

Festo Didactic

FESTO



IM

FÜR DIE QUALIFIZIERUNG

PULSE

impulse-didactic.de



Alexander Bickel, Vertriebsleiter, Festo Didactic

**Was müssen wir in der Zukunft können?
Welche Rolle übernimmt KI?
Wie stellen wir uns auf die vielen
Herausforderungen ein?
Ist das alles überhaupt zu schaffen?**

Fragen über Fragen, die uns mit Blick auf die Dynamik alltäglich durch den Kopf gehen und auch oft von Ungewissheit, Bedenken und Ängsten geprägt sind.

Wir möchten Ihnen mit unserer zweiten Ausgabe der IMPULSE Orientierungsansätze und Ideen rund um die Qualifizierung geben.

Unter dem Begriff „4K“ beschreiben wir die zentralen Kompetenzen für das digitale Zeitalter, wir zeigen Lösungen auf und geben Beispiele, wie es gelingt, diese individuell zu fördern.

Es liegt an uns allen, Begeisterung für das Digitale zu schaffen. Denn damit lernt es sich viel einfacher und die vielen Fragen werden von Neugierde geprägt. Die ideale Grundlage für den Weg in die Zukunft!

Ihre individuelle Industrie 4.0 Lernfabrik



Die Welt der Elektrotechnik



Digitale Transformation



Neues lernen – oder neues Lernen?

- 4 Digitale Transformation
Digitale Transformation – worauf kommt es an?
- 6 Qualifizierung 4.0
Qualifizierung – eine Frage des Konzeptes
- 8 Digitalisierung
**Didaktischer Wandel in der Berufsausbildung.
Neues lernen – oder neues Lernen?**
- 10 Didaktische Ergänzungen**
- 12 Digitales Lernen
So wird digitales Lernen zu einer runden Sache
- 14 **Connected Learning**
- 16 **Simulation und Planung**
- 18 **Digitalisierung in der Fluidtechnik**
Industrie 4.0
»Wir sollten Begeisterung für das Digitale schaffen und bewahren«
- 20
- 22 **Cyber-Physische Lernfabrik**
Lernfabrik
**Unser Baukasten für Ihre individuelle
Industrie 4.0 Lernfabrik**
- 24 Praxisbeispiele
**Beispiele aus der Praxis – Unterricht mit SAP und
Lernfabrik 4.0**
- 26
- 28 **Instinkt für neue Ideen**
- 29 **Bionics4Education: Begeisterung für MINT wecken**
- 30 **Die Welt der Robotik**
- 32 **Digitale Zerspanungstechnik**
- 34 Raumkonzepte
Lernraum – ein Baustein zur Förderung der Kompetenzen

- 36 **TecDesign**
- 38 Schaeffler und Festo Didactic
Gemeinsam zur Ausbildung der Zukunft
Training and Consulting
**Fortbildungen für Lehrkräfte und Ausbilder –
Fit for the future**
- 40 Berufe im Wandel
Werker/Facharbeiter
- 42 Die Welt der Elektrotechnik
Die Welt der Elektrotechnik bei Festo Didactic
- 44
- 46 **Elektrotechnik/Elektronik**
- 48 Smart Home
Handwerk 4.0 – Smart Home & Co.
- 50 **MPS®**
- 52 **Prozessautomation**
Automatisierungstechnik
Ein System – flexibel und modular
- 54
- 56 **Das Lernsystem für die Getriebetechnik**
- 58 Ansprechpartner

NEU

Impulse jetzt
auch **online!**

→ impulse-didactic.de

Digitale Transformation – worauf kommt es an?

Die Digitalisierung führt rasant zu neuen Arbeitsweisen und Werkzeugen – wie zum Beispiel zu Cyber-Physischen Systemen. Die Lehrpläne an Berufsschulen und die betriebliche Aus- und Weiterbildung müssen daran angepasst werden.

Aus den globalisierten Märkten entstehen zwei zentrale Forderungen an die produzierenden Unternehmen: mehr Geschwindigkeit in allen unternehmerischen Prozessen einerseits und mehr individuelle Gestaltungsmöglichkeiten für den Endkunden andererseits.

Die Digitalisierung bietet die notwendigen Schlüsseltechnologien, um diesen Anforderungen gerecht zu werden. Informations- und Kommunikationstechnologien verschmelzen mit klassischer industrieller Mechanik zu cyber-physischen Systemen. Dafür müssen sich Produktentwicklung und Produktionsprozesse massiv verändern.

Aus dem Konsumentenbedürfnis nach individueller Gestaltung ihrer Ware entstehen ganz neue Produktwelten. Die Digitalisierung öffnet interaktive Begegnungsräume zwischen Kunden und Herstellern. Die hohe Geschwindigkeit der Softwareentwicklung treibt die Hardwareentwicklung im Maschinen- und Anlagenbau an. Parallel dazu werden weiterhin günstig produzierte und schnell verfügbare Massenprodukte zur Versorgung der rasch wachsenden Weltbevölkerung benötigt. Unternehmen der Automatisierungsbranche müssen sich darauf einstellen, beide Bedürfnisse bedienen zu können. Eine große Herausforderung liegt in der Beherrschung der Komplexität und ihrer Dynamik.

Dabei steht nach wie vor der Mensch im Mittelpunkt. Roboter kommen da zum Einsatz, wo sie den Menschen bei seiner Tätigkeit entlasten und sinnvolle Kollaborationsteams bilden.

Schlüsselkompetenzen als Erfolgsfaktor – der Mensch steht auch bei der digitalen Transformation im Mittelpunkt

Um den Menschen hier ideal für die Zukunft vorzubereiten, sehen wir vier Kernkompetenzen als Schlüssel zum Erfolg.

Kommunikation

Wichtig für gegenseitigen Wissensaustausch durch gut gepflegte und funktionierende Netzwerke, sowohl analog wie auch digital.

Kreativität

Ein sehr wichtiger Baustein für problemorientiertes Handeln und zur Lösungs- und Ideenfindung.

Kritisches Denken

Sich selbst reflektieren und Fragestellungen aus unterschiedlichen Perspektiven betrachten, für neue Herangehensweisen.

Kollaboration

Interdisziplinäre Zusammenarbeit, um Aufgaben erfolgreich in Teams umzusetzen und gezielt ein breites Wissensspektrum zu nutzen.

→ getdigitalnow.de/learn

Die entscheidenden 4 Kompetenzen für das digitale Zeitalter

Kritisches Denken
Problemlösungen

4K

Kollaboration

Kreativität

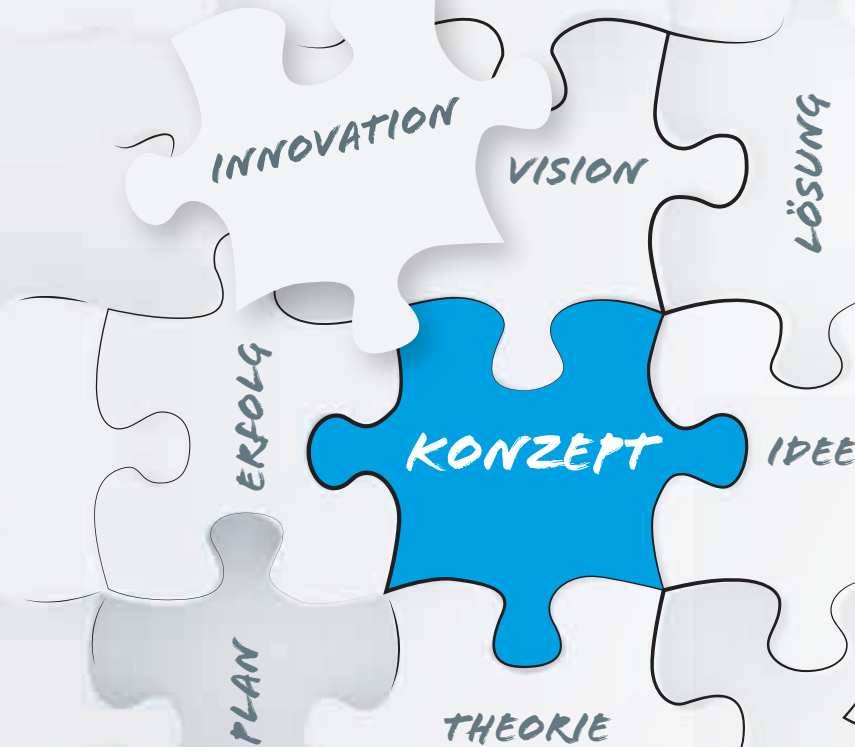
Kommunikation

Qualifizierung – eine Frage des Konzeptes

Sie suchen Ihre individuelle Lösung?

