 Zubehör, 120 V		593809	593809	593809
Ersatzteile für Lager und Dichtungen	593805	593805	593805	593805

Optionale Komponente:

3 Wellenausrichtung per Laser*	593819	593816	593818	593817

* Erweiterung für Wellenausrichtung und Kupplungen

Ein wesentlicher Aspekt von mechanischen Antrieben ist die axiale Drehmomentübertragung von antreibender zu angetriebener Maschine. Dazu werden die Wellen jeder Maschine mithilfe einer Vorrichtung verbunden, die als „Kupplung“ bezeichnet wird. Eine grundlegende Voraussetzung für jede Kupplungsverbindung ist die Ausrichtung der Maschinenwellen.
Das Thema Wellenausrichtung und Kupplungen behandelt diese Aspekte und stellt Kupplungen und Methoden zur Wellenausrichtung vor, die für verschiedene Einsatzbedingungen geeignet sind. Optional steht auch eine Erweiterung zur Laserausrichtung von Wellen zur Verfügung.

Das Thema „Lager und Dichtungen“ beschäftigt sich mit den inneren Bauteilen einer Maschine. Anhand von realen Anwendungen wie einem Getriebe, einer Pumpe und einer Radnabe erwerben die Lernenden industrieerprobte Methoden zum Ein- und Ausbau von Lagern und Dichtungen in Gehäusen und auf Wellen. Wesentliche Konzepte für die Schmierung von Lagern werden ebenfalls behandelt.

Themen

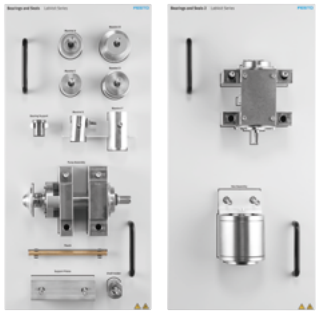
Wellenausrichtung und Kupplungen:
- Wellenausrichtung: Messung mit Haarlineal und Fühlerlehre, Radial-Axial-Verfahren, Doppelradial-Messuhrverfahren, Lasermethode (optional)
- Flanschkupplungen
- Elastomerkupplungen
- Ketten-/Zahn-/Gitterkupplungen
- Kreuzgelenke

Lager und Dichtungen
- Ausbau/Einbau von Dichtungen
- Verwendung einer Dornpresse und eines Hammers für den Ein-/Ausbau von Lagern
- Verwendung eines Spaltkeils/Abziehers
- Montage eines Lagers durch Erhitzen der Innenlaufbahn
- Ausbau/Einbau von Wellensicherungsmuttern, Sicherungsscheiben und Sprengringen
- Einführung in die Reinigung und Schmierung von Lagern

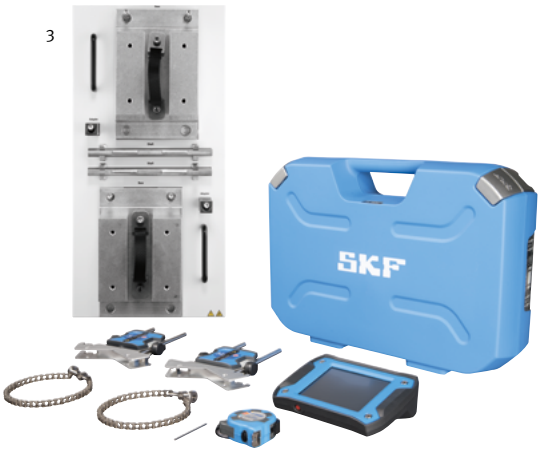
1



2



3



Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbücher



Campus-Lizenzen:

de	596178
en	596177
es	596180
fr	596179

Hinweise: Mit den Campus-Lizenzen erhalten Sie die PDF-Dateien der Arbeitsbücher „Kupplungs- und Wellenausrichtung”, „Lager und Dichtungen”, „Schwingungsmessung” und „Schwingungsanalyse” für Lernende und Lehrende.

Kurse auf Festo LX

→ Lager und Dichtungen



→ Wellenausrichtung und Kupplungen
→ Schwingungsmessung
→ Schwingungsanalyse

Mechanische Antriebe, Level 4

Kupplungen, Bremsen, Kugelgewindetriebe, Linearlager

Lernsystem Mechanische Antriebe – Level 4

	de	en	es	fr
	594845	**594781**	**594847**	**594846**

Hinweis: Für Level 4 ist das Arbeitsplatzpaket erforderlich.

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1 Kupplungen und Bremsen	593823	593820	593822	593821
Elektromagnetische Kupplungs- und Bremseinheit*	593834	593834	593834	593834
2 Kugelgewindespindeln und Linearlager	593789	593786	593788	593787

* Abgebildet mit Position 1

Verschiedene industrielle Anwendungen wie einige Förderer erfordern möglicherweise eine Last, die zu-/abgeschaltet oder gebremst werden muss, während der Motor weiterläuft. Bei anderen Anwendungen muss das Drehmoment begrenzt werden, um mechanische Geräte vor Überlastung, die durch Stoßbelastungen oder Blockierung der Maschine verursacht werden, zu schützen. Das Thema „Kupplungen und Bremsen“ führt in diese Aspekte ein und stellt Kupplungen für verschiedene Einsatzbedingungen sowie deren ordnungsgemäßen Montageablauf vor.

In der modernen Industrie werden Kugelgewindespindeln und Linearlager häufig eingesetzt, um Drehbewegungen in lineare Bewegungen umzuwandeln und umgekehrt.
Zu den typischen Anwendungen gehören viele Arten von Werkzeugmaschinen wie CNC-Fräs- und -Bohrmaschinen. Das Thema „Kugelgewindespindeln und Linearlager“ gibt eine Einführung in die Hauptbestandteile und die korrekten Montageschritte für eine Schlitteneinheit. Wesentliche Konzepte für die Wartung und Schmierung von Linearlagern, Kugelgewindespindeln sowie Kugelgewindemuttern werden ebenfalls behandelt.

Themen

Kupplungen und Bremsen
- Freilaufkupplungen
- Drehmomentbegrenzer
- Elektromagnetische Kupplungen und Bremsen

Kugelgewindespindeln und Linearlager:
- Linearlager
- Kugelgewindemuttern und Kugelgewindespindeln
- Spiel
- Teilung, Steigung, Gänge und Drehzahl

1



2



Empfohlenes Lernmaterial

Arbeitsbücher



Campus-Lizenzen:

de	596182
en	596181
es	596184
fr	596183

Hinweise: Mit den Campus-Lizenzen erhalten Sie die PDF-Dateien der Arbeitsbücher „Kupplungen und Bremsen” und „Kugelgewindespindeln und Linearlager” für Lernende und Lehrende.

Kurse auf Festo LX

→ Kupplungen und Bremsen



→ Kugelgewindespindeln und Linearlager

Grundlagen der dimensionalen Messtechnik

TP 47220/47221



[X]

Grundlegende Fähigkeiten für viele Berufszweige
Die richtige Auswahl und Handhabung von gängigen, einfachen Messinstrumenten wie Maßbändern, Linealen, Winkelmessern, Messschiebern, Mikrometern und verschiedenen Lehren kann für Anfänger in der dimensionalen Messtechnik eine große Herausforderung darstellen. Dies gilt umso mehr, wenn es um das Verständnis für verschiedene Arten von Messskalen und Maßeinheiten geht.

Dieses Trainingspaket bietet eine strukturierte, systematische Einführung in Konzepte, Instrumente und Techniken der dimensionalen Messtechnik. Die Entwicklung von Fähigkeiten zur Interpretation von technischen Zeichnungen und zur Durchführung von Messungen sind besonders wichtig für Maschinentechniker, Zerspanungsmechaniker, Handwerksberufe im Metallbereich sowie für Beschäftigte in der Qualitätssicherung.

Realitätsnahe Experimente
Das Trainingspaket für Grundlagen der dimensionalen Messtechnik ermöglicht Lehrenden, grundlegende Kenntnisse der Längen- und Winkelmessung mit praxisnahen Aufgaben effizient zu vermitteln. Umfassendes Kursmaterial bietet eine große Auswahl an Aufgaben und Projekten in einer Abfolge zunehmender Komplexität. So können Lernende ihre Fähigkeiten auf einfache Art und Weise festigen. Dies erleichtert die praktische Anwendung am Arbeitsplatz.

Geführte Aufgaben ermöglichen den Aufbau von Grundwissen und Selbstvertrauen. Realitätsnahe Projekte trainieren Entscheidungskompetenzen.

Mit der richtigen Ausrüstung Fachwissen aufbauen
Dieses Trainingspaket enthält einfache und hochpräzise Messmittel, die in der Industrie üblicherweise für allgemeine messtechnische Zwecke verwendet werden. Der besondere Nutzen des Gerätesatzes ergibt sich aus den für die Vermessung vorgesehenen Komponenten. Diese einfachen bis komplexen Teile stellen reale Verbraucher- und Industriekomponenten dar und wurden speziell entworfen, um die messtechnischen Fertigkeiten der Lernenden in vielen praxisnahen Szenarien zu fördern. Sie ermöglichen einerseits die optimale Nutzung der Messmittel und andererseits vielfältige Messmöglichkeiten. Die Musterbauteile sind so gefertigt, dass die Wiederholgenauigkeit bei Messungen mit unterschiedlichen Gerätesätzen gewährleistet ist.

Ebenfalls enthalten sind ein Satz Lehrringe und ein Endmaß. Diese Teile helfen den Lernenden, ihr Fachwissen selbst einzuschätzen und Selbstvertrauen aufzubauen.

So entwickeln sie Kompetenzen bei Routineprüfungen zur Erkennung von Bedingungen, die die Genauigkeit und die Qualität der Messmittel beeinträchtigen können. Dies ist ein wesentlicher Aspekt der Messtechnik.

Bessere Lernerfahrung durch Augmented Reality
Mit der kostenlosen AR-Applikation von Festo Didactic können sich die Lernenden die Merkmale der Musterbauteilen auf dem Smartphone oder Tablet in 3D darstellen lassen.

Die App für iOS- und Android-Geräte verfügbar.

[X] Abbildung enthält Zusatzausstattung und Zubehör

Gerätesatz TP 47220 (Standard)	**8130867**
Gerätesatz TP 47221 (Value)	**8130866**

Hinweis

Unabhängig davon, ob Sie sich für die Standard-Version mit Präzisionsmessmitteln wie Mitutoyo und Starrett oder für die Value-Version mit einfachen Messmitteln entscheiden, die Lernergebnisse und Arbeitsbücher für Lernende und Lehrende bleiben dieselben.

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	Messmittel
2	Messmittel
3	Musterbauteile
4	Musterbauteile

Die Abbildungen zeigen Komponenten des Gerätesatzes TP 47220 (Standard).

Empfehlungen für Erweiterungen und Zubehör:

Gerätesatz TP 47222 (Standard)	8230510
Gerätesatz TP 47223-10 (Value)	8230509
Gerätesatz TP 47224-A (Add-on)	8145064
1x Systainer³ Größe V	8252764

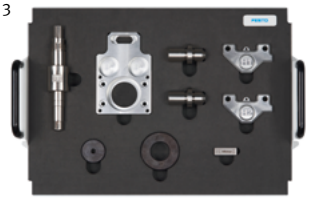
1



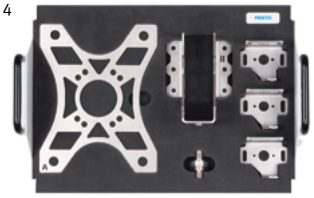
2



3



4



Enthaltene Messmittel
- Bandmaß, Stahlmaßstäbe, Winkelmesser
- Digital-Messschieber, Nonius-Messschieber und Tastzange
- Tiefenmesslehren und Fühlerlehren
- Gewindeschablonen
- Digitale Mikrometerschraube und Nonius-Mikrometerschraube mit Stativ
- Satz Gewindestifte
- Lochlehren
- Teleskoplehren

Enthaltene Musterbauteile
- TV-Halterung
- Balkenschuh
- Hydraulikarmatur
- Sensorhalter
- Pumpenwelle
- Lagerabdeckung
- Sicherungsstifte
- Bremssattel (einer hydraulischen Scheibenbremse)

Lerninhalte
- Konzepte der Messtechnik (Messung, Fehler, Präzision, Genauigkeit ...) sowie die Einheitensysteme SI und US kennenlernen
- Präzisionsmessmittel und einfache Messmittel einsetzen und instand halten
- Fehlergrenzen überprüfen
- Messungen durchführen und interpretieren
- Technische Zeichnungen lesen

Gleich mitbestellen:



Arbeitsbücher für Lernende und Lehrende mit den Inhalten:
- Angeleitete Übungen für praktisches Fachwissen
- Projekte zur Vertiefung der Kompetenz, passende Messmittel auszuwählen
- Aufgaben zur Stärkung von Querschnittsfähigkeiten

Campus-Lizenz (→ Seite 280):

de, en, es, fr	**auf Anfrage**

Form- und Lagetoleranzen

TP 47222/47223



Kompetenzen für mehrere Berufe
Produktionsmitarbeiter, Ingenieure und alle an der Konstruktion oder Fertigung Beteiligten benötigen eine gemeinsame Sprache, um die Funktion von Bauteilen effizient zu kommunizieren. Schwerpunkt des Gerätesatzes und der Courseware für Form- und Lagetoleranzen ist das Verständnis von Einträgen in technischen Zeichnungen und die Validierung von Bauteilen, um sicherzustellen, dass die Bauteile die Spezifikationen erfüllen.

Da die Produktion globalisiert ist, deckt das Trainingspaket die feinen Unterschiede zwischen zwei verschiedenen Normen ab: eine hauptsächlich in Nordamerika verwendete (ASME) wird oft als geometrische Dimensionierung und Tolerierung bezeichnet, und die andere, hauptsächlich in der übrigen Welt verwendete Version (ISO), wird häufig als geometrische Produktspezifikation bezeichnet.

Entwicklung von arbeitsmarktrelevantem Know-how
Mithilfe des Trainingspakets Form- und Lagetoleranzen können Lehrende das Wissen und die Fähigkeiten effizient vermitteln, die für dieses Thema erforderlich sind. Die umfassende Courseware bietet eine große Auswahl an Aufgaben und Projekten, die in einer Abfolge von zunehmender Komplexität angeordnet sind. Dieser Ansatz erlaubt es Lernenden, ihre Fähigkeiten kontinuierlich zu festigen und zu erweitern, und verbessert die Übertragbarkeit auf den Arbeitsplatz. Mit geführten Aufgaben werden grundlegende Fertigkeiten und Sicherheit im Handeln aufgebaut; realistische Projekte fördern die Fähigkeiten zur Entscheidungsfindung.

Aufbau von Fachwissen mit den richtigen Messmitteln
Dieses Trainingspaket umfasst Messmittel in Industriequalität, Hardware und eine Reihe von Musterbauteilen, die sorgfältig entwickelte, reale Verbraucherprodukte und industrielle Bauteile darstellen, um die Fähigkeiten der Lernenden in einer Vielzahl von wirklichkeitsgetreuen Szenarien zu trainieren. Sie ermöglichen es, die Messmittel in ihrem vollem Umfang zu nutzen, wobei vielfältige Möglichkeiten des Messens geboten werden. Die Musterbauteile sind so gefertigt, dass die Wiederholbarkeit von einem Gerätesatz zu einem anderen gewährleistet ist.

Verbesserte Lernerfahrung durch Augmented Reality
Die Lernenden nutzen die kostenlose AR-App von Festo Didactic, um sich von zu Hause aus die Merkmale von den Musterbauteilen in 3D auf dem Smartphone oder Tablet darstellen zu lassen. Die App ist mit Apple- und Android-Geräten kompatibel.

Gerätesatz TP 47222-10 (Standard)	**8230510**
Gerätesatz TP 47223-10 (Value)	**8230509**

Hinweis

Unabhängig davon, ob Sie sich für die Standard-Version mit Präzisionsmessmitteln wie Mitutoyo und Starrett oder für die Value-Version mit einfachen Messmitteln entscheiden, die Lernergebnisse und Arbeitsbücher für Lernende und Lehrende bleiben dieselben.

Die wichtigsten Komponenten im Überblick:

1	Messmittel
2	Musterbauteile

Die Abbildungen zeigen Komponenten des Gerätesatzes TP 47222 (Standard).

Empfehlungen für Erweiterungen und Zubehör:

Optionaler Messgerätesatz	8229238
Gerätesatz 47220 (Standard)	8130867
Gerätesatz 47221 (Value)	8130866
Gerätesatz 47224 (Stand-alone)	8145063
2x Systainer³ Größe IV	8252763

1



2



Enthaltene Messmittel

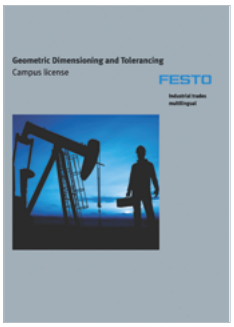
Für die Durchführung der Experimente erforderlichen Messgeräte:
- 1x Satz Messblöcke
- 1x Messuhr mit Magnetfuß und Halterung
- 1x tragbare Granit-Messplatte
- 2x 1-2-3-Einrichtblöcke
- 2x V-Blöcke
- 2x Sinuslineal
- 1x Bohrungsmessuhr
- 1x Tiefenmessuhr
- 1x 3-Punkt Innenmikrometer
- 1x Tiefenmikrometer
- 1x Federklemme
- 1x Paar Untersuchungshandschuhe
- 1x Rolle selbstklebendes Unterlegband
- 1x Inbusschlüssel mit einer Schlüsselgröße von 4 mm
- 1x 20 mm Lehrring
- 1x zylindrische Gutlehre, 24 mm

Enthaltene Musterbauteile

Die folgenden speziell entwickelten Teile stellen reale Anwendungen im Verbraucher- und Industriebereich dar:
- 1x Form für Mobiltelefongehäuse
- 1x Teil, das einen Flansch darstellt
- 1x Teil, das einen Keil in Werkzeugmaschinen darstellt
- 1x Teil, das ein Lagergehäuse darstellt
- 4x Teile, die eine Förderwalze darstellen
- 2x Teile, die eine Achse darstellen
- 1x Teil, das die Abdeckung eines Getriebes darstellt

Lerninhalte
- Verstehen der ISO- und ASME-Normen
- Symbole lesen
- Beschreiben der Hauptkategorien von geometrischen Toleranzen
- Endmaße sowie Messuhren und deren Zubehör verwenden und warten
- Geradheit, Kreisform, Zylindrizität, Parallelität, Rechtwinkligkeit messen
- Durchführen von erweiterten Bohrungs- und Tiefenmessungen

Gleich mitbestellen:



Arbeitsbücher für Lernende und Lehrende mit den Inhalten:
- Geführte Übungen zum Aufbau von Fertigkeiten
- Projekte zur Entwicklung von Fähigkeiten zur Entscheidungsfindung
- Aktivitäten zur Stärkung transversaler Fähigkeiten

Campus-Lizenz (→ Seite 280):

de, en, es, fr	**auf Anfrage**

Statistische Prozesslenkung

TP 47224/47224-A



Aufbau fundierter Fähigkeiten in der Qualitätskontrolle
Qualität ist ein grundlegender Bestandteil der Organisationsstrategie der meisten Fertigungsunternehmen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Moderne Industriezweige haben sich der statistischen Prozesslenkung (SPC) zugewandt, um die Qualität zu kontrollieren und zu verbessern.

Das Trainingspaket Statistische Prozesslenkung konzentriert sich auf die praktischen Anwendungen der SPC. Mit der richtigen Kombination aus Hardware, Kursinhalten und Software lernen angehende Techniker und Ingenieure der Qualitätskontrolle mit in der Industrie üblichen SPC-Werkzeugen Daten zu sammeln, zu analysieren und zu interpretieren.

Vermittlung von Kompetenzen, die am Arbeitsplatz gefordert sind
Mithilfe des Trainingspakets zur statistischen Prozesslenkung können Lehrende das Wissen und die Fähigkeiten effizient vermitteln, die für die SPC erforderlich sind. Die umfassende Courseware bietet eine große Auswahl an Aufgaben und Projekten, die in einer Abfolge von zunehmender Komplexität angeordnet sind. Dieser Ansatz erlaubt es Lernenden, ihre Fähigkeiten kontinuierlich zu festigen und zu erweitern, und verbessert die Übertragbarkeit auf den Arbeitsplatz. Mit geführten Aufgaben werden grundlegende Fertigkeiten und Sicherheit im Handeln aufgebaut, realistische Projekte fördern die Fähigkeiten zur Entscheidungsfindung.

Aufbau von Fachwissen mit den richtigen Messmitteln
Dieses Trainingspaket enthält sorgfältig zusammengestellte Messmittel und Musterbauteile, um die wichtigsten Aspekte der Datenerfassung im Rahmen der SPC hervorzuheben. Die Musterbauteile sind so gefertigt, dass die Wiederholbarkeit von einem Gerätesatz zu einem anderen gewährleistet ist und Lehrende sicher mit mehreren Gerätesätzen arbeiten können. Außerdem sind Software und ein Datenübertragungskabel enthalten, damit Lernende einen typischen industriellen Datenerfassungs- und Analyseprozess nachstellen können.

Gerätesatz TP 47224 (Stand-alone)	**8145063**
Gerätesatz TP 47224-A (Add-on)	**8145064**

Hinweis

Für das eigenständige Trainingspaket TP 47224 sind keine weiteren Komponenten erforderlich.

Für das Ergänzungspaket TP 47224-A werden Komponenten und Zubehör aus TP 47220 oder TP 47221 vorausgesetzt.

Die Abbildung zeigt Komponenten des Gerätesatzes TP 47224 (Stand-alone).

