

Die MPS 400 Serie
Allrounder für die Automatisierungstechnik

FESTO

Festo Didactic SE

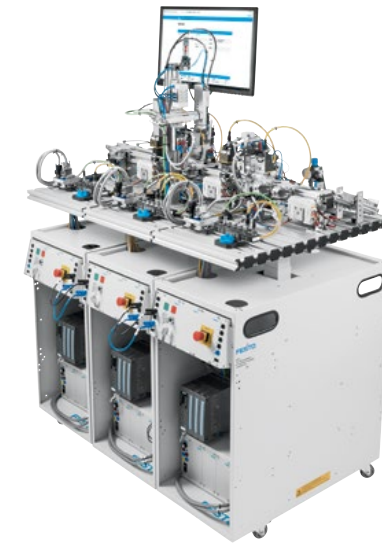
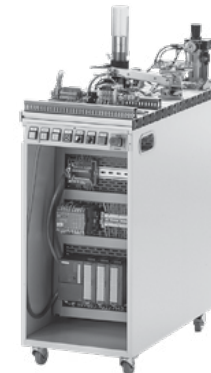
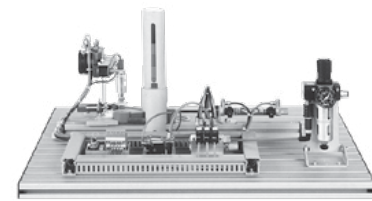
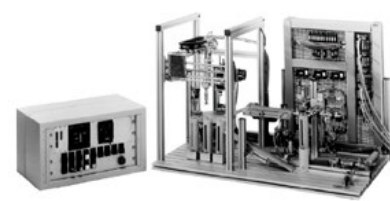
Rechbergstraße 3
73770 Denkendorf
Deutschland
Tel. 0711 / 3467 - 0
Fax 0 711 / 347-54-88500
did@festo.com
www.festo-didactic.de

56864_05/2021 Festo Didactic SE

MPS

Das Modulare Produktionssystem

Standard Lernsystem seit Erfindung des Mechatronikers



Die Erfindung des Mechatronikers

1988

Durch kontinuierliche technologische Neuerungen in der Industrie und dadurch neu entstehende Aufgabenbereiche hatten klassische Berufsfelder Schwierigkeiten, aufkommende Problemstellungen effizient zu lösen. Die Notwendigkeit zunehmender Überlagerungen von Kompetenzen aus den Bereichen Mechanik, Elektrotechnik und Informatik in den 80er Jahren erforderte das Entstehen neuer Querschnittsfunktionen. Das Berufsbild des Mechatronikers war geboren.

Das Lernsystem für Mechatroniker

1989

Die Neuordnung der Metall- und Elektroberufe um 1988 in Deutschland und deren Umsetzung in der betrieblichen Ausbildungspraxis machte einen neuen Schulungsansatz für die Verschmelzung der Berufe notwendig. Für eine praxisorientierte Ausbildung haben wir auf diesen Anforderungen basierend ein Lernsystem entwickelt, mit dem sich sämtliche erforderliche Kompetenzen erlernen lassen. Durch das MPS wurde die Lernwelt erstmalig interdisziplinär.

MPS Release A

1994

Eine neue Ära der Modularität
„Mit dem MPS Release A entstanden aus einem System, das die Prozessschritte verteilen, prüfen, bearbeiten und lagern vereinte, vier Einzelstationen.“

Dr. Theodoros Ktistakis
Produktmanager für MPS
von 1989 bis 1993

MPS Release B

1997

Kompakter denn je
„Die neuen MPS Stationen des B Release wurden wesentlich kompakter als ihre Vorgänger und bildeten vielfältigere Prozessschritte ab. Darüber hinaus konnten sie nun auch unabhängig von anderen Stationen verwendet werden.“

Werner Reichelt
Produktmanager für MPS
von 1993 bis 1998

MPS Release C

2002

Fortschritt in Sachen Kommunikation
„Der C Release brachte eine verbesserte Kommunikation via one Bit sowie ein vereinfachtes Steuerungspanel mit sich. Zudem konnten Werkstücke von nun an jeder Station identifiziert werden und die Integration des Robotino wurde möglich.“

Eckhard von Terzi
Produktmanager für MPS
von 1998 bis 2005

MPS Release D

2014

Fokus auf Flexibilität
„Durch den D Release konnte innerhalb der Stationen eine noch größere Modularität gewährleistet werden. Darüber hinaus wurde das Erstellen neuer Prozesslinien noch flexibler. Zusätzlich entstanden passende MPS Lehr- und Lernunterlagen.“

Michael Linn
Produktmanager für MPS
von 2005 bis 2016

MPS 203 I4.0

2017

Erste Schritte in Richtung Industrie 4.0
„Mit dem MPS 203 I4.0 ging das MPS das erste Mal auf Tuchfühlung mit dem Thema Industrie 4.0. Möglich wurde das durch die Integration eines digitalen Produktgedächtnisses auf Grundlage von RFID – eine Basistechnologie von Industrie 4.0.“

Alexander Abdo
Produktmanager für MPS
seit 2016

MPS 403-1

2020

Ein echter Allrounder
„Erstmals in der MPS Geschichte deckt das Lernsystem das gesamte Spektrum der Grundlagen der Mechatronik und Automatisierung bis hin zu hochmodernen, softwareintensiven Industrie 4.0-Inhalten ab. Eine Inhaltliche Abrundung der Themenbandbreite in alle Richtungen.“

Alexander Abdo
Produktmanager für MPS
seit 2016

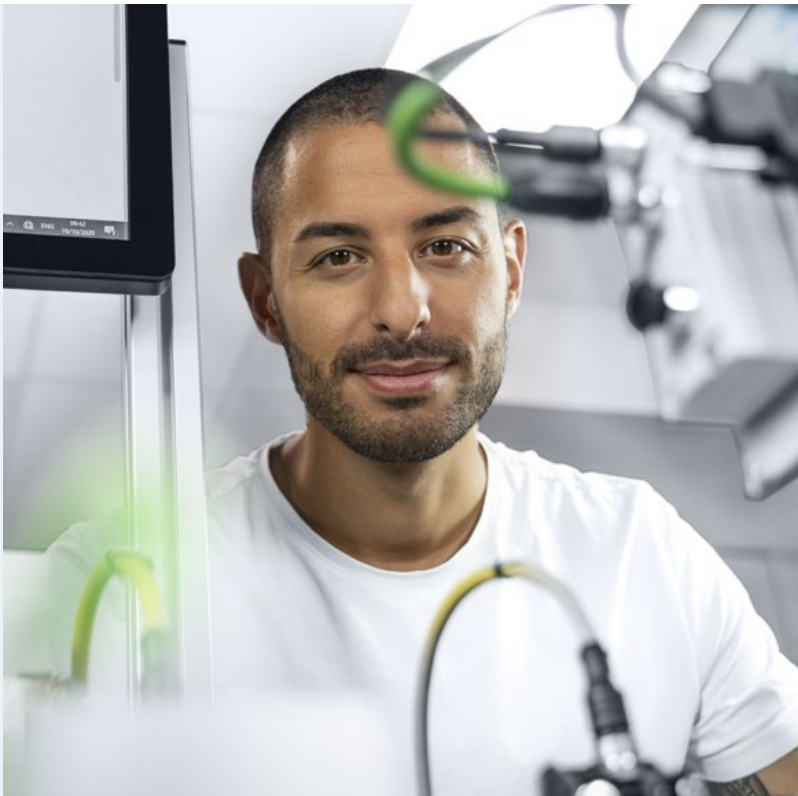
Inhaltsverzeichnis



02

MPS 400
Die neue Allroundserie

Seite 08



04

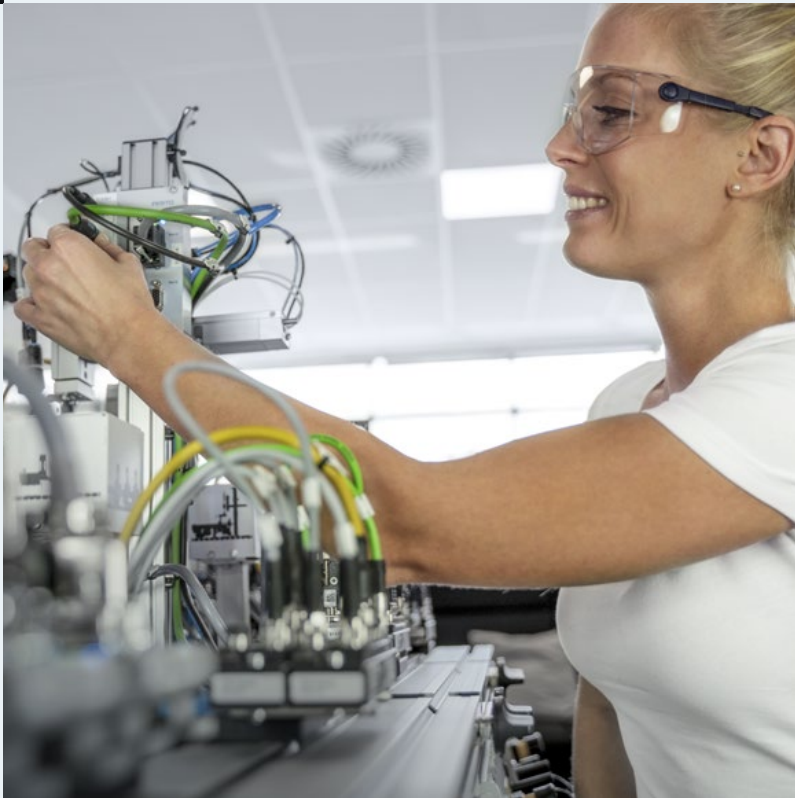
MPS 400
Zusatzpakete

Seite 44

01

MPS – Das Modulare
Produktionssystem

Seite 04



03

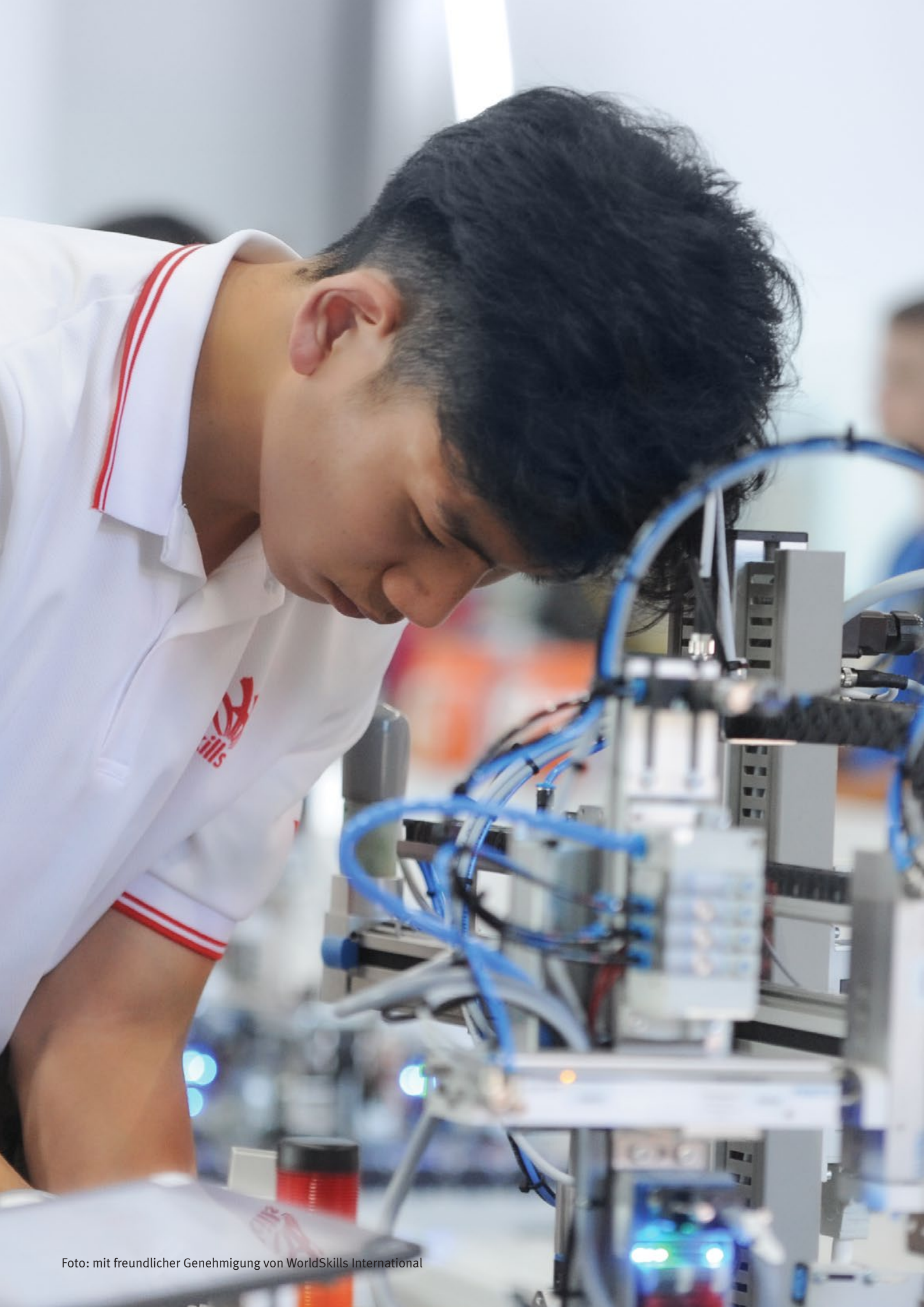
MPS 403-1
Themenfelder

Seite 18





01 | MPS – Das Modulare Produktionssystem



Das MPS – eine Erfolgsgeschichte

Ein Standard von Anfang an

Am MPS sind einzelne Funktionen des Fertigungs- oder Montageprozesses in kleinen Modulen zusammengefasst, aus denen sich ganze Stationen zu mechatronischen Einheiten aufbauen lassen. Jedes Modul bietet dabei andere Lernschwerpunkte. Der modulare Charakter ermöglicht eine flexible Zusammenstellung der gewünschten Lerninhalte.