Wir setzen mit Ihnen **Ihr Puzzle** zusammen!

Der richtige Methodenmix für das digitale Zeitalter! Nutzen Sie unser didaktisches Know-how und die langjährige Erfahrung, um Ihr individuelles Konzept zu entwickeln und auszugestalten.



Educational Consulting

Mit einer Symbiose aus Industrie- und Qualifikationskompetenz machen wir den digitalen Wandel für Sie (be-)greifbar.

Bei der Bildungsberatung setzen wir auf intuitive und flexible Lernkonzepte und nutzen digitale Lernmedien dort, wo ein Mehrwert für alle Beteiligten entsteht.

Zunächst ermitteln wir Ihre aktuellen Problemstellungen im digitalen Kontext und unterstützen Sie mit rollenspezifischen, passgenauen Qualifizierungslösungen.

Damit helfen wir Ihnen, Ihre Qualifizierungsziele in der digitalen Transformation zu erreichen und die Bedürfnisse der Lernenden zu erfüllen.

Auf die Mischung kommt es an.

Wir sehen die

Qualifizierung gesamtheitlich.



Didaktischer Wandel in der Berufsausbildung. Neues lernen – oder neues Lernen?

Die Digitalisierung hält Einzug in alle Lebensbereiche. Auch die Berufsausbildung ist davon betroffen. Aber wie weit geht dieser Wandel? Stehen da nur ein paar neue Themen an oder verändert sich womöglich doch deutlich mehr?

„Bombeln für Smombies“ lautete kürzlich die Überschrift eines Berichts in einem Nachrichtenportal. Gemeint waren damit Bodenampeln für Smartphone-Zombies. Denn immer öfter trifft man auf Menschen, die gehenderweise aufs Smartphone starren, dabei hochkonzentriert ihre Mails checken oder Nachrichten in einen Messenger tippen und die Umgebung schlichtweg vergessen. In Schulen kommen digitale Whiteboards statt klassischen Tafeln zum Einsatz. Dazu Lernfilme auf YouTube.

Auch in Fabriken tut sich einiges, wenn der Instandhalter kein Papier und keinen Werkzeugkasten mehr in der Hand hält, sondern mit einem selbststeuernden mobilen Roboter automatisch zum nächsten „technischen Patienten“ gefahren wird und sich währenddessen über das Tablet informiert, wie die Software einer Anlage gegebenenfalls angepasst werden muss. Ist das das Bild von Menschen im Alltag, von Unterricht oder einer Produktion, wie man es vor zehn oder fünfzehn Jahren kannte? Ganz bestimmt nicht. Die Welt hat sich verändert.

Wenn neue Technologien von gestern sind

Durch die rasante Technologieentwicklung, die zunehmende Internationalisierung und

die zwischenzeitlich flächendeckende Verfügbarkeit von Internet mit Datenabrufen über das Smartphone, entstehen immer wieder neue Möglichkeiten, sich mit relevanten Themen und auch Lerninhalten zu beschäftigen. Hinzu kommt, dass gerade die „typische Zielgruppe“ eines Ausbilders, die „Digital Natives“, mit Smartphone und Tablets aufwachsen und sich wundern, wenn diese Medien noch als „neu“ bezeichnet und vielleicht sogar infrage gestellt werden.

Der Umbruch hat begonnen

Die Spagatsituation stellt gerade Ausbilder vor immense Herausforderungen. Sie haben auf der einen Seite die Anforderungen an künftige Mitarbeiter – auf der anderen Seite haben sie es mit der Zielgruppe zu tun, die offenbar die höchste Affinität zu diesen Medien hat, dafür jedoch oft in anderen schulischen Bereichen Defizite mitbringt. Kurzum: Die Ausbildungsinhalte werden sich ändern, wie auch die Didaktisierung, also die Art und Weise, wie die Ausbildungsinhalte vermittelt werden. An der Bushaltestelle kurz noch ein paar Vokabeln lernen, unterwegs vielleicht ein Lernvideo von sofatutor oder der khan-academy auf dem Smartphone anschauen – das könnte künftig durchaus

relevant werden. Also ist auch das „wo“ dabei, sich zu verändern.

4.0-Elemente in der Ausbildung

In der Ausbildung bei Festo hat sich aufgrund dieser Entwicklungen bereits viel getan. Sicherlich können die gesetzten Schritte nicht die gesamte Komplexität der Digitalisierung erfassen, sie sind jedoch wichtige Steps in diese Richtung auf der Do-It-Ebene. Fachliche Inhalte werden in unterschiedlichen Projekten erlebt und erlebbar gemacht.

Dabei kommen auch „neue“ Medien zum Einsatz. Zusätzlich zu den Smartphones der Ausbilder werden Tablets oder 2in1-Notebooks aus einem Gerätepool bereitgestellt, auf den der Ausbilder bei Bedarf zugreifen kann. Teilweise nützen die Auszubildenden jedoch auch die eigenen Smartphones, um beispielsweise einen kleinen Roboter über eine App steuern zu können. Ein offenes Gäste-WLAN ist dafür natürlich unerlässlich.

Aus Ideen werden Werkstücke

Im Rahmen von Industrie 4.0 spielt die „Losgröße 1“ nicht zuletzt ganz besonders aus Sicht des Automationsbereichs von Festo eine große Rolle. Dieses Mind-Set sollte früh-

zeitig geprägt werden. Alles wird am Kunden ausgerichtet und soll natürlich dennoch wirtschaftlich sein. Auch wenn es nur mehr ein einziges Produkt ist, und dieses nur einmal bestellt wird. Darum sind bereits Schülerpraktikanten wie auch die Auszubildenden bei Festo mit 3D-Druckern konfrontiert, die sie dabei unterstützen, selbst konstruierte Ideen – wenn zeitlich möglich – auch gleich auszudrucken. So werden im Handumdrehen aus Ideen Werkstücke zum Anfassen.

Bekanntes und Neues wachsen zusammen

Neben dem Erfordernis von entsprechendem Equipment stellt sich die Frage, ob dafür möglicherweise neue Berufsbilder benötigt werden, oder ob – und ggf. wie – die bisherigen Berufsbilder angepasst werden können. Bei Festo sieht man bisher nicht die Notwendigkeit, gänzlich neue Berufsbilder zu initiieren. Vielmehr werden die bisherigen reflektiert und durch weitere Themen und Trainings – beispielsweise in der eigenen Lernfabrik direkt in der Produktion – angereichert.

Ausbilder in Ausbildung

Ausbilder müssen proaktiv auf 4.0-Themen vorbereitet werden. Sie sind letztlich die Multiplikatoren für die Auszubildenden. „Train-the-Trainer“ heißt das bei Festo. Neben solchen Schulungsangeboten wurde beispielsweise auch ein ausbildungsinterner „4.0-Circle“ eingerichtet, in dem sich Ausbilder gemeinsam überlegen, was künftig möglich aber auch relevant und realisierbar sein wird. Denn es gilt: Nicht alles, was möglich

ist, ist realisierbar, wirtschaftlich sinnvoll und vor allem auch für die Ausbildung hilfreich. Ganz wichtig in Hinblick auf die technische Aus- und Weiterbildung ist jedenfalls Prozesskompetenz. Sie wird künftig unerlässlich sein, um selbst bei intransparenten Technologien den Prozess noch zu verstehen und zu beherrschen. Die Ausbilder bei Festo bereiten sich und ihre Auszubildenden schon heute darauf vor. Ein wichtiges Tool dabei ist ein Feedback- und Entwicklungssystem, das die Entwicklung der Kompetenzen jedes einzelnen Auszubildenden optimal abbildet.

Industrie 4.0 – ist das alles oder doch nichts?

Technologische Weiterentwicklung gab es schon immer und es wird voraussichtlich keinen Stichtag geben, an dem sich plötzlich alles ändert. Es ist vielmehr ein schleichender Prozess – und wir sind bereits mitten drin. Das sind spannende Zeiten für die Ausbilder und die HR-Verantwortlichen. Der Facharbeiter der Zukunft muss mehr wissen, mehr können und auf weitreichende Veränderungen vorbereitet werden. Es wird weiterhin wichtig sein, fachliche Grundlagen zu entwickeln. Jedoch kommen neue Inhalte und neue Lehr-/Lernmedien hinzu. Dabei sollte allerdings die Frage gestellt werden, ob die Neuen Medien alle Probleme lösen und ob die „Gehirn-Struktur“/neurologische Entwicklungen sich in der gleichen Geschwindigkeit mitentwickeln. Denn dem Menschen und seiner Aufnahmefähigkeit sind Grenzen gesetzt.