Empfehlungen für Erweiterungen und Zubehör:

Gerätesatz TP 47220 (Standard)	8130867
Gerätesatz TP 47221 (Value)	8130866
Gerätesatz TP 47222-10 (Standard)	8230510
Gerätesatz TP 47223-10 (Value)	8230509
1x Systainer³ Größe 1	8252760



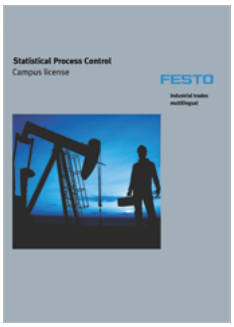
Enthaltene Messmittel und Musterbauteile

– 1x digitaler Messschieber (nur in der Stand-alone-Version enthalten)
– 1x Grenzlehrdorn
– 1x Gewinde-Grenzlehrdorn
– 1x Rohrgewinde-Lehrdorn
– 1x USB-Kabel, das Messdaten automatisch an eine SPC-Software überträgt

Lerninhalte

– Stichprobenpläne erläutern und festlegen
– Messungen mit einem angeschlossenen Werkzeug durchführen
– Daten sammeln, zusammenfassen und präsentieren
– Analysieren und Erstellen von Regelkarten für Variablen und Attribute
– Berechnen und Interpretieren der Prozessfähigkeitsindizes C_p, C_{pu}, C_{pl} und C_{pk}
– Verwendung von festen Messgeräten zur Bewertung von Attributen an Werkstücken

Gleich mitbestellen:



Arbeitsbücher für Lernende und Lehrende mit den Inhalten:

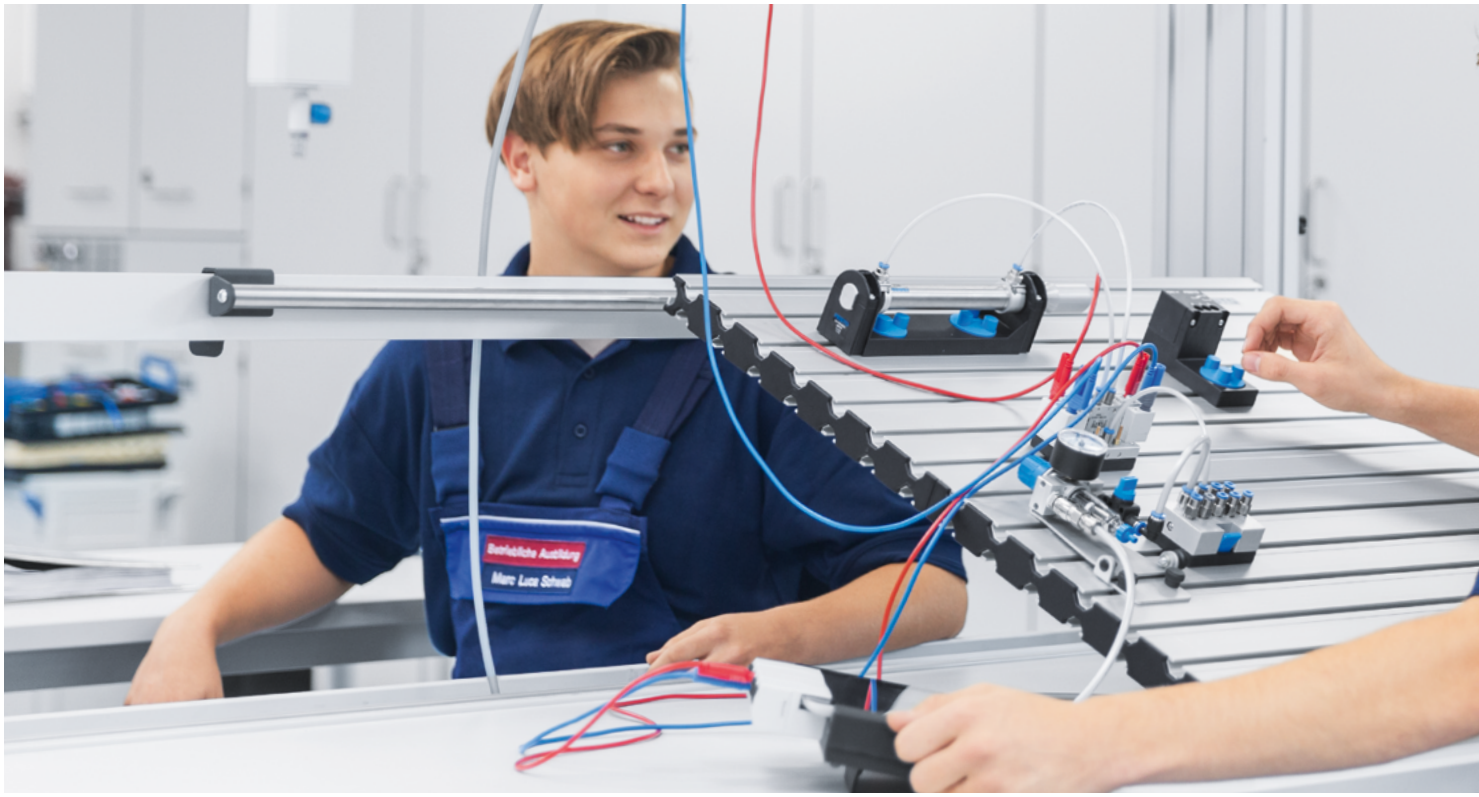
– Geführte Übungen zum Aufbau von Fertigkeiten
– Projekte zur Entwicklung von Fähigkeiten zur Entscheidungsfindung
– Aktivitäten zur Stärkung transversaler Fähigkeiten

Campus-Lizenz (→ Seite 280):

de, en, es, fr	**auf Anfrage**

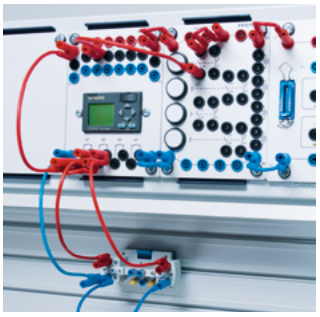
Trainingspakete Pneumatik und Hydraulik

Innovativ und praktisch bis ins Detail



Essenzielle Technologien
Pneumatik und Hydraulik sind unerlässlich in der industriellen Realität. Luft ist überall verfügbar, leicht zu transportieren und zu speichern – um nur einige der vielen Vorteile von Pneumatik aufzuführen. Wo immer große Kräfte und lastunabhängige Bewegungen in der Industrie benötigt werden, bietet Hydraulik die Lösung.

Modular und flexibel erweiterbar
Trainingspakete von Festo Didactic sind modular aufgebaut. Starten Sie zum Beispiel mit der Grundstufe Elektropneumatik und erweitern diese mit der Aufbaustufe oder Sie beginnen in Richtung Elektrohydraulik – die Wahl liegt bei Ihnen. Einen speziellen Themenkomplex ausbilden? Alle Gerätesatzkomponenten können zur Verwirklichung eigener Ideen auch einzeln bestellt werden.



Positionieren – klemmen – fertig!
Mit dem Befestigungssystem Quick-Fix werden alle Komponenten einfach und sicher auf der Profilplatte und der Profilsäule eines Learnline Arbeitsplatzes befestigt. Die elektrischen Einheiten werden in den ER-Aufnahmerahmen geklemmt und individuell aufgereiht. Die Profilnuten der Arbeitsplätze sind für alle pneumatischen, hydraulischen und elektrischen Einheiten dieselben – einmal investieren, dreimal nutzen.



Überblick behalten – Ordnung mit System!
Die meisten Gerätesätze werden mit einem Systainer-kompatiblen Ordnungsmittel ausgeliefert. Dieses passt in die Schubladen der Arbeitsplätze. Für Übersicht beim fachgerechten Anschließen der Komponenten und für eine kurze Vor- und Nachbereitungszeit sorgt das große, nach aktueller Norm ausgeführte Symbolschild auf den Komponenten. Beim Schaltungsabbau wird der Platz der Komponente im Ordnungsmittel schnell und sicher wiedergefunden.



Anschließen – Energie!
Die pneumatische Energieversorgung erfolgt durch den Anschluss von hochflexiblen Kunststoffschläuchen an die Steckverschraubung QS. Die hydraulische Energieversorgung erfolgt durch den werkzeuglosen Anschluss von leckölarmen Kupplungen. Die Kupplungen sind in entkuppeltem Zustand selbstabdichtend. Alle elektrischen Komponenten und Einheiten werden durch 4 mm Sicherheitssteckbuchsen bzw. 4 mm Sicherheitsstecker angeschlossen.





Didactic plus

Die den Trainingspaketen zugehörigen Arbeitsbücher enthalten projektorientierte Aufgaben in ansteigender Komplexität. Zusätzlich wird die reale Situation durch Lagepläne, Bilder, Videos, Animationen und Schnitte verdeutlicht. Zum kompetenten Umgang mit der Hydraulik oder Pneumatik gehören auch physikalische Grundlagen, Fachrechnen, Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, analytische Fehlersuche und professionelle Dokumentation.

Praxisorientierte Aus- und Weiterbildung mit Industriekomponenten gibt Sicherheit für den beruflichen Einsatz. Die Komponenten sind speziell für die Aufgaben des Arbeitsbuches zusammengestellt. Übrigens: Fast alle pneumatischen, hydraulischen und elektrischen Anschlüsse befinden sich an der gut zugänglichen Oberseite der Komponenten.



Lernarrangements nach Wahl
Komfortables Lernarrangement für individuelle Themengebiete:
– Selbstlernphasen mit den Lernprogrammen
– Entwurf und Dokumentation mit FluidSIM
– Praktische Umsetzung mit den Trainingspaketen und den Aufgaben der Arbeitsbücher
– Funktionsprüfung und Optimierung durch Messtechnik und FluidLab



Aufbaukurse leicht gemacht
Neue Entwicklungen und Trends in der Fluidtechnik finden bei uns einen direkten Weg in die Lernsysteme. Neue Steuerungen sind mit dem EduTrainer-Konzept in das Lernsystem integrierbar. Grundlagenpakete können um die Themen „Energieeffizientes Druckluftmanagement, AirCS“, „Aufbaustufe Elektropneumatik TP 202“ oder „Digitalisierung in der Pneumatik TP 260“ einfach erweitert werden.



Produktkatalog Pneumatik und Hydraulik

Lernlösungen für die Aus- und Weiterbildung

Im Produktkatalog Pneumatik und Hydraulik finden Sie unser komplettes Angebot an Lernlösungen zu diesem Bereich.

Wir bieten Lernlösungen zu folgenden Themen:
– Pneumatik
– Elektropneumatik
– Regelpneumatik
– Vakuumtechnik
– Sensorik
– Messen und Regeln
– Hydraulik
– Elektrohydraulik
– Regelhydraulik
– Proportionalhydraulik
– Mobilhydraulik

Trainingspakete Elektrotechnik und Elektronik

Modern und spannend ausbilden



Alles aus einer Hand – Ausstattungen für Elektrotechniklabore

Unabhängig von der am Ende eingesetzten Steuerungs- und Antriebstechnik: Die Elektrotechnik wirkt überall mit.

Wie auch immer Sie die Schwerpunkte in der Ausbildung setzen: Für alle Bereiche der Fertigungs-, Prozess- und Automatisierungstechnik gehören die Elektrotechnik und Elektronik zum elementaren Grundwissen.

Ob Industrie oder Handwerk, bei der Grundlagenausbildung, in der Gebäudesystem-, Steuerungs- oder Antriebstechnik: Mit den Lernsystemen von Festo Didactic lassen sich Lernlabore für alle Anwendungsbereiche und Budgets ausstatten – komplett, individuell, modular!



Schneller Transfer
Egal ob in der beruflichen Erstausbildung oder in der Weiterbildung: Das Gelernte muss jederzeit erinnert werden können und sofort anwendbar sein. Das gelingt besser, wenn Lernwelt und Arbeitswelt möglichst ähnlich sind. Deshalb finden Sie in den Trainingspaketen zur Elektrotechnik nur Industriekomponenten. Die Aufgaben in den Lernmaterialien kommen aus dem typischen beruflichen Umfeld.



Höchste Kompatibilität
Elektrotechnik und Elektronik sind elementare Bestandteile der Automatisierungstechnik. Diese Trainingspakete sind also auch einsetzbar, wenn es um Mechatronik oder Bustechnik geht.
- 4 mm Sicherheitssteckbuchsen und SysLink garantieren die „elektrische Kompatibilität“
- Eine neue Standard-Kupplung sichert die durchgängige Nutzbarkeit von Motoren und angetriebenen Elementen
- Hutschienen und Gehäuseproportionen erlauben die Verwendung von Komponenten anderer Hersteller



Sinnvolle Modularität
Die Trainingspakete der Elektrotechnik und Elektronik sind ausbaufähig. Starten Sie beispielweise mit den elektrischen Schutzmaßnahmen und einem Hausanschluss. Später ergänzen Sie das Starterkit um die Unterverteilung und das Thema Gebäudeautomation. Diese Modularität hat einen weiteren Vorteil: Jedes Trainingsgerät ist kleiner, somit portabel und lässt sich viel besser in einem Schrank unterbringen.





Bewährtes didaktisches Konzept

Das bei Festo Didactic bewährte und laufend weiterentwickelte Teachware-Konzept finden Sie auch in den Trainingspaketen für die Elektrotechnik.

Projektorientierte Aufgaben bilden hierbei die Basis, bei denen die Komplexität von Aufgabe zu Aufgabe zunimmt. Eben gelerntes wird in den Folgeaufgaben wieder aufgegriffen, vertieft und gefestigt.

Die auf dem beiliegenden Datenträger enthaltenen Fotos und Videos verdeutlichen die theoretischen Inhalte und vermitteln diese somit anschaulicher.

Die Arbeitsunterlagen gibt es als Version für Lehrende und Lernende. Zur schnellen Beantwortung von Fragen sind die Aufgaben seitengleich aufgebaut. Bei Bedarf lassen Sie die Aufgabenblätter einfach ausdrucken.



Sichere Anschlusstechnik
Im Umgang mit elektrischem Strom stehen Sicherheit und Schutzmaßnahmen besonders im Fokus. Selbstverständlich sind alle elektrischen Anschlüsse mit Sicherheitssteckverbindungen oder Sicherheitssteckern ausgerüstet:
– Die Steckbausteine des Gerätesatzes für die Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik
– Netzteile und Stromversorgungen
– Die Grundplatten und EduTrainer



Kombination mit Selbstlernen
Bildung in Schule, Betrieb und Universität kann ohne die Bereitschaft zum Selbstlernen nicht erfolgreich sein. Deshalb gibt es zu allen Themen die passenden eLearning Kurse. Unser Angebot an digitalen Lernprogrammen bietet spannende Lernszenarien und ergänzt die Präsenzphasen eines Lehrgangs. Die eLearning Kurse sind besonders für die Grundlagenausbildung geeignet und bieten damit die optimale Ergänzung für praxisnahe Experimente.



Produktkatalog Elektronik und Elektrotechnik

Lernlösungen für die Aus- und Weiterbildung

Im Produktkatalog Elektronik und Elektrotechnik finden Sie unser komplettes Angebot an Lernlösungen zu diesem Bereich.

Entdecken Sie:
– Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik
– Grundlagen der Digitaltechnik
– Grundlagen der Regelungstechnik
– Microcontroller-Entwicklungssysteme
und vieles mehr ...

Prozessautomation

Erweiterbare und flexible vollständige Lernlösungen



Vom Projektbaukasten zur hybriden Produktion

Da die praktische Ausbildung an echten Produktions- und Industrieanlagen selten möglich ist, bereiten die Projektbaukästen, Stationen, Anlagen und voll ausgestatteten Lernplattformen Lernende optimal auf die Anforderungen ihres Berufs vor.



Dank der Modularität der Lernlösungen lassen sich unterschiedlichste branchentypische Produktionsprozesse in vielfältigen Konfigurationen in einer sicheren Lernumgebung realisieren.

Industriebasiertes Lernen
Mit praxisorientierten Lerngeräten können Lernende das Verhalten der einzelnen Komponenten besser nachvollziehen, die passende Instrumentierung für die Erfordernisse des Prozesses auswählen, Regelungsstrategien konzipieren und programmieren und Fehler in komplexen Regelungen beheben. Sie können bestimmte Themen und Technologien vertiefen und so ein systemisches Verständnis zur Regelungstechnik entwickeln.



Multimedia-Unterstützung
Computergestützte Tools ergänzen die Ausbildung der Prozessautomation in mehreren Phasen. Multimediale Kurse sorgen für einen motivierenden Einstieg in die Prozessindustrie. Simulations-, Regelungs- und Datenerfassungssoftwareprogramme sind mit Hardware verknüpft, um Laborversuche einfacher und effizienter zu gestalten.





Festo – ein Schlüsselpartner für die Prozessindustrie

Es ist äußerst wichtig, Größen wie Druck, Durchfluss, Pegel (Füllstand), Temperatur und pH-Wert innerhalb des Sollbereichs zu halten, um Güter in zuverlässiger Zusammensetzung und Qualität zu fertigen. Die Prozessautomation ist ein breites und komplexes Feld, das mehrere Industriesegmente betrifft und damit einen großen Bedarf an qualifizierten Mitarbeitern hat.

Mit unserer umfassenden Erfahrung in der Fabrik- und Prozessautomation sind wir ein Schlüsselpartner für die Prozessindustrie. Wir arbeiten mit führenden Bildungs-, Forschungs- und Industriepartnern zusammen. Unsere Lernsysteme zur Prozessautomation profitieren von diesem Knowhow und sind auf die Erfordernisse unterschiedlicher Branchen zugeschnitten.



Mit den Grundlagen starten
Die Prozessautomation ist ein breites und komplexes Feld. Aus diesem Grund haben wir eine Reihe von Lernsystemen für den Einstieg entwickelt. Diese Lernsysteme vermitteln den Lernenden die Grundlagen der Regelungstechnik und Prozessautomation – von Anfängern in MINT Projekten bis zu Lernenden in höheren Fachschulen.



Eine Prozessanlage in Ihrem Labor
Die Modularität unserer Lernlösungen für die industrielle Instrumentierung und Prozesssteuerung ermöglicht es dem Lehrpersonal, den Ausbildungs- oder Forschungsbedarf ohne überflüssige Ausrüstung zu erfüllen. Für die Systeme stehen mehrere Konfigurationen zur Verfügung und optionale Ausrüstungen. Lernen Sie unsere Lernsysteme zur industriellen Regelungstechnik und unsere einzigartigen Lernprogramme kennen.



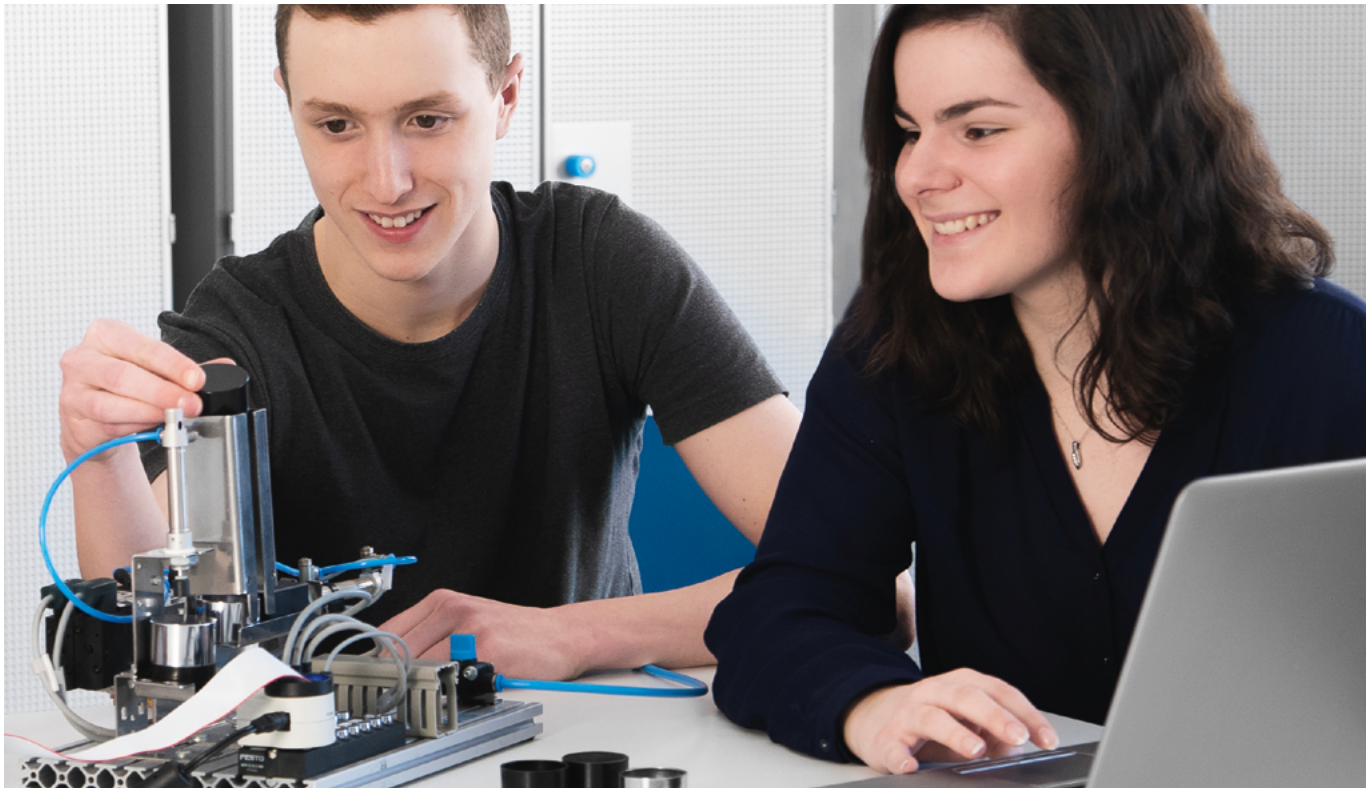
Lernlösungen für die Aus- und Weiterbildung
Im Produktkatalog Prozessautomation und Regelungstechnik finden Sie weitere Informationen über unsere Lernlösungen.