Reale Industrieprozesse sind die Grundlage für den abgebildeten Produktionsprozess des MPS Lernsystems. Dabei kommen ausschließlich hochwertige Industriekomponenten zum Einsatz, die dem rauen Laboralltag gewachsen sind.

Immer am Puls der Zeit

Die heutige Zeit ist von ständigen Innovationen getrieben. Durch das Engagement von Festo bei WorldSkills und die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Experten und Nutzern weltweit haben wir das MPS kontinuierlich weiterentwickelt.

Der konstante Fokus auf die didaktische Aufbereitung der zugehörigen Lernthemen hat ein Lernsystem geschaffen, das stets den industriellen Stand der Technik abbildet und dabei dem Lernenden auch den Weg zu neuen Technologien eröffnet.

Exzellenz durch WorldSkills

Die Schlagkraft des Lernsystems wurde 1991 weltweit anerkannt, als MPS zur offiziellen Plattform für die Wettkämpfe der Berufsolympiade im Bereich Mechatronik avancierte.

In diesem Wettbewerb messen sich alle zwei Jahre zunehmend mehr Teams aus verschiedenen Nationen, um die besten Mechatroniker der Welt zu küren. Dabei muss das MPS den hohen fachlichen und physischen Anforderungen der Weltspitze ihrer Fachrichtung gerecht werden. Auch dafür hat das MPS bereits 1998 den World-didac Award erhalten.

Das moderne MPS

Obwohl das MPS seinen Ursprung als Lernsystem für die Ausbildung zum Mechatroniker hat, wird es heutzutage weitaus vielfältiger weltweit in der Ausbildung und im Studium auf unterschiedlichen Niveaustufen eingesetzt.

Es dient dabei als Basis zur Vermittlung der Grundlagen im Bereich Metall bis hin zu erweiterten Fachkompetenzen im Bereich I4.0.



„Ich bin davon überzeugt, dass wir mit dem MPS ein wirklich unglaublich zukunftsfähiges Lernsystem geschaffen haben. Die Verwendung von MPS bei Siemens im SMSCP sowie bei den WorldSkills als Plattform für die Berufswettbewerbe in Mechatronik und Automatisierungstechnik sprechen Bände.“

Michael Linn

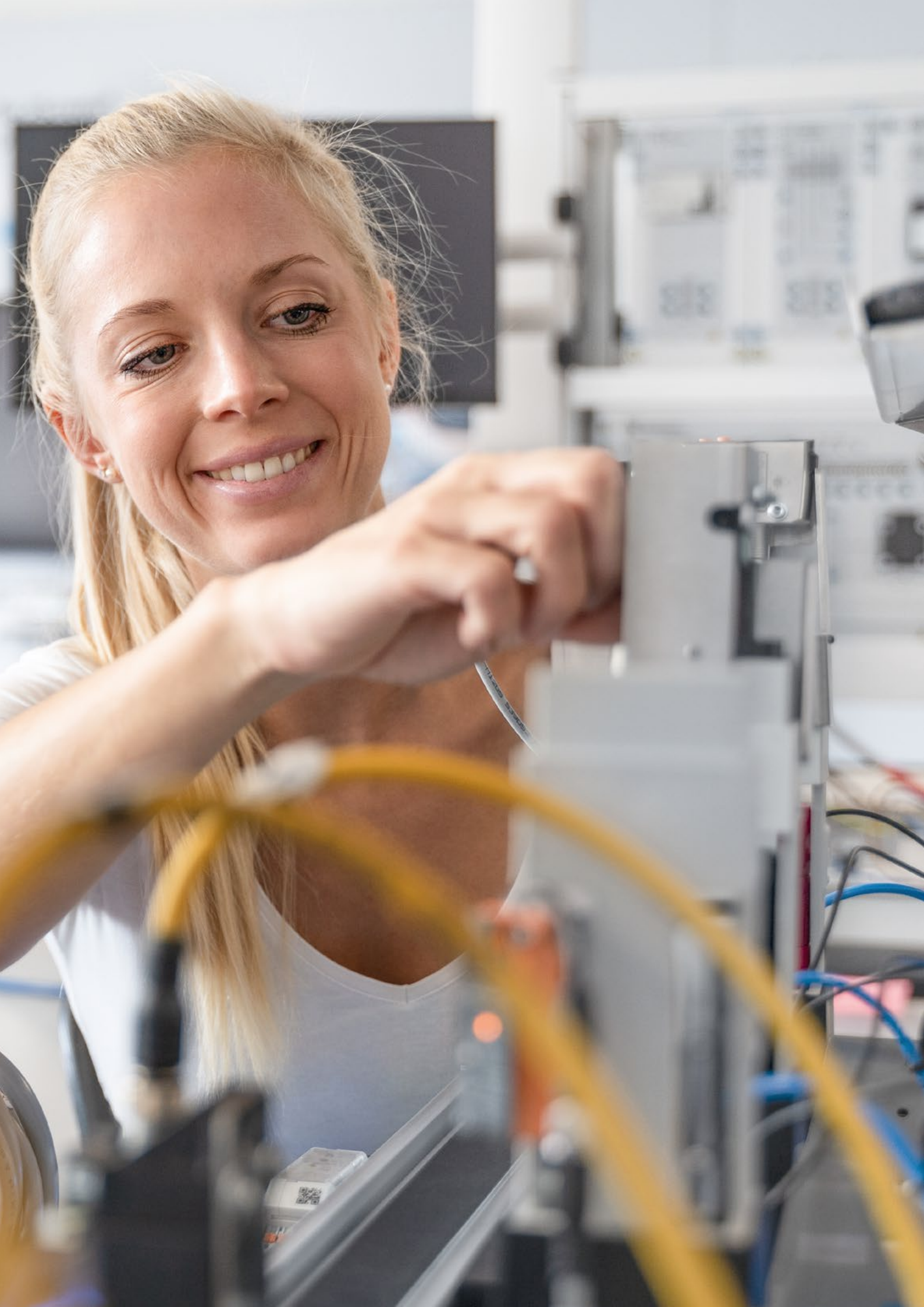
Produktmanager für MPS von 2005 bis 2016
Aktuell Skills Competition Manager



02

MPS 400

Die neue Allroundserie



MPS 400 – die neue Allroundserie

Ein Lernsystem für Jedermann

Die MPS 400 Serie ist unsere neueste Produktlinie aus der MPS Familie. MPS 400 ermöglicht es besonders einfach individuelle Lernfabriken zusammenzustellen, um so die Lehrpläne und Anforderungen verschiedener Ausbildungsberufe und Jobrollen optimal abzudecken.

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.
- Industrieprobte 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 Kursmaterialien und unterstützende Medien wie AR und QR garantieren einen reibungslosen Unterrichtsablauf sowie einen effizienten Lernprozess.



„Ich bin besonders stolz darauf, gemeinsam mit einem starken Team das MPS Release B mit all den neuen Stationen und Lerninhalten maßgeblich in Richtung Modularität und Mobilität vorangetrieben zu haben. Mit dem goldenen Worlddidac Award im Mai 1998 wurden wir dafür belohnt“

Werner Reichelt
Produktmanager für MPS von 1993 bis 1998
Aktuell Business Development

MPS 400 Systembausteine im Überblick

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 beinhaltet. 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 Not-Halt Taster stoppt alle Aktoren innerhalb des Systembausteins. Ein Teil der Ein- und Ausgangssignale sowie 24V und GND können an 4mm Sicherheitslaborbuchsen 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-/Lesekopf 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 ggf. 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.

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
- Analogvisualisierung 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 mit 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 Teile werden auf einer Rutsche ausgeschleust.

Adressierte Lernthemen

- Grundlagen mechatronischer Teil-/ Gesamtsysteme
- Taktile Sensoren
- Pneumatik und Elektropneumatik
- Messtechnik mit DMS und Messwertverstärker
- Messwertaufbereitung 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 | RFID)
- Künstliche Intelligenz (AI/ML)
- Neue Geschäftsmodelle durch Retrofitting (IoT)
- Daten und Informationssicherheit
- Inbetriebnahme Fehlersuchestrategien
- 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

Weitere Systembausteine folgen...

Beispielkonfigurationen der MPS 400 Serie

MPS 400 Verteilen Pro

MPS 400 Fügen

MPS 400 Messen Pro

MPS 400 Sortieren Inline

MPS 400 Robotino (optional)

Die Anlagen im Detail

Empfohlene Zusatzpakete

MPS 401-1



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 (S. 22) inkl. einer MES4lite Lizenz, mit der kostenlos bis zu 4 Systembausteine in eine Anlage integriert werden können. An diesem Systembaustein können bereits sehr viele Grundlagenthemen trainiert werden. Darüber hinaus liefert er tiefe Einblicke in intelligente Sensoren und eine moderne Mensch-Maschine-Kommunikation.

IT-Sicherheit

Maschinen-sicherheit

Energie-monitoring

MPS 402-1 bzw. MPS 402-1 R



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 IoT 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.

IT-Sicherheit

Maschinen-sicherheit

Energie-monitoring

MPS 403-1 bzw. MPS 403-1 R



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 aktuelle Themen wie IT-Security, Energy Monitoring und Maschinensicherheit bedarfsorientiert hinzukonfiguriert oder nachträglich ergänzt werden.

IT-Sicherheit

Maschinen-sicherheit

Energie-monitoring

MPS 404-1 bzw. MPS 404-1 R



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.

IT-Sicherheit

Maschinen-sicherheit

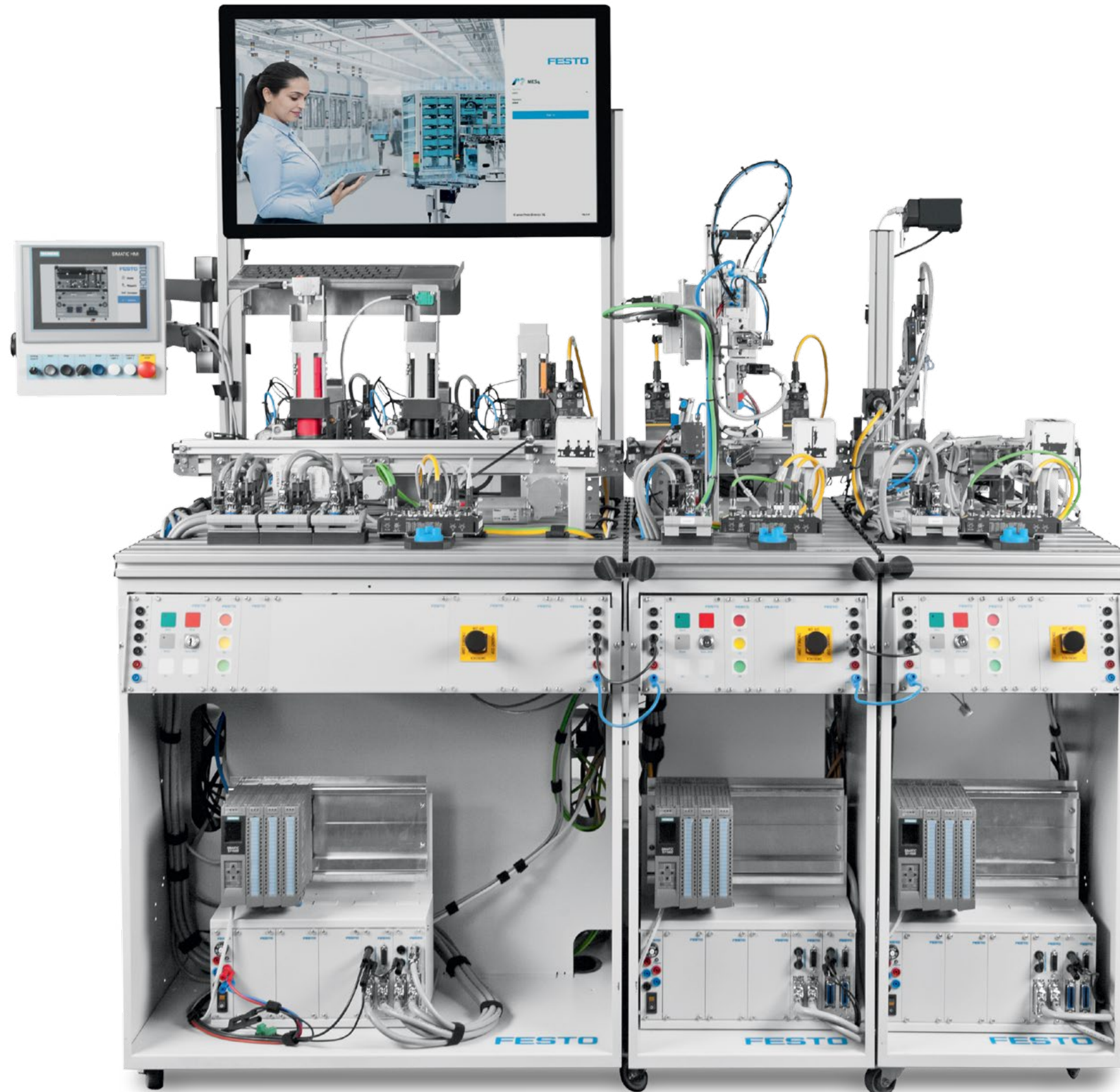
Energie-monitoring

Prozessschritte am MPS 403-1

01

MPS 400 Verteilen Pro

Die erste Station verteilt die Werkstücke – runde Döschen in verschiedenen Farben – aus 3 verschiedenen Stapelmagazinen. Das digitale Produktgedächtnis auf dem RFID-Tag im Werkstück wird initialisiert.