Auf die Mischung kommt es an

Vermutlich hilft ein altes Sprichwort: Die Mischung macht's. Bewährtes bewahren und Neues schaffen, was so viel bedeutet wie: Die Fortführung von „alten“ Methoden beim Integrieren von neuen Technologien kann in manchen Bereichen durchaus Sinn machen. In anderen Bereichen jedoch sind für die neuen Inhalte auch neue Methoden gefragt. Insofern wird es künftig bei den Ausbildern und den Auszubildenden „neues Lernen und Neues lernen“ heißen. Und bei einem bewussten Umgang mit den mehr oder weniger „neuen“ technischen Möglichkeiten bleiben uns die „Bombeln“ hoffentlich weitgehend erspart.



↑ Der Autor **Stefan Dietl**, Leiter Ausbildung national/international bei Festo

← Der Blick auf die Forschung und die dort entwickelten, zukunftsweisenden Technologien darf in der Ausbildung nicht fehlen – neue Druckverfahren machen im Handumdrehen aus Ideen Werkstücke zum Anfassen.

Didaktische Ergänzungen

Mit den didaktischen Bausteinen haben Sie die Möglichkeit, Lerneinheiten ganz individuell zu gestalten, Ihren Schülern und Auszubildenden die optimale Lernform anzubieten und in Kombination mit der Hardware ein individuelles didaktisches Konzept für Ihren Unterricht zu entwickeln.

Die Icons zeigen Ihnen auf den nachfolgenden Seiten, welche Bausteine zu der jeweiligen Hardware passen.



Alle didaktischen Ergänzungen werden auf diesen und den nachfolgenden Seiten (10–17) erklärt.

So wird digitales Lernen zu einer runden Sache

Qualifizierte und gezielt ausgebildete Fachkräfte werden für Unternehmen und Volkswirtschaften zu einer knappen Ressource – sind aber auch der Schlüssel zum Erfolg. Neuartige und attraktive Lernkonzepte helfen, qualifizierte Auszubildende für die technische Aus- und Weiterbildung zu gewinnen und sich so als innovativer und attraktiver Arbeitgeber oder Ausbildungsinstitution zu positionieren.

Unser Konzept beinhaltet vier Schwerpunkte.

1. Lernportal

Das Lernportal ermöglicht es, digitale Lerninhalte in kleine Nuggets zu speichern. Diese Nuggets, die jeweils ein bestimmtes Thema vermitteln, können anschließend zu Lernpfaden kombiniert werden. Lehrer und Ausbilder können von der Expertise von Festo Didactic profitieren, indem sie die bereits vorgefertigten Lernpfade von Festo Didactic nutzen, um spezielle Themen zu unterrichten. Der Lehrer oder Ausbilder kann diese Nuggets auch selbst entsprechend den erforderlichen Kompetenzen in eine sinnvolle Reihenfolge gruppieren, um eigene Lernpfade zu schaffen. Diese Lernpfade können den Schülern vom Lehrer zugewiesen werden.

→ impulse-didactic.de/lernportal

4. Simulation und Planung

Ein Werkzeug für alle Ansprüche – FluidSIM®, ein Echtzeitsimulationssystem für die Pneumatik/Hydraulik, Elektrotechnik und KFZ-Technik. CIROS® ist eine umfassende Simulationsumgebung, die das Arbeiten mit einem virtuellen Abbild oder auch das Bewegen in einer 3D-Simulation ermöglicht.

→ impulse-didactic.de/FluidSIM

Die Potenziale digitaler Medien können sich erst dann entfalten und zu einer Steigerung der Ausbildungsqualität führen, wenn das Ausbildungspersonal über die entsprechenden Kompetenzen verfügt und die notwendige lernförderliche IT-Infrastruktur zur Verfügung steht.

BMBF/BIBB-Initiative –
Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen in der digitalisierten Arbeit von morgen

Digitales Lernen – Digital learning

Digitales Lernen – Digital learning

2. eLearning

Content Courseware und eLearning, die Lernprogramme von Festo Didactic, zeichnen sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Didaktisch aufbereitete Lerninhalte
- Selbstlernphasen
- Gestaltung individueller Lernszenarien
- Integration in Trainingskonzepte
- Lernfortschrittskontrolle

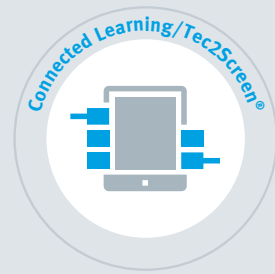
→ impulse-didactic.de/elearning

3. Connected Learning/Tec2Screen®

Die Umsetzung von Connected Learning erfolgt mit dem mobilen, multimedialen und interaktiven Lernbegleiter Tec2Screen®.

Durch den modularen und flexiblen Aufbau der Lerneinheiten kann Tec2Screen® unabhängig von Ort und Zeit eingesetzt und individuell an den Lernprozess angepasst werden. Kurse und Simulationen liefern dabei die Inhalte zum Lernen, Informieren, Steuern und Messen.

→ impulse-didactic.de/connected-learning

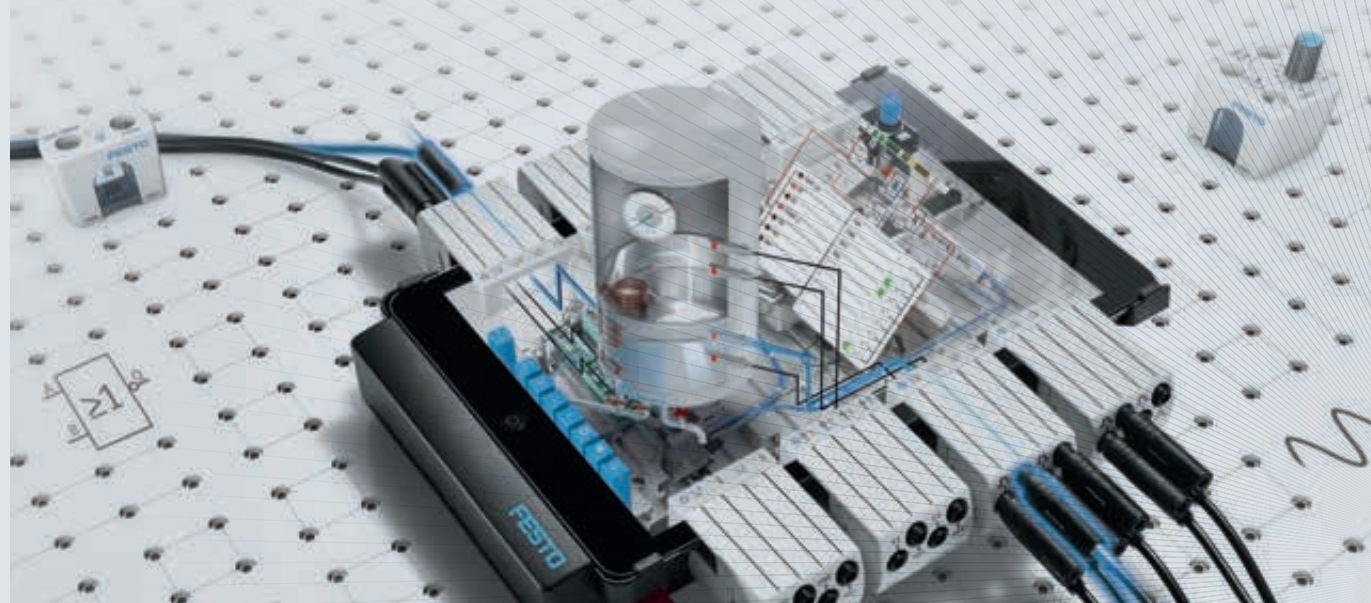


Multimediales Lernkonzept

Connected Learning

Bei **Connected Learning** verschmelzen Lernmethoden wie praktisches Lernen, Präsenzlernen und Selbstlernphasen zu einer Lernform. Die virtuelle und die reale Welt interagieren nahtlos. Software und Hardware, Theorie und Praxis, Lernender und Lehrender – Connected Learning fördert ein intuitives und interaktives Lernen.

Spaß und Motivation sind beim Lernen garantiert – mit unserer Patentlösung zum Thema Connected Learning: **Tec2Screen®**.