Entdecken Sie:
– EduKit PA
– MPS PA Stationen und Anlagen
– MPS PA Compact-Workstation
– EDS Water Management

Entdecken Sie auch unser Produktsortiment für die industrielle Prozessleittechnik. Lernen Sie unsere Lernsysteme kennen für:
– Druck-, Durchfluss-, Füllstands- und Temperaturprozesse
– pH- und Leitfähigkeitsprozesse
– – Luftdruck- und Durchflussprozesse
– Verteiltes Leitsystem (DCS)
– Drei-Phasen-Separator

Technik verstehen. Zukunft gestalten. Mit MecLab

Das bevorzugte Lernsystem für den Einstieg in die Automatisierungstechnik



Verstehen Sie die Grundlagen der Automatisierungstechnik mit MecLab und leisten Sie einen Beitrag zu einer digitalen und zukunftssicheren Welt. Das Lernsystem ermöglicht eine strukturierte Einführung in zentrale Themen der industriellen Automatisierung und verbindet theoretische Grundlagen mit praxisnahen Anwendungen.

Durch projektorientiertes Arbeiten lernen die Schülerinnen und Schüler, technische Prozesse zu analysieren, zu planen und umzusetzen – vergleichbar mit einer praxisorientierten Ausbildung im Bereich Mechatronik im schulischen Umfeld.

MecLab bietet eine technisch fundierte Ausbildung mit hoher Relevanz, für einen Unterricht, der Verständnis, Anwendung und Zukunftskompetenz miteinander verbindet.

Praxisnah und interessant
Die drei MecLab Stationen stellen vereinfachte Modelle typischer Produktionsprozesse dar, wie sie in den meisten automatisierten Fabriken vorkommen. Dabei kommen ausschließlich industrielle Komponenten zum Einsatz. Jede Station übernimmt dabei eine spezifische Funktion:

- Die **Station Transportband** transportiert und sortiert Werkstücke.
- Die **Station Stapelmagazin** beinhaltet einen Werkstückspeicher und einen Vereinzeler.
- Die **Station Handling** greift Werkstücke mit einem pneumatischen Greifer und legt sie an festgelegten Punkten ab.

Den Schülern stehen vielfältige Umbau-, Erweiterungs- und Programmiermöglichkeiten offen.

Jede Station wird montiert und einsatzbereit in einem Systainer geliefert. Dieser dient sowohl zum Transport als auch zur Aufbewahrung. MecLab ist sofort betriebsbereit und durch seine robuste Bauweise bestens für den Schulalltag geeignet.

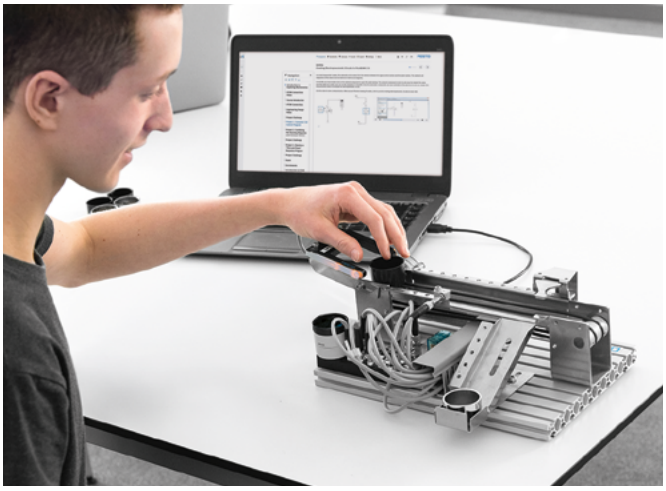
Das zum Umbau notwendige Werkzeug liegt bei. Die Verdrahtung der elektrischen Komponenten erfolgt einfach und ohne Werkzeug über Standardsteckverbindungen.

Modular und flexibel
Die MecLab Stationen können einzeln genutzt werden. Sie haben für sich allein eine sinnvolle Funktion und bieten eine große Bandbreite von Inhalten und Lernmöglichkeiten. Außerdem können die Stationen zu komplexeren „Produktionslinien“ zusammengefügt werden.

Die Schüler können so nach einer kurzen Einarbeitungsphase in die Rolle des Ingenieurs schlüpfen und mit MecLab arbeiten.

Lernziele
MecLab deckt eine Vielzahl von Themen und Lernzielen ab, darunter:

- Kennen und richtiges nutzen von technischen Fachbegriffen
- Technische Systeme planen, entwickeln und herstellen
- Verstehen und anwenden der technischen Dokumentation
- Modelle bilden und Simulationen erstellen
- Kennen und anwenden offener und geschlossener Steuerketten
- Kennen und einsetzen pneumatischer und elektrischer Aktoren, Sensoren und Steuerungen
- Den PC als Werkzeug zum Programmieren und Simulieren anwenden



Kursmaterial
Das System umfasst eine Reihe von Aufgaben, die die Lernenden in einer praxisnahen Umgebung beim Aufbau, der Anpassung und der Programmierung eines automatisierten mechatronischen Systems fordern.

Das System enthält eine CD-ROM mit den elektronischen Versionen von:

Dozentenhandbuch: Detaillierte Schritt-für-Schritt-Anleitungen zeigen, wie die Stationen an den Computer angeschlossen werden und wie einfache Programme erstellt werden. Zudem sind Vorschläge zur Unterrichtsplanung enthalten.

Lehrbuch: Erläutert die Grundlagen der Pneumatik, Elektrotechnik, elektrischen Antriebe, Sensorik und Steuerungstechnik.

Arbeitsbuch: Enthält 5–7 Aufgaben pro Station, vorbereitete Arbeitsblätter im *.doc-Format sowie Lösungen.

Dieses Kursmaterial kann von unserer Website heruntergeladen werden. Weitere Inhalte für die MINT-Ausbildung stehen zudem im digitalen Format auf dem Lernportal Festo LX zur Verfügung.*

Steuerung mit FluidSIM Light / MecLab
Die Stationen werden mit der Software FluidSIM Light / MecLab und dem Interface EasyPort gesteuert. FluidSIM Light / MecLab dient zur Erstellung und Simulation von pneumatischen und elektrischen Schaltungen sowie von programmierbaren Steuerungen. Über das universelle PC-Interface kann FluidSIM Light / MecLab die MecLab® Stationen direkt steuern.

Die Lernenden können elektropneumatische Schaltungen erstellen und simulieren und anschließend ein Steuerungsprogramm für die MecLab® Station entwickeln.

FluidSIM Light / MecLab wird als Schullizenz mit 8 Lizenzen pro Station geliefert. Der Erwerb zusätzlicher Lizenzpakete (8-Platz-Lizenz) ist jederzeit möglich.

Die Lernenden können ihre Lösungen zunächst in der Simulation testen, bevor diese an der realen Station überprüft werden. Die Software bietet per Mausklick Informationen zu allen Komponenten sowie anschauliche und animierte Darstellungen.

Empfohlene Lernmaterialien

Kursunterlagen



Laden Sie die „MecLab-Kursunterlagen“ kostenlos herunter
→ **klicken Sie hier**



Die Festo Learning Experience for Education in MINT ist unsere All-in-One-Plattformlösung mit Zugang zu allen MINT-bezogenen Inhalten, Funktionen und das durch KI unterstützte Autorentool – für Ihr perfektes Lernerlebnis in Schulen und Universitäten.

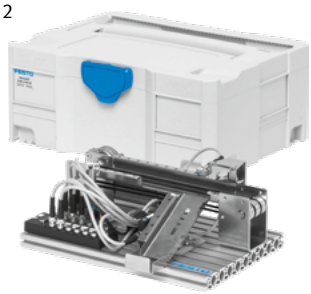
Themen, die unter anderem in unseren MINT- und Bionik-Kursen abgedeckt werden: Elektrotechnik, Mechatronik, Metallbearbeitung und CAD, Sensorik, Robotik und Kodierung, erneuerbare Energien, Wasser- und Prozesstechnik.

Abonnement 1 Jahr	8219895
Abonnement 3 Jahre	8219896
Abonnement 5 Jahre	8219897

Hinweis: Der Inhalt ist für eine unbegrenzte Anzahl von Nutzern mit 100 gleichzeitigen Nutzern zugänglich.

MecLab
Individuelle Stationen

1


2


3


1 Station Stapelmagazin

Funktion
In jeder automatisierten Produktion müssen Werkstücke aufbewahrt und dem Produktionsprozess geord-net zugeführt werden. In MecLab® dient dazu die Station Stapelmagazin. Diese kann beide Werkstücke (Deckel und Dose) in beliebiger Orientierung speichern und vereinzeln. Die im Magazinturm gespeicherten Werkstücke werden vom waagerecht angeordneten Zylinder ausgeschoben. Der vertikal angeordnete Zy-linder kann dann einen Einpressprozess nachbilden (z.B. das Zusammenpressen einer Dose mit einem De-ckel). Alle Vorgänge werden elektropneumatisch gesteuert. Durch einen magnetischen Endschalter kann die Position eines Zylinders erfasst werden.

Behandelte Themen
– Grundlagen der Pneumatik
– Einfachwirkende Zylinder
– Doppeltwirkende Zylinder
– Magnetventile
– Sensorik – magnetische Endschalter
– Verschlauchen und Verdrahten
– Relaissteuerungen

Lieferumfang
– Modul Stapelmagazin
– Modul Einpresseinheit
– Multipolverteiler
– 2 Magnetventile
– 2 Zylinder
– 1 magnetischer Endschalter
– Alu-Profilplatte
– Werkzeugsatz
– Werkstücke
– Systainer
– Ordnungsmittel
– FluidSIM Light/MecLab-Software (8-Platz-Lizenz) und Dokumentation

Best.-Nr.	**548704**

Notwendiges Zubehör:

Steuerungspaket	8075749
Verdichter → Seite 251	

2 Station Transportband

Funktion
Der Transport von Werkstücken von einer Fertigungsstation zur nächsten ist eine wichtige Aufgabe in der Produktion. Dafür werden in der Praxis fahrerlose Transportsysteme, Gabelstapler oder besonders häufig Transportbänder eingesetzt. Das Transportband von MecLab erlaubt die praxisnahe Simulation indust-riel-len Werkstücktransports. Der Antriebsmotor kann vorwärts und rückwärts laufen; mit den Sensoren kön-nen Werkstücke erkannt und voneinander unterschieden werden. Der Hubmagnet erlaubt das Vereinzeln oder das Aussortieren von Werkstücken auf die Rutsche.

Behandelte Themen
– Ansteuerung von Gleichstrommotoren
– Sensortechnik – induktive und optische Sensoren
– Relaisschaltungen
– Polwendeschaltungen
– SPS-Programmierung
– Steuern mit logischen Verknüpfungen
– Aufbau und Verdrahtung

Lieferumfang
– Modul Band mit Gleichstrommotor
– Hubmagnet als Stopper/Weiche
– Multipolverteiler
– Induktiver Sensor
– Optischer Sensor (Lichtschranke)
– Alu-Profilplatte
– Werkzeugsatz
– Werkstücke
– Systainer
– FluidSIM Light/MecLab-Software (8-Platz-Lizenz) und Dokumentation

Best.-Nr.	**548705**

Notwendiges Zubehör:

Steuerungspaket	8075749

3 Handling-Station

Funktion
Egal, ob einfache Pick-and-Place-Operationen oder hochkomplexe Montageprozesse – Handhabungssysteme sind immer im Einsatz. Diese Systeme reichen von einfachen zweiachsigen Handlings bis hin zu hochkomplexen Industrierobotern mit sechs Achsen.
Die Handling-Station von MecLab besteht aus Pneumatikzylindern mit Gleitführungen und verfügt über zwei Achsen. Das Werkstück wird von einem pneumatischen Greifer gehalten. Die Station kann verwendet werden, um Werkstücke zwischen Stationen zu transportieren oder zwei Werkstückhälften miteinander zu verbinden.

Behandelte Themen
– Grundlagen der Pneumatik
– Doppelwirkende Zylinder
– Greifer
– Magnetventile
– Sensortechnik
– Pneumatische Verschlauchung
– Elektrische Verdrahtung
– Relaissteuerungen
– Steuerlogik
– SPS-Steuerungen
– Ablaufsteuerung

Lieferumfang
– Modul Handling
– 3 Magnetventile
– 4 magnetische Endschalter
– 2 Pneumatikzylinder mit Gleitführung
– 1 Sauggreifer
– Multipolverteiler
– Aluminium-Profilplatte
– Werkzeugsatz
– Werkstücke
– Systainer
– Ordnungsmittel
– FluidSIM Light/MecLab-Software (8-Platz-Lizenz) und Dokumentation

Best.-Nr.	**548706**

Notwendiges Zubehör:

Steuerungspaket	8075749
Verdichter → Seite 251	

MecLab

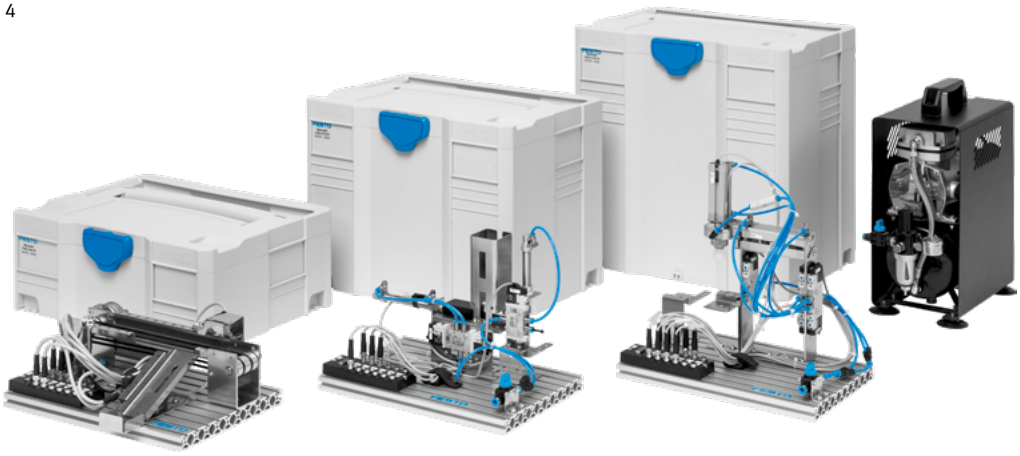
Komplettpaket, Erweiterungssatz, Software

4 **Komplettpaket MecLab**

Enthält alles, was Sie für die Arbeit mit MecLab benötigen:
– Station Stapelmagazin
– Station Transportband
– Station Handling
– Verdichter
– 3 × EasyPorts
– 3 × Netzteile (24 V DC)
– Software FluidSIM Light/MecLab
– Unterlagen auf CD-ROM
– Werkstücke
– Werkzeuge
– Hardware-Satz
– Systainer

120 V AC	**556276**
230 V AC	**549786**

4



5 **Erweiterungssatz MecLab**

Dieser Erweiterungssatz enthält eine Reihe von Bauteilen zur Realisierung eigener Projektideen. Natürlich alles in einem praktischen Systainer.

Lieferumfang
– 2x doppeltwirkende Zylinder mit Drosselrückschlagventilen
– 2x Magnetventile
– 1x Reflexlichttaster
– 2x magnetische Endschalter
– 1x Profilsatz
– 1x Profilplatte
– 1x elektrischer Tastschalter
– 1x elektrischer Stellschalter
– 1x Leuchtmelder

Best.-Nr.	**556245**

5



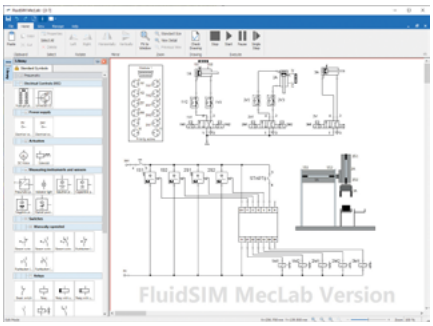
6 **FluidSIM Light/MecLab**

Das Paket umfasst eine 8-Platz-Lizenz zur Aktualisierung auf die aktuelle Version oder zur Erweiterung bestehender Lizenzen, die bereits mit den MecLab-Stationen oder dem Komplettpaket bereitgestellt wurden.

FluidSIM Light/MecLab deckt die folgenden Themenbereiche ab:
– Grundlagen der Elektropneumatik
– Grundlagen der Digitaltechnik

Best.-Nr.	**8169296**

6



Empfohlenes Zubehör
Control Options

1



2



3



4



5



1 **Steuerungspaket – Prozessschnittstelle mit Stromversorgung und Verbindungskabeln**

Enthält alles, was Sie für die Steuerung von MecLab benötigen:
– EasyPort Mini EasyKit – Prozessschnittstelle V2
– 6 digitale oder analoge Eingangs- und Ausgangskanäle
– Maximaler Strom pro Ausgangskanal 0,5A, 24 V (digital) oder 0 ... 10 V / 6 mA ±3% (analog)
– Eingang (digital) Schaltschwelle 5,2 V, Hysterese 1,4 V oder 0 ... 10 V, Ri > 10 kΩ (analog)
– Stromversorgung 24 V DC+- 10% über Hohlbuchse 1,2 x 5,5 mm
– Statusanzeige über monochromes Display mit einer Auflösung von 64 x 48 Pixel
– Programmierbar
– USB 2.0 Interface zum Anschluss an PC mit Micro USB Stecker
– Beinhaltet Micro USB 2.0 Leitung
– Kurzschlussfest

Netzteil
– 24 V DC Ausgangsspannung
– Ausgangsstrom max. 2,5 A
– Versorgungsspannung 100 ... 240 V, 1,3 A, 50 ... 60 Hz
– Kurzschlussfest
– Abmesungen 49,5 x 114,5 x 33 m

Best.-Nr.	**8075749**

Zubehör (nicht enthalten)
Netzanschlussleitung ➔ nächste Seite

2 **Trainer Package LOGO! 8**

FluidSIM enthält einen softwarebasierten Minicontroller, z. B. als Einführung in den LOGO!, den Minicon-troller von SIEMENS. Der Lieferumfang umfasst:
– 6 × LOGO! 12/24 RCE (V8) mit 8 digitalen Eingängen und 4 digitalen Ausgängen
– 6 × Erweiterungsmodule mit jeweils 4 zusätzlichen digitalen Eingängen und 4 digitalen Ausgängen
– 6 Lizenzen der Programmiersoftware LOGO! Soft Comfort V8

Best.-Nr.	**8040049**

3 **Anschlusskabel**

Anschlusskabel mit 15-poligem D-Sub-Stecker und freien Kabelenden. Zum Anschluss einer LOGO! an den Multipolverteiler einer MecLab Station.
Anschlusskabel für den Endlagenregler SPC 11 mit 4 mm Sicherheitssteckern.

Best.-Nr.	**177673**

4 **Trainer Package SIMATIC S7-1200 DC/DC/DC**

Bestehend aus:
– 6× SIMATIC S7-1200, CPU 1215C, Kompakt-CPU, DC/DC/DC, 2 PROFINET-Ports, integrierte I/O: 14 DI 24 V DC; 10 DO 24 V DC; 0,5 A; 2 AI 0...10 V DC; 2 AO 0...20 mA DC; Versorgungsspannung: 20,4...28,8 V DC; Programm-/Datenspeicher 125 kB
– 6× SIMATIC S7, STEP 7 BASIC Floating-Lizenz, E-SW, Software und Dokumentation auf DVD, Klasse A, Lizenzschlüssel auf USB-Stick, 2 Sprachen (DE, EN), Referenzhardware: S7-1200
– 6× SIMATIC NET, Industrial Ethernet TP XP Cord RJ45/RJ45, CAT 6A, gekreuztes TP-Kabel 4×2, Länge 6 m

Best.-Nr.	**8092587**

Verbindungsleitung SysLink–D-Sub (nicht dargestellt)

Leitung zur Verbindung von MecLab Stationen mit Baugruppen, die einen 24-poligen SysLink-Stecker ha-ben.

Best.-Nr.	**560752**

5 **MecLab Interface**

Das MecLab Interface ist eine Komponente, die ein Mikrocontroller-Entwicklungssystem TP 1515 PIC oder TP 1516 Arduino) mit einer MecLab Station verbindet. Es ermöglicht die Steuerung der Station durch den Mikrocontroller auf dem TP 1515 oder 1516. Mit der visuellen Programmiersoftware Flowcode können Lernende schnell und einfach einen Mikrocontroller programmieren, der eine Reihe von Aktionen auf der Station ausführt. Das Programm wird auf den Mikrocontroller hochgeladen und auf der Station getestet. Es gibt zwei Varianten, je nachdem, ob Ihre MecLab Stationen mit dem EasyPort Mini EasyKit mit Stromver-sorgung und Verbindungskabeln ausgestattet sind oder nicht.