02

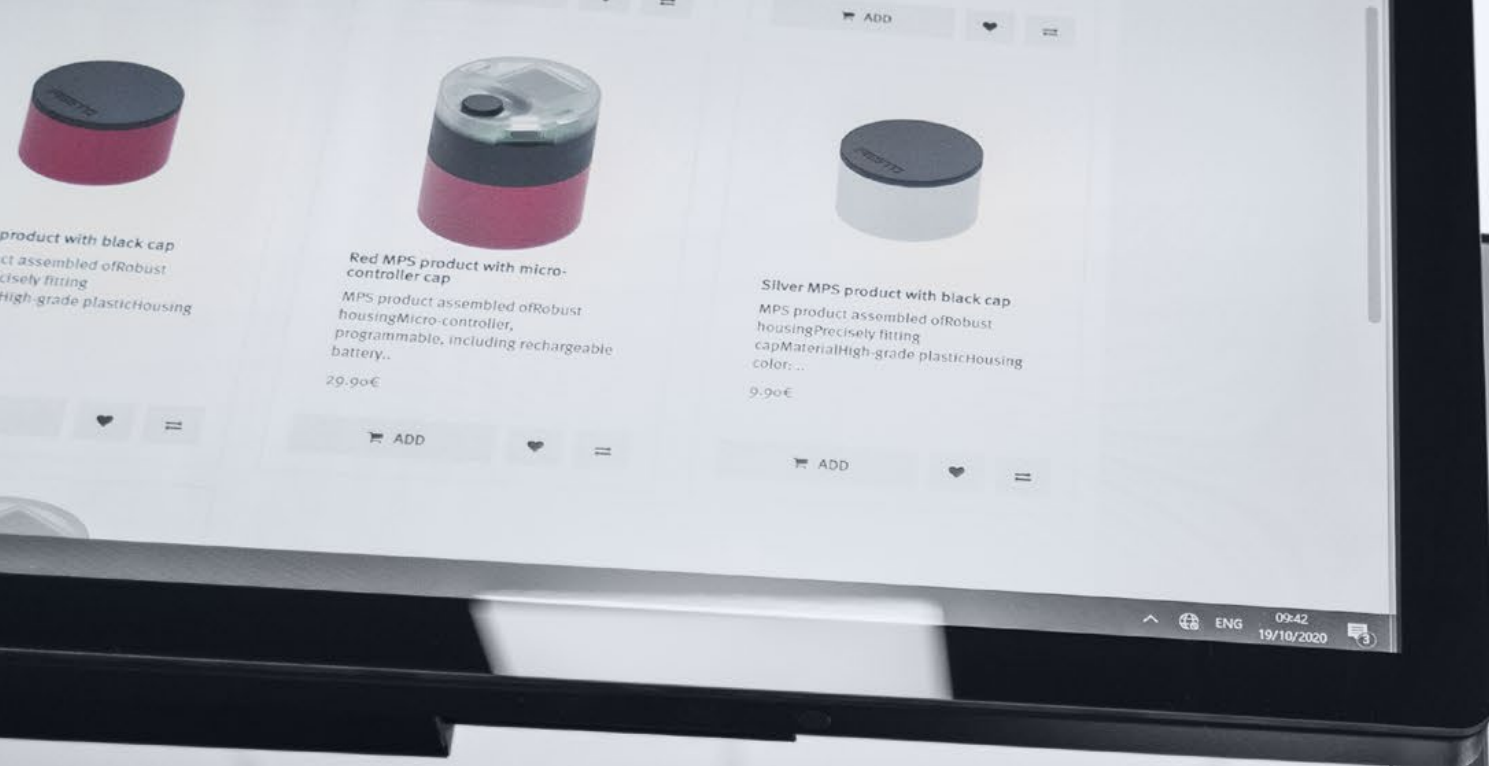
MPS 400 Fügen

Die Prozessaufgabe der zweiten Station ist das Fügen. Dabei kann wahlweise ein normaler Deckel oder ein kleiner Mikrocontroller auf das Werkstück gefügt werden. Zur Montage des Mikrocontrollers wird der Vakuumgreifer der Pick&Place Einheit gegen einen Parallelgreifer ausgetauscht. Beide Greifer sind im System enthalten.

03

MPS 400 Sortieren Inline

In der dritten Station werden Farbe und Material der Werkstücke mit Hilfe unterschiedlicher Sensoren erkannt. Anschließend werden diese auf zwei Rutschen sortiert oder an eine Folgestation weitergegeben. Ein auf AI/ML basierender Algorithmus überwacht mit Hilfe einer Kamera die zwei Rutschen und löst in Abhängigkeit der verfügbaren Kapazität Benachrichtigungen aus.



03

MPS 403
Themenfelder

MPS 403 Themenfelder

Unsere neue Lernlösung für Industrie 4.0 und die Schulung von Basiskompetenzen im Bereich Mechatronik und Automatisierungstechnik thematisiert viele wichtige Lerninhalte und Technologiebereiche.



FactoryViews
Das neue didaktische Softwareportal mit MES und Webshop bietet zentralen Zugriff auf sämtliche Softwarebausteine für unsere Lern- und Forschungsfabriken.

Seite 22



MES4 V3
Unser didaktisches Manufacturing Execution System steuert Ihre Modellfabrik – von der Einzelstation bis zur komplexen Lernfabrik oder der Simulation mit CIROS. Dank intuitiver Bedienung kein Problem.

Seite 25



Webshop
Die Einbindung eines Webshops veranschaulicht die horizontale Integration von Softwarebausteinen in der Wertschöpfungskette. Kundenindividuelle Produktkonfigurationen werden so automatisiert an die Maschine weitergegeben.

Seite 26



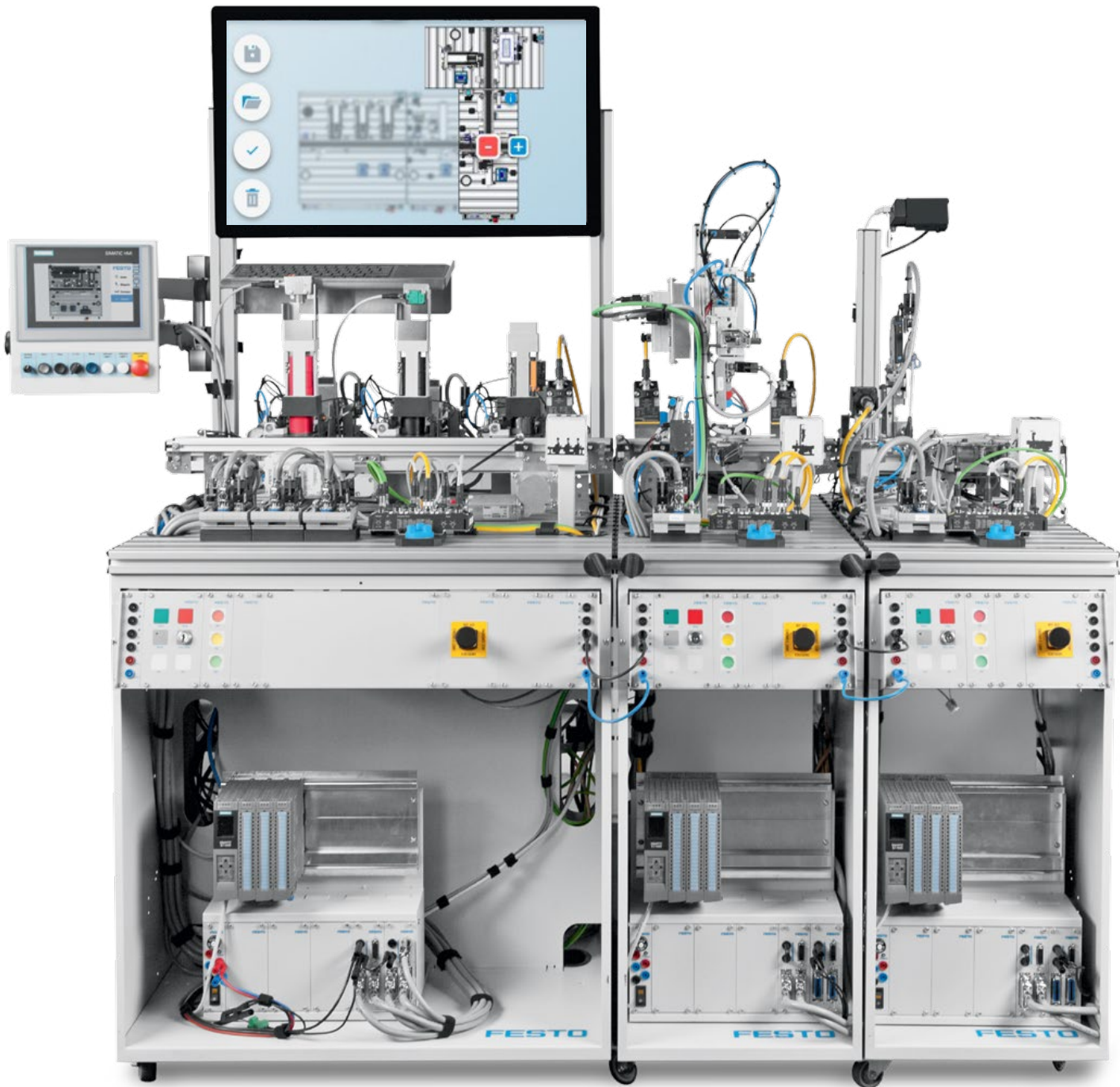
HMI
Ein industrielles Touchpanel zur visuellen Aufbereitung von Echtzeitinformationen aus der Maschine dient als moderne Mensch-Maschine-Schnittstelle, z.B. zur Parametrierung smarter Sensoren.

Seite 29



Smarte Sensoren mit IO-Link
Intelligente IO-Link basierte Sensoren liefern neben den eigentlichen Sensorwerten Zusatzdaten, wie den Verschmutzungsgrad, und steigern damit Zuverlässigkeit und Datenqualität.

Seite 30

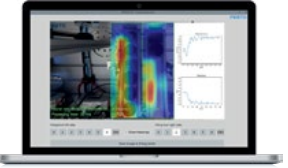


IIOT-Retrofitting
Das Retrofitten bestehender Produktionsanlagen eröffnet neue Geschäftsmodelle und damit Einnahmequellen. Dabei vereinfachen Algorithmen aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz die Erfassung und Auswertung von Daten.



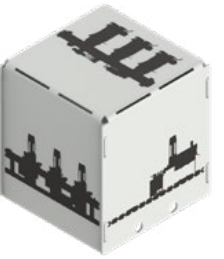
Seite 33

Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen
Machine Learning bietet im Kontext von Industrie 4.0 unzählige Einsatzgebiete, um selbst große Datenmengen automatisiert zu analysieren und die Resultate gewinnbringend in Prozesse einzubringen.



Seite 34

Augmented Reality
Optische Marker ermöglichen einen Augmented Reality unterstützten Lernprozess. Damit sind relevante technische Informationen zur betreffenden Lerneinheit und Hardwarekomponente schnell und gezielt abrufbar.



Seite 37

Industrielle Vernetzung mit PROFINET
Moderne Industriesysteme bestehen aus vielen vernetzten Komponenten mit einem konstanten Datenaustausch. Technologien, wie PROFINET und IO-Link ermöglichen die zuverlässige und effiziente Anbindung verschiedener Komponenten.



Seite 38

SPS Programmierung und industrielle Kommunikation
Hochvernetzte Systeme und service-orientierte Architekturen erfordern neue SPS Programmstrukturen. Protokolle wie OPC UA erleichtern den offenen Datenaustausch – auch Herstellerübergreifend – und sind damit zukunftsweisend.



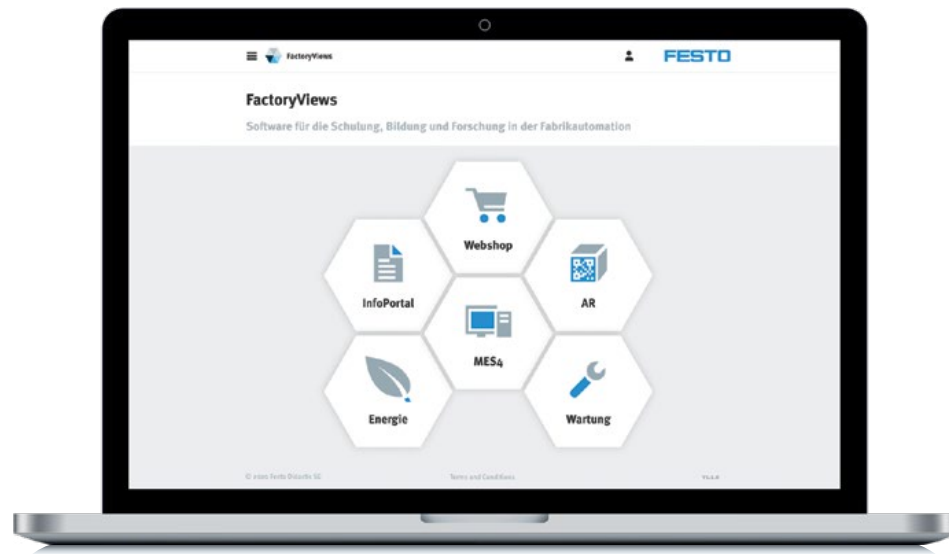
Seite 41

RFID
RFID hat sich bereits als Basistechnologie von I4.0 etabliert. Digitale Produktgedächtnisse ermöglichen kundenindividuelle Produktionsprozesse.