Tec2Screen®-Simulationen zeigen spannend und realitätsnah den Einsatz der SPS-Technik. Steuerungen und Anwendungen lassen sich schnell testen und simulieren unabhängig von Programmiersprache und SPS.

Tec2Screen®-Kurse sind digitale Lernszenarien, die das elektronische Lernen ins Labor bringen und vielfältige Lerninhalte bieten: Videos, Animationen, Messübungen und Testaufgaben inspirieren zum Erforschen und Entdecken – so wird lernen spannend.

„Wir sind erstaunt, mit wie viel Spaß unsere Auszubildenden mit dem Tec2Screen® lernen. Dadurch hat sich das Lerntempo enorm gesteigert.“

Für uns Ausbilder ist die Vielfalt der angebotenen Kurse sehr wichtig. Und durch die Erstellung eigener Kurse wird das System sehr flexibel.

BSH Hausgeräte GmbH –
eines der weltweit führenden Unternehmen der Branche und
der größte Hausgerätehersteller in Europa

B/S/H/
BSH Hausgeräte Gruppe



Vorteile

- Theorie und Praxis gehen nahtlos ineinander über
- Digitale Schaltkreise können mit iEasyLab erstellt werden
- Hintergrundinformationen via QR-Code
- Virtuelle Messinstrumente für interaktive Fehlersuche
- Wissensabfragen
- Immer und überall lernen – durch Offline-Bearbeitung von Kurs-Theorieteilern
- Simulationen ersetzen große und komplexe Anlagen, die Platz und Geld kosten
- Auswirkungen durch Änderung von Parametern unmittelbar erkennbar



Fortbildung

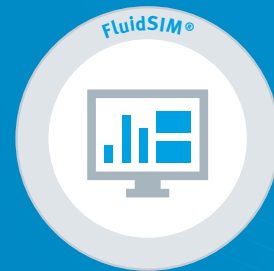
- **Mobile Learning in der beruflichen Ausbildung – Apps und Tools**
Ausbildung lebt vom praktischen Tun. Connected Learning verbindet die reale mit der virtuellen Ausbildungswelt, Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) erweitern dabei das Lernangebot

→ [festo-tac.de](https://www.festo-tac.de)



Didaktische Ergänzungen

Simulation und Planung



FluidSIM®

FluidSIM® ist ein Echtzeitsimulationssystem. Mit dem Projektverwaltungstool können technische Dokumentationen verwaltet werden. Mit GRAFCET ist die Ansteuerung der Hardware möglich und mit dem EasyPort® Interface kann die virtuelle Welt mit der realen Welt verbunden werden. Es ist auch eine Kommunikation mit TIA-Portal, CIROS® und CODESYS® möglich.

Für jede Technologie das passende FluidSIM®

Pneumatik/Hydraulik

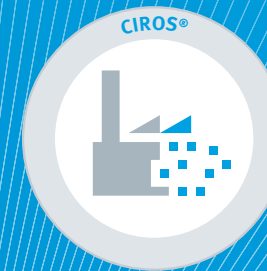
- GRAFCET – Planung und Simulation von Ablaufsteuerungen

Elektrotechnik

- Elektrotechnik (Gleich-/Wechselstrom)
- Elektrische Steuerungen
- Elektrische Maschinen (400 V Simulation)
- Elektronik, Regelungstechnik
- Erweiterte Digitaltechnik

KFZ-Technik

- KFZ-Mechatronik

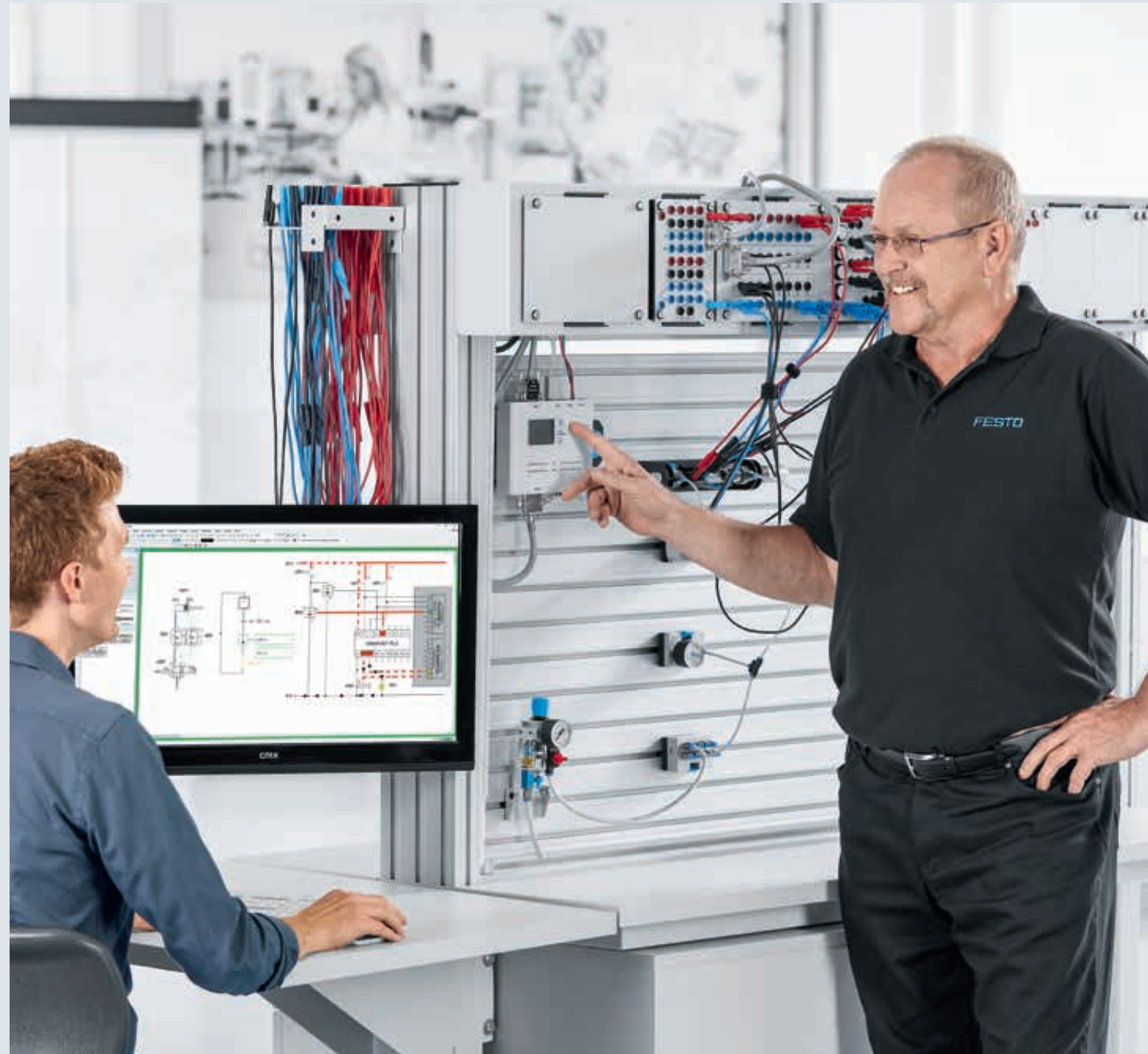


CIROS®

Die Simulationssoftware CIROS® ist die virtuelle Umgebung für SPS und Roboter-Programmierung. Die Ansteuerung der virtuellen Modelle kann von einer integrierten virtuellen SPS, aus Step7 oder dem TIA-Portal über PLCSim erfolgen. So ist auch der gezielte Einbau von Fehlern möglich. Lernende können so ein effektives Training bei Störungen bereits in der Simulationsumgebung durchführen.

Programmierung und realitätsnahe 3D-Simulation mit CIROS® gewährleisten den gefahrlosen Umgang der Lernenden mit Robotern und deren Arbeitszellen. Arbeitszellen stehen in unterschiedlicher Komplexität zur Verfügung oder können von den Nutzern modelliert werden.





Erweitertes Trainingspaket

Digitalisierung in der Fluidtechnik

Die Digitalisierung verändert die Technik und stellt neue Ansprüche an Kenntnisse und Fähigkeiten traditioneller Berufe, z. B. des Industriemechanikers.

Die Erweiterung der Trainingspakete für die Pneumatik und Hydraulik mit Sensoren, Steuerungen und Netzwerktechnik ermöglicht die Themen der Digitalisierung schrittweise kennenzulernen und effektiv im Beruf zu nutzen.