Komplettversion	**8136430**
Add-on Version	**8127367**

Empfohlenes Zubehör
Verdichter und Netzteile

1


2


3


1 Verdichter für MecLab

Kostengünstiger Kompressor für MecLab. Nur 54 DB/(A), daher gut geeignet für den Einsatz in Schulungs-räumen. Ausreichend für bis zu 4 Stationen.
– Druck: maximal 400 kPa (4 bar)
– Ansaugleistung: 14 l/min
– Behälter-Fassungsvermögen: 2,5 l
– Abmessungen: 310 x 150 x 370 mm

Ausführung: 230 V/50 Hz
Mit Netzanschlussleitung passend für:
DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR,TR, IT, DK, IR, ID
Best.-Nr. **548707**

Ausführung: 120 V/60 Hz, 70 W
mit Kaltgerätekabel passend für NEMA 5-15
Best.-Nr. **556275**

2 Verdichter

Ölgeschmierter, flüsterleiser (45 dB/A) Verdichter. Daher ideal geeignet für den Einsatz in Schulungsräumen. Mit Druckminderer und Wasserabscheider. Ausreichend für bis zu 8 Stationen.
– Druck: maximal 800 kPa (8 bar)
– Ansaugleistung: 50 l/min
– Behälter-Fassungsvermögen: 24 l
– Druckluftabgang: ¼”

Ausführung: 230 V/50 Hz
Mit Netzanschlussleitung passend für:
DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID
Best.-Nr. **91030**

Ausführung: 120 V/60 Hz Mit Kaltgerätedose NEMA 5-15
Best.-Nr. **565440**

Kompressor-Zubehör
(nicht abgebildet)

– Kupplungsdose (KD3-CK-4 und KD4-1/4-A)
– Kupplungsstecker (KS4-CK-4)
– 6 × Schlauch (silbern, 2,5 m)
Best.-Nr. **102725**

3 Tischnetzgerät

– Eingangsspannung: 85...265 V AC (47...63 Hz)
– Ausgangsspannung: 24 V DC, kurzschlusssicher
– Ausgangsstrom: maximal 4 A
– Abmessungen: 75 x 155 x 235 mm

Ohne Netzanschlussleitung
Best.-Nr. **8049633**

Mit Netzanschlussleitung, 1,3 m, passend für:
DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID
Best.-Nr. **162417**
US, CA, Central America, BR, CO, YU, EC, KR, TW, TH, PH, JP
Best.-Nr. **162418**
GB, IE, MY, SG, UA, HK
Best.-Nr. **162419**
AU, NZ, CN, AR
Best.-Nr. **162380**
CH
Best.-Nr. **162381**
ZA, IN, PT, SG, AE, HK, (GB)
Order no. **162382**

Netzanschlussleitung

IEC-Kaltgerätebuchse und Stecker auf NEMA 5-15
Best.-Nr. **350362**

Netzanschlussleitung (nicht abgebildet)

Ein Ende als IEC-Gerätekupplung (C7) und ein Ende mit länderspezifischem Stecker ausgeführt.
Typ: Stecker gemäß BS 1363 für GB, IE, MY, SG, UA, HK, AE
Best.-Nr. **8060969**

Netzanschlussleitung für Kleingeräte (nicht abgebildet)

Ein Ende als IEC-Gerätekupplung (C7) und ein Ende mit länderspezifischem Stecker ausgeführt.
Typ: Stecker gemäß AS 3112 für AU, NZ, CN, AR
Best.-Nr. **8060970**

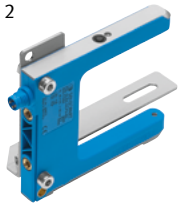
Netzanschlussleitung
Ein Ende als IEC-Kaltgerätebuchse und ein Ende mit länderspezifischem Schutzkontaktstecker ausgeführt.
DE, FR, NO, SE, FI, PT, ES, AT, NL, BE, GR, TR, IT, DK, IR, ID
Best.-Nr. **247661**
US, CA, MX, BZ, GT, HN, SV, NI, CR, PA, CU, PR, JM, BR, CO, EC, KR, TW, TH, PH, JP
Best.-Nr. **350362**
GB, IE, MY, SG, UA, HK
Order no. **350363**
AU, NZ, CN, AR
Best.-Nr. **350364**
CH
Best.-Nr. **350366**
ZA, IN, PT, SG, AE, HK, (GB)
Best.-Nr. **350367**

Empfohlenes Zubehör
Aktoren, Sensoren

1



2



3



4



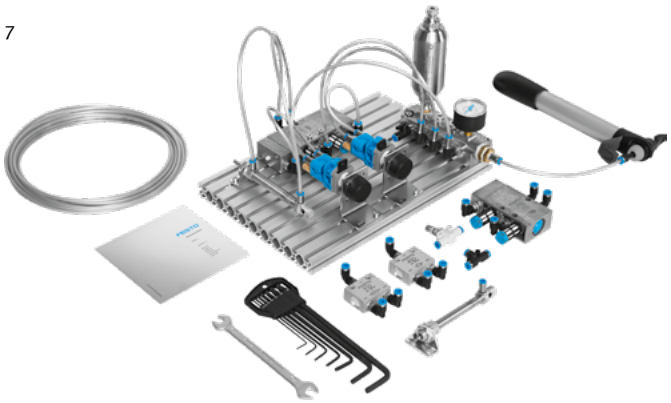
5



6



7



1 Doppelwirkender Zylinder zur Ergänzung MecLab

Doppeltwirkender Zylinder, Ø 10 mm, Hub 50 mm, komplett mit Drosselrückschlagventilen, Fußbefestigung und Befestigungsschrauben..

Best.-Nr. **556248**

2 Lichtschranke MecLab

Gabellichtschranke, Gabelweite 50 mm, komplett mit Anschlusskabel und Befestigungsmaterial.

Best.-Nr. **549791**

3 Faseroptischer Sensor MecLab

Faseroptischer Reflexlichttaster, komplett mit Lichtleitfasern, Anschlusskabel und Befestigungsmaterial

Best.-Nr. **549792**

4 Induktiver Sensor MecLab

Induktiver Sensor, zylindrische Bauform mit Außengewinde M5, Schaltabstand 0,6 mm, komplett mit Anschlusskabel und Befestigungsmaterial.

Best.-Nr. **549793**

5 Vakuumgreifer MecLab

Vakuumgreiferbausatz für Station Handling als Austausch für mechanischen Greifer, komplett mit Vakuumdüse, Sauggreifer Ø 20 mm und Befestigungsmaterial.

Best.-Nr. **549796**

6 Elektrische Signalein/ausgabe MecLab

Elektrische Ein- und Ausgabeelemente für MecLab

- 1x elektrischer Tastschalter (Schließer und Öffner)
- 1x elektrischer Stellschalter
- 1x Leuchtmelder LED

Komplett mit Befestigungsmaterial und Anschlusskabel.

Best.-Nr. **556249**

7 Pneumatik-Starter P-Starter

Einsteigerset für die Einführung in Pneumatik, Automatisierung und Logik für den Technikunterricht in allgemeinbildenden Schulen.

Lieferumfang
- 1 x doppeltwirkender Zylinder
- 1 x einfachwirkender Zylinder
- 1 x 5/2-Wegeventil, monostabil, pneumatisch betätigt
- 1 x 5/2-Wegeventil, bistabil, pneumatisch betätigt
- 2 x 3/2-Wege-Tastventil
- 1 x Und-Ventil
- 1 x Oder-Ventil
- 1 x Drosselventil
- 1 x Profilplatte aus Aluminium, einteilig
- Befestigungsmaterial für Zylinder und Ventile
- Schlauch
- Werkzeugsatz
- Aufbewahrungsschale aus Kunststoffsführliche Unterlagen auf CD (de/en/es/fr):
- Aufgabensammlung mit über 18 Aufgaben und Lösungen sowie didaktischen Hinweisen für den Einsatz im Unterricht; Begleitmaterial mit zahlreichen farbigen Abbildungen, Prinzipdarstellungen, Photos und Schnittbildern; Sicherheitshinweise; Kopierrecht inklusive

Best.-Nr. **8022999**

Weiteres Zubehör (Ventile, Verbindungsleitung usw.) sowie Ersatzteile finden Sie auf unserer Website.

Empfohlenes Zubehör
Stationserweiterungen

1 **Pneumatische Einpresseinheit MecLab**

Einpresseinheit zum Anbau an die Station Stapelmagazin oder Transportband, bestehend aus einfachwirkendem Zylinder mit 25 mm Hub und 10 mm Ø, komplett mit Drosselrückschlagventil, Montagewinkel und Befestigungsschrauben.

Best.-Nr. **549805**

2 **Rutsche MecLab**

Rutsche zum Transport oder zur Speicherung von Werkstücken mit 40 mm Ø, für maximal 3 Werkstücke. Montagefläche für Sensoren und Aktoren. Komplett mit Befestigungsmaterial.

Best.-Nr. **549797**

3 **Niedrige Ablage MecLab**

Ablageteller zur Aufnahme von Werkstücken mit 40 mm Durchmesser und Höhe 39 mm. Komplett mit Befestigungsmaterial.

Best.-Nr. **549798**

4 **Hohe Ablage MecLab**

Ablageteller zur Aufnahme von Werkstücken mit 40 mm Durchmesser und Höhe 62 mm. Komplett mit Befestigungsmaterial.

Best.-Nr. **549799**

5 **Anschlag und Weiche MecLab**

Hebemagnet zur Befestigung auf beiden Seiten des Förderbandes, als Weiche oder Anschlag, komplett mit Anschlusskabel und Befestigungsmaterial.

Best.-Nr. **549795**

6 **Werkstücksatz für MecLab**

Werkstücksatz mit je 2 silbernen, roten und schwarzen Dosen aus Kunststoff, 40 mm Durchmesser und Höhe 25 mm, sowie 6 dazu passenden schwarzen Deckeln.

Best.-Nr. **549800**

7 **Profilplatte MecLab**

Profilplatte mit den Abmessungen 200 x 300 mm, 20 mm dick, Nutenabstand 20 mm. Komplett mit selbstklebenden Gummifüßen.

Best.-Nr. **556246**

8 **Montagebausatz MecLab**

Mechanische Konstruktionsteile für die Erweiterung von MecLab. Zusammenstellung von Aluminiumprofilen 20 mm x 20 mm in den Längen 120 mm und 180 mm. Komplett mit Befestigungsmaterial.

Best.-Nr. **556247**

9 **Profilplattenverbinder MecLab**

Verbinder für zwei Aluminium-Profilplatten mit 20 mm Rastermaß. Komplett mit Befestigungsschrauben..

Best.-Nr. **549802**

10 **Erweiterungssatz MecLab**

Dieser Erweiterungssatz enthält eine Reihe von Bauteilen zur Realisierung eigener Projektideen. Natürlich alles in einem praktischen Systainer.
- 2x doppeltwirkende Zylinder mit Drosselrückschlagventilen
- 2x Magnetventile
- 1x Reflexlichttaster
- 2x magnetische Endschalter
- 1x Profilsatz
- –x Profilplatte
- 1x elektrischer Tastschalter
- 1x elektrischer Stellschalter
- 1x Leuchtmelder

Best.-Nr. **556245**

11 **Rollbrett für Systainer MecLab**

Rollbrett zum Transport von T-LOC Systainern der Größe I bis V. Vier Lenkrollen, davon zwei mit Feststellbremse.

Best.-Nr. **8143501**

1


2

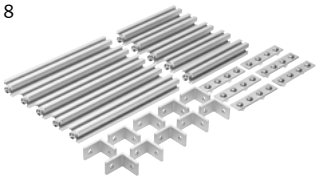

3


4


5


6


7


8


9


10


11


Digitales Lernen und Lernmaterialien





Festo LX
Einführung 256
eLearning Kurse 260

Digitale Lernmedien
Übersicht aller Lernmaterialien 274

Digitales Lernen mit Festo Learning Experience

Das Herzstück der Lerninhalte zur Prozessautomation



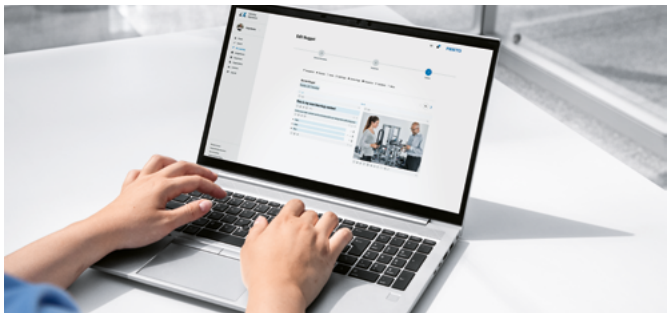
Das macht Festo LX einzigartig
Mit Festo LX haben wir ein digitales Lernportal geschaffen, das eine hohe Flexibilität, Individualisierbarkeit und Integration von Hardware bietet.

Enthalten in Festo LX ist eine umfangreiche Bibliothek an Kursinhalten. Verschiedene Lernformate werden verbunden, um das Lernen so abwechslungsreich und interaktiv wie möglich zu gestalten. Die bereits bestehenden Inhalte sind auf Basis einzelner Lernnuggets erstellt und lassen sich somit schnell und einfach auf die individuellen Bedürfnisse der Lernenden anpassen.

Die Kombination von Theorie und Praxis ist mit Festo LX leicht zu realisieren. Passend zu den verbundenen Lernsystemen zeigt Festo LX geeignete Kurse, um praktische Übungen durchzuführen.

Individuelles Lernen mit Festo LX
Festo LX bietet einen hohen Grad an Individualisierung, sodass Lernenden genau das Wissen vermittelt wird, das sie benötigen.

Dabei verfolgt Festo LX in seinen Kursen das sogenannte Nuggetkonzept. Nuggets sind kleine, in sich geschlossene Lerninhalte, welche die Möglichkeit bieten, gezielt und effektiv zu lernen. Nuggets sind in der Regel mit Texten, Bildern, Videos, Animationen, Links und weiteren interaktiven Elementen aufgebaut. Mehrere Nuggets lassen sich zu einem spezifischen Kurs zusammensetzen und vermitteln somit Inhalte zu einem bestimmten Thema.



LX Creator
Mit dem LX Creator lässt sich individuelles Lernen noch einfacher gestalten. Bestehende Lernnuggets und Kurse lassen sich schnell und bequem bearbeiten. Zusätzlich ist es möglich, eigene Inhalte zu erstellen und mit den vorhandenen Lehrmaterialien zu verknüpfen. Der LX Creator liefert dabei das Look and Feel der Festo Didactic Inhalte. Lehrenden wird die Erstellung der Inhalte maßgeblich erleichtert und für die Lernenden entsteht dadurch ein einheitliches Lernerlebnis ohne optischen Bruch.

Lernpfade
Lernpfade setzen sich aus verschiedenen Kursen zu einem bestimmten Thema oder Berufsfeld zusammen. Sie liefern Strukturen und geben Empfehlungen, in welcher Reihenfolge Kurse idealerweise absolviert werden. Bei unseren Lernpfaden orientieren wir uns zum einen an unserer didaktischen Expertise sowie an nationalen Berufsbildern und Rahmenlehrplänen. Die Lernpfade können analog zu Kursen mit dem LX Creator überarbeitet und selbst erstellt werden.



Festo LX
Die Vorteile im Überblick

– Individuelle und zielführende Gestaltung des Unterrichts
– Flexibel einsetzbar
– Unterstützung vieler verschiedener Lehr- und Lernszenarien (klassisches oder umgedrehtes Klassenzimmer, Fernlernen, Lernen im eigenen Tempo und vieles mehr)
– Verknüpfung von bestehenden Kursunterlagen mit den passenden Lernsystemen von Festo Didactic, um theoretisches Lernen mit praktischer Anwendung zu verbinden und eine steile Lernkurve zu gewährleisten



– Individualisierbarkeit der enthaltenen Lerninhalte auf Festo LX mit Hilfe des Online-Autorentools LX Creator entsprechend der Bedürfnisse der Lehrenden und Lernenden
– Vorhandene Lerninhalte können mit eigenen Materialien ergänzt werden

→ **Festo LX Kurskatalog (PDF)**



Kursinhalte in Festo LX
Auf Festo LX stehen eine Vielzahl von verschiedenen Lerninhalten für viele Bereiche der technischen Aus- und Weiterbildung zur Verfügung. Die Lernbibliothek von Festo LX umfasst mehr als 600 Kurse zu den Themen Fabrikautomation, Hydraulik und Pneumatik, Industrial Internet of Things (IIoT) und Industrie 4.0 sowie Elektrotechnik, Prozessautomation, Erneuerbare Energien und MINT. Die verfügbaren Lerninhalte auf Festo LX werden ständig überarbeitet und erweitert, um den Bildungsbedürfnissen gerecht zu werden.



LX Tutor: ein KI-basierter Begleiter
Der LX Tutor verbessert die Lernund Lehrerfahrung, indem er die Nutzer durch interaktive, lehrreiche Gespräche unterstützt. Er beantwortet Fragen zu Festo LX Lerninhalten mit Quellenangaben und bietet proaktive Hilfestellung, wenn Lernende Schwierigkeiten haben – zum Beispiel nach falschen Quizantworten, längeren Lernzeiten oder wiederholtem Zugriff auf denselben Stoff. Der LX Tutor kann jederzeit einund usgeschaltet werden und wird bei Evaluationen automatisch deaktiviert.



Partnerschaften
Gemeinsam mit Partnern entwickeln und verbessern wir die verfügbaren Inhalte auf Festo LX ständig weiter. Somit stellen wir sicher, dass die Lerninhalte auf Festo LX den Anforderungen der Industrie entsprechen und die Lernenden in den notwendigen Kompetenzen geschult werden.



Einfach zugänglich
Festo LX ist ein cloudbasiertes Lernportal. Dies macht lokale Installationen überflüssig und gibt Ihnen jederzeit Zugang zu den neuesten Updates von Funktionen und Lerninhalten. Die Nutzung von Festo LX erfolgt über Lizenzpakete, die auf die Anzahl der Nutzer sowie den Nutzungszeitraum abgestimmt sind.

Festo Learning Experience
Kursformate und Abonnements



Festo LX bietet ein breites Spektrum an Lernmaterialien für viele Bereiche der technischen Aus- und Weiterbildung. Zu diesen Bereichen gehören Fabrikautomation, Fluidtechnik, Industrial Internet of Things (IIoT) und Industrie 4.0 sowie Elektrotechnik, Prozessautomation, Erneuerbare Energien, MINT und viele andere technische Bereiche. Darüber hinaus bieten wir technologieunabhängige, umfassende Lerninhalte zu Lean Management, Projektmanagement und der Entwicklung von Soft Skills.

Um den Unterricht so effektiv und abwechslungsreich wie möglich zu gestalten ist es notwendig, dass verschiedene Kursformate zum Einsatz kommen. Festo LX bietet hier eine Vielzahl an Möglichkeiten, wie Lerninhalte dargestellt und vermittelt werden.

eLearning Kurse
Unsere eLearning Kurse sind interaktiv gestaltete Lerninhalte, die meist einen Storytelling-Ansatz verfolgen und bei denen ein Sprecher durch den Kurs führt. Diese Kurse eignen sich besonders als Einführung in neue Themen und bieten einen Überblick auf hohem Niveau. Das Beste daran: man benötigt lediglich ein Tablet, Laptop oder Smartphone mit einer Internetverbindung, um die Kurse zu absolvieren.

eLab Kurse
Unsere eLab Kurse bieten eine breite Palette an hardwarebezogenen Lerninhalten, die entweder durch den Einsatz von Geräten von Festo Didactic oder Simulationssoftware vermittelt werden. Zur Absolvierung der Kurse sind unsere Lernsysteme notwendig. Unsere eLab Kurse sind darauf ausgerichtet, zuvor theoretisch erlerntes Wissen mit praktischen Aufgaben zu erproben.

eTheory Kurse
Unsere eTheory Kurse bieten eine breite Palette an hardwareunabhängigen Lerninhalten zu technischen Themen. Im Vergleich zu eLearning Kursen vermitteln sie in der Regel ein breiteres Wissen.

Simulationen
Unsere Simulationen leiten Lernende zu praktischen und sicheren Experimenten an, die keine Auswirkungen auf reale Prozesse haben. Die Simulationen bieten eine kostengünstige Lernerweiterung und ersparen somit die Anschaffung zusätzlicher Lernmittel.

Ein **Festo LX**-Abonnement bietet Ihnen vollen Zugriff auf unsere umfangreiche Bibliothek an technischen Lerninhalten sowie auf alle Standardfunktionen des digitalen Lernportals. Sie können bestehende Kurse und Lernpfade anpassen oder eigene, individuelle Kurse und Lernpfade erstellen und anschließend den gesamten Lernprozess – von der Zuweisung über die Bereitstellung bis hin zum Tracking – direkt in der Festo LX-Umgebung verwalten.

Festo LX for Education

1-Jahres-Abonnement	**8219584**
3-Jahres-Abonnement	**8219585**
5-Jahres-Abonnement	**8219586**

Hinweis: Unbegrenzte Anzahl von Nutzern bei 100 gleichzeitigen Nutzern.

Festo LX for Industry

1-Jahres-Abonnement (Einzelnutzer)	**8219587**
3-Jahres-Abonnement (Einzelnutzer)	**8246988**
5-Jahres-Abonnement (Einzelnutzer)	**8246989**

Hinweis: Die Anzahl der Nutzer kann auf den Kundenwunsch zugeschnitten werden.

Ein **Festo LX Premium**-Abonnement verbindet Festo LX nahtlos und sicher mit Ihrem Lernmanagementsystem (LMS). Über diese LMS-Integration können Sie die Festo Kursbibliothek nutzen, Inhalte anpassen oder eigene Kurse in Festo LX erstellen und diese anschließend in Ihrem LMS zur Zuweisung, Bereitstellung und Nachverfolgung verfügbar machen – ohne Ihre gewohnten LMS-Workflows zu verändern.

Festo LX for Education Premium **Neu**

1-Jahres-Abonnement, 100 Benutzer	**8251501**
1-Jahres-Abonnement, 500 Benutzer	**8251502**
3-Jahres-Abonnement, 100 Benutzer	**8251503**
3-Jahres-Abonnement, 500 Benutzer	**8251504**
5-Jahres-Abonnement, 100 Benutzer	**8251505**
5-Jahres-Abonnement, 500 Benutzer	**8251506**

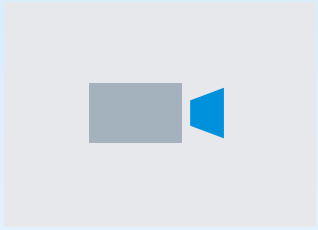
Festo LX for Industry Premium **Neu**

1-Jahres-Abonnement (Einzelnutzer)	**8251507**
3-Jahres-Abonnement (Einzelnutzer)	**8251508**
5-Jahres-Abonnement (Einzelnutzer)	**8251509**

Erweiterungsmöglichkeit

Single Sign-On (SSO) Festo LX	8157218

Hinweis: Bitte klären Sie vor der Bestellung von Festo LX SSO die technischen Anforderungen mit Ihrer IT ab. Für die Einrichtung von SSO für Festo LX fällt eine einmalige Bearbeitungsgebühr an. Bei einer Verlängerung des Abonnements für Festo LX muss SSO nicht erneut bestellt werden.



Lernvideos
In unseren Lernvideos stellen Experten komplexe Themen auf eine einfache Art und Weise dar. In den Videos werden aktuelle Themen im Rahmen der technischen Ausbildung leicht verständlich und praxisnah erklärt, was ein schnelles und effektives Lernen ermöglicht.



Lernerfolgskontrollen
Mit den integrierten Lernerfolgskontrollen in Festo LX können Wissenstests automatisch durchgeführt und ausgewertet werden.