Seite 42

FactoryViews



Zentrale Softwareumgebung

FactoryViews ist 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.

Mit FactoryViews werden die Themenfelder Produktion, Mechatronik, Automatisierung und Industrie 4.0 softwareseitig optimal abgedeckt.

Vielseitige Anwendungen

Das Software-Ökosystem ist optimal auf die Anforderungen der Didaktik zugeschnitten. Es ist Knoten- und Ankerpunkt für den einfachen Zugang zum MES4, einem didaktischen Webshop und vielen weiteren Anwendungen, die individuell eingebunden und konfiguriert werden können.

AR App

Erkunden Sie Ihr Lernsystem in der erweiterten Realität mit Ihrem Tablet oder Smartphone. Dabei visualisiert die AR App beispielsweise intuitiv den Aufbau, die Steuerungsanbindung oder die Schritte für die Inbetriebnahme des Lernsystems.

Info Portal

Das Festo Infoportal unterstützt Sie dabei, die vorhandene Hardware optimal für Ihre Bedürfnisse einzusetzen – offline mit technischen Dokumentationen oder online mit den neuesten Updates.

Rundum-sorglos-Paket

Factory Views funktioniert web-basiert und ist für mobile Endgeräte sowie für die Touchbedienung optimiert. Damit können sämtliche Informationen ortsunabhängig abgerufen werden.

MPS 400 wird mit FactoryViews geliefert und beinhaltet bereits Lizenzen für das MES4 sowie den Webshop. Darüber hinaus können das InfoPortal sowie die AR-App ohne weitere Lizenz verwendet werden.

Im Hintergrund arbeiten alle Programmbausteine wie Webserver, Datenbankserver und E-Mail-Server Hand in Hand. Die Schnittstellen der Anwendungen sind offen und auch über externe Programme nutzbar.

Genau das Richtige

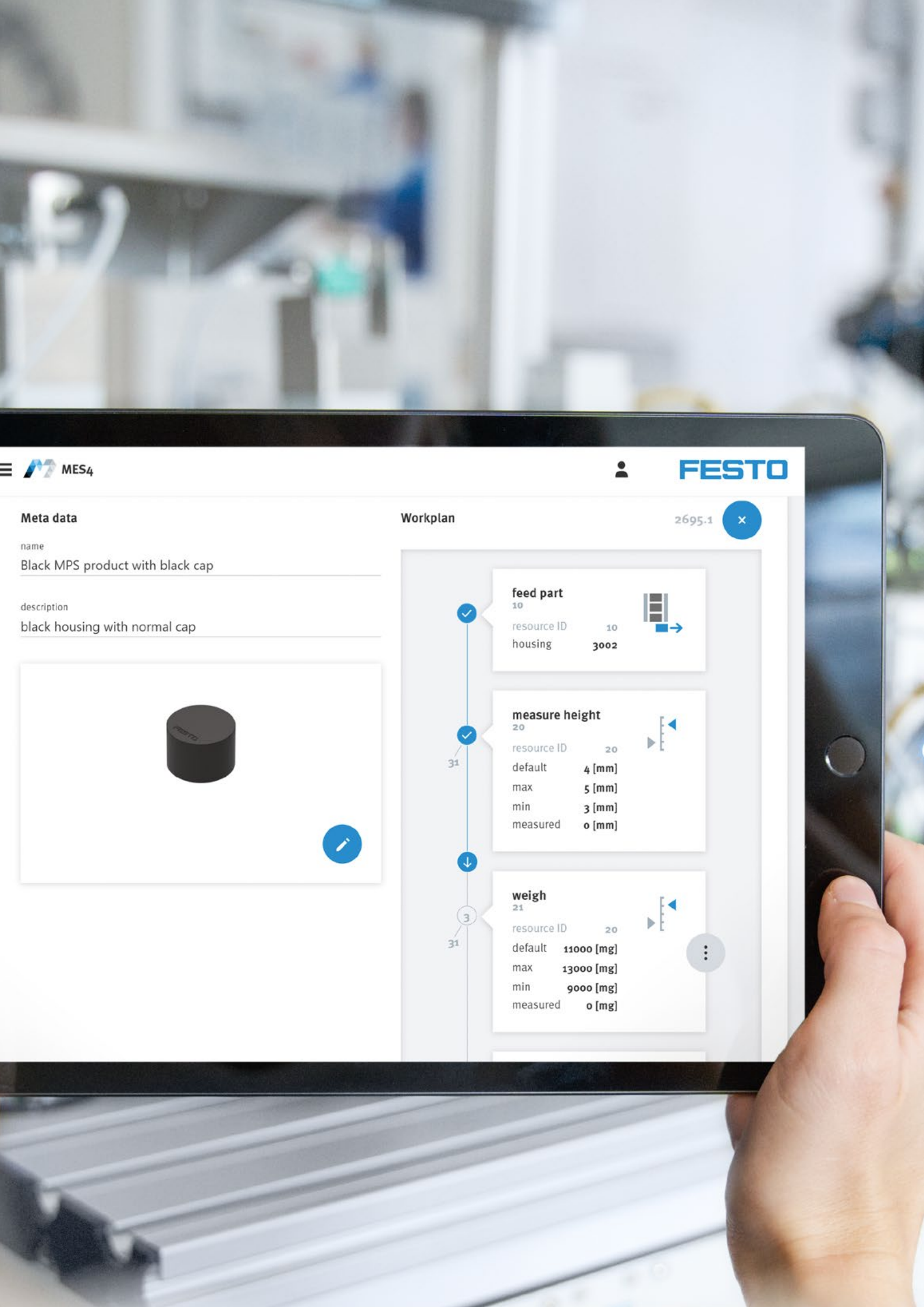
- Ein zentraler Zugangspunkt für alle Softwareprodukte im Bereich Fabrikautomatisierung
- Einfaches Navigieren zwischen unterschiedlichen Anwendungen
- Erleichtertes Sichern und Wiederherstellen von Konfigurationen und Arbeitsständen, z.B. für Aufgaben und Trainings
- Ortsunabhängiger Zugriff auf relevante Informationen



„Die größten digitalen Entwicklungen geschehen im unsichtbaren Bereich – dem Softwarebereich. Mit FactoryViews werden diese Veränderungen didaktisch aufbereitet und damit greifbar gemacht!“

Dr. Stefan Kapp

Productmanager Factory Automation Software



Manufacturing Execution System (MES)



Industrierelevanz

Das Manufacturing Execution Systeme (MES) ist für die Steuerung der Produktion in Echtzeit verantwortlich und übernimmt damit eine zentrale Softwarefunktion in der Fertigung. Mit dem MES werden Produktionsmittel verwaltet, Fertigungsabläufe geplant und überwacht sowie Betriebsdaten erfasst. Außerdem kommuniziert es kontinuierlich mit angrenzenden Systemen und ermittelt wichtige Kennzahlen wie Verfügbarkeit oder Effektivität, wodurch Produktionsprozesse immer weiter optimiert werden können.



Einsatz im MPS

Das MES4 ist ein speziell auf didaktische Anforderungen zugeschnittenes MES für unsere Lernfabriken. Dabei setzen wir auf offene Schnittstellen und Datenbanken sowie auf herstellerübergreifende Kommunikationsstandards wie OPC UA. Das MES4 V3 am MPS bildet alle wesentlichen Merkmale eines MES ab, bleibt dabei aber sehr einfach und intuitiv zu bedienen – sowohl auf dem integrierten Touchscreen als auch im Browser verschiedener Endgeräte. Darüber hinaus bietet MES4 V3 speziell für die Lehre entwickelte Funktionen. So lassen sich beispielsweise vollständige Arbeitsstände und vorbereitete Aufgabenstellungen sichern und wiederherstellen oder aber auch in sekunden-schnelle wieder in den Urzustand versetzen – in ein und derselben Datei. Alternativ zur realen Lernfabrik, lässt sich MES4 auch mit der Simulationssoftware CIROS koppeln. Damit eröffnen sich neue Nutzungsszenarien, auch abseits des Laborraums.



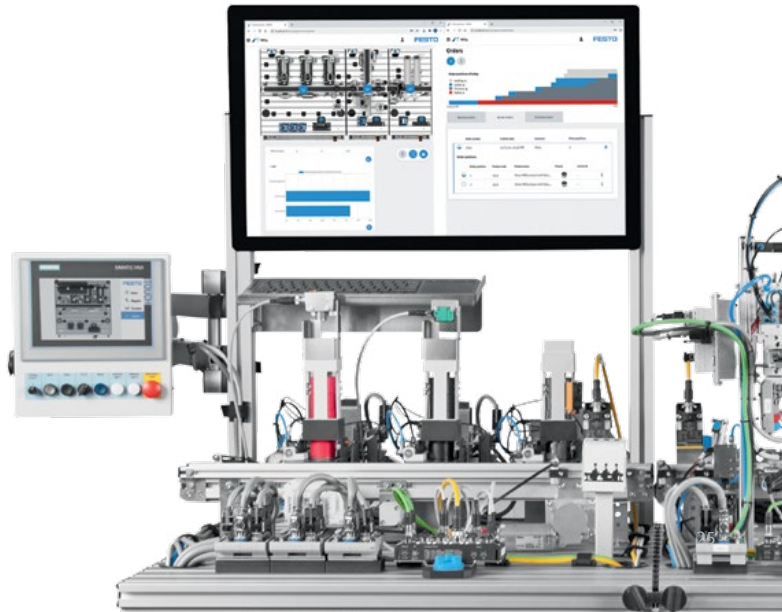
Lernunterlagen

Mithilfe von Arbeitsbüchern und digitalen Kursen erarbeiten sich Lernende die Grundlagen im Bereich der Produktionsplanung und -steuerung. Auftrags-, Produkt und Prozessdaten können für die Auftragsverwaltung, aber auch in Arbeitsplänen interpretiert und umgesetzt werden. Mit Hilfe von Datenanalyse optimieren die Lernenden Lage-, Transport und Taktzeiten und leiten erste Instandhaltungsstrategien ab. Durch das in der Software abgebildete Rollenkonzept, können Lernende verschieden Perspektiven einnehmen und somit unter anderem das Thema Webshop und das Anlegen von neuen Produkten kennenlernen.

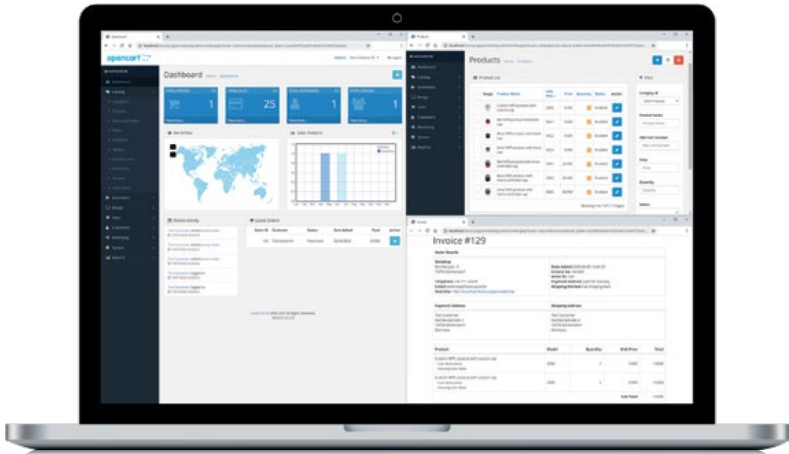


Handlungskompetenzen

Nach Abschluss des Trainings am MPS kennen die Lernenden die unterschiedlichen Funktionen des MES und sind in der Lage, Auftrags-, Prozess und Produktdaten zu interpretieren. Sie kennen die System- und Kommunikationsschnittstellen und können die für sie relevanten Daten aus der Datenbank selbstständig auslesen. Durch das Anlegen von Systemen und Produkten können Transport und Zykluszeiten interpretiert und optimiert werden. Im Kontext der vorausschauenden Instandhaltung, kennen die Lernenden die Vorteile des MES sowie die unterschiedlichen Rollen und können Wartungsmaßnahmen ableiten.



Webshop



Industrierelevanz

Durch die Möglichkeiten des Internet findet ein stark wachsender Anteil des weltweiten Handels elektronisch statt. Der Webshop stellt dabei die zentrale Plattform für die Gewinnung von Kunden, die Abwicklung des Bestellprozesses sowie die automatische Auftragsabwicklung und Rückverfolgbarkeit dar.

Daher ist der Webshop eng in die IT-Landschaft eines Unternehmens eingebunden und übernimmt selbst Aufgaben bis in den ERP-Bereich, wie beispielsweise die Verwaltung von Preisen konfigurierbarer Produkte oder Marketingmaßnahmen.



Einsatz im MPS

Der Webshop erweitert unsere Lernfabriken um die Abbildung der Prozesse, die für die webbasierte Bestellung von Waren und deren Verwaltung notwendig sind. Damit können E-Commerce-Themen einfach in Lernszenarien integriert werden.