- Sensoren gewinnen Daten aus dem Fertigungsprozess
- Steuerungen verarbeiten die Daten und leiten Sie weiter
- Daten werden gesammelt und ausgewertet
- Warnungen und Fehler werden an mobile Endgeräte übermittelt
- Vorausschauende Instandhaltung vermeidet Stillstandszeiten
- Instandhalter werden mit Hinweisen bei Fehlersuche und -behebung durch mobile Endgeräte unterstützt



Vorteile

- Lerninhalte der Digitalisierung werden berufsorientiert umgesetzt
- Ein durchgängiges Lernsystem für alle Grundlagen der Automatisierungstechnik
- Eine Steuerung für alle Problemstellungen in der Ausbildung und der Zusatzqualifikation
- Praxisnähe durch Einsatz industrieller Antriebe und Steuerungen in Verbindung mit Problemstellungen aus der Instandhaltung



Fortbildung

- Pneumatik
- Elektropneumatik
- Kleinststeuerung
- Grundlagen der SPS-Technologie
- Grundlagen der Netzwerktechnik
- Digitalisierung in der Pneumatik

→ [festo-tac.de](https://www.festo-tac.de)

Lernpfad Automatisierungstechnik – wir ebnen den Weg in die Digitalisierung

Modul 1

Grundlagen der Steuerungs- und Antriebstechnik

Trainingsgeräte und Lehrgangsunterlagen für die Fluidtechnik sind die Basis für die Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten in Grund- und Aufbaustufe für fluidische Antriebe, deren Steuerung oder Regelung. Problemstellungen aus der Industrie sind Ausgangspunkte aller Aufgaben, die jeweils bestimmten Lerninhalten zugeordnet sind.

Modul 2

Messen, Steuern, Regeln mit dem Computer

Sensoren erfassen die Zustandsgrößen Druck, Volumenstrom und Position. Die Messung und Verarbeitung nichtelektrischer Signale sowie das Steuern und Regeln mit dem Computer sind die Voraussetzung für die Digitalisierung in der Fluidtechnik.

Modul 3

Messen und Steuern mit der SPS

Die Industrie nutzt Speicherprogrammierbare Steuerungen für automatisierte Anlagen und Antriebe. SPS-Kenntnisse sind Voraussetzung für alle Metall-Elektro-Berufe im Umgang mit modernen Anlagen und Maschinen.

Modul 4

Vernetzen, Bedienen und Beobachten

Anlagenzustände und Produktionsdaten werden aus den Daten in der SPS gewonnen. Die Weiterleitung dieser Daten an grafische Bedieneroberflächen oder Produktionssteuersysteme ist die Basis dezentral gesteuerter Anlagen und Maschinen.

Modul 5

Digitalisierung der Fluidtechnik

Condition Monitoring auf der Basis der erfassten Daten aus allen Anlagenbereichen ermöglicht Vorhersagen zur Instandhaltung und zur Vermeidung von Stillstandszeiten. Mobile Endgeräte unterstützen Bediener und Instandhalter bei Betrieb, Wartung und Instandsetzung von Anlagen.

Didaktische Ergänzungen



eLearning



FluidSIM®



Dokumentation



Infoportal

Details finden Sie auf den Seiten 10–17

»Wir sollten Begeisterung für das Digitale schaffen und bewahren«

Dr. Michael Hoffmeister von Festo Automation spricht über Digitale Zwillinge, Industrie 4.0 und die Aus- und Weiterbildung von Jugendlichen.

Dr. Hoffmeister, Sie sind Executive Expert Digital Business bei Festo Automation – oder etwas einfacher ausgedrückt Experte für das Thema Industrie 4.0 und Digitale Transformation. Kann man das so sagen?

»Ja, das trifft es ... denn zum einen versuchen wir, mit dem Thema Digital Business neue Geschäftsmodelle und -potenziale für Festo zu erschließen, zum anderen geht es auch um Transformation. Ich nenne da nur die Themen ‚Bestellungen ausführen‘ oder ‚sich über Produktdetails informieren‘, da gilt es, viele verschiedene Themengebiete auch bei Festo zu vernetzen und da kommt mir die angesprochene Expertenrolle zu. Zudem beschäftige ich mich mit der Industrie 4.0 Standardisierung. Die Bundesregierung hat dazu ein Programm gestartet – dort arbeiten viele verschiedene Firmen recht begeistert zusammen und dort kann und darf ich mich auch sehr stark einbringen.

Wie wird man Experte zum Thema Industrie 4.0 und Digitale Transformation? Zu Beginn Ihres Informatikstudiums war ja die Industrie 4.0 nicht einmal zu errahnen, oder?

»Ich habe nach meinem Informatikstudium beim Fraunhofer-Institut in Stuttgart angefangen, traditionell ein Institut für Maschinenbau, das sich aber auch stark mit der IT-Unterstützung von Produktion, Robotik oder Bildverarbeitung beschäftigt. Und dort kam tatsächlich schon vor etwa einem Jahrzehnt das Thema auf: Wie gestalten wir Produktion flexibler und agiler? Und wie

können wir Maschinen intelligenter machen? In diesem Bereich habe ich geforscht und dabei dann auch Festo kennengelernt als ein Unternehmen, das Raum für Innovationen bietet und auch mal querdenkt. Bei Festo bin ich dann in das Thema Software-Portfolios für unsere Kunden eingestiegen. Ich habe also durch die Software-Brille die Prozesse im Maschinenbau betrachtet und geschaut, was man dort an neuen Geschäftsmodellen erschließen kann. Und dann kam das Thema Industrie 4.0 auf, bei dem es ja eben genau darum geht, agiler zu größeren Wertschöpfungsnetzwerken zu kommen und schneller neue Produkte auf den Markt zu bringen.

Digital Business ist noch ein recht junger Geschäftsbereich bei Festo. Seit wann gibt es ihn und mit welcher Zielsetzung wurde er geschaffen?

»Wir wurden vor etwa zwei Jahren gegründet als das „Internet of Things“ (IoT) breit diskutiert wurde und klar wurde, dass sich hier tatsächlich neue Potenziale auftun. Wir haben mittlerweile Produkte, für die Software genauso wichtig ist wie die Konstruktion, zum Beispiel das Motion Terminal von Festo. Es wird rein über Firmware-Apps gesteuert und bietet dadurch eine unheimlich große Flexibilität und Erweiterbarkeit für unsere Kunden. Es geht darum, unsere bestehenden Produkte digital – in die Cloud – zu erweitern und unseren Kunden mehr Möglichkeiten für die Nutzung zu eröffnen.

Aber eben auch darum, echte digitale Produkte, sprich Software und Services anzubieten und auf den Markt zu bringen. In diesem Bereich sind wir mittlerweile Vorreiter. Was auch interessant ist: Wir fokussieren uns mit unseren Produkten nicht nur auf den Maschinenbauer, sondern wir betrachten den gesamten Lebenszyklus, in dem die Maschine und unsere Komponenten eingesetzt werden: Betriebsphase, Wartung und natürlich das Engineering. Und deshalb ist unsere Brille sozusagen ein bisschen auch auf Fernsicht justiert, um unseren Kunden diesen Mehrwert anzubieten.

Sie sind Leiter des Arbeitskreises „SG Modelle und Standards“ des ZVEI. Dort arbeiten Sie intensiv mit anderen ZVEI-Mitgliedsunternehmen sowie der Plattform Industrie 4.0 daran, eine gemeinsame Referenzarchitektur zu schaffen – Stichwort „Verwaltungsschale“. Was kann ich mir darunter vorstellen?

»Der Arbeitskreis beim ZVEI hat einige der grundlegenden Konzepte für die Industrie 4.0 festgelegt. Wir arbeiten dazu verbandsübergreifend zusammen in der Plattform „Industrie 4.0“. Dort wiederum arbeiten die größeren deutschen Unternehmen an Standards und Konzepten, an Verabredungen und Voraussetzungen für neue Geschäftsmodelle sowie den rechtlichen Rahmenbedingungen. Aber eben auch an der Frage, wie die Aus- und Weiterbildung in der Zukunft funktioniert. Ein wichtiges Thema der Plattform „Industrie 4.0“ ist

die Verwaltungsschale. Das ist ein relativ sperriges Wort, es umschreibt den standardisierten digitalen Zwilling für jedes Wirtschaftsgut, jedes Asset in der Produktion. Wenn ich sage, jedes Asset, meint das nicht nur alles, was einen eingebauten Computer oder Prozessor hat, wie man das aus dem Internet of Things kennt, sondern auch die ganzen Motoren, Getriebe, Elektroschaltgeräte, mechanische und pneumatische Komponenten oder ganze Maschinen, inklusive Hülle und Konstruktion. Sie werden digital erfasst und so für ganz viele verschiedene Anwendungsfälle und Softwares in Engineering und Betrieb erschlossen.