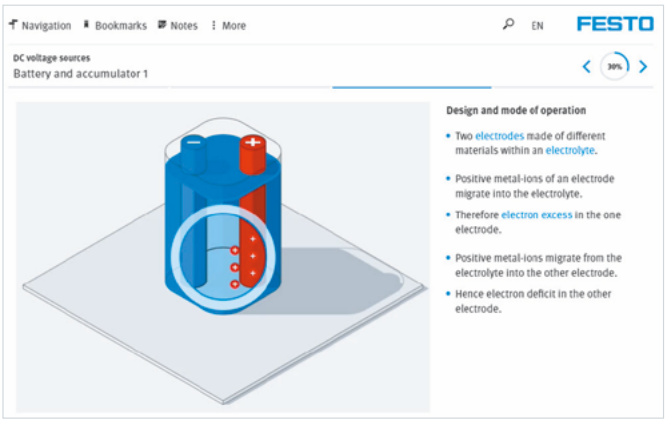
Benutzerhandbücher
Unsere Benutzerhandbücher dienen als digitale Handbücher, die den Einstieg mit einem neuen Lernsystem oder einer Software auf interaktive und ansprechende Weise unterstützen.



eBooks
Kurse, die noch nicht digital optimiert sind, stellen wir als eBooks auf Festo LX zur Verfügung. Wir arbeiten kontinuierlich an neuen interaktiven Inhalten.

Campus-Lizenzen offline nutzbar
Für ausgewählte Lernmaterialien stehen Druckversionen zur Verfügung, die sich an diejenigen richten, die Offline-Lösungen bevorzugen oder zusätzliche Hilfsmittel benötigen. Campus-Lizenzen ermöglichen es Schulen und kleinen Unternehmen, das lizenzierte Lehrmaterial an einem einzigen Standort zu nutzen, wobei die Nutzer die im Lizenzvertrag festgelegten Änderungs- und Vervielfältigungsrechte erhalten. Die Lieferoptionen (Downloads, gedruckte Dokumente, USB-Sticks...) und die Formate sowie die Sprachvarianten hängen von dem jeweiligen Lehrmaterial ab.

Elektrik 1



Das Lernprogramm Elektrik 1 richtet sich an all diejenigen, die sich Wissen zur Elektrik aneignen oder bestehendes Wissen festigen möchten.

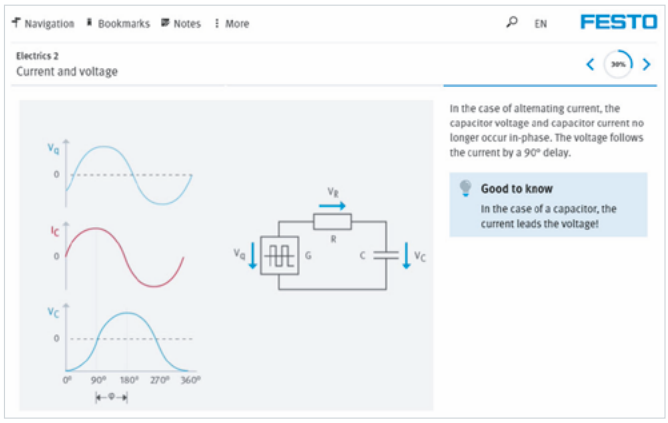
Der Lernende erfährt alles über Energieerzeugung und Energieverteilung und kann sich über die Nutzung elektrischer Energie informieren. Mit den Begleitwerkzeugen wird das Gelernte direkt angewandt.

Als Begleitwerkzeuge werden ein integrierter Rechner, PDF-Dateien und verschiedene Downloads zum Vertiefen des theoretisch Erlernten angeboten. Die Lernprogramme enthalten sowohl ein umfassendes Glossar als auch eine Volltextsuche.

Aus dem Inhalt:
– Geschlossener Stromkreis
– Elektrische Leitfähigkeit
– Einheiten und Schaltzeichen
– Ohm'sches Gesetz
– Messen im Stromkreis
– Spannungsquellen
– Der Widerstand als Bauelement
– Reihenschaltung von Widerständen
– Parallelschaltung von Widerständen
– Spannungsteiler
– Der Widerstand als Sensor

Verschiedene praxisnahe Fallbeispiele zeigen den Bezug zur Realität:
– Akkuschrauber (Komponenten und Funktionen, Spannungsmessung, Strommessung)
– Messbereichserweiterung (Spannungsmessung, Strommessung, Hochstromshunt)
– Temperaturgeregelte Heizung (Schema der Regelung, Einschalten der Regelung, oberer und unterer Schaltwert, geregelte Heizung, Schaltwerteinstellung durch Potenziometer)
– Füllstandserkennung (Zustandsbetrachtung bei vollem und leerem Tank, Test im Betrieb)

Elektrik 2



Im Lernprogramm Elektrik 2 werden die Lerninhalte von Elektrik 1 vertieft und um neue Themengebiete erweitert.

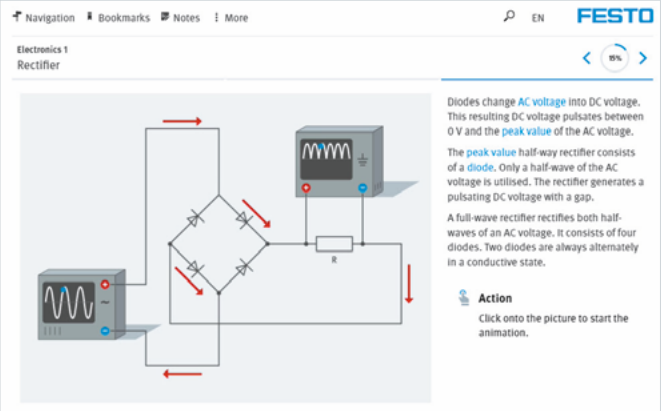
Es ist praxisorientiert und authentisch aufgebaut. Fallbeispiele aus der Praxis erläutern den Sachverhalt kurz und prägnant. Alle Lerninhalte werden über Audiosequenzen vermittelt. Zusätzlich kann dieser Sprechertext in der Sitemap angezeigt werden.

Als Begleitwerkzeuge werden ein integrierter Rechner, PDF-Dateien und verschiedene Downloads zum Vertiefen des theoretisch Erlernten angeboten. Die Lernprogramme enthalten sowohl ein umfassendes Glossar als auch eine Volltextsuche.

Aus dem Inhalt:
– Elektrische Ladung
– Kondensator
– Kondensator im Gleichstromkreis
– Kondensator im Wechselstromkreis
– Anwendungen des Kondensators
– Variabler Kondensator
– Spule
– Spule im Gleichstromkreis
– Spule im Wechselstromkreis
– Anwendungen der Spule
– Physikalische Größen
– Rechnen mit Wechselgrößen

Verschiedene praxisnahe Fallbeispiele zeigen den Bezug zur Realität:
– Lichtausschaltverzögerung (Funktion der Schaltung mit Rechenbeispiel)
– Elektrisches Verhalten einer Schleifmaschine (Arbeit, Leistung, Wirkungsgrad)
– Energieerzeugung und -übertragung (Generator, Transformator)

Elektronik 1



Die Halbleitertechnik als Teilgebiet der Elektrotechnik und Elektronik befasst sich mit der technischen Herstellung mikroelektronischer Bauelemente und mikroelektronischer Baugruppen (integrierte Schaltungen) vorwiegend aus Halbleitermaterialien.

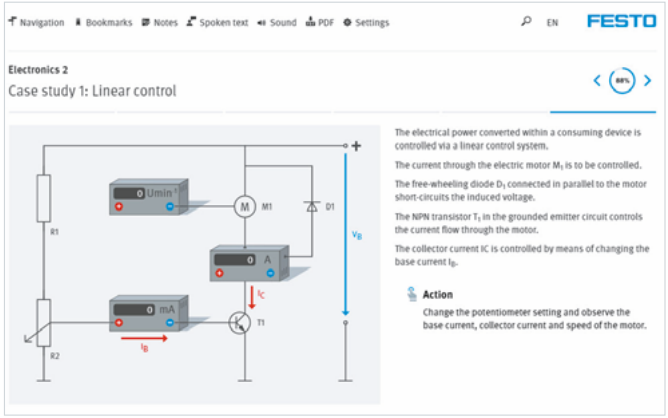
Der Lernende erwirbt grundlegendes Wissen über elektronische Bauteile. Er wird über elektronische Schaltungen, leistungsfähige Steuerungen und Regelungen informiert. Für den täglichen Gebrauch sind unsere Lernwerkzeuge von großem Nutzen.

Als Begleitwerkzeuge werden ein integrierter Rechner, PDF-Dateien und verschiedene Downloads zum Vertiefen des theoretisch Erlernten angeboten. Die Lernprogramme enthalten sowohl ein umfassendes Glossar als auch eine Volltextsuche.

Aus dem Inhalt:
- Halbleitertechnik
- Dioden
- Bipolare Transistoren
- Feldeffekttransistoren

Verschiedene praxisnahe Fallbeispiele zeigen den Bezug zur Realität:
- Geregeltes Netzteil (Transformator, Gleichrichter, Glättung, Spannungsregelung durch Z-Diode, Transistorverstärker, Strombegrenzung)
- Audio-Verstärker (Komponenten, FET Vorverstärker mit Lautstärkeeinsteller, Leistungsendstufe, Lautsprecher mit/ohne Frequenzweiche)
- Audio-Verstärker mit Klangregelung (Filter zwischen Vor- und Endstufe)

Elektronik 2



Im Lernprogramm Elektronik 2 werden die Lerninhalte von Elektronik 1 vertieft und um neue Themengebiete erweitert.

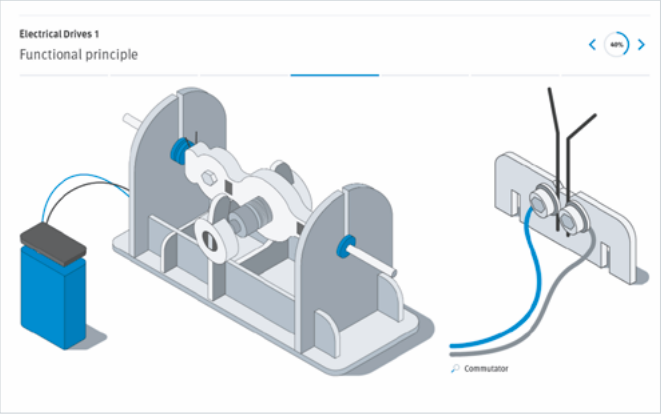
Es ist praxisorientiert und authentisch aufgebaut, Fallbeispiele aus der Praxis erläutern den Sachverhalt kurz und prägnant. Alle Lerninhalte werden über Audiosequenzen vermittelt. Zusätzlich kann dieser Sprechertext in der Sitemap angezeigt werden.

Als Begleitwerkzeuge bieten wir Ihnen einen integrierten Rechner, PDF-Dateien und verschiedene Downloads zum Vertiefen des theoretisch Erlernten. Die Lernprogramme enthalten sowohl ein umfassendes Glossar als auch eine Volltextsuche.

Aus dem Inhalt:
- Signalarten
- Integrierte Schaltkreise
- Operationsverstärker OPV
- Wechselspannung unterschiedlicher Frequenzen
- Kennwerte von Verstärkerschaltungen
- Schaltungstechnik von Verstärkern
- Filter
- Bistabile Kippstufen
- Monostabile Kippstufen
- Sinusgenerator
- Rechteckgenerator

Verschiedene praxisnahe Fallbeispiele zeigen den Bezug zur Realität:
- Thyristor gesteuerte Bohrmaschine
- Helligkeitssteuerung mit Triac
- Drehzahlregelung eines Akkuschraubers

Elektrische Antriebe 1

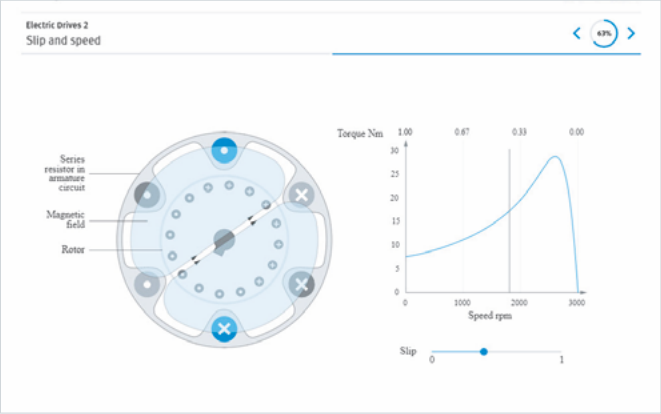


Das interaktive und multimediale Lernprogramm „Elektrische Antriebe 1“ führt auf interessante Art und Weise in die Welt der elektrischen Motoren ein.

Das erste Kapitel vermittelt die Grundlagen elektrischer Antriebe. Im zweiten Kapitel wird der Aufbau und die Funktionsweise von Gleichstrommotoren veranschaulicht und das dritte Kapitel wendet sich den Besonderheiten von Wechselstrommotoren zu.

Aus dem Inhalt:
– Grundlagen elektrischer Antriebe
– Kennenlernen verschiedener Motortypen (Schrittmotor, Asynchronmotor, Universalmotor)
– Mechanische Grundlagen (Umwandlung mechanische/elektrische Energie, Motor – Generator, Schaltbild und Stromrichtung, Größen der Translation, Kraft, mechanische Leistung, Wirkungsgrad etc., Definitionen Drehmoment/Drehzahl)
– Elektronische Grundlagen (Grundprinzip des Motors, Lorentzkraft am Beispiel Leiterschleife, Elektrisches und magnetisches Feld, Entstehung des Drehmoments, Drei-Finger-Regel)
– Kennlernen verschiedener Gleichstrommotoren
– Allgemeines (Funktionsprinzipien, Kommutation, Technische Daten, Bürstenloser Gleichstrommotor, Belastungsabhängigkeit, Unterscheidung Reihenschluss/Nebenschluss)
– Nebenschlussverhalten
– Wechselstrommotoren
– Unterscheidung der Stromversorgung (Gleich-, Wechsel-, Drehstrom)
– Kennenlernen verschiedener Wechselstrommotoren
– Allgemeines Funktionsprinzip (Unterschied Synchron-/Asynchronmotor), Technische Daten, Typenschild, Kennlinien und deren Interpretation, Definition der Blind-, Schein- und Wirkleistung)
– Einphasiger Wechselstrommotor
– Dreiphasiger Drehstrommotor
– Schrittmotoren
– Zusammenfassung und Kontrollaufgaben

Elektrische Antriebe 2



Das Lernprogramm „Elektrische Antriebe 2“ vertieft die Lerninhalte aus „Elektrische Antriebe 1“ und erweitert diese um neue Themengebiete.

Dieses Lernprogramm ist für Neueinsteiger und Fortgeschrittene geeignet. Die ersten beiden Kapitel behandeln das Thema Steuern von Gleichstrommotoren und Steuern von Wechselstrommotoren. Das dritte Kapitel beschäftigt sich mit der Energieeffizienz elektrischer Antriebe und betrachtet dabei ökonomische und ökologische Aspekte.

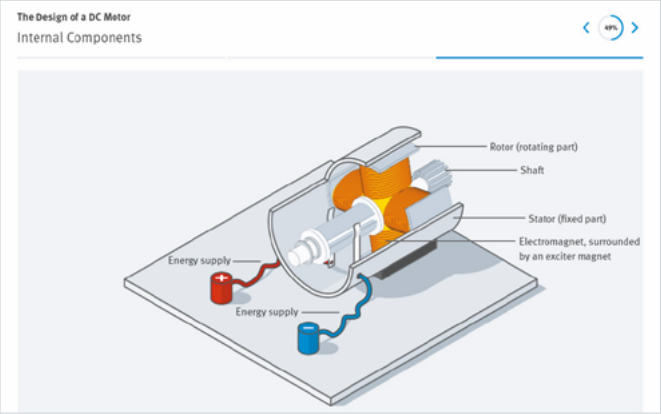
Aus dem Inhalt:

Steuern von Gleichstrommotoren
– Ankerrückwirkung
– Drehzahlsteuerung
– Vierquadrantenbetrieb

Steuern von Wechselstrommotoren
– Motorkennlinie
– Drehzahlsteuerung und Drehzahlregelung
– Frequenzumrichter
– Sanftanlauf

Energieeffizienz
– Ökonomische Aspekte
– Wirkungsgrad
– Verminderung von Verlusten
– Zuverlässigkeit
– Maßnahmen Energieeffizienz
– Ökologische Aspekte
– Vorzüge Elektromotoren

Aktoren – Gleichstrommotor

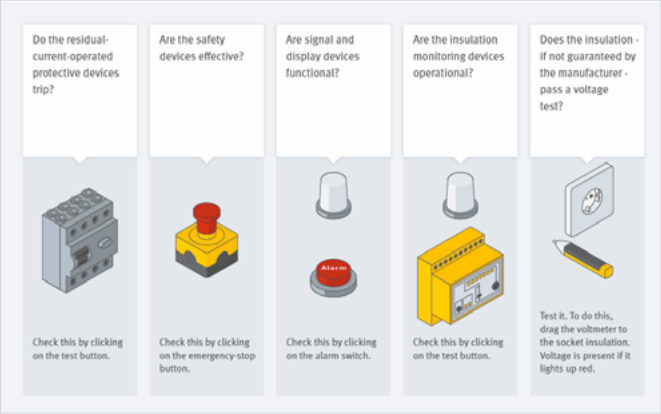


Am alltäglichen Beispiel einer Zufahrtssteuerung zu einem Parkhaus eignet sich der Lernende die Grundlagen eines mechatronischen Systems an.

Darauf aufbauend vermittelt das Lernprogramm, welche Aufgaben Aktoren in Steuerungen erfüllen. Als typischer Aktor wird der Gleichstrommotor näher untersucht, z.B. sein Aufbau und die Gesetzmäßigkeiten seiner Funktion. Weitere Kapitel behandeln die Drehzahlsteuerung, den Gebrauch von Datenblättern sowie das Übersetzungsverhältnis eines nachgeschalteten Getriebes.

Aus dem Inhalt:
- Funktion der Aktoren in mechatronischen Systemen
- Elektrische Motoren
- Gleichstrommotor
- Drehmoment und Stromstärke
- Betriebsverhalten von Gleichstrommotoren
- Induzierte Spannung und Drehzahlsteuerung
- Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie
- Das Arbeiten mit Datenblättern
- Bestimmung des Übersetzungsverhältnisses

Elektrische Schutzmaßnahmen



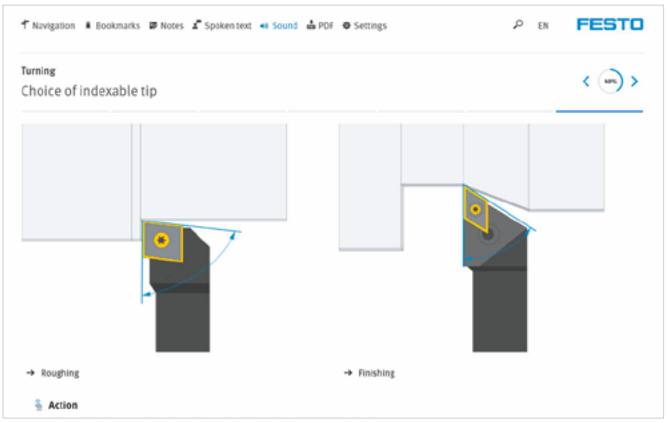
Einen Einstieg in die komplexe Thematik der Schutzmaßnahmen bietet dieses interaktive und multimediale Lernprogramm. Hier wird gezeigt, was elektrische Schutzmaßnahmen sind und wie sie eingeteilt werden. Zudem erfährt der Lernende alles über die gesetzlichen Regelungen zum Thema.

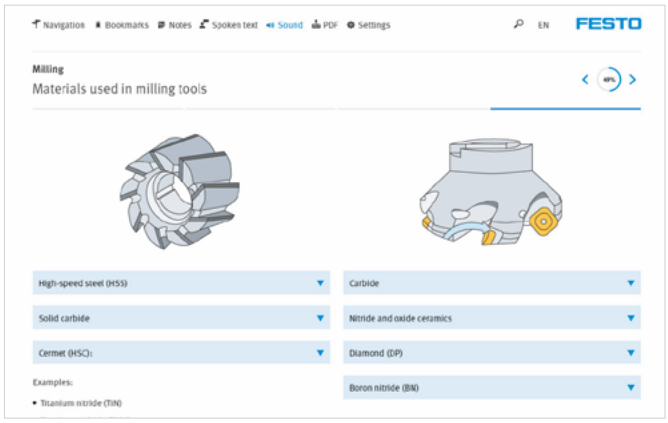
Viele konkrete Beispiele und Funktionsprinzipien zeigen, welche Maßnahmen gegen direktes und indirektes Berühren wirken.

Schließlich wird dargelegt, wie Schutzmaßnahmen geprüft werden und wie das Verhalten im Falle eines Stromunfalls aussehen sollte.

Aus dem Inhalt:
- Die Gefährlichkeit des Stroms
- Mensch und Strom
- Gefahren durch Stromschlag
- Was sind elektrische Schutzmaßnahmen und deren Einteilung?
- Schutzebenen
- Schutzmaßnahmen, Schutzklassen, Schutzarten
- Unterschiede zwischen DIN-Normen, VDE-Bestimmungen und DIN-VDE-Normen, Gesetzliche Forderungen und rechtliche Konsequenzen
- Definition und Übersicht über die Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren
- Schutz durch Isolierung aktiver Teile
- Schutz durch Abdeckung oder Umhüllung
- Schutz durch Hindernisse
- Schutz durch Abstand
- Definition und Übersicht über die Schutzmaßnahmen gegen indirektes Berühren
- Schutz durch Abschaltung der Stromversorgung
- Netzsysteme (TN-, TT-, IT-Systeme)
- Schutz durch Abschaltung
- Prüfung der Schutzmaßnahmen
- Messen und Messgeräte
- Sicherheit und Hilfe
- Zusammenfassung und Verständnisfragen

Grundlagen der Metallbearbeitung





Ob im Maschinen-, Werkzeug- oder Fahrzeugbau – die Metallbearbeitung ist ein Grundelement in Handwerk und Industrie. In der Reihe „Grundlagen der Metallbearbeitung“ behandeln wir die Grundlagen der spanenden Bearbeitung mit geometrisch bestimmten Schneiden. Durch die hohe Genauigkeit und die geometrisch nahezu unbegrenzten Bearbeitungsmöglichkeiten behaupten die spanenden Fertigungsverfahren ihre bedeutende Stellung.