Auf der Kundenseite bietet unser Webshop eine einfache, intuitive und realistische Abbildung des Geschäftsprozesses – von der Anmeldung zur Bestellung bis hin zur Nachverfolgung. Auf Administrationsseite können im Webshop typische Aufgaben, wie die Verwaltung der im Webshop angebotenen Produkte mit multimedialen Beschreibungen oder die Konfiguration von Preisen oder Rabatten ausgeführt werden. Außerdem lassen sich Bestellungen überwachen und auswerten oder das Frontend optimieren.



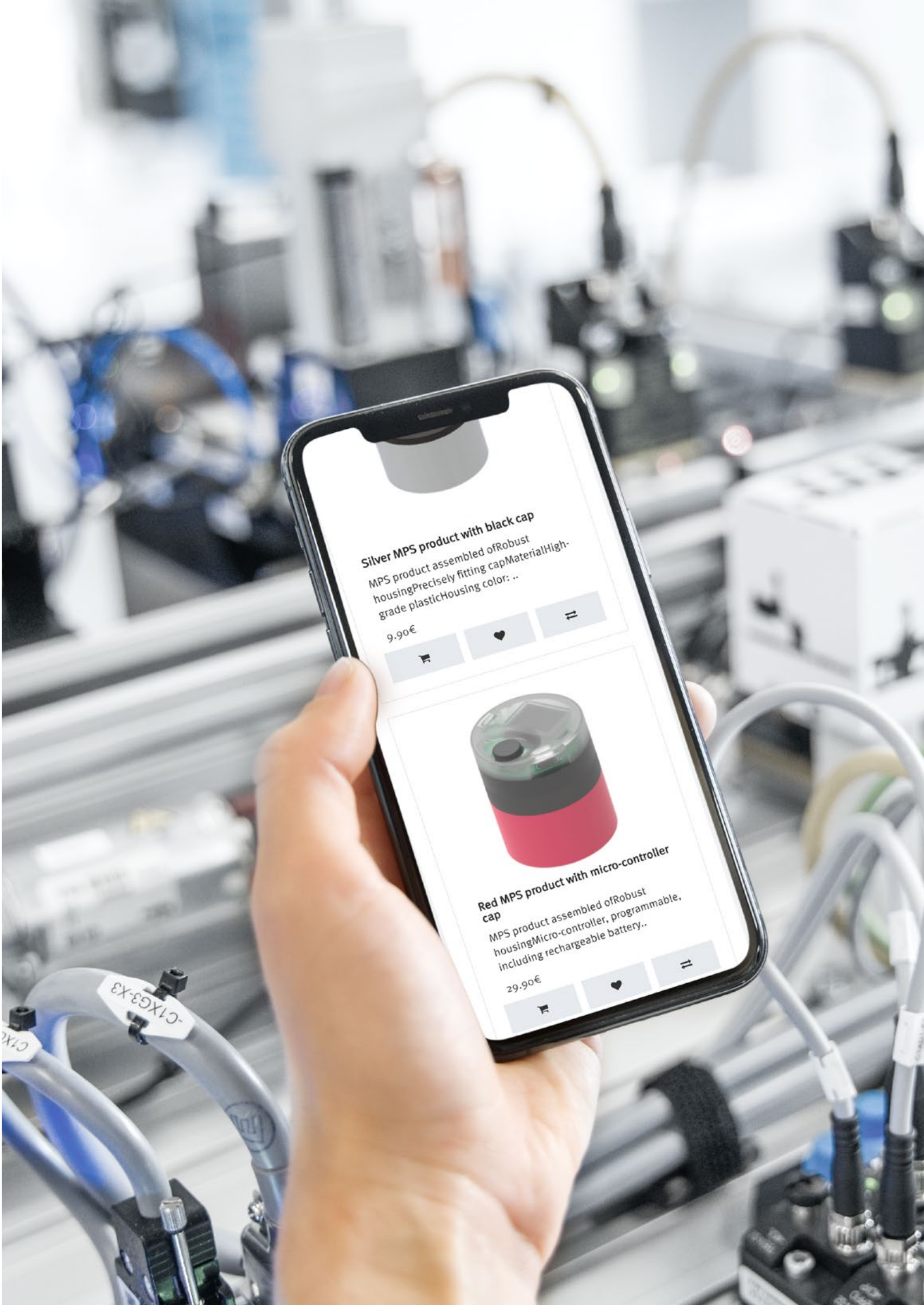
Lernunterlagen

Innerhalb des MES Arbeitsbuchs und durch digitale Kurse werden grundlegende Kenntnisse zum Thema Webshop vermittelt. Unterschiedliche Lernszenarien sensibilisieren die Lernenden dafür, wie sich das Thema Webshop aus Unternehmens- aber auch aus Kundensicht im Kontext der Industrie 4.0 auswirkt.



Handlungskompetenzen

Die Lernenden kennen die grundlegenden Begriffe im Kontext des E-Commerce. Sie können neue Produkte im Webshop anlegen und konfigurieren. Die Lernenden können den gesamten Abwicklungsprozess vom Auftragseingang, also der Produktbestellung, bis hin zur Auftragsabwicklung einordnen und umsetzen. Dabei lernen sie die Schnittstellen des Webshops zur IT-Umgebung kennen.





Human-Machine Interface (HMI)



Industrierelevanz

Moderne Produktionsanlagen liefern kontinuierlich Daten. Ein industrielles Touchpanel visualisiert sie für den Anlagenbediener in Echtzeit. Im Gegensatz zu statischen Bedienelementen bietet ein Touchpanel eine kontextsensitive Bedienmöglichkeit und unterstützt damit eine flexible Interaktion mit der Maschine. Industrielle Standards gewährleisten Zuverlässigkeit im rauen Industriealltag.



Einsatz im MPS

Am MPS wird das Thema Mensch-Maschine-Interaktion von den Grundlagen an vermittelt. Neben physischen Knöpfen, Signalleuchten und einem Analogpotentiometer steht dabei vor allem das industrielle Touchpanel im Vordergrund. Die Lernenden beginnen über einfache Visualisierungen komplexe Oberflächen aufzubauen, über die mit der Maschine interagiert werden kann. Das Touchpanel wird unter anderem dafür genutzt, die IO-Link basierten smarten Sensoren zu parametrieren und zu überwachen, sowie deren Sensorwerte zu visualisieren. Außerdem wird darauf auch das Transportband mit seinen aktuellen Sensorwerten abgebildet.



Lernunterlagen

Mithilfe von Arbeitsbüchern und digitalen Kursen erarbeiten sich die Lernenden Grundlagenkenntnisse zum Aufbau und der Funktion eines HMI. In zahlreichen praktischen Aufgaben lernen sie u.a. wie sie verschiedene visuelle Bedienelemente unabhängig voneinander in eine Benutzeroberfläche integrieren und parametrieren, um so beispielsweise Sensoren und Aktoren der MPS Verteilen Pro anzubinden.



Handlungskompetenzen

Nach Abschluss der Lerninhalte sind die Lernenden vertraut mit dem Aufbau und der Funktion des TIA Portals sowie WinCC. Sie können den Aufbau und die Funktion eines HMI Panels und entsprechende Applikationen erläutern. Unter Berücksichtigung des ergonomischen Styleguides erstellen die Lernenden Basisobjekte, Elemente und Funktionen und gestalten eine Bedienoberfläche im Kontext des MPS Systems. Sie können die Inbetriebnahme des HMI sowie die Parametrierung von Aktoren und Sensoren selbstständig durchführen und sind in der Lage, Fehlfunktionen zu interpretieren und Lösungsstrategien abzuleiten. Darüber hinaus können sie signifikante Kennzahlen, wie beispielsweise Zykluszeiten, exportieren und für weitere Analysen aufbereiten.



„MPS 403-1 ist ein echter Meilenstein in der MPS-Geschichte. Das Lernsystem vermittelt sowohl Konzepte einer hochgradig kundenindividualisierten Fertigung als auch neue Technologien im Produktionsumfeld, wie Künstliche Intelligenz und Machine Learning. Gleichzeitig können an ein und demselben Lernsystem die gesamten Grundlagen im Bereich Mechatronik und Automatisierungstechnik vermittelt werden. Ein echter Allrounder.“

Alexander Abdo
Produktmanager für MPS seit 2016

Smart Sensoren mit IO-Link



Industrierelevanz

Sensoren werden dafür eingesetzt, Umweltzustände zu erfassen. Moderne IO-Link-basierte, smarte Sensoren lösen zunehmend klassische analoge und digitale Sensoren ab. Die intelligenten Sensoren stellen neben den eigentlichen Sensorwerten zusätzliche Daten, wie Informationen zum Verschmutzungsgrad des Sensors, und damit zur Zuverlässigkeit des Sensorwertes in Form von digitalen Daten zu Verfügung. Dadurch wird die Qualität der erfassten Daten gesteigert und Sensorausfälle können reduziert oder gar vollständig vermieden werden.



Einsatz im MPS

Der Systembaustein MPS 400 Verteilen Pro beinhaltet 3 intelligente Sensoren. Die drei Stapelmagazine sind mit je einem dieser smarten Sensoren ausgestattet. So überwacht ein Ultraschallsensor, ein kapazitiver Sensor und ein Lasersensor den Füllstand je eines der Stapelmagazine. Die Sensoren sind dabei über einen separaten IO-Link Controller an die SPS angebunden. Diese wiederum übermittelt die Informationen zum Füllstand an das zentrale MES System.

Der so erfasste Füllstand wird sowohl im MES als auch auf dem Touchpanel der Anlage visualisiert.



Lernunterlagen

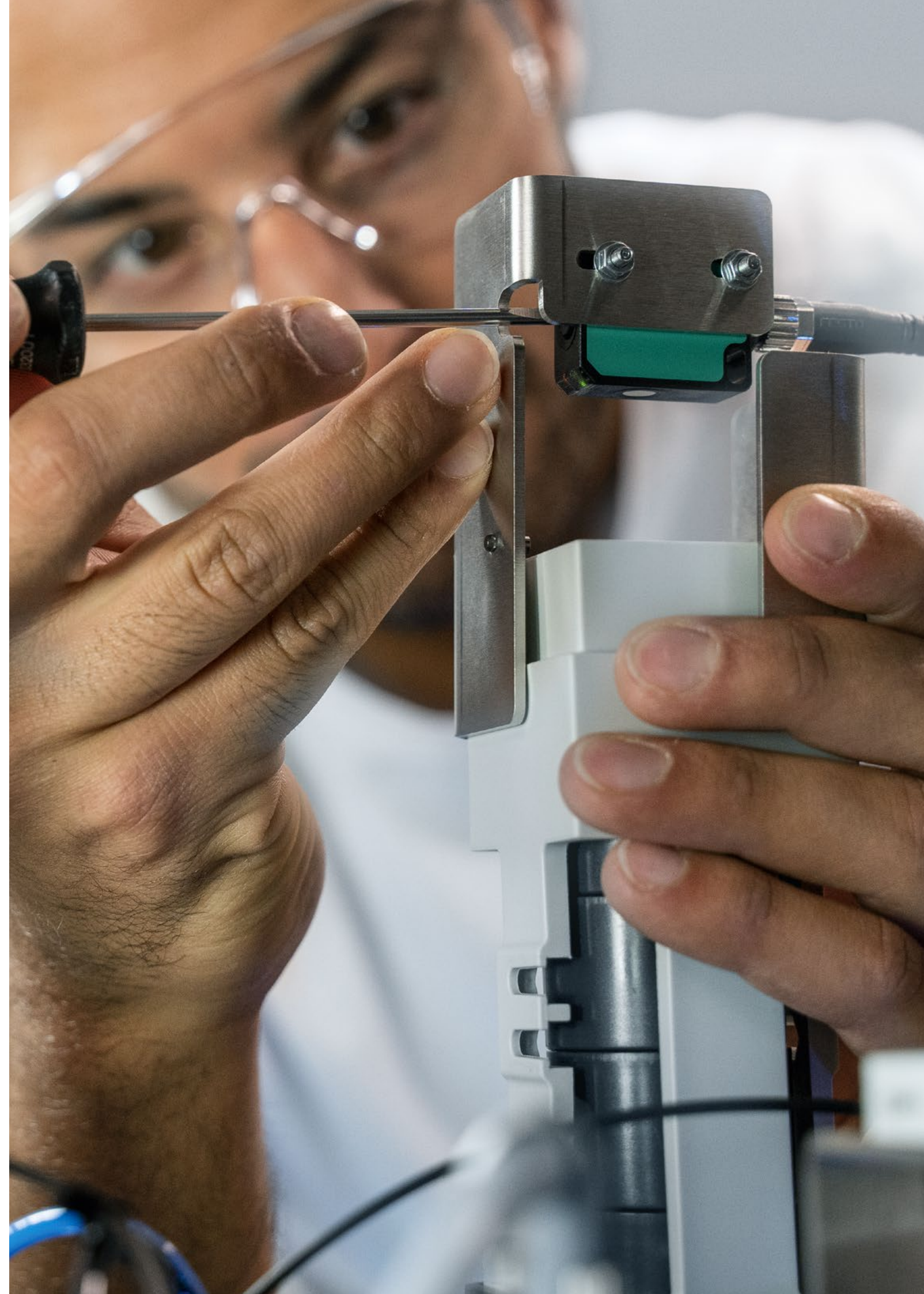
Die Lernenden erarbeiten sich Mithilfe von Arbeitsbüchern und digitalen Kursen Grundlagen im Bereich Smarte Sensoren. Unter dem Überbegriff industrielles IOT in der Produktion lernen sie in zahlreichen praktischen Aufgaben u.a. unterschiedliche Sensortypen sowie das Einbinden in das Gesamtsystem und Parametrieren an der MPS Station Verteilen Pro kennen.