Gemeinsam Standards entwickeln und Wettbewerb – ein Balanceakt?

»Es gibt eine neue Wortschöpfung, die heißt „coopetition“ Das kommt von cooperation und competition. Also Kooperation und Wettbewerb gleichzeitig. Natürlich sind wir, wenn es um unsere Produkte geht, Wettbewerber. Aber wir merken, dass, wenn wir gemeinsam diese Infrastruktur bauen, wir gleich alle mehr Potenzial für neue Geschäftsbereiche erschließen. Also man kann davon sprechen, dass wir die Straßen gemeinsam bauen, auf denen dann nachher unsere jeweils unterschiedlichen Autos fahren können. Und dadurch, dass wir uns im Sinne einer Basis-Standardisierung abstimmen, können wir sicherstellen, dass die doch signifikanten Investitionen eines jeden Unternehmens in die Digitalisierung nachhaltig abgesichert sind.

Das war jetzt ein sehr konkreter Einblick in Ihre aktuellen Arbeitsschwerpunkte – lassen Sie uns einen Blick in die Zukunft wagen, Stichwort Künstliche Intelligenz:

»Es gibt eine Plattform der Bundesregierung, die heißt „Lernende Systeme“ und die versucht im Prinzip die Künstliche Intelligenz, KI, anwendbar und handhabbar zu machen – für alle Bereiche des täglichen Lebens und

die Wirtschaft. Die Plattform „Industrie 4.0“ wiederum kooperiert mit der Plattform „Lernende Systeme“, um eben die KI in Produktion und Automatisierung zu etablieren. Beim autonomen Fahren hat man unterschiedliche Level von Autonomie definiert. Das ging los mit Fahrer-Assistenz-Systemen wie Einparkhilfen, dann der Möglichkeit, rechtzeitig zu bremsen und zu beschleunigen, die Spur zu halten usw. Und dann gibt es natürlich die hohe Zieldefinition des komplett autonom fahrenden Autos. Aber auch dort wird der Mensch noch bereit sein müssen, einzugreifen und zu korrigieren. Und ich glaube das gleiche werden wir eben auch bei den automatisierten Komponenten in der Produktion erleben: Der Mensch ist weiterhin der Leiter oder Koordinator der Wertschöpfung. Unsere Produktzyklen werden immer kürzer, unsere Produkte werden immer komplexer, wir beliefern immer mehr Märkte und müssen schneller reagieren – ein weites Feld, in dem der Mensch seine Adaptivität und seine Agilität weiterhin nutzen wird. Aber der Mensch wird Hilfe brauchen, dies effizient, kostengünstig und zuverlässig zu erledigen. Die Komponenten und Maschinen werden daher autonomer agieren mit dem Ziel, z. B. Ausschuss zu vermeiden und Qualität zu sichern. Aber der Mensch wird auch weiterhin Leitplanken setzen und setzen müssen, denn er möchte ja nicht, dass das irgendwo in eine Richtung geht, die nicht gewünscht ist. Ein Ergebnis davon wird sein, dass wir noch individuellere Produkte herstellen können.

Letzte Frage: Welchen Beitrag sollte Aus- und Weiterbildung leisten, Jugendliche auf Industrie 4.0 vorzubereiten?

»Vielleicht erst einmal ein Gedanke zu den Jugendlichen: Sie sollen eigentlich so bleiben, wie sie sind. Mittlerweile merken wir ja, dass die heute Jugendlichen die ersten Digital Natives sind und ich glaube,

es ist unheimlich wichtig, dass wir das erkennen und respektieren. Wir merken, dass immer mehr digitale Werkzeuge alltäglich werden und man die gemeinsame Nutzung abstimmen und koordinieren muss. Und ich glaube, dass uns Jugendliche schon ganz gut vormachen, wie das funktionieren kann. Bis dahin, dass viele Jugendliche eben auch sehr vernünftig mit den Möglichkeiten der digitalen Medien umgehen und nicht in jede Falle reinlaufen, die da im Netz auf sie wartet. Diese Kompetenz müssen wir fördern und weiter ausbauen. Also insofern geht es in der Aus- und Weiterbildung darum, Grundlagen zu schaffen: Wie gehe ich vernünftig vor? Wie erschließe ich mir strukturiert Arbeitsgebiete? Es wird immer weitere Gebiete geben, in denen sich der Arbeiter oder der Ingenieur von morgen auskennen muss. Wir sollten Begeisterung für das Digitale schaffen und bewahren – und nicht versuchen, das Lernen langweilig zu machen. Dann schaffen wir es, dass die Arbeitnehmer*innen von morgen verschiedene Themengebiete beherrschen und auch verknüpfen können. Digital können wir das heute schon ganz gut. Zudem geht es darum, Teamaspekte zu stärken. In Zukunft wird es eine große Rolle spielen, wie ich mich im Team verhalte, damit meine Arbeit für andere transparent und nachvollziehbar ist. Das alles sind Kompetenzen, die sowohl für die Arbeit als auch im Privaten an Bedeutung zunehmen. Das Thema Flexibilität ist ja schon seit einigen Jahren Thema, auch wenn es um Arbeitsprozesse geht – und das wird es sicherlich auch bleiben.



← **Dr. Michael Hoffmeister**, Executive Expert Digital Business und Leiter des Arbeitskreises „SG Modelle und Standards“ beim ZVEI

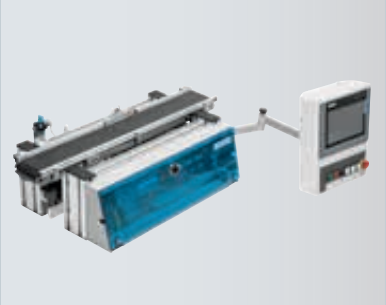
Qualifiziert in vielen Disziplinen

Cyber-Physische Lernfabrik

In der Cyber-Physischen Lernfabrik von Festo wird Industrie 4.0 individuell greifbar und dadurch begreifbar – durch das neuartige Zusammenspiel von Menschen, Maschinen und Daten. Industrie 4.0 vereint die reale Welt der Produktion mit der virtuellen der Informations- und Kommunikationstechnologie. Die klassischen industriellen Prozesse werden durch die der digitalen Welt ergänzt und optimiert. Das ist eine Voraussetzung für die Entstehung individueller Produkte in Serie und hoher Qualität.

Um Industrie 4.0 im Unternehmen zu etablieren, müssen Ausbildung und Qualifizierung der Fachkräfte an die neuen Anforderungen des interdisziplinären Ansatzes angepasst werden. Servicetechniker brauchen z.B. neben praktischer mechatronischer Erfahrung nun auch Kenntnisse im Bereich der IT-Infrastruktur, damit sie auf höchstem Niveau sehr schnell den Stillstand einer Anlage beheben können.

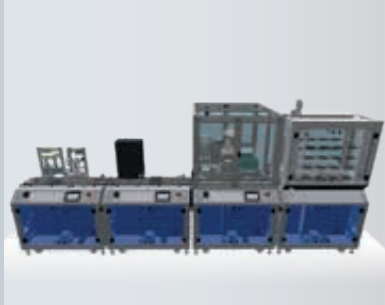
Unsere Lernsysteme sind deshalb modular gestaltet, die einzelnen Lerninhalte können wir für Sie individuell kombinieren. Die wichtigsten Themen finden Sie im Folgenden:



Individueller Arbeitsplatz
Den einfachen Einstieg in die Welt der Industrie 4.0 Lernfabriken ermöglicht Ihnen unser CP Lab Transfersystem. Egal ob Grundlagen der SPS-Technik, Identifikation oder HMI. Alle Inhalte können schrittweise erlernt werden und das mit den passenden Lernunterlagen.



Welche digitalen Hilfsmittel ermöglichen Lernen eine optimale Unterstützung?
Ein Beispiel ist die Augmented Reality Umgebung passend zu unseren CP Lernfabriken: Mithilfe eines Tablets werden weiterführende Informationen, wie Verdrahtungspläne, Datenblätter und Dokumentationen bedarfsgerecht angezeigt. Eine Einbindung von Videos oder die individuelle Anpassung der Umgebung ist ebenfalls möglich.