Drehen
Drehen ist ein spanabhebendes Fertigungsverfahren zur Herstellung rotationssymmetrischer Werkstücke. Beim Drehen führt das Werkstück die rotierende Hauptschnittbewegung aus und das einschneidige Werkzeug, der Drehmeißel, die Vorschubbewegung. Beide Bewegungen bewirken eine fortlaufende Spanabnahme.

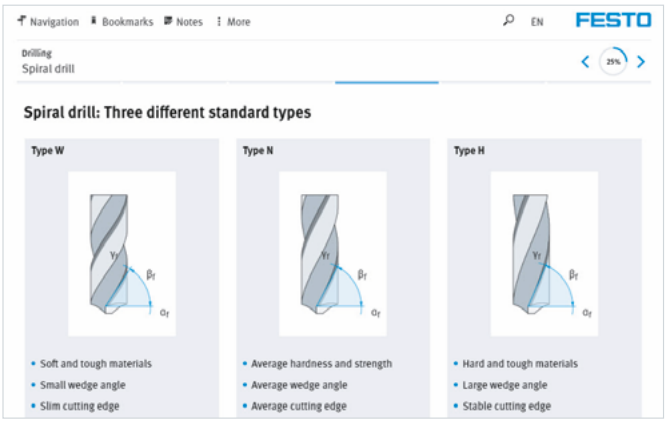
Im Lernprogramm „Drehen“ der Reihe Grundlagen der Metallbearbeitung erlangen Sie grundlegende Kenntnisse des Drehens.

Aus dem Inhalt:
– Wie funktioniert eine Drehmaschine?
– Die Auswahl des Werkzeugs
– Das Spannen der Werkstücke
– Das Drehen

Fräsen
Fräsen ist ein spanabhebendes Fertigungsverfahren zur Bearbeitung von Metall, Holz und Kunststoffen. Dabei können mithilfe eines Fräswerkzeugs ebene Flächen und Konturen hergestellt werden. Der unterbrochene Schnitt ist für das Fräsen charakteristisch. Die Spanabnahme erfolgt durch die Rotation des mehrschneidigen Fräswerkzeugs im Verhältnis zum fest eingespannten Werkstück.

Im Lernprogramm „Fräsen“ der Reihe Grundlagen der Metallbearbeitung erlangen Sie grundlegende Kenntnisse des Fräsens.

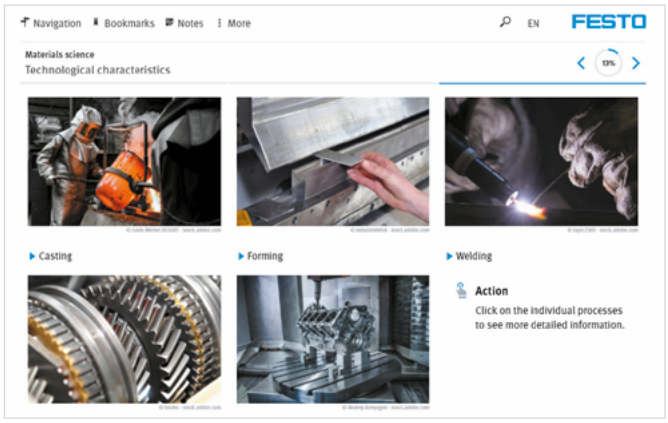
Aus dem Inhalt:
– Wie funktioniert eine Fräsmaschine?
– Die Auswahl des Werkzeugs
– Das Spannen der Werkstücke
– Das Fräsen



Bohren
Bohren ist ein spanendes Verfahren zur Herstellung runder Bohrungen. Durch die kreisförmige Schnittbewegung und die geradlinige Vorschubbewegung des Werkzeugs entsteht eine spanabführende Schnittbewegung.

Im Lernprogramm „Bohren“ der Reihe Grundlagen der Metallbearbeitung erlangen Sie grundlegende Kenntnisse des Bohrens.

Aus dem Inhalt:
– Was ist Bohren?
– Die Auswahl des Werkzeugs
– Das Bohren
– Senken
– Reiben

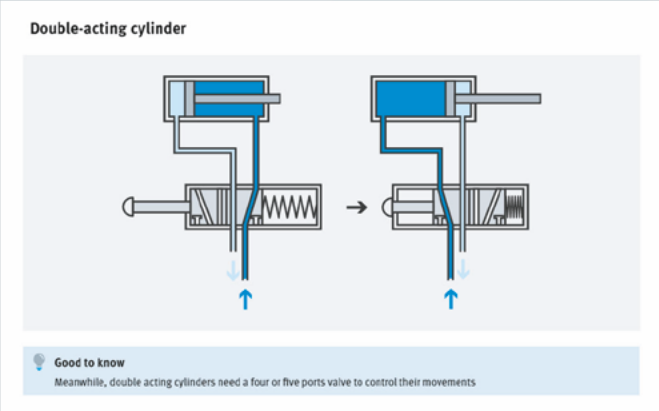


Werkstoffkunde
Werkstoffe sind Materialien, die zur Herstellung von Maschinen, Werkzeugen und Geräten benötigt werden. Bei der Auswahl geeigneter Werkstoffe spielt die Kenntnis von Werkstoffeigenschaften eine bedeutende Rolle.

Im Lernprogramm „Werkstoffkunde“ der Reihe Grundlagen der Metallbearbeitung erlangen Sie grundlegende Kenntnisse über Werkstoffe.

Aus dem Inhalt:
– Werkstoffe im Überblick
– Werkstoffeigenschaften
– Werkstoffarten
– Werkstoffprüfung

Pneumatik



Aus vielen Bereichen der industriellen Produktion ist die Pneumatik heutzutage nicht mehr wegzudenken. Aber wie funktioniert die Pneumatik überhaupt und welche Grundlagen sind erforderlich, um sie effizient und sicher einzusetzen?

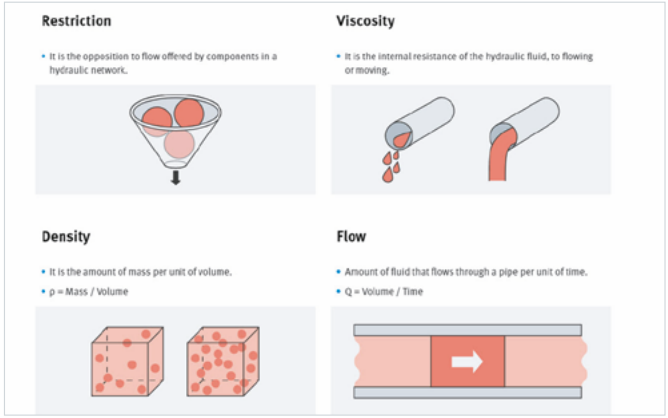
Entdecken Sie die Pneumatik in unserem modular und interaktiv gestalteten eLearning-Kurs. Hier lassen sich die elementaren Zusammenhänge anhand von praktischen Beispielen erlernen und das Gelernte anhand von vielfältigen Reflexionsfragen bewerten.

Der eLearning Kurs gliedert sich in fünf Module:

– Modul 1: Pneumatische Grundprinzipien
– Modul 2: Druckluftaufbereitung
– Modul 3: Pneumatische Antriebe
– Modul 4: Pneumatikventile
– Modul 5: Einfache pneumatische Schaltkreise

Lerninhalte:
– Grundlagen (Definition von Pneumatik, was ist Luft, Vor- und Nachteile)
– Physikalische Grundlagen (Einheitensystem, Kennlinien, Gesetze)
– Energieversorgung (Anforderungen an die Luftqualität, Drucklufterzeugung, Druckverteilung und Druckluftaufbereitung)
– Antriebskomponenten (Bewegungsarten, Einsatzgebiete, Linear- und Rotationsantriebe)
– Wegeventile (Darstellung nach ISO 1219-1, Anschlussbezeichnungen nach ISO 5599, Betätigungsarten, innerer Aufbau)
– Sperrventile (Rückschlagventile, Logikventile, Schnellentlüftungsventile, Absperrventile)
– Stromventile (Drosselventile, Drosselrückschlagventile, Anwendungen)
– Druckventile (Druckregler, Druckbegrenzungsventile, Druckfolgeventile)
– Speziell kombinierte Ventile (z.B. pneumatische Zeitschaltuhr)
– Schaltpläne (Grundstruktur einer pneumatischen Schaltung, direkte und indirekte Steuerung, kombinierte Logikschaltungen, sequenzielle Logikschaltungen; Geschwindigkeits-, Zeit- und Drucksteuerung)
– Werkzeuge zur Erstellung von pneumatischen Schaltkreisen (Weg-Schritt-Diagramm, Weg-Zeit-Diagramm, GRAFCET)

Hydraulik



Hydraulische Komponenten finden sich in vielen Applikationen der industriellen Praxis – vom klassischen Maschinen- und Anlagenbau bis hin zu Schwerlastmaschinen und Kränen. Doch wie arbeitet ein hydraulisches System? Was gilt es bei der Energieversorgung zu berücksichtigen? Und aus welchen Komponenten lässt sich eine hydraulische Steuerung aufbauen?

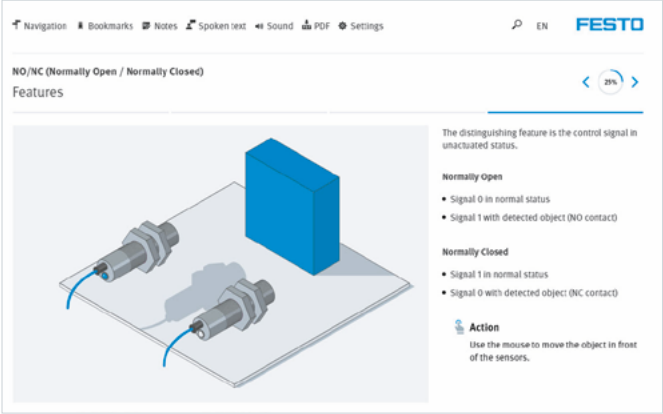
Entdecken Sie die Grundlagen der Hydraulik in unserem modularen und interaktiv gestalteten eLearning Kurs. Die theoretischen Grundlagen werden anhand von praktischen Beispielen erläutert und über verschiedene Reflexionsfragen überprüft.

Der eLearning Kurs gliedert sich in fünf Module:

– Modul 1: Hydraulische Grundprinzipien
– Modul 2: Hydraulikaggregate
– Modul 3: Hydraulische Antriebe
– Modul 4: Hydraulikventile
– Modul 5: Einfache hydraulische Schaltkreise

Lerninhalte:
– Grundlagen (was ist Hydraulik, typische Anwendungen, Vor- und Nachteile)
– Hydraulische Systeme (Grundlagen eines hydraulischen Systems und seiner Fluide)
– Physikalische Grundlagen (Einheitensystem, Eigenschaften, Gesetze)
– Die Komponenten des Hydraulikaggregats, wie sie funktionieren und wie sie miteinander interagieren (Antriebe, Pumpen, Tanks, Filter)
– Verschiedene hydraulische Antriebskomponenten und ihre Funktionsweise (Linear- und Drehantriebe mit einfach- und doppeltwirkenden Zylindern sowie Hydraulikmotoren)
– Unterschiedliche Arten von Hydraulikventilen und deren Funktionsweise
– Wegeventile (Konstruktionsmerkmale, 2/2-Wegeventile, 3/2-Wegeventile, 4/2-Wegeventile, 4/3-Wegeventile)
– Absperrventile (Rückschlagventile, pilotgesteuerte Rückschlagventile)
– Druckregelventile (Druckbegrenzungsventile, Druckregelventile)
– Stromregelventile (Drosselventile, Stromregelventile)
– Schaltpläne (Grundaufbau einer hydraulischen Schaltung, direkte Steuerung, kombinierte logische Schaltungen, sequentielle logische Schaltungen, Drehzahl- und Druckregelung)
– Werkzeuge zur Erstellung hydraulischer Schaltpläne (Weg-Schritt-Diagramm, Weg-Zeit-Diagramm, GRAFCET)

Sensorik 1 – Sensoren in der Pneumatik

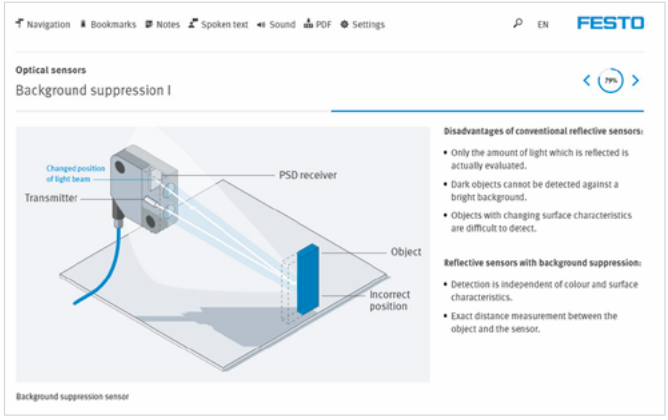


Dieses Lernprogramm beschäftigt sich ausführlich mit Sensoren zur Endlagenerkennung am Zylinder sowie mit Druck- und Durchflusssensoren in pneumatischen Anlagen. Anhand eines komplexen Beispiels aus der industriellen Praxis soll der Lernende die geeigneten Sensoren auswählen. Das dafür notwendige Grundlagenwissen erhält er in den Modulen Fachwissen und Komponenten, in denen er jederzeit nachschlagen kann.

Alle Lerninhalte werden über Audiosequenzen vermittelt. Zusätzlich kann dieser Sprechertext angezeigt werden.

Aus dem Inhalt:
- Projekt: Auswahl von Sensoren in einer der Spanneinrichtungen eines Bearbeitungszentrums
- Vor- und Nachteile verschiedener Sensoren zur Endlagenerkennung am Zylinder
- Einfache Wegmesssysteme am Zylinder
- Einsatz von Drucksensoren zur Erhöhung der Sicherheit in pneumatischen Anlagen
- Einsatz von Durchflusssensoren zur Sicherstellung der Taktzeiten der Anlage
- Ausgangssignale von Sensoren
- Anschlusstechnik
- NO/NC (Normally Open, Normally Closed)
- Schaltfunktionen
- Sensoren zur Endlagenerkennung: Pneumatischer und mechanischer Endschalter, Reedschalter, Transistorschalter, Hall-Sensor, Positionssensor
- Arten der Druckmessung
- Sensoren zur Druckmessung: Mechanischer Druckschalter, Elektronischer Drucksensor
- Sensoren zur Durchflussmessung: Volumenstrommesser, Wirkdruckprinzip, Ultraschall-Durchflussmesser, Massenstrom-Durchflussmesser, Heat-Loss-Verfahren

Sensorik 2 – Sensoren zur Objekterkennung

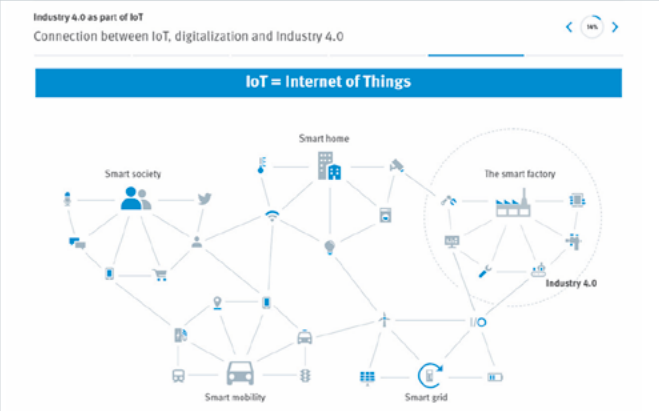


Das zweite Lernprogramm im Bereich Sensoren behandelt ausführlich die Erkennung von Objekten in automatisierten Anlagen. Anhand eines komplexen Beispiels aus der industriellen Praxis soll der Lernende die geeigneten Sensoren auswählen. Die Module Fachwissen und Komponenten enthalten das dafür notwendige Grundlagenwissen.

Alle Lerninhalte werden über Audiosequenzen vermittelt. Zusätzlich kann dieser Sprechertext angezeigt werden.

Aus dem Inhalt:
- Projekt: Auswahl von Sensoren in einer Milchabfüllanlage
- Objekterkennung in der industriellen Praxis
- Schaltverhalten von Näherungsschaltern
- Hysterese
- Anschlusstechnik: Zweidraht-, Dreidraht- und Vierdraht-Technik
- NO/NC (Normally Open, Normally Closed)
- Induktive Sensoren: Aufbau und Funktionsweise, Faktor-1-Sensoren, besondere Bauformen, bündig einbaubare Sensoren, Anwendungsbeispiele
- Optische Sensoren: Reflexlichttaster, Einweglichtschranke, Reflexlichtschranke, Hintergrundausblendung, Lichtleiter, Lichtarten, Reflexionsarten, Justierung, Kontrastsensor, Farbsensor
- Kapazitive Sensoren: Aufbau, Funktionsweise, Einsatz und Beispiele
- Ultraschallsensoren: Aufbau, Funktionsweise, Anwendungen

Einführung in Industrie 4.0

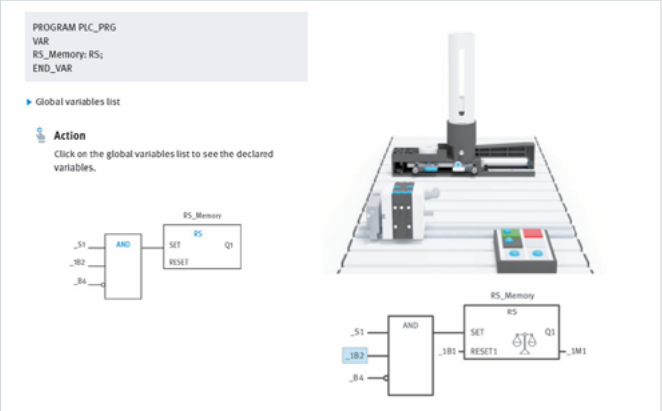


Industrie 4.0 und Digitalisierung sind in aller Munde und halten Einzug in Industrieunternehmen und unser Privatleben. Doch was sind die wichtigsten Technologien und Vorteile der vierten industriellen Revolution und wie wirkt sich diese auf die Mitarbeiter und ihre Tätigkeiten aus?

In diesem eLearning Kurs finden Sie auf interaktive und anschauliche Art und Weise Antworten auf diese Fragen. Praktische Beispiele und Übungssfragen helfen Ihnen, das gelernte Wissen in die Praxis umzusetzen.

Aus dem Inhalt:
- Von Industrie 1.0 bis 4.0 (wichtige Erfindungen in den vier industriellen Revolutionen und Schlüsselfaktoren für die Entwicklung von Industrie 4.0)
- Unterschied zwischen Digitalisierung/IoT und Industrie 4.0
- Kerntechnologien von Industrie 4.0 (u.a. Big Data, Digital Twin, Smart Maintenance, RFID, Machine-to-Machine Communication und viele mehr)
- Digitalisierung im Privatleben und ihre Vorteile
- Veränderte Berufsbilder erfordern neue Kompetenzen

SPS-Programmierung nach IEC 61131



Speicherprogrammierbare Steuerungen spielen in der Automatisierung eine zentrale Rolle. Mit ihrer Hilfe werden Befehle erzeugt, die Maschinen und Anlagen steuern.

Das Programm einer Speicherprogrammierbaren Steuerung lässt sich flexibel an alle Aufgabenstellungen anpassen. Zur normgerechten Erstellung des Steuerprogramms stehen verschiedene Programmiersprachen zur Verfügung, die alle auf der internationalen Norm IEC 61131 basieren.

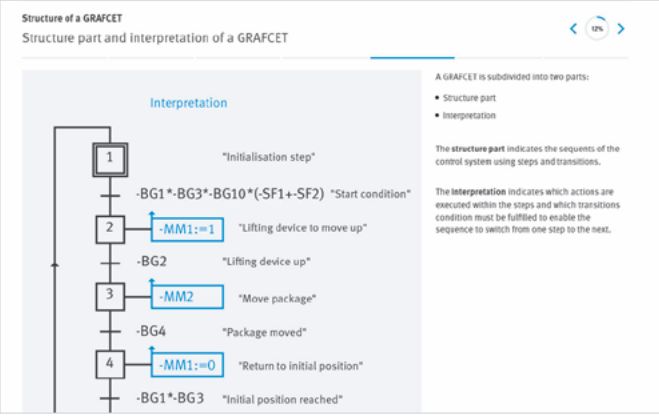
Dieses Lernprogramm bietet die Möglichkeit, sich in fünf Programmiersprachen mit Funktionsplänen, Kontaktplänen, Anweisungslisten, Ablaufsprachen und strukturierten Texten auseinanderzusetzen. Anhand vieler praxisorientierter Beispiele werden die Programmiersprachen Schritt für Schritt vorgestellt.

Aus dem Inhalt:
- Speicherprogrammierbare Steuerungen
- Projektorganisation
- Programmiersprachen nach IEC 61131
- Verknüpfungsorientierte Programmiersprachen
- Ablaufsprache
- Strukturierter Text
- Projekt Ablaufprogrammierung

Für Anfänger ermöglicht das Lernprogramm einen idealen Einstieg in die IEC-konforme Programmierung.

Neben Auszubildenden, Schülern und Studenten sind auch Facharbeiter, Techniker und Ingenieure angesprochen, die bisher nur in AWL, KOP oder FUP programmiert haben. Die höheren, IEC-konformen Sprachen bieten zahlreiche Vorteile, die es kennenzulernen und zu nutzen gilt.