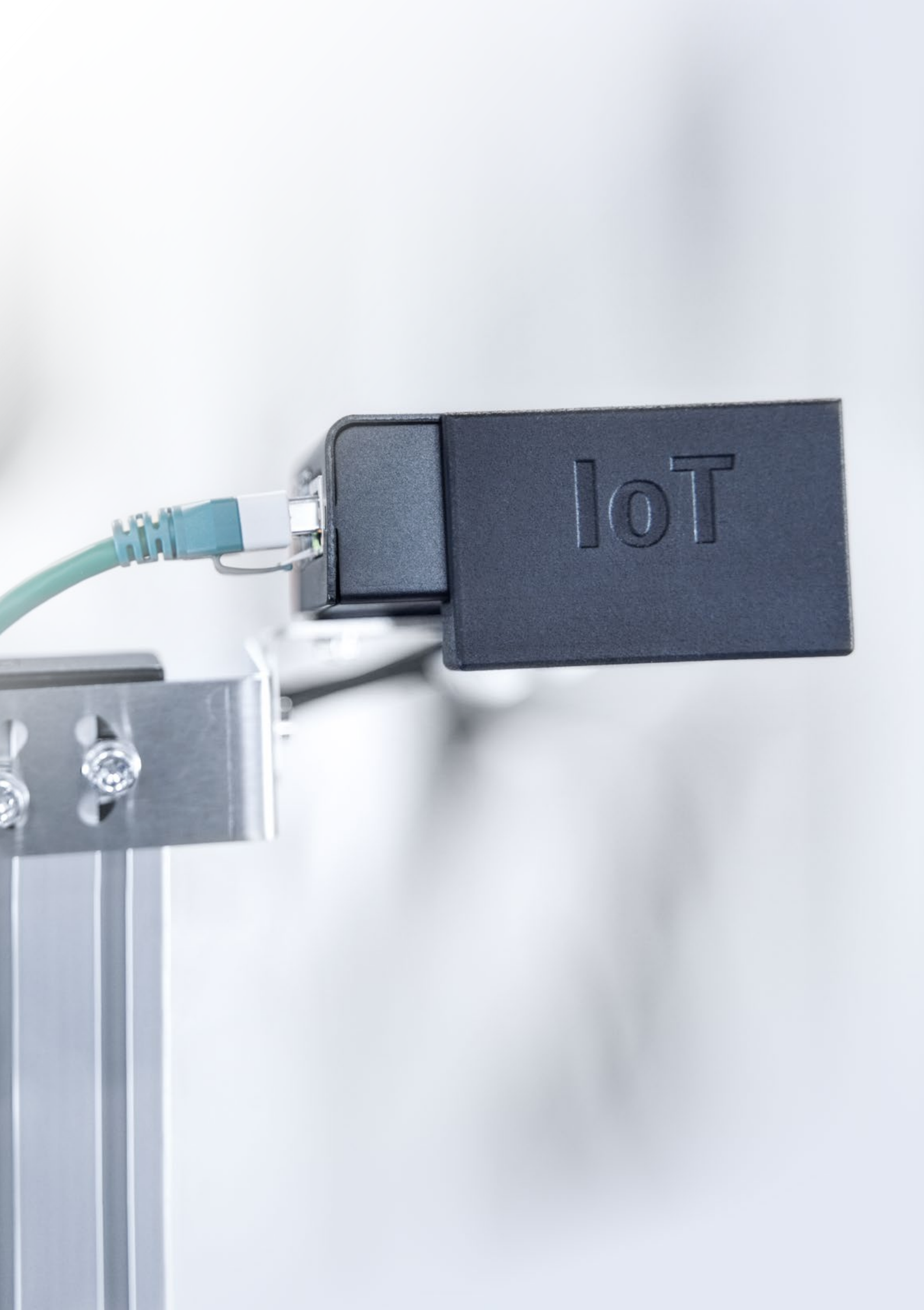


Handlungskompetenzen

Nach Abschluss des Trainings kennen die Lernenden die unterschiedlichen Sensortypen sowie deren Vor- und Nachteile gegenüber klassischen Sensoren. Sie sind in der Lage, intelligente IO-Link Sensoren zu parametrieren, Konfigurationen zu Laden und in ein SPS Projekt zu integrieren. Sie verstehen die Grundzüge des IO-Link Protokolls, können IO-Link-basierte Komponenten in das Anlagennetz einbinden und visuell über das HMI anzeigen.

Im Kontext der Instandhaltung wissen die Lernenden über die Vorteile von intelligenten Sensoren Bescheid und können Wartungsmaßnahmen ableiten.





IIOT-Retrofitting



Industrierelevanz

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

Das Retrofitting bestehender Produktionsanlagen mit IIOT-Geräten (Industrial Internet of Things) bietet eine elegante Möglichkeit, zusätzliche Daten zu erfassen, ohne direkt in das System einzugreifen. Dabei werden kleine, mit eigener Intelligenz ausgestattete Sensoren in Form von IOT Devices an bestehende Anlagen angebracht, ohne existierende SPS Programme zu verändern. Die so gewonnenen Daten werden häufig direkt auf dem Gerät ausgewertet und dem Geschäftsprozess zur Verfügung gestellt.

Das hilft Entscheidungsträgern dabei, Prozesse zu optimieren und zu flexibilisieren, die Qualität von Entscheidungen zu verbessern und neue Geschäftsmodelle zu erschließen. So können zum Beispiel durch kontinuierliches Überwachen von Füllständen periodische Kontrollen entfallen und durch bedarfsorientierte Eingriffe ersetzt werden.



Einsatz im MPS

Die im Lernsystem produzierten Werkstücke werden am Ende des Produktionsprozesses auf zwei Rutschen sortiert. Ein vom Produktionssystem unabhängiger Kleinrechner mit integrierter Webcam überwacht den Füllstand der Rutschen und löst in Abhängigkeit der Kapazität der Rutschen und der Anzahl der Werkstücke eine Warnmeldung aus.

Die Webcam nimmt dabei kontinuierlich Fotos auf, die von einem Machine Learning Algorithmus direkt auf dem Kleinrechner ausgewertet werden. Der Algorithmus erkennt nach einer gewissen Einlernphase einzelne Werkstücke und damit die Anzahl der Werkstücke pro Rutsche.



Lernunterlagen

Durch die Unterstützung verschiedener digitaler, aber auch Printmedien werden die Themen Effizienz, Leistung und Lebensdauer im Kontext Retrofit vermittelt. Die digitale Transformation in der Produktion steht dabei im Fokus. Die Lernenden lernen die Bedeutung und die Möglichkeiten von IoT kennen und wenden sie in zahlreichen praktischen Aufgaben an. Dabei spielen unter anderem neue Geschäftsmodelle aber auch Cybersicherheit eine wesentliche Rolle.



Handlungskompetenzen

Die Lernenden kennen die Herausforderungen, mit denen Unternehmen im Zuge der digitalen Transformation konfrontiert werden. Sie können die Möglichkeiten von IoT einordnen und sie auf verschiedenen Szenarien, wie die Zustands- und Fernüberwachung übertragen. Sie kennen den Ansatz des Retrofitting und können einen Retrofit beispielhaft an einem System durchführen. Die Lernenden sind in der Lage, Maßnahmen zur Effizienzsteigerung sowie die Auswirkungen auf neue Geschäftsmodelle und Instandhaltungsstrategien abzuleiten. Darüber hinaus können sie die Auswirkungen im Kontext der Cybersicherheit einordnen und kritisch bewerten.



Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen



Industrierelevanz

Heutzutage kommt künstliche Intelligenz (KI) in zahlreichen industriellen Bereichen zum Einsatz, beispielsweise zur (optischen) Qualitätsprüfung, zur proaktiven Wartung zur 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.



Einsatz im MPS

Die im Lernsystem produzierten Werkstücke werden in der Station Sortieren Inline am Ende des Produktionsprozesses auf zwei Rutschen sortiert. Ein vom Produktionssystem unabhängiger Kleinrechner mit integrierter Webcam überwacht den Füllstand der Rutschen und löst in Abhängigkeit der Kapazität der Rutschen und der Anzahl der Werkstücke eine Warnmeldung aus.

Die Kamera nimmt kontinuierlich Fotos auf, die per Machine Learning direkt auf dem Kleinrechner hinsichtlich des Füllstandes analysiert werden. Das eingesetzte neuronale Netz ist dabei in der Lage, sich selbst mit jeder Aufnahme weiter zu optimieren und so mit hoher Genauigkeit die korrekte Anzahl an Werkstücken zu bestimmen.



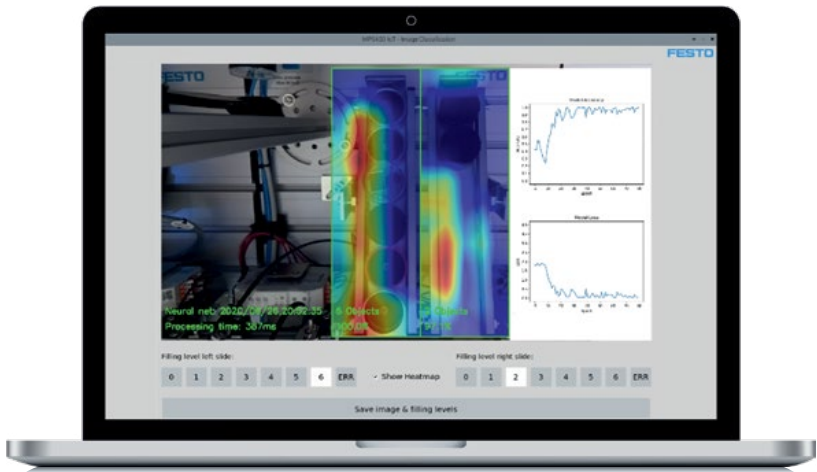
Lernunterlagen

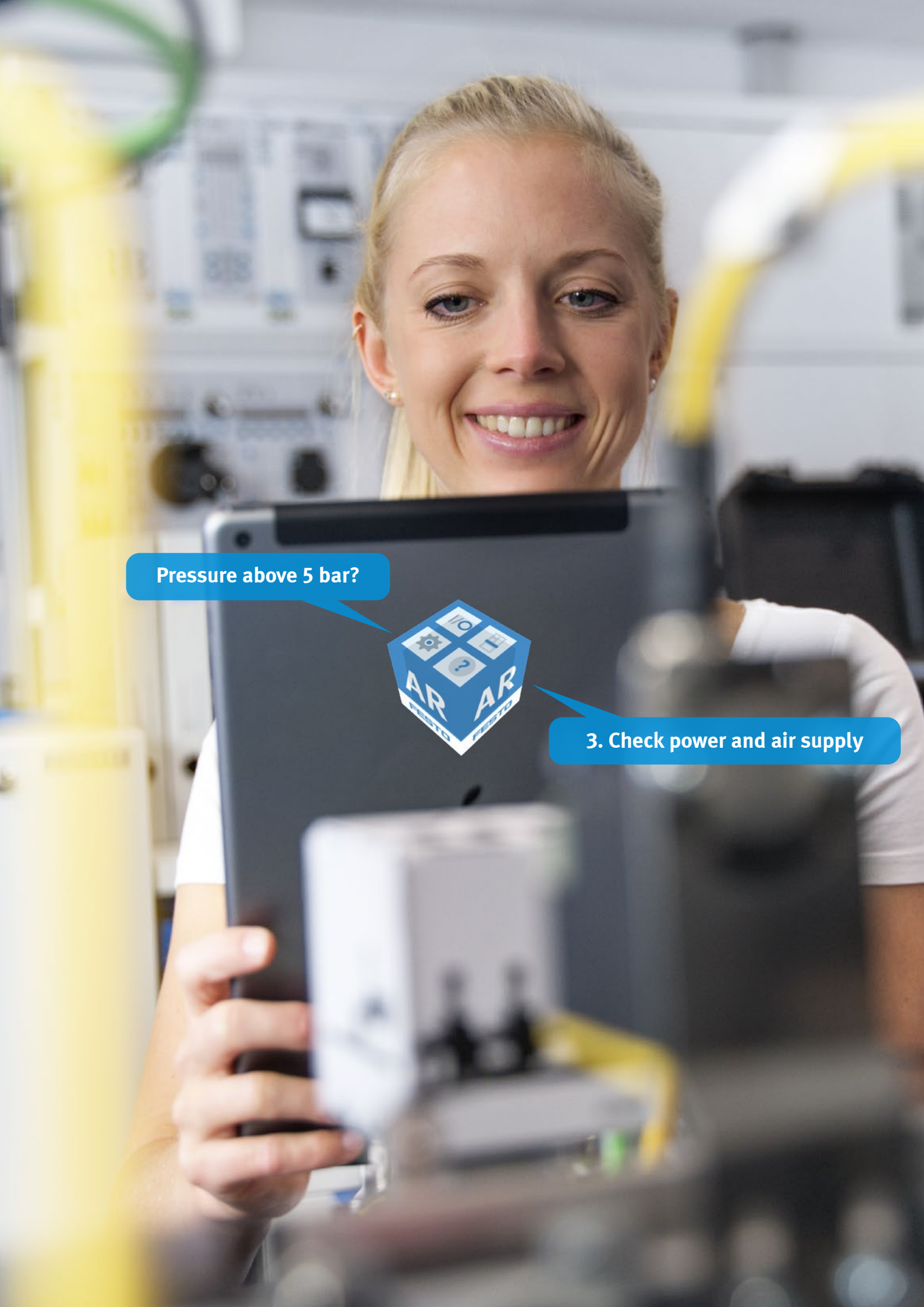
Mithilfe von Arbeitsbüchern und eLearning Angeboten erarbeiten sich die Lernenden unter dem Überbegriff industrielles IOT in der Produktion Grundlagenkenntnisse in den Bereichen künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen sowie neuronale Netze. In zahlreichen praktischen Aufgaben lernen sie u.a. das Konzept des „überwachten“ Lernens erfolgreich an der MPS Sortieren (Inline) einzusetzen.