Fabrikplanung mit Simulation
Digitales Abbild und virtuelle Inbetriebnahme, zwei Schlagworte die untrennbar mit Industrie 4.0 verbunden sind. Mit unserem Simulationstool CIROS® können Sie von der Programmierung über die Simulation bis hin zur Ansteuerung mit einem MES alle Inhalte abdecken.



Von Monitoring zu Smart Maintenance

- Condition Monitoring
- Qualitätsmanagement
- Vorausschauende Wartung
- Smart Maintenance



Energie- und ressourceneffiziente Fertigung

- Maschinelles Lernen lernen
- Energieerfassung und -management



Neue Generation HMI

- Tablet
- Augmented Reality
- Virtual Reality



Flexible und additive Fertigungskonzepte

- Produktgestaltung
- 3D-Druck
- CNC
- Werkzeugverwaltung



Identifikation

- Identifikation und objektbezogene Daten:
- 4-bit Codierung
 - RFID
 - QR-Code



Fabrikplanung und Simulation

- Digitales Abbild
- Virtuelle Inbetriebnahme
- Prozessoptimierung



Produktionsplanung und Steuerung

- ERP/SAP
- MES
- Analyse/KPI



Informations- und Kommunikationstechnik

- Cyber-Physische Systeme
- Vernetzung
- Datensicherheit
- Cloud
- Offene Kommunikationsstandards/ OPC-UA



Automatisierungstechnik

- SPS
- Antriebstechnik
- HMI
- Sensorik: traditionell und intelligent
- IO-Link



Zukunftsorientierte Roboterkonzepte

- Kollaborierende Robotik
- Mobile Robotik/ Fahrerlose Transportsysteme
- Flexible Roboter montage



Unser Baukasten für Ihre individuelle Industrie 4.0 Lernfabrik

Offen und flexibel: Vom Einzelmodul bis zum Lernportal bietet das Lernsystem von Festo Didactic alles, um Fachkräfte für die digitale Produktion zu qualifizieren.

Innerhalb der zukünftigen Fertigungsnetzwerke aus virtuellen und mechatronischen Produktionsabläufen nehmen die Mitarbeiter als Problemlöser, Erfahrungsträger und Entscheider eine wichtige Rolle ein. Und sie bleiben auch in Zukunft als Ideenfinder und Entwickler neuer Produkte und Arbeitsprozesse unersetzlich. Ihre Fähigkeiten und Kompetenzen werden deshalb immer mehr zu einer wichtigen Ressource. Damit Industrie 4.0 gelingen kann, sind die Ausbildung und Qualifizierung der Fachkräfte an die neuen Anforderungen der digitalen Produktion anzupassen.

Um Sie bedarfsgerecht mit einem Lernsystem zu unterstützen, haben wir unsere Systeme wie einen Baukasten aufgebaut. Sie wählen die notwendigen Lerninhalte und gemeinsam erarbeiten wir eine passende Lösung für Sie.

Die Durchgängigkeit unserer Lernsysteme bietet von Einzelmodulen bis hin zum kompletten Lernportal im Anlagenverbund eine Antwort auf jeden Bedarf. Durch die Offenheit kann jederzeit auch zukunftsgerichtet erweitert werden, um neue Ausbildungsinhalte, Berufsgruppen, Qualifikationsniveaus an der Anlage unterrichten zu können.

Auch bei der Erarbeitung der didaktischen Inhalte lassen wir Sie selbstverständlich nicht allein. Unsere umfangreiche Sammlung an Lernunterlagen und Train-the-Trainer-Kursen unterstützen Sie in der Einarbeitung.

Fragen Sie uns, unsere Experten unterstützen Sie gerne.

Service

- Inbetriebnahme der Anlage inklusive Funktionstest in unserem Hause
- Einweisung vor Ort
- Wartungsvertrag und Fernwartung



Training

- Individuelles Training an Ihrer Anlage oder
- Freies Training an unseren Referenzanlagen

Bedarfsgerecht begleiten wir Sie auf dem Weg zur Umsetzung der gewünschten Lerninhalte.



Teachware/Infoportal

- Von den Grundlagen der Programmierung, über Identifikation, Vernetzung und Datensicherheit bis hin zu Prozessoptimierung und Smart Maintenance
- Datenbank mit technischen Informationen wie Dokumentation, Datenblätter, AR-Umgebung



Lernsystem

Abhängig von Ihrem Bedarf bieten wir Ihnen passende Lösungen vom Einzelarbeitsplatz bis hin zur kompletten Lernfabrik 4.0.



Grundlagen

- Sensorik
- Industrielle Bustechnik
- Maschinensicherheit
- Antriebstechnik



Forum

Vernetzen Sie sich weltweit mit anderen Nutzern unserer Lernfabriken und tauschen Sie Projektideen mit anderen Anwendern und unseren Experten aus.



Raumkonzepte/Lernkonzepte

Fragen Sie unsere Experten – wir unterstützen Sie mit

- Raumkonzepten
- Ausstattungsvorschlägen
- Planungen für die gezielte Umsetzung von Lerninhalten



Beispiele aus der Praxis – Unterricht mit SAP und Lernfabrik 4.0

Digitalisierung verändert unsere Welt. Insbesondere für die Produktion ergeben sich vollkommen neue technologische Möglichkeiten und damit einhergehend neue Geschäftsmodelle. Neue Berufe entstehen, bestehende Berufe verändern sich zunehmend. Infolgedessen muss sich auch die Ausbildung von Schülerinnen und Schülern verändern, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden. Im Folgenden wollen wir Ihnen drei Beispiele zeigen, wo dieser Trend erkannt wurde und wie dafür neue Ausbildungskonzepte umgesetzt werden.

Lernfabrik 4.0 des Rhein-Neckar-Kreises

Herr Heeger, Sie haben bereits im Jahre 2016 eine Lernfabrik 4.0 gemeinsam mit vier anderen Schulen im Rhein-Neckar Kreis installiert. Wie sind Ihre Erfahrungen in den letzten Jahren mit der Anlage und wie haben Sie aktuell die Lerninhalte umgesetzt?

» Aktuell werden in der HSS sowohl Schüler von Berufskolleg und beruflichem Gymnasium, genauso wie Schüler der klassischen technisch-gewerblichen Ausbildungsberufe an der Anlage trainiert. Die Lernfabriken besitzen umfangreiche Sensorik (kapazitiv, induktiv, optisch, RFID, etc.) und deren moderne Anbindung an Steuerungen über IO-Link. An diesen Sensoren und Schnittstellen werden Elektroniker für Geräte und Systeme verstärkt unterrichtet. Diese Auszubildenden beschäftigen sich auch mit Steuerungs- und Automatisierungstechnik, wie auch mit Bustechnologien. In der Industrie 4.0 Produktion entstehen neue Datenarten und Datenformate über Energieverbrauch, Fertigungstoleranzen, Qualitätssicherung, Fertigungsmanagement, ... Das Auswerten und Weiterverarbeiten dieser Daten übernehmen die Fachinformatiker mit dem Schwerpunkt Anwendungsentwicklung. Flexible und globale Produktion

erfordert außerdem Cloud-Technologie. Die Schüler lernen die Nutzung von Privat-, Public- und Community-Cloud sowie verschiedenste Clouddienste (wie IaaS, SaaS und PaaS) kennen.



Von Beginn an war das Ziel Ihres Lernkonzeptes auch die Einbindung der kaufmännischen Johann-Philipp-Bronner-Schule. Wie sind Ihre Erfahrungen nach den ersten Monaten der Kooperation?

» Austausch und Unterricht findet mit der kaufmännischen Schule regelmäßig statt. Die Schüler der kaufmännischen Schule besuchen die Lernfabrik und können dort live die Funktion von MES® und ERP erleben. Es werden Aufträge in SAP angelegt und dann in der Produktion abgearbeitet. Es werden auch verschiedene Szenarien, wie vorgezogener Auftrag oder Auftragsänderung, durchgeführt. Ebenso werden Arbeitspläne angelegt oder abgeändert.

Klaus Heeger, Schulleiter der Hubert-Sternberg-Schule, Wiesloch



HTW Dresden

Das „Industrial Internet of Things Test Bed“ (IIoT Test Bed) bietet den Forschern der HTW Dresden und Industriepartnern die Möglichkeit, in einer Modellfabrik die notwendigen Prozessinnovationen für die Bewältigung des digitalen Wandels in der Fertigung zu erforschen und die erforderlichen Lösungen zu entwickeln. Das IIoT Test Bed stellt als Modellfabrik einen diskreten, teilautomatisierten Fertigungsprozess nach, der die realen Prozessbedingungen in der industriellen Fertigung möglichst detailliert nachbildet.