GRAFCET



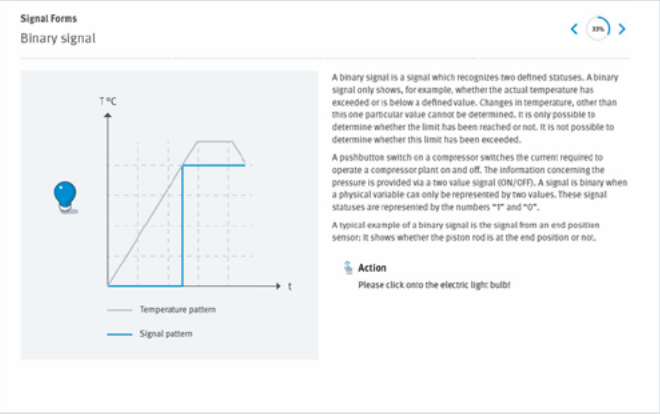
GRAFCET – Die neue Spezifikationssprache für Funktionspläne der Ablaufsteuerung

Eine gute Anlagendokumentation ist die Voraussetzung für den schnellen Aufbau und eine problemlose Inbetriebnahme einer Anlage. Produkte gelangen so früher zum Kunden. Außerdem ist die Ablaufbeschreibung ein wichtiges Hilfsmittel für das schnelle und gezielte Auffinden und Beheben von Fehlern und verkürzt somit Maschinenstillstandszeiten. GRAFCET kann das beschreiben, was der Funktionsplan bisher nicht darstellen konnte.

Das Lernprogramm führt mit Hilfe von praxisorientierten Beispielen Schritt für Schritt in die neue Norm ein.

Aus dem Inhalt:
- Definitionen
- Vorteile von GRAFCET
- Abgrenzung zur SPS-Programmiersprache
- Aufbau eines GRAFCET
- Graphische Darstellung der Sprachelemente
- Graphische Darstellung der Ablaufstrukturen
- Strukturierung von GRAFCETS
- Fallbeispiele
- Aufgaben
- Glossar

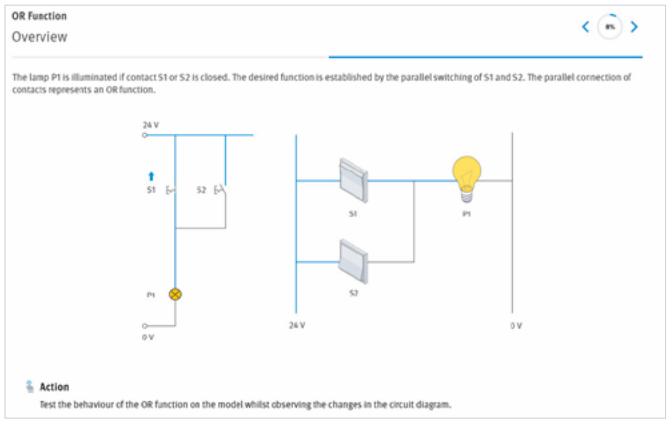
Steuern und Regeln



An praxisnahen Beispielen zeigt das Lernprogramm, was Steuern und Regeln in der Automatisierungstechnik bedeuten. Mit verständlichen Arbeitsaufgaben wird zunächst der Gesamtprozess einer funktionierenden einfachen Anlage untersucht. In weiteren Schritten werden verschiedene Ausführungen von Steuerungen angewandt, die sich in der Art der Signaldarstellung, der Signalverarbeitung und der Programmverwirklichung unterscheiden.

Aus dem Inhalt:
- Unterschiede zwischen Steuern und Regeln (Merkmale von Steuerungen, Merkmale von Regelungen)
- DIN 19226
- Signalformen
- Unterscheidung von Steuerungsarten
- Signalverarbeitung (synchrone Steuerung, Verknüpfungssteuerung, asynchrone Steuerung, Ablaufsteuerung)
- Regelungsarten (Festwertregelung, Folgeregelung)
- Regler (P-Regler, I-Regler, D-Regler, kombinierte Regler, wie PI-Regler oder PID-Regler)

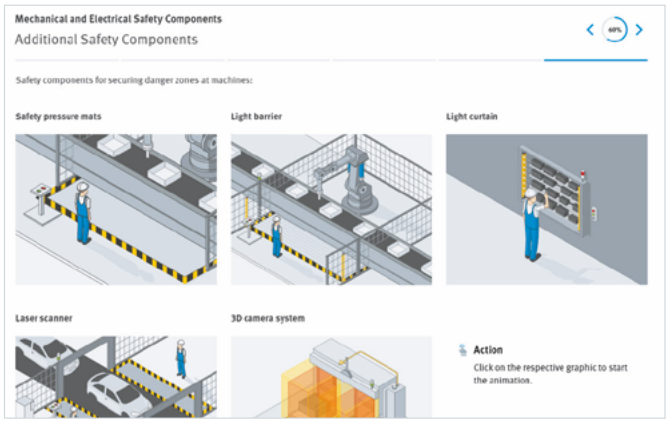
LOGO! Training



Dieses Lernprogramm führt in die Logikfunktionen ein. Zunächst werden UND- und ODER-Funktionen und deren Verarbeitung in Funktionstabellen dargestellt. Weitere steuerungstechnische Grundfunktionen wie Speicher-, Zeit- und Zählfunktion runden den Inhalt ab. Im zweiten Teil vermittelt dieses Lernprogramm zunächst allgemeines Grundlagenwissen über Steuerungen und Regelungen und beschreibt die Elemente einer Steuerung. Es folgt eine nähere Untersuchung der Kleinsteuerungen mit ihren Merkmalen und Einsatzgebieten.

Aus dem Inhalt:
- Steuerungstechnische Grundfunktionen (UND-, ODER-Funktion, Speicherfunktion, Zeitfunktion, Zählfunktion)
- Digitale Kleinsteuerung (Unterscheidung von Steuerungen und Regelungen)
- Elemente der Steuerung
- Positionierung von digitalen Kleinsteuerungen
- Aufbau und Funktionsweise einer Kleinsteuerung
- Zyklische Programmbearbeitung
- Einsatzgebiete
- Programmiersprachen

Sicherheitstechnik



Dieses Lernprogramm bietet einen Einstieg in das komplexe Thema der Sicherheitstechnik in industriellen Maschinen und Anlagen.

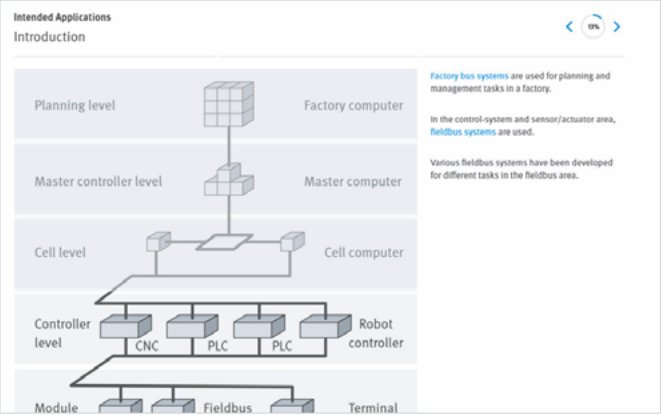
Es soll den Lernenden für die Problematik der konstruktiven Sicherheitstechnik sensibilisieren und zum Verstehen sicherheitstechnischer Einrichtungen und der Methoden der Gefahrenanalyse beitragen.

Das Lernprogramm orientiert sich an der Neufassung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Wie wird der Gesamt-Performance-Level einer technischen Sicherheitsmaßnahme bestimmt? Begriffe wie z.B. Ausfallwahrscheinlichkeit MTTF, Diagnosedeckungsgrad DC, Fehler gemeinsamer Ursache (CCF), Redundanz und Diversität werden im Lernprogramm erläutert. Weiterhin werden die Komponenten für Sicherheitseinrichtungen ausführlich erklärt.

Aus dem Inhalt:
- Einführung Maschinensicherheit
- Die Frage nach der Haftung (Wer haftet bei Unfällen?)
- Europäische Richtlinien
- Zusammenhang zwischen Richtlinien und Normen
- Die neue EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Die Hierarchie der Europäischen Normen zur Maschinensicherheit
- Maschinensicherheit in den USA
- Das Verfahren zur Risikobeurteilung nach EN ISO 14121 und EN ISO 12100
- Definitionen
- Risikoeinschätzung: Bestimmung des erforderlichen Performance Levels
- Maßnahmen zur Risikominderung: Konstruktive Maßnahmen, technische Schutzmaßnahmen, instruktive Maßnahmen
- Auswahl der Sicherheitsfunktion
- Bestimmung der Steuerungskategorie

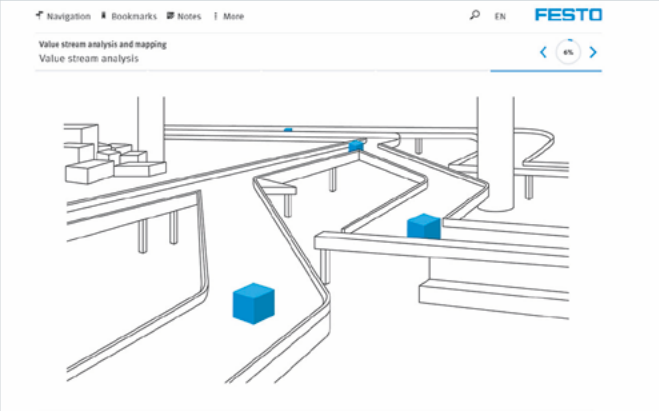
Feldbustechnik



Das multimediale und interaktive Lernprogramm vermittelt das grundlegende Wissen über die Feldbustechnik. Es ist für Einsteiger geeignet, die sich bei diesem Thema einen Überblick verschaffen wollen. Mit Animationen werden verschiedene Praxisbeispiele visuell dargestellt. Alle relevanten Begriffe zum Thema Bustechnik sind im integrierten Lexikon zu finden.

Aus dem Inhalt:
– Vorteile von Feldbussystemen
– Einteilung von Feldbussystemen (unterschiedliche Einsatzbereiche, Offenheit und Geschlossenheit technischer Konzepte, wie z.B. nachrichtenorientierte Bussysteme, teilnehmerorientierte Bussysteme, Multi-Master-Konzepte, Datenbankkonzepte, Installationskonzepte)
– RS 485/RS 422 (Einführung, Verkabelung, Aufgaben)
– Topologie (Einführung, Linie, Ring, Baum)

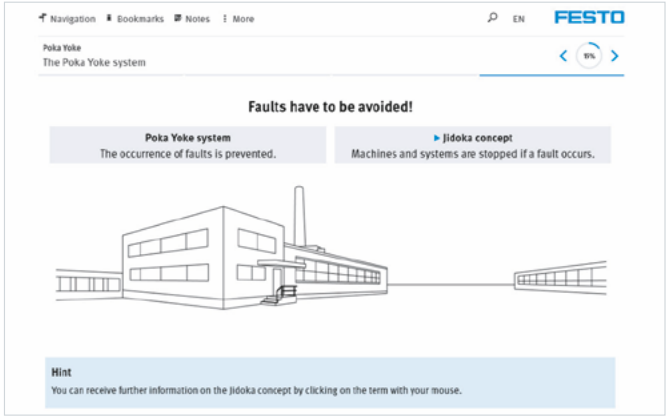
Lean Management/Lean Production



Wertstromanalyse und -design
Wer sich mit der Wertstromanalyse und dem Wertstromdesign auseinandersetzt, hat ein Ziel: Produktion und Produktionsprozesse so zu gestalten, dass ein wirklicher Wertstrom erzielt wird.

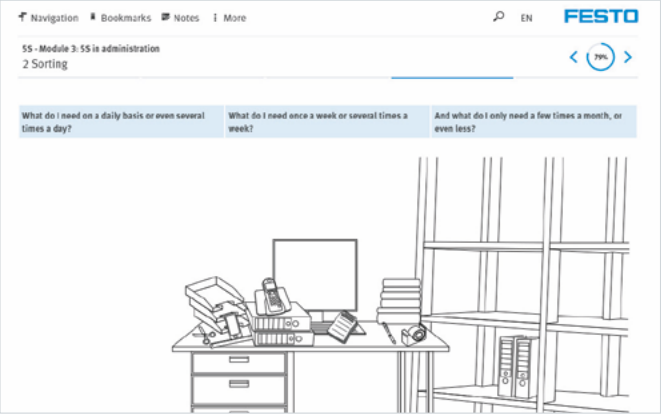
Die Wertstromanalyse verfolgt den Zweck, alle Prozesse (von der Nachfrage bis zur Auslieferung eines Produkts) transparent zu machen. Dadurch kann sehr schnell erhebliches Potenzial für eine wirksame Neugestaltung aufgezeigt werden.

Aus dem Inhalt:
– Verbesserung des Wertstroms
– Wertschöpfung und Wertstrom
– Wertstromanalyse
– Verwendung der Wertstromanalyse und des Wertstromdesigns
– Arbeiten mit der Wertstromdesign-Methode
– Übersicht des IST-Zustandes
– Beispiel: Die Cycle Accessoires GmbH & Co. KG
– Das Wertstromdesign
– Die 7 Arten der Verschwendung
– Der SOLL-Zustand
– Aufgaben und Übungen



Poka Yoke
In unserer heutigen Zeit sind Poka Yoke Maßnahmen aus der Qualitätssicherung nicht mehr wegzudenken. Poka Yoke ist ein altbekanntes Prinzip, welches seinen Ursprung in Japan hat. Im Japanischen steht Poka Yoke für das Vermeiden unbeabsichtigter Fehlhandlungen. Poka Yoke beschreibt ein Prinzip, das technische Vorkehrungen bzw. Einrichtungen umfasst, die zur Fehlervermeidung und sofortigen Fehleraufdeckung dienen sollen.

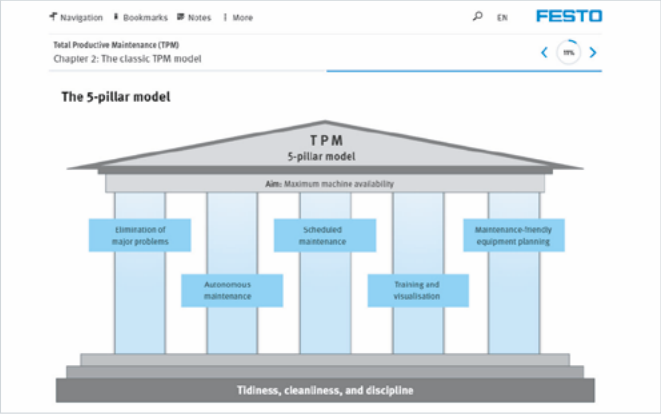
Aus dem Inhalt:
– Die Geschichte von Poka Yoke
– Einbindung der 7 Arten der Verschwendung
– Das Poka Yoke System
– Typische Fehlhandlungen
– Grundelemente des Poka Yoke
– Fehlerorientierter Ansatz
– Prozessorientierter Ansatz
– Produktorientierter Ansatz
– Fallbeispiele
– Aufgaben und Übungen



5S – Arbeitsplatzorganisation
Ziel des 5S-Lernprogramms ist es, Methoden kennenzulernen, die einen Arbeitsplatz (sowohl im gewerblichen als auch im administrativen Bereich) zu einem Ausstellungsstück machen, in dem ohne unnötiges Suchen, ohne lange Transportwege und ohne Wartezeiten – mit einem Wort verschwendungsfrei – gearbeitet wird.

Die Grundlage eines jeden Qualitätsproduktes oder einer qualitativ hoch stehenden Dienstleistung ist ein sauberes und ordentliches Arbeitsumfeld. Qualität als Grundbedürfnis der Kunden hat an solchen Wertschöpfungsplätzen den höchsten Stellenwert und leistet somit den Beitrag zur Sicherung der Auftragslage.

Aus dem Inhalt:
– Allgemeine Grundlagen
– Das 5S-Modell
– Die 7 Arten der Verschwendung
– Visualisierung im 5S
– Das 5S Audit und dessen Anwendung
– 5S in der Produktion
– 5S in der Administration
– Ablauf eines 5S Workshops



TPM – Total Productive Maintenance
Agieren ist stets besser als Reagieren. Dieser Erkenntnis folgend sind viele Betriebe bestrebt, die Leistung ihrer Anlagen zu stabilisieren und eine vorbeugende Instandhaltung einzuführen. Wörtlich übersetzt bedeutet der Begriff TPM „Ganzheitliche produktive Instandhaltung".

Mit Hilfe dieser Methode konnten in Industrieprozessen unter anderem Betriebszeiten um 40% und Maschinengeschwindigkeiten um 10% erhöht, unerwartete Maschinenausfälle um 95% und die Fehlerquote um 90% verringert, sowie die Produktivität um bis zu 50% und der ROI um nahezu 200% gesteigert werden. Aber obwohl das Konzept recht einfach ist, scheitern viele Unternehmen an der Umsetzung. TPM verlangt eine sorgfältige Planung, eine Verzahnung mit weiteren Methoden des Wertschöpfungssystems und eine Ausrichtung auf die spezifischen Gegebenheiten von Maschinen und Mitarbeitern. So ist TPM zu 20% eine technische, aber zu 80% eine organisatorische Herausforderung.

Das Lernprogramm vermittelt grundlegende Kenntnisse über TPM. Sie erfahren hier, was TPM ist und wie man dieses Modell in der Praxis umsetzt.

Übersicht aller Lernmaterialien





Modulares Produktions-System (MPS)

eLearning und eTheory Kurse

● Passend zum Lernsystem
○ Unabhängig vom Lernsystem

						MPS 400 Systeme und Systembausteine							
						MPS 402-1/MPS 402-1 R (8160307 | 8160309 | 8160308)	**MPS 403-1/MPS 403-1 R** (8130882 | 8160311 | 8160310)	**MPS 404-1/MPS 404-1 R** (8150260 | 8160313 | 8160312)	**MPS 400 Verteilen Pro** (8129394)	**MPS 400 Messen Pro** (8137077)	**MPS 400 Fügen** (8129125)	**MPS 400 Sortieren Inline** (8129438)	**Robotino 4** (8159799 | 8159801)
		DE	**EN**	**ES**	**FR**								
Sensoren zur Objekterkennung	LX	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○
Elektrische Antriebe 1	LX	x	x	x	x	○	○	○	○				
Aktoren – Gleichstrommotoren	LX	x	x	x	x	○	○	○	○				
Pneumatische Grundprinzipien	LX	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	
SPS-Programmierung	LX	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	
Sicherheitstechnik	LX	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	
Grundlagen der Prozessautomation	LX	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	
Einführung in die Industrie 4.0	LX	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○
GRAFCET	LX	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	
		DE	**EN**	**ES**	**FR**								
Einführung in die Robotik	LX	x	x	x	x	○	○	○					○
CIROS – Erste Schritte	LX	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○
Einführung in die RFID-Technologie	LX	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	
Von der Instandhaltung zu Smart Maintenance	LX	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	
Einführung in die kollaborative Robotik (MRK)	LX	x	x	x	x	○	○	○					○

MPS Generation D									MPS Module								Robotik
Station Verteilen D (8034566)	**Station Sortieren D** (8046325)	**Station Pick & Place D** (8034567)	**Station Messen D** (8038623)	**Station Trennen D** (8038802)	**Station Fügen D** (8063910)	**Station Verpacken D** (8062644)	**Station Lagern v2 D** (8082795)	**Station Roboter mit MPS Modulen D** (8039313)	**Modul Band** (verschiedene Varianten möglich)	**Modul Stapelmagazin** (verschiedene Varianten möglich)	**Modul Pick&Place** (verschiedene Varianten möglich)	**Modul 2-Achs-Handling mit Schrittmotor** (8049257)	**Modul Verpacken** (8043505)	**Modul Dreh-Hub** (8035936)	**Modul Erkennen** (8044527)	**Modul RFID** (8063388)	**Robotino 4** (8101344)
○	○	○	○	○	○	○	○		○	○							
○									○								
○									○								
○	○	○	○	○	○	○	○			○	○						
○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○										○
○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○		
								○									○
○	○	○	○	○	○	○	○	○									○
																○	
○	○	○	○	○	○	○	○										
								○									○

Modulares Produktions-System (MPS)

eLab Kurse

● Passend zum Lernsystem
○ Unabhängig vom Lernsystem
\+ Zusätzliche Hardware erforderlich

		DE	EN	ES	FR	MPS 400 Systeme und Systembausteine							
						MPS 402-1/MPS 402-1 R (8160307 | 8160309 | 8160308)	**MPS 403-1/MPS 403-1 R** (8130882 | 8160311 | 8160310)	**MPS 404-1/MPS 404-1 R** (8150260 | 8160313 | 8160312)	**MPS 400 Verteilen Pro** (8129394)	**MPS 400 Messen Pro** (8137077)	**MPS 400 Fügen** (8129125)	**MPS 400 Sortieren Inline** (8129438)	**Robotino 4** (8159799 | 8159801)
Grundlagen der Sensorik und Aktorik	LX	x	x	x	x	●	●	●	●				
Von der Objektidentifikation zum Produktgedächtnis mit RFID	LX	x	x	x	x	●	●	●	●				
Anlagenvisualisierung mit HMI	LX	x	x	x	x	●	●	●	●				
Smarte Sensoren für Smarte Systeme	LX	x	x	x	x	●	●	●	●				
Grundlagen der Pneumatik	LX	x	x	x	x	●	●	●			●		
Grundlagen der SPS-Programmierung	LX	x	x	x	x	●	●	●				●	
SPS-Programmierung für Smarte Systeme	LX	x	x	x	x	●	●	●				●	
Industrielle Kommunikation mit PROFINET	LX	x	x	x	x		●	●					
Industrielle Kommunikation mit OPC UA +	LX	x	x	x	x		●	●					
Anlagensteuerung und Inbetriebnahme mit MES	LX	x	x	x	x		●	●					
Energieeffizienz in der Produktion +	LX	x	x	x	x		●	●					
IT Sicherheit für Produktionssysteme +	LX	x	x	x	x		●	●					
Autonome Mobile Robotik mit Robotino 4	LX	x	x	x	x	●	●	●					●
Grundlagen der RFID-Technologie	LX	x	x	x	x								
CIROS – Grundlagen der 3D-Simulation	LX	x	x	x	x	●	●	●	●	●	●	●	●

MPS Generation D									MPS Module								Robotik
Station Verteilen D (8034566)	**Station Sortieren D** (8046325)	**Station Pick & Place D** (8034567)	**Station Messen D** (8038623)	**Station Trennen D** (8038802)	**Station Fügen D** (8063910)	**Station Verpacken D** (8062644)	**Station Lagern v2 D** (8082795)	**Station Roboter mit MPS Modulen D** (8039313)	**Modul Band** (verschiedene Varianten möglich)	**Modul Stapelmagazin** (verschiedene Varianten möglich)	**Modul Pick&Place** (verschiedene Varianten möglich)	**Modul 2-Achs-Handling mit Schrittmotor** (8049257)	**Modul Verpacken** (8043505)	**Modul Dreh-Hub** (8035936)	**Modul Erkennen** (8044527)	**Modul RFID** (8063388)	**Robotino 4** (8101344)
●									○	○							
					●				○		○						
	●														○		
																	●
																●	
●	●	●	●	●	●	●	●	●									●

Modulares Produktions-System (MPS)

eBooks (LX) und Arbeitsbücher (print)

Campus-Lizenz
Der Standard für den kommerziellen (professionellen) Einsatz.
Für alle, die Lehrgangsunterlagen an einem Standort nutzen wollen.