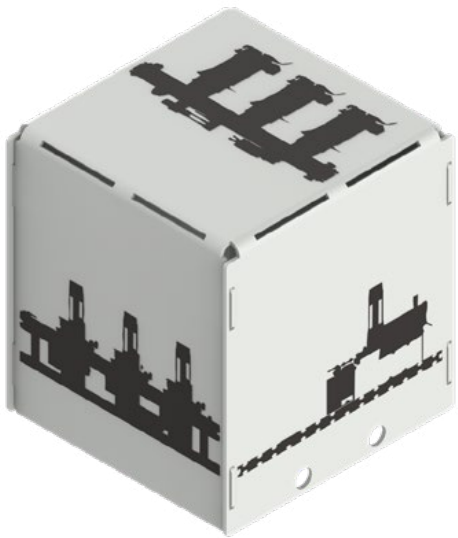
Handlungskompetenzen

Nach Abschluss des Trainings verstehen die Lernenden die Prinzipien von Machine Learning sowie Deep Learning und sind in der Lage, einfache neuronale Netze zu interpretieren, aber auch eigenständig zu entwerfen, zu trainieren und einzusetzen. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die unterschiedlichen algorithmischen Herangehensweisen, wie überwachtes und unüberwachtes Lernen, zu erklären und gegenüberzustellen.





Augmented Reality



Industrierelevanz
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 oder sicherer ausführen als mit herkömmlichen Informationsquellen oder Bedienmöglichkeiten.



Einsatz im MPS
Die kostenlose AR App für iOS und Android bereichert die MPS 400 Lernfabriken digital um Inhalte und Interaktionsmöglichkeiten an. Über die drei AR Markerwürfel am MPS werden die Stationen zuverlässig erkannt und Zusatzinhalte präzise eingeblendet. Das Extended Tracking ermöglicht anschließend eine freie Bewegung um die Stationen. Übersichtliche Menüs führen zu den passenden Inhalten, wie technischen Daten, Videos, Animationen, Live-Daten oder Inbetriebnahmeschritten. AR gewährleistet damit nicht nur einen reibungslosen Unterrichtsablauf, sondern auch einen effizienteren Lernprozess, da so selbstständiges Lernen unterstützt wird.



Lernunterlagen
Mit Hilfe von Arbeitsbüchern und digitalen Kursen erarbeiten sich die Lernenden im Kontext der Instandhaltung die Einsatzpotenziale von AR. Sie lernen, Daten mithilfe mobiler Endgeräte zu analysieren und zu interpretieren.

In zahlreichen praktischen Aufgaben lernen sie unter anderem, wie sie selbst AR-Szenen erstellen und gestalten können. Sie können die unterschiedlichsten Stufen der Instandhaltung einordnen und erste Strategien zur Optimierung ableiten.



Handlungskompetenzen
Nach Abschluss des Trainings können die Lernenden die Technologie AR im Kontext der Instandhaltung zielgerichtet einsetzen. Sie können auf relevante Informationen in Echtzeit zugreifen und so eine systematische Instandhaltung durchführen. Die Lernenden sind in der Lage, eigene AR-Szenen zu erstellen und sie auf sich ändernde Gegebenheiten anzupassen.

Sie sind mit dem Umgang verschiedener Endgeräte vertraut und können die unterschiedlichen Softwaresysteme sicher nutzen.

Industrielle Vernetzung mit PROFINET



Industrierelevanz

Moderne Produktionssysteme bestehen aus vielen vernetzten Einzelkomponenten, die ihrer Umgebung stetig wachsende Informationsmengen bereitstellen. Diese Komponenten werden immer häufiger auch über netzwerkbasierende Verbindungen miteinander verknüpft, da eine rein IO-basierte Kommunikation diesen Datenmengen nicht gewachsen ist. Daher hat sich Industrial Ethernet im Produktionsumfeld als leistungsfähiger und effizienter Kommunikationsweg etabliert. Profinet stellt dabei einen der wichtigsten Kommunikationsstandards dar. Somit ist ein fundiertes Verständnis über den Aufbau und den sicheren Umgang mit Protokollen wie Profinet eine grundlegende Anforderung der heutigen Industrie.

Einsatz im MPS

Im MPS 400 Lernsystem werden verschiedene Komponenten über netzwerkbasierende Protokolle angesprochen. Neben RFID Controllern ist auch ein IO-Link Controller über Profinet an die Steuerungsebene angebunden. Ein IO-Link basierter Buskoppler verknüpft eine Reihe von abgesetzten, digitalen IOs mit einer SPS. Ein protokollspezifischer BUS Kopf übersetzt dabei das IO-Link Protokoll in ein für die Steuerungsebene verständliches Kommunikationsformat – im Falle der hier eingesetzten Siemenssteuerungen eben Profinet. Über die Industrie 4.0-Schnittstelle OPC UA kann darüber hinaus netzwerkbasierend und plattformunabhängig mit den Steuerungen kommuniziert werden, z.B. um Sensorwerte oder Prozesszustände abzufragen und zu visualisieren oder um Verbindungen zu Cloud-Anwendungen herzustellen.

Lernunterlagen

Mit Hilfe von Arbeitsbüchern und digitalen Kursen erarbeiten sich die Lernenden wichtige Grundlagen im Bereich der industriellen Vernetzung.

In zahlreichen praktischen Aufgaben lernen sie unter anderem netzwerkbasierende Protokolle und damit die Kommunikation zu den Komponenten, wie beispielsweise zu verschiedenen Typen von Smarten Sensoren, kennen.

Handlungskompetenzen

Nach Abschluss des Trainings kennen die Lernenden die Vorteile der standardisierten Kommunikation. Sie können die damit verbundenen Chancen einordnen und deren Bedeutung für die Kommunikation zwischen Maschinen und industriellen Anlagen einordnen. Sie können mit Hilfe von Protokollen wie bspw. MQTT einen Datenaustausch zwischen den verschiedenen Geräten abbilden. Dadurch sind sie mit den verschiedenen Datenarten in vertikaler und horizontaler Kommunikation vertraut. Darüber hinaus sind sie in der Lage, verschiedene Software- und Hardwarekomponenten zu vernetzen.





SPS Programmierung und industrielle Kommunikation mit OPC UA



Industrierelevanz

Die stetig wachsende Anzahl von Softwarebausteinen verändert die klassische Automatisierungspyramide und damit die zugrundeliegenden Kommunikations- und Programmarchitekturen nachhaltig. Klassisch sequenzielle Abläufe weichen service-orientierten Programmstrukturen und bringen eine neue Dimension der Komplexität in der SPS Programmierung mit sich. Dabei erleichtern Protokolle wie OPC UA den offenen Datenaustausch zwischen Komponenten unterschiedlicher Hersteller und damit die vertikale und horizontale Kommunikation innerhalb der Automatisierungspyramide. Diese Veränderungen stellen Mechaniker und Automatisierungstechniker vor neue Herausforderungen.

Einsatz im MPS

Die SPS Programme des MPS 400 Lernsystems stehen im Einklang mit den neuen Anforderungen service-orientierter Architekturen. Dabei steht die Kommunikation mit dem MES und übergeordneten Softwarebausteinen im Vordergrund. Darüber hinaus werden einzelne Prozessdaten per OPC UA der Umgebung zur Verfügung gestellt. Über OPC UA können beispielsweise die Fahrtzeiten von Zylindern überwacht werden. Diese Daten können z.B. für die präventive Wartung genutzt werden. Außerdem kann über OPC UA auch der Wert des Ultraschallsensors, der den Füllstand eines Stapelmagazins überwacht, ausgelesen werden.

Lernunterlagen

Arbeitsbücher und digitale Kurse unterstützen die Lernenden beim Einstieg und der Vertiefung rund um das Thema SPS Programmierung im Industrie 4.0-Kontext. Dabei lernen sie unterschiedliche Bausteintypen und Betriebsarten kennen und erfahren, wie diese in einem SPS Programm umgesetzt werden.

Handlungskompetenzen

Nach Abschluss des Trainings können die Lernenden eine erweiterte Gerätekonfiguration selbstständig durchführen und eine SPS in Betrieb nehmen. Sie kennen die gängigen Betriebsarten und können unter Verwendung der Software eine modulare Programmstruktur anlegen. Die Lernenden entwickeln und parametrieren selbstständig verschiedene Programmbausteine. Sie kennen die unterschiedlichen Schnittstellen und sind in der Lage, relevante Technologien wie RFID, MES (OPC-UA) in ein SPS Programm einzubinden.

Mit Hilfe des erlernten Wissens sind die Lernenden in der Lage, eine systematische Fehlersuche bei unterschiedlichen Fehlerszenarien durchzuführen und so ein SPS Programm strukturell zu optimieren.

Bei einem kürzlichen Besuch in einer technischen Schule in Sao Paulo, Brasilien habe ich im Automatisierungslabor doch tatsächlich eines der ursprünglichen MPS-Systeme aus dem A Release (von vor 1997) in voller Funktionalität vorgefunden – ein eindeutiger Indikator für die Qualität unserer Lernlösungen.

Theodoros Ktistakis

Produktmanager für MPS von 1989 bis 1993
Aktuell Vertriebsleiter der Region Südamerika



RFID – Digitales Produktgedächtnis für eine flexible Fertigung



Industrierelevanz

Die steigende Komplexität in der Produktion wurde unter anderem ausgelöst durch die wachsende Nachfrage nach individuellen Produkten. So bewegt sich die Industrie immer weiter weg von der klassischen Massenproduktion hin zur flexiblen Massenproduktion. Diese Entwicklung zur Fertigung in Losgröße 1 gelingt nur mithilfe eindeutiger Identifikation von Produkten und Aufträgen. Radio Frequency Identification (RFID) ist eine Basistechnologie, die genau das ermöglicht und bereits breitflächig eingesetzt wird.

RFID ist eine Technologie für Sender-Empfänger-Systeme, die dazu dient, Objekte automatisch und berührungslos zu identifizieren und zu lokalisieren. Dadurch können Produkte über den gesamten Produktionsprozess hinweg und darüber hinaus eindeutig nachverfolgt werden, was die Komplexität in der kundenindividuellen Fertigung mit hoher Variantenvielfalt maßgeblich reduziert. Aus diesem Grund ist die RFID Technologie essentieller Bestandteil jedes modernen Fertigungssystems.



Einsatz im MPS

Jede der drei MPS Stationen ist mit einem RFID Schreib-/Lesekopf und einem RFID Controller ausgestattet. So kann die Anlage mit dem digitalen Produktgedächtnis auf dem RFID Tag der Werkstücke kommunizieren.

Um die RFID-Technologie von Grund auf zu erlernen, kann ein Set aus Controller und Schreib-/Lesekopf aus der Anlage ausgebaut werden. Diese Kombination kann über den Webbrowser eines Laptops auf einem Arbeitstisch angesprochen werden. So können auf einfache Art und Weise zunächst RFID Tags gelesen und beschrieben werden, ohne dass die RFID Controller in eine SPS eingebunden werden müssen.

Anschließend binden Lernende die RFID Geräte in die SPS ein, stellen die Kommunikation mit dem MES sicher und integrieren so RFID in den Gesamtkontext der Anlage. Ein Redesign der Softwarearchitektur und der Kommunikationswege in der Anlage ermöglicht schließlich service-orientierte Strukturen, weg von sequenziellen Abläufen.



Lernunterlagen

Mit Hilfe von Arbeitsbüchern und digitalen Kursen erarbeiten sich die Lernenden Grundlagenkenntnisse zu verschiedenen Identifikationssystemen, Zahlensystemen und der RFID Technologie.

In zahlreichen praktischen Aufgaben lernen sie u.a. was sich hinter dem Begriff „Produktgedächtnis“ im Kontext der gesamten MPS 400 verbirgt und wie es unter Berücksichtigung verschiedener Einflussfaktoren programmiert und eingesetzt wird.



Handlungskompetenzen

Das praxisnahe Training am MPS 400 bereitet die Lernenden optimal auf die industrielle Anwendung der RFID Technologie vor. Sie werden in die Lage versetzt, RFID für bestehende Produktionsanlagen auszuwählen und zu integrieren. Ein wesentlicher Fokus liegt zudem auf der Entwicklung von Fehlersuchstrategien. Dadurch sind die Lernenden in der Lage, bekannte Herausforderungen und Fehlerquellen vorherzusehen, zu vermeiden und adäquate Lösungsansätze zu erarbeiten. Die Lernenden wissen über die Vorteile und Grenzen dieser Technologie Bescheid, unter anderem im Kontext der Datensicherheit.





04

MPS 400
Zusatzpakete



Mobilrobotik



Industrierelevanz

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

Erst flexible Materialflüsse mit anpassbaren Arbeitsplänen und flexibler Kapazitätssteuerung können dieses Potential 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 Durchsatzpunkten, 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 Produktion nach I4.0 ist es wichtig, Funktionsweisen und Grenzen mobiler Robotersysteme zu verinnerlichen.



Einsatz im MPS

Mit dem Robotino Ökosystem geben wir Ihnen die passenden Bausteine an die Hand, um die MPS Lernfelder flexibel um das Thema Mobilrobotik zu erweitern. Mit unserem Greifer Kit 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 im Unterricht entsprechend ausgetauscht, geändert oder nachprogrammiert werden können.