Lehrgangsunterlage (Arbeitsbuch mit Datenträger/Download)
– kein Dokumentschutz
– Dokument veränderbar
– Gewerbe/Bildungseinrichtung (ein Standort)

● Passend zum Lernsystem
\+ Zusätzliche Hardware erforderlich

						MPS 400 Systeme und Systembausteine								
						MPS 402-1/MPS 402-1 R (8160307 | 8160309 | 8160308)	**MPS 403-1/MPS 403-1 R** (8130882 | 8160311 | 8160310)	**MPS 404-1/MPS 404-1 R** (8150260 | 8160313 | 8160312)	**MPS 400 Verteilen Pro** (8129394)	**MPS 400 Messen Pro** (8137077)	**MPS 400 Fügen** (8129125)	**MPS 400 Sortieren Inline** (8129438)	**Robotino 4** (8159799 | 8159801)
		DE	**EN**	**ES**	**FR**								
Maschinensicherheit +	LX	x	x	x	x	●	●	●			●		
	print	8125496	8136251	8136250	8136251								
MPS Station Verteilen D	LX	x	x	x	x								
	print	8087661	8092173	8092176	8092175								
MPS Station Fügen D	LX	x	x	x	x								
	print	8085846	8097023	8099293	8099294								
MPS Station Sortieren D	LX	x	x	x	x								
	print	8072675	8082438	8094277	8094359								
MPS Station Pick&Place D	LX	x	x	x	x								
	print	8072676	8082439	8094276	8094358								
Handhaben mit Industrierobotern	LX	x	x	x	x								
	print	8046573	8046575	8094260	8094352								
SPS-Programmierung Grundstufe (Modul Band)	LX	x	x	x	x								
	print	8046578	8046580	8094273	8094355								
SPS-Programmierung Aufbaustufe (Modul Band)	LX	x	x	x	x								
	print	8063315	8094360	8094272	8094354								
SPS-Programmierung Grundstufe (Modul Pick&Place)	LX	x	x	x	x								
	print	8063320	8094362	8094357	8094275								
SPS-Programmierung Aufbaustufe (Modul Pick&Place)	LX	x	x	x	x								
	print	8063325	8094361	8094274	8094356								
EuroSkills Graz 2021 – Skill 04 Mechatronics	LX		x										
	print												

MPS Generation D									MPS Module								Robotik
Station Verteilen D (8034566)	**Station Sortieren D** (8046325)	**Station Pick & Place D** (8034567)	**Station Messen D** (8038623)	**Station Trennen D** (8038802)	**Station Fügen D** (8063910)	**Station Verpacken D** (8062644)	**Station Lagern v2 D** (8082795)	**Station Roboter mit MPS Modulen D** (8039313)	**Modul Band** (verschiedene Varianten möglich)	**Modul Stapelmagazin** (verschiedene Varianten möglich)	**Modul Pick&Place** (verschiedene Varianten möglich)	**Modul 2-Achs-Handling mit Schrittmotor** (8049257)	**Modul Verpacken** (8043505)	**Modul Dreh-Hub** (8035936)	**Modul Erkennen** (8044527)	**Modul RFID** (8063388)	**Robotino 4** (8101344)
●																	
					●												
	●																
		●															
●		●	●	●	●	●			●								
●		●	●	●	●	●			●								
●		●			●						●						
●		●			●						●						

Modulares Produktions-System (MPS)

Benutzerhandbücher

● Passend zum Lernsystem
○ Unabhängig vom Lernsystem

		DE	EN	ES	FR	MPS 400 Systeme und Systembausteine							
						MPS 402-1/MPS 402-1 R (8160307 | 8160309 | 8160308)	**MPS 403-1/MPS 403-1 R** (8130882 | 8160311 | 8160310)	**MPS 404-1/MPS 404-1 R** (8150260 | 8160313 | 8160312)	**MPS 400 Verteilen Pro** (8129394)	**MPS 400 Messen Pro** (8137077)	**MPS 400 Fügen** (8129125)	**MPS 400 Sortieren Inline** (8129438)	**Robotino 4** (8159799 | 8159801)
Smarte Sensoren – Erste Schritte	LX	x	x	x	x	●	●	●	●				
Quick Start – MES	LX	x	x	x	x		●	●	●				
Inbetriebnahme Paket Energieeffizienz	LX	x	x	x	x		●	●					
Integration einer Vakuumsaugdüse	LX	x	x	x	x		●	●					
Integration einer Luftsparschaltung	LX	x	x	x	x		●	●					
CIROS – Installationsanleitung	LX	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○

MPS Generation D									MPS Module									Robotik	
Station Verteilen D (8034566)	**Station Sortieren D** (8046325)	**Station Pick & Place D** (8034567)	**Station Messen D** (8038623)	**Station Trennen D** (8038802)	**Station Fügen D** (8063910)	**Station Verpacken D** (8062644)	**Station Lagern v2 D** (8082795)	**Station Roboter mit MPS Modulen D** (8039313)	**Modul Band** (verschiedene Varianten möglich)	**Modul Stapelmagazin** (verschiendene Varianten möglich)	**Modul Pick&Place** (verschiedene Varianten möglich)	**Modul 2-Achs-Handling mit Schrittmotor** (8049257)	**Modul Verpacken** (8043505)	**Modul Dreh-Hub** (8035936)	**Modul Erkennen** (8044527)	**Modul RFID** (8063388)	**Robotino 4** (8101344)	
○	○	○	○	○	○	○	○	○									○	

Modulares Produktions-System (MPS)
Lernerfolgskontrollen

● Passend zum Lernsystem
○ Unabhängig vom Lernsystem

		DE	EN	ES	FR	MPS 400 Systeme und Systembausteine							
						MPS 402-1 / MPS 402-1 R (8160307 | 8160309 | 8160308)	**MPS 403-1/MPS 403-1 R** (8130882 | 8160311 | 8160310)	**MPS 404-1/MPS 404-1 R** (8150260 | 8160313 | 8160312)	**MPS 400 Verteilen Pro** (8129394)	**MPS 400 Messen Pro** (8137077)	**MPS 400 Fügen** (8129125)	**MPS 400 Sortieren Inline** (8129438)	**Robotino 4** (8159799 | 8159801)
Grundlagen der Pneumatik	LX	x	x	x	x	○	○	○	○	○	●	○	
Grundlagen der Anlagenvisualisierung mit HMI	LX	x	x	x	x	●	●	●	●				
Grundlagen Smarte Sensoren	LX	x	x	x	x	●	●	●	●				
Von der Instandhaltung zu Smart Maintenance	LX	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	
Grundlagen der SPS-Programmierung	LX	x	x	x	x	●	●	●	○	○	○	●	
SPS-Programmierung für Smarte Systeme	LX	x	x	x	x	●	●	●				●	
Grundlagen des MES	LX	x	x	x	x		●	●					
Grundlagen der Energieeffizienz	LX	x	x	x	x		●	●					
Grundlagen der GRAFCET-Programmierung	LX	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	
Grundlagen der Robotik	LX	x	x	x	x	●	●	●					●
Grundlagen der kollaborativen Robotik	LX	x	x	x	x								○

Station Verteilen D									MPS Module									Robotik
Station Verteilen D (8034566)	**Station Sortieren D** (8046325)	**Station Pick & Place D** (8034567)	**Station Messen D** (8038623)	**Station Trennen D** (8038802)	**Station Fügen D** (8063910)	**Station Verpacken D** (8062644)	**Station Lagern v2 D** (8082795)	**Station Roboter mit MPS Modulen D** (8039313)	**Modul Band** (verschiedene Varianten möglich)	**Modul Stapelmagazin** (verschiedene Varianten möglich)	**Modul Pick&Place** (verschiedene Varianten möglich)	**Modul 2-Achs-Handling mit Schrittmotor** (8049257)	**Modul Verpacken** (8043505)	**Modul Dreh-Hub** (8035936)	**Modul Erkennen** (8044527)	**Modul RFID** (8063388)	**Robotino 4** (8101344)	
○	○	○	○	○	○	○	○			○	○							
○	●	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○			
○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○			
								●									●	
								○									○	

CP Lab

eLearning Kurse

○ Unabhängig vom Lernsystem

		DE	EN	ES	FR	CP Lab 400 System			
						CP Lab 404-1 (8092833)	**CP Lab 406-1** (8092834)	**CP Lab 408-1** (8092835)	**CP Lab 4010-1** (8092836)
Sensoren zur Objekterkennung	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Elektrische Antriebe 1	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Aktoren – Gleichstrommotoren	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Pneumatische Grundprinzipien	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
SPS-Programmierung	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Sicherheitstechnik	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Grundlagen der Prozessautomation	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Einführung in die Industrie 4.0	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
GRAFCET	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Metallbearbeitung: Bohren	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Industrielle Sicherheit am Arbeitsplatz	LX		x			○	○	○	○

Applikationsmodule												Modul	Robotik
Applikationsmodul Magazin (D13007)	**Applikationsmodul Bohren** (D13001)	**Applikationsmodul IBohren** (D13013)	**Applikationsmodul Messen** (D13019)	**Applikationsmodul Wenden** (D13002)	**Applikationsmodul Pick by Light** (D13022)	**Applikationsmodul Kamerainspektion** (D13029)	**Applikationsmodul Muskelpresse** (D13015)	**Applikationsmodul Etikettieren** (D13024)	**Applikationsmodul Tunnelofen** (D13012)	**Applikationsmodule Ausgabe** (D13018)	**Applikationsmodul Hochregallager** (D13023)	**CP Lab Grundmodul**	**Robotino 4** (8101344)
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	○												
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

CP Lab

eTheory und eLab Kurse

● Passend zum Lernsystem
○ Unabhängig vom Lernsystem

		DE	EN	ES	FR	CP Lab 400 System			
						CP Lab 404-1 (8092833)	**CP Lab 406-1** (8092834)	**CP Lab 408-1** (8092835)	**CP Lab 4010-1** (8092836)
Einführung in die Robotik	LX	x	x	x	x				
CIROS – Erste Schritte	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Einführung in die RFID-Technologie	LX	x	x			○	○	○	○
Von der Instandhaltung zu Smart Maintenance	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
VWS – Kommunikationsarchitektur der I4.0	LX	x	x			○	○	○	○
Einführung in die kollaborative Robotik (MRK)	LX	x	x	x	x				

		DE	EN	ES	FR				
Grundlagen CAD Design mit NX	LX	x	x	x	x	●	●	●	●
Grundlagen der Modellierung mit NX MCD	LX	x	x	x	x	●	●	●	●
Modellierung mit NX MCD	LX	x	x	x	x	●	●	●	●
Grundlagen der virtuellen Inbetriebnahme mit NX MCD	LX	x	x	x	x	●	●	●	●
Virtuelle Inbetriebnahme mit NX MCD	LX	x	x	x	x	●	●	●	●
Autonome Mobile Robotik mit Robotino 4	LX	x	x	x	x				

Applikationsmodule													Modul	Robotik	
Applikationsmodul Magazin (D13007)	**Applikationsmodul Bohren** (D13001)	**Applikationsmodul IBohren** (D13013)	**Applikationsmodul Messen** (D13019)	**Applikationsmodul Wenden** (D13002)	**Applikationsmodul Pick by Light** (D13022)	**Applikationsmodul Kamerainspektion** (D13029)	**Applikationsmodul Muskelpresse** (D13015)	**Applikationsmodul Etikettieren** (D13024)	**Applikationsmodul Tunnelofen** (D13012)	**Applikationsmodule Ausgabe** (D13018)	**Applikationsmodul Hochregallager** (D13023)	**CP Lab Grundmodul**	**Robotino 4** (8101344)	
													○	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
													○	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
●												●		
												●		
●												●		
													●	

CP Lab

eBooks (LX)/Arbeitsbücher (print) und Benutzerhandbücher

Campus-Lizenz
Der Standard für den kommerziellen (professionellen) Einsatz.
Für alle, die Lehrgangsunterlagen an einem Standort nutzen wollen.

Lehrgangsunterlage (Arbeitsbuch mit Datenträger/Download)
– kein Dokumentschutz
– Dokument veränderbar
– Gewerbe/Bildungseinrichtung (ein Standort)

● Passend zum Lernsystem
○ Unabhängig vom Lernsystem

		DE	EN	ES	FR	CP Lab 400 System			
						CP Lab 404-1 (8092833)	CP Lab 406-1 (8092834)	CP Lab 408-1 (8092835)	CP Lab 4010-1 (8092836)
HMI – Bedienen und Visualisieren I Teil 1: Hardware, Basisobjekte und Elemente	LX print	x 8075239	x 8084442			●	●	●	●
Objektidentifikation mit RFID	LX print	x 8094339	x 8094340		x 8094341	●	●	●	●
Produktionsplanung und -steuerung mit MES4	LX print	x 8075236	x 8081993		x 8086246	○	○	○	○
SPS-Programmierung – Von den Grundlagen bis zum einfachen Stationsbetrieb	LX print	x 8095705	x 8115592			●	●	●	●
Gerätekonfiguration	LX print	x 8115588	x 8115590			●	●	●	●
SPS-Programmierung für I4.0 Systeme	LX print	x 8075238	x 8084441		x 8106096	●	●	●	●

		DE	EN	ES	FR				
Quick Start – MES	LX	x	x	x	x				
CIROS – Installationsanleitung	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Einführung in die Modellierung mit NX MCD	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Einführung in die virtuelle Inbetriebnahme mit NX MCD	LX	x	x	x	x	○	○	○	○

Applikationsmodule													Modul	Robotik
Applikationsmodul Magazin (D13007)	**Applikationsmodul Bohren** (D13001)	**Applikationsmodul IBohren** (D13013)	**Applikationsmodul Messen** (D13019)	**Applikationsmodul Wenden** (D13002)	**Applikationsmodul Pick by Light** (D13022)	**Applikationsmodul Kamerainspektion** (D13029)	**Applikationsmodul Muskelpresse** (D13015)	**Applikationsmodul Etikettieren** (D13024)	**Applikationsmodul Tunnelofen** (D13012)	**Applikationsmodule Ausgabe** (D13018)	**Applikationsmodul Hochregallager** (D13023)	**CP Lab Grundmodul**	**Robotino 4** (8101344)
												●	
												●	
												○	
●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	●												
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

CP Lab
Lernerfolgskontrollen

● Passend zum Lernsystem
○ Unabhängig vom Lernsystem

		DE	EN	ES	FR	CP Lab 400 System			
						CP Lab 404-1 (8092833)	**CP Lab 406-1** (8092834)	**CP Lab 408-1** (8092835)	**CP Lab 4010-1** (8092836)
Grundlagen der Pneumatik	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Grundlagen der Anlagenvisualisierung mit HMI	LX	x	x	x	x	●	●	●	●
Grundlagen Smart Sensoren	LX	x	x	x	x	●	●	●	●
Von der Instandhaltung zu Smart Maintenance	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Grundlagen der SPS-Programmierung	LX	x	x	x	x	●	●	●	○
SPS-Programmierung für intelligente Systeme	LX	x	x	x	x	●	●	●	●
Grundlagen des MES	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Grundlagen der GRAFCET-Programmierung	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Grundlagen der Robotik	LX	x	x	x	x				
Grundlagen der kollaborativen Robotik	LX	x	x	x	x				
Grundlagen CAD Design mit NX	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Grundlagen der Modellierung mit NX MCD	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
Grundlagen der virtuellen Inbetriebnahme mit NX MCD	LX	x	x	x	x	○	○	○	○
VWS – Kommunikationsarchitektur der I4.0	LX	x	x			○	○	○	○
Industrielle Sicherheit am Arbeitsplatz	LX		x			○	○	○	○

Applikationsmodule												Modul	Robotik
Applikationsmodul Magazin (D13007)	**Applikationsmodul Bohren** (D13001)	**Applikationsmodul IBohren** (D13013)	**Applikationsmodul Messen** (D13019)	**Applikationsmodul Wenden** (D13002)	**Applikationsmodul Pick by Light** (D13022)	**Applikationsmodul Kamerainspektion** (D13029)	**Applikationsmodul Muskelpresse** (D13015)	**Applikationsmodul Etikettieren** (D13024)	**Applikationsmodul Tunnelofen** (D13012)	**Applikationsmodule Ausgabe** (D13018)	**Applikationsmodul Hochregallager** (D13023)	**CP Lab Grundmodul**	**Robotino 4** (8101344)
○	●	○		○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○											
○	○	●		○	●	○	○	○	○	○	○		
		●											
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
													○
													○
												●	
												●	
												●	
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	

Raum für Ihre Ideen

Raum für Ihre Ideen

Raum für Ihre Ideen

Raum für Ihre Ideen

Adobe® und das Adobe-Logo sind eingetragene Markenzeichen der Adobe Systems Incorporated in gewissen Ländern.

AirCS® ist ein eingetragenes Markenzeichen von ADIRO Automatisierungstechnik GmbH in gewissen Ländern.

Amprobe® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Fluke Corporation in gewissen Ländern.

CANopen® ist ein eingetragenes Markenzeichen der CAN in Automation e.V. in gewissen Ländern.

CC-LINK® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Mitsubishi Electric Corporation in gewissen Ländern.

CIROS® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Dortmunder Initiative zur rechnerintegrierten Fertigung (RIF) e.V. in gewissen Ländern.

CODESYS® ist ein eingetragenes Markenzeichen der 3S-Smart Software Solutions GmbH in gewissen Ländern.

DeviceNet® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Open DeviceNet Vendor Association in gewissen Ländern.

EasyPort® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Festo SE & Co. KG in gewissen Ländern.

EDS® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Festo SE & Co. KG in gewissen Ländern.

EduTrainer® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Festo SE & Co. KG in gewissen Ländern.

EPLAN® ist ein eingetragenes Markenzeichen der EPLAN Software & Service GmbH & Co. KG in gewissen Ländern.

EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizensiert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschand in gewissen Ländern.

FluidLab® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Festo SE & Co. KG in gewissen Ländern.

FluidSIM® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Art Systems Software GmbH und der Festo SE & Co. KG in gewissen Ländern.

iCIM® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Festo SE & Co. KG in gewissen Ländern.

INTOUCH® ist ein eingetragenes Markenzeichen von Invensys Systems, Inc., Foxboro Mass., US in gewissen Ländern.

Linux® ist ein eingetragenes Markenzeichen von Linus Torvalds in gewissen Ländern.

LOGO!® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Siemens AG in gewissen Ländern.

iPad® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Apple Inc., USA in gewissen Ländern.

Mac OS® und Mac OS X® sind eingetragene Markenzeichen der Apple Inc., USA in gewissen Ländern.

MecLab® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Festo SE & Co. KG in gewissen Ländern.

Micromaster® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Siemens AG in gewissen Ländern.

MPS® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Festo SE & Co. KG in gewissen Ländern.

novus® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Erwin Müller GmbH in gewissen Ländern.

PROFIBUS® und PROFINET® sind eingetragene Markezeichen der Profibus Nutzerorganisation e.V. in gewissen Ländern.

Quick Star® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Festo SE & Co. KG in gewissen Ländern.

Robotino® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Festo SE & Co. KG in gewissen Ländern.

SIMATIC® ist ein eingetragenes Markenzeichen der Siemens AG in gewissen Ländern.

Systainer® ist ein eingetragenes Markenzeichen der TTS Tooltechnic Systems AG & Co. KG in gewissen Ländern

Windows®, Windows® NT, Windows® 95/98, Windows® 2000, Windows® XP, Windows® 7, Windows® 8 und Windows® 10 sind eingetragene Markenzeichen der Microsoft Corp., USA in gewissen Ländern.

Alle anderen, hier nicht aufgeführten Markenzeichen, sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber in gewissen Ländern.

Herausgeber

Festo Didactic SE
Postfach 10 07 10
73707 Esslingen
Rechbergstraße 3
73770 Denkendorf
Deutschland

Ausgabe: April 2026

Allgemeine Liefer- und Zahlungsbedingungen für Hardware

→ www.festo.com/didactic

Aufgrund ständiger Entwicklungs- und Forschungsarbeit bleiben Änderungen der technischen Angaben und Abbildungen vorbehalten. Diese sind nicht verbindlich. Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und stellen keine zugesicherten Eigenschaften im Rechtssinne dar.

Alle in dieser Publikation enthaltenen Texte, Diagramme, Abbildungen und Zeichnungen sind Eigentum der Festo Didactic SE und damit urheberrechtlich geschützt.

Jede wie auch immer geartete Vervielfältigung, Überarbeitung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen darf nur mit schriftlicher Genehmigung der Festo Didactic SE erfolgen.

Festo Didactic SE

Rechbergstraße 3
73770 Denkendorf
Deutschland
Tel. +49 711 3467-0
did@festo.com

Festo Didactic Inc.

607 Industrial Way West
07724 Eatontown, New Jersey
Vereinigte Staaten von Amerika
Tel. +1 732 938-2000
services.didactic@festo.com

Festo Didactic Ltée/Ltd

675, Rue du Carbone
Québec, Québec, G2N 2K7
Kanada
Tel. +1 418 849-1000
services.didactic@festo.com

www.festo.com/didactic

FESTO

worldskills
Global Premium Partner

56811 de © 2026-04 Festo Didactic SE