Lernunterlagen

Mit Hilfe von Arbeitsbüchern und digitalen Kursen erarbeiten sich die Lernenden ein breites Wissen zum Thema mobile Robotik. In praktischen Aufgaben wird die Thematik von der Inbetriebnahme bis hin zu den unterschiedlichsten Sensoren und Aktoren der Roboter ganzheitlich betrachtet. Dabei steht ebenfalls die Programmierung im Vordergrund, die den Lernenden einen Einblick in die Vielseitigkeit des Systems ermöglicht.



Handlungskompetenzen

Nach Abschluss des Trainings können die Lernenden Robotino selbstständig in Betrieb nehmen. Sie kennen die unterschiedlichen Sensoren, die für eine autonome Steuerung notwendig sind. Sie können unterschiedliche Szenarien, wie beispielsweise eine Bahnverfolgung, programmieren. Mit Hilfe verschiedener Technologien können die Lernenden Themen wie Bildverarbeitung und 3D-Messung einordnen und umsetzen.

Maschinensicherheit



Industrierelevanz

Um eine sichere Zusammenarbeit von Mensch und Maschine zu gewährleisten, haben sich wichtige Standardrichtlinien zur Maschinensicherheit in der Industrie etabliert. Die Maschinenrichtlinie enthält eine Reihe von Maßgaben, durch deren Befolgung die maximale Sicherheit im Umgang mit einer Maschine sichergestellt werden kann. Sie gilt daher als grundlegendes Regelwerk im Konstruktionsprozess.

Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung von Sicherheitsrichtlinien ist, dass nicht nur Entwickler und Konstrukteure, sondern auch Maschinenbediener mit den entsprechenden Inhalten vertraut sind. Dieser Qualifikationsbedarf sollte daher unbedingt in der Ausbildung gedeckt werden.



Einsatz im MPS

Mit dem TP1321 können die gängigen Sicherheitseinrichtungen von modernen Maschinen abgebildet und anhand von praktischen Beispielen erlernt werden. Das modulare System besteht aus einem modularen Türaufbau, Sicherheitsrelais sowie Sicherheitsschaltern und lässt sich sowohl im Einzelbetrieb, in Verbindung mit der Simulationssoftware FluidSIM oder angebaut an eine MPS Station verwenden. So werden elementare Konzepte im Bereich Maschinensicherheit in einer ganzheitlichen Lernumgebung vermittelt. Dafür muss lediglich das TP1321 mit dem passenden Anbausatz in das MPS 400 integriert werden. In wenigen Handgriffen umgebaut können mit dem System immer neue Sicherheitseinrichtungen in der Praxis umgesetzt werden. Es können beispielsweise eine Risikoanalyse durchgeführt, deren Ergebnisse interpretiert und bei Handlungsbedarf die notwendigen Schritte direkt eingeleitet werden. Standardmäßig können verschiedene Türen und deren Sicherheitsoptionen genutzt werden. Optional kann das Paket zusätzlich um einen Lichtvorhang erweitert werden.



Lernunterlagen

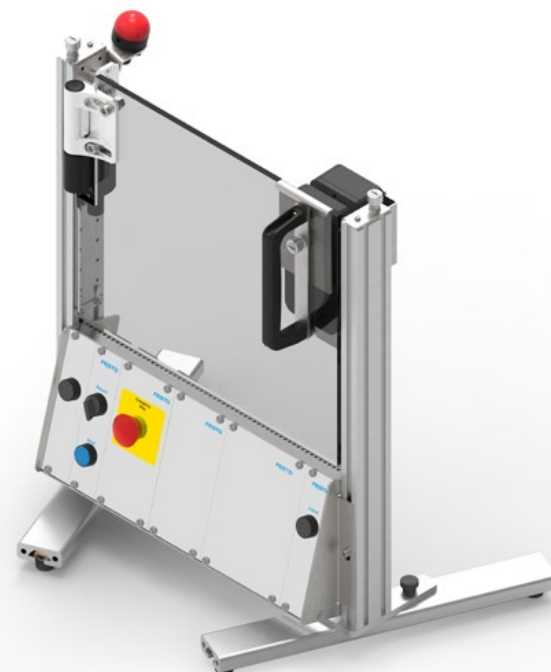
Mit Hilfe von Arbeitsbüchern und eLearning Angeboten erarbeiten sich die Lernenden Grundlagenkenntnisse zu dem Thema Maschinensicherheit.

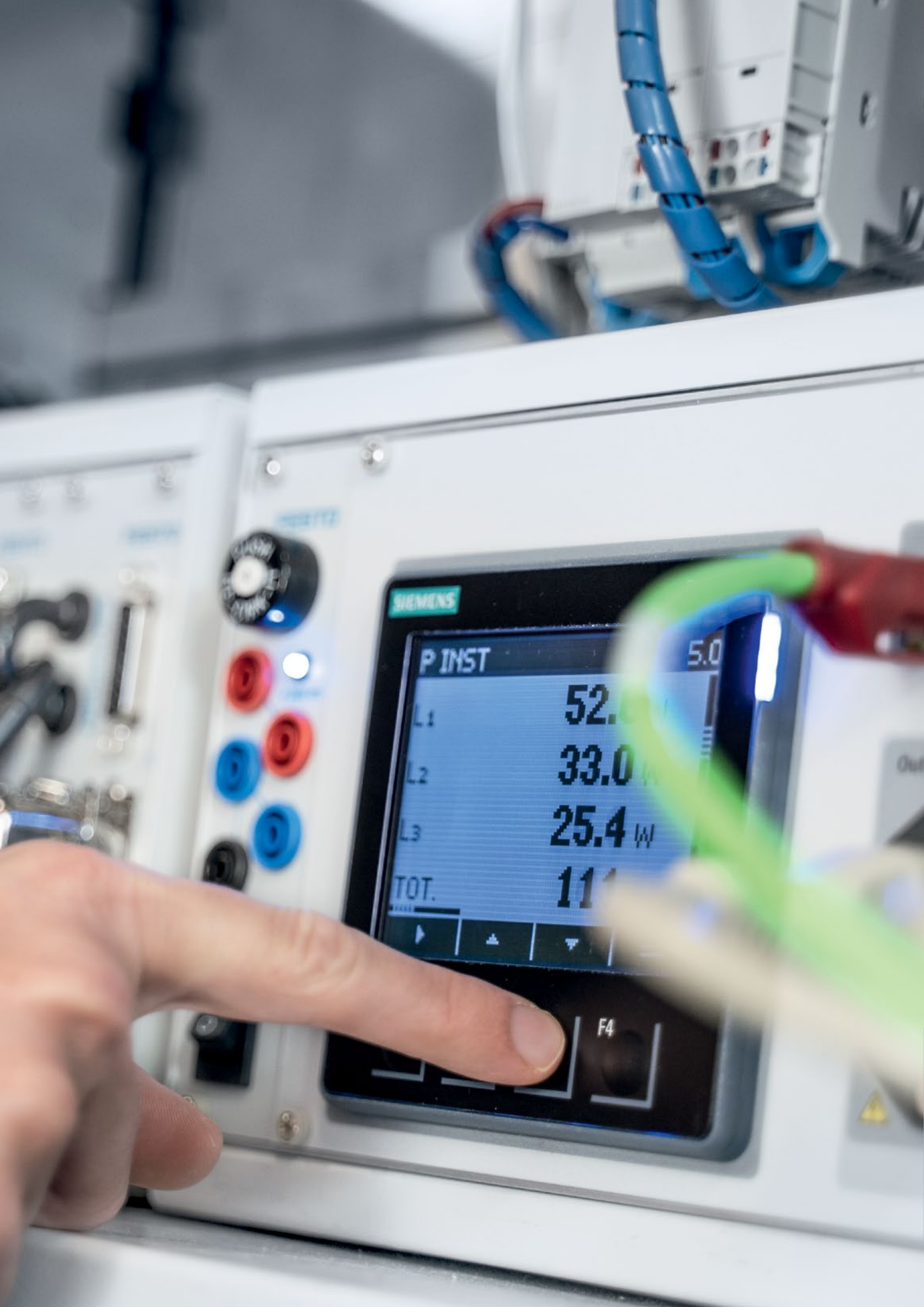
Dabei werden gängige Sicherheitsschaltgeräte, deren Aufbau und Funktion sowie Einsatzgebiete vermittelt. Die praktischen Aufgaben werden im Kontext verschiedener Szenarien direkt an der Station durchgeführt, um die Lernenden für dieses Themengebiet zu sensibilisieren.



Handlungskompetenzen

Nach Abschluss des Trainings kennen die Lernenden die verschiedenen Sicherheitsschaltgeräte und deren Aufbau. Sie kennen die Grundlagen der unterschiedlichen Bedienungsarten, wie beispielsweise die Zweihandschaltung. Lernende können verschiedene Schaltungsarten in realer als auch simulierter Lernumgebung aufbauen. Sie können eine Fehleruche durchführen und selbstständig Verbesserungsmaßnahmen im Hinblick auf die Maschinensicherheit ableiten.





Energiemonitoring



Industrierelevanz

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, Potentiale für Verbesserungsmaßnahmen ableiten und deren Umsetzung dokumentieren.

Darüber hinaus stellen Verbrauchsdaten wertvolle Indikatoren für den Gesundheitszustand von Maschinen dar, sodass bei Abweichungen frühzeitig Maßnahmen zum Erhalt der Produktivität ergriffen werden können.



Einsatz im MPS

Das Zusatzpaket Energiemonitoring enthält abgestimmte Komponenten, um das Thema Energieeffizienz am MPS 400 zu schulen: Die Energiemessbox mit Industrie-Sensorik für die Verbrauchsmessung von elektrischer Leistung und Druckluft wird mit Steckverbindern angeschlossen. Für drei Stationen sind dabei unabhängige Messkanäle vorbereitet. Die Energy App für FactoryViews übernimmt die Kommunikation mit der Messbox, das Datenlogging sowie die Aufbereitung der Daten auf übersichtlichen Dashboards. Mit den enthaltenen pneumatischen Komponenten, dem Vakuumparventil sowie dem Leckage-Simulator, lassen sich die passenden Übungsaufgaben praktisch umsetzen.



Lernunterlagen

Die Lernenden erarbeiten sich mit Hilfe von Arbeitsbüchern, digitalen Kursen und Tutorials alles Wichtige rund um das Thema Energieeffizienz in der Produktion. Praktische Aufgaben vermitteln Kenntnisse zu den relevanten Bereichen wie Datenerfassung und -messung. Die anschließende Analyse und Bewertung der Ergebnisse sowie die konkrete Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen am Beispiel verschiedener Lernszenarien runden das Thema ganzheitlich ab.



Handlungskompetenzen

Nach Abschluss des Trainings kennen die Lernenden die grundlegenden Begriffe zur Energieeffizienz und den damit verbundenen ökologischen Aspekt. Sie können verschiedene Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in der Produktion ableiten.

Sie kennen gängige Darstellungsformen wie das Sankey-Diagramm. Anhand verschiedener Kennzahlen sind die Lernenden in der Lage, eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des Gesamtsystems durchzuführen.

„Mit der Einführung des MPS C Releases etablierten wir MPS als eine tragende Säule von Festo Didactic, MPS und Mechatronik wurden internationaler Standard. Mit jährlich mehr als 1000 neu installierten Systemen wurde MPS ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Ausbildung in Mechatronik und in den Ausbildungsstätten weltweit unverzichtbar.“

Eckhard von Terzi

Produktmanager für MPS von 1998 bis 2005
Aktuell: Leitung Global Sales and Service Center



IT-Sicherheit



Industrierelevanz

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.



Einsatz im MPS

Das Zusatzpaket IT-Sicherheit enthält abgestimmte Komponenten, um das Thema IT-Sicherheit am MPS 400 zu schulen: Die zwei EduTrainer mit einem Siemens S615-Router, einem Siemens XC208-Switch und einem Softwarepaket werden als ein System mit den im MPS 400 verwendeten SPS Steuerungen verwendet. Die Aufgabenblöcke in der mitgelieferten Courseware beinhalten eine Anzahl von Teilaufgaben, die in ihrem Schwierigkeitsgrad gestaffelt sind. Sie beginnen in der Regel mit einfacheren Problemstellungen und steigern sich im Anschluss. Je nach Ausbildungsberuf und Stand des Wissens und Könnens der Auszubildenden können Ausbilder und Lehrer die aus ihrer Sicht geeigneten Teilaufgaben für ihre Mechatroniker-, Industrieelektroniker- und IT-Spezialisten-Azubis auswählen.



Lernunterlagen

Mit Hilfe von Arbeitsbüchern und eLearning Angeboten erarbeiten sich die Lernenden Grundlagenkenntnisse zu Themen wie beispielsweise Switching und Monitoring. Zahlreiche praktische Aufgaben vermitteln Kenntnisse in den Bereichen der Routing- und Firewall-Funktion, aber auch beispielsweise wie Angriffe abgewehrt werden können und welcher Beitrag aus Mitarbeitersicht im Firmenumfeld geleistet werden kann.



Handlungskompetenzen

Nach Abschluss des Trainings kennen die Lernenden unter anderem die gängigen Begriffe im Kontext der Cybersicherheit. Sie können die Sicherheitsanforderungen von industriellen Kommunikationssystemen analysieren und die unterschiedlichen Begriffe, wie beispielsweise Switching und Monitoring einordnen.

Sie kennen die Gefährdungen und Risiken und können Sicherheitsmaßnahmen, wie beispielsweise den Schutz vor Sabotage oder die Sicherung von Fertigungs-Know-how ableiten und anwenden.