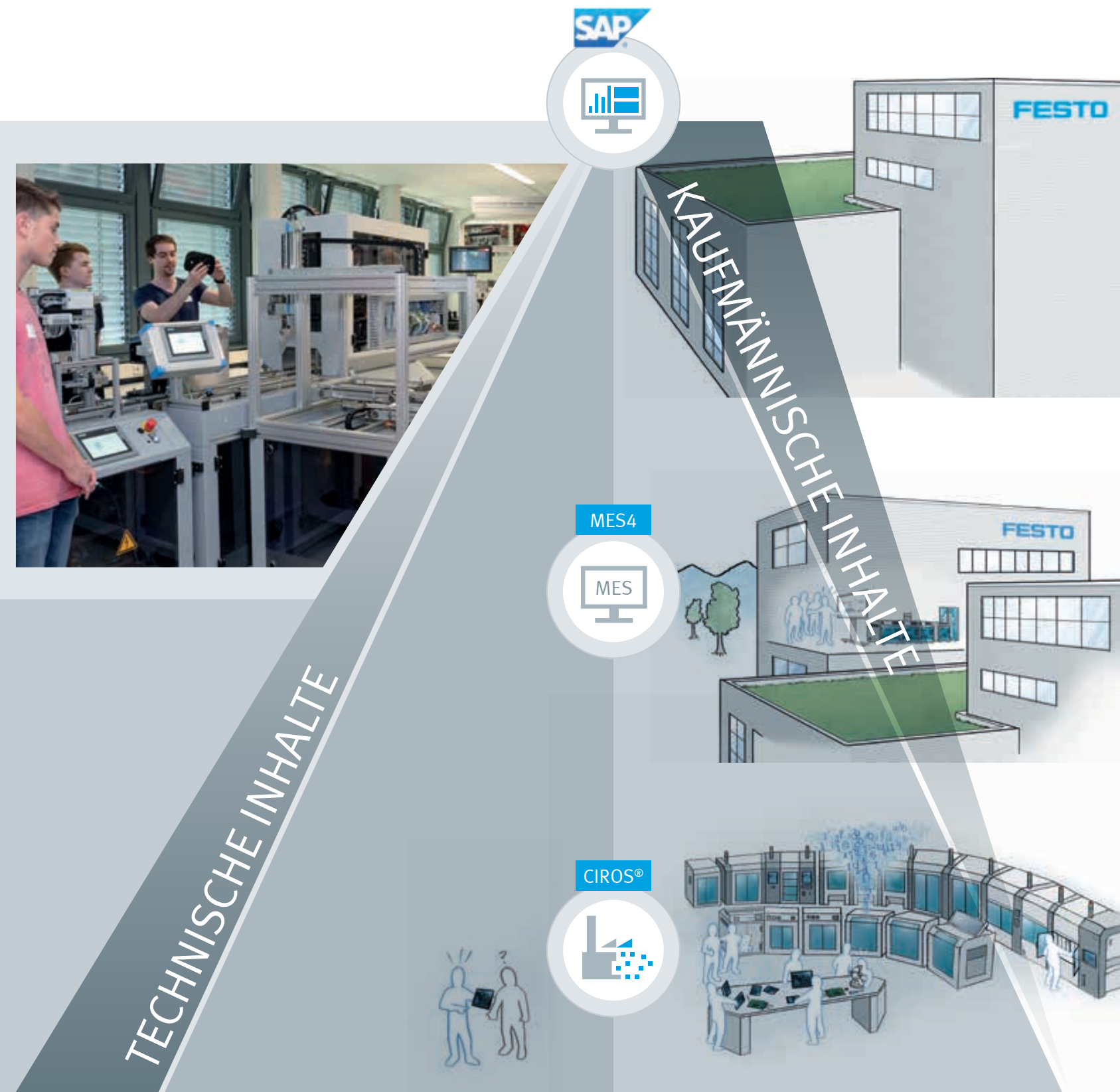


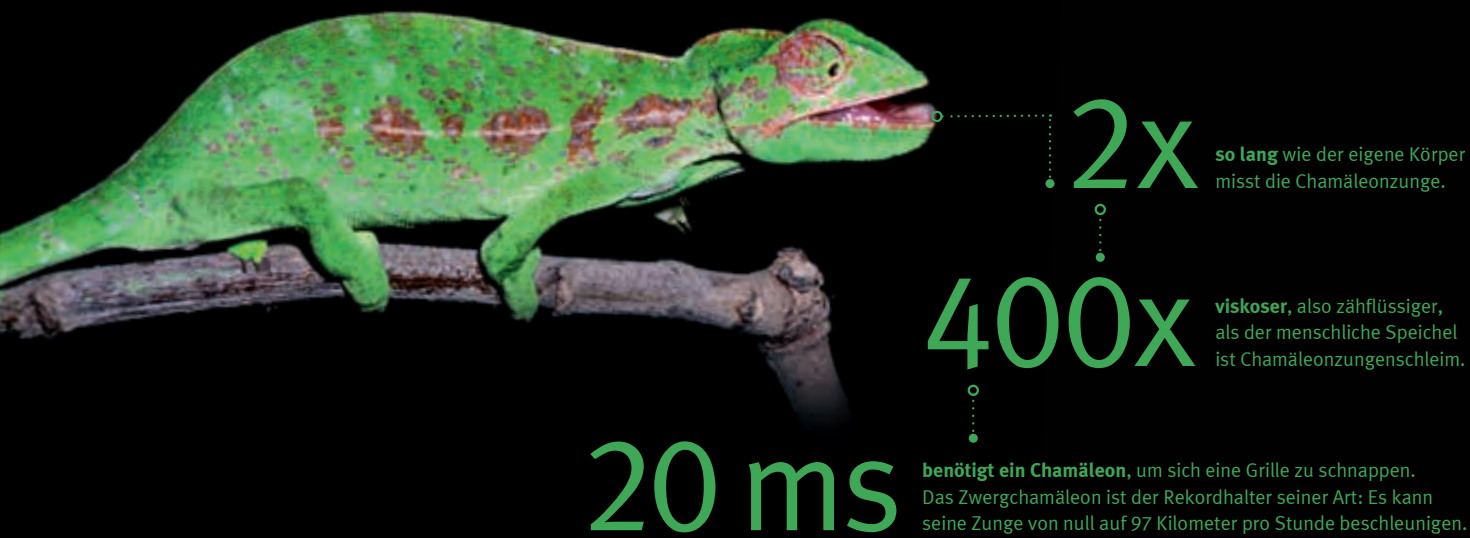
MSW Mechatronik Schule Winterthur

Mit modernsten Ausbildungsmitteln und Technologien werden die Lernenden auf die Herausforderungen der Mechatronik und der Industrie 4.0 vorbereitet. So wurde 2018 eine Industrie 4.0 Lernfabrik angeschafft. Wichtig war vor allem die Funktionalität, aber auch der Spielraum, den die Anlage bietet. Von Auszubildenden wurden in mehreren Projekten Module zum Handling und zur Verpackung von Schokolade entwickelt, gebaut und implementiert. Sensoren ermöglichen die lückenlose Nachverfolgbarkeit der Bestellungen – ein perfektes Beispiel für die Verbindung von theoretischen und praktischen Inhalten.

Wir freuen uns, dass wir an unseren beiden Schulen praxisnahen BWL-Unterricht und die Verknüpfung mit der Produktion durch die Anbindung der Lernfabrik 4.0 an die SAP-Software anbieten können.

Klaus Heeger, Schulleiter der Hubert-Sternberg-Schule, Wiesloch





Der bionische Greifer – vom Prototypen zum serienreifen Produkt

Instinkt für neue Ideen

Eine erfolgreiche Jagd braucht Geduld, Glück und eine gute Nase – oder im Falle des Chamäleons die Zunge. Sie lässt auf einzigartige Weise Insekten beim Beutezug keine Chance. Fasziniert von diesem Prinzip haben norwegische Studenten 2014/2015 ein bionisches Pendant entwickelt, das – nach technischer Optimierung und optischem Finetuning – nun seit Mitte dieses Jahres unter dem Namen Adaptiver Formgreifer als serienreifes Produkt erhältlich ist. Dieser ermöglicht das Handling von Bauteilen mit freien Formen und runden Geometrien. Aufgrund seiner Flexibilität und dem Wegfall von scharfen Kanten eignet er sich unter anderem für den Einsatz bei empfindlichen Objekten wie Luftdüsen und Applikationsleisten. Außerdem kann der Greifer in einem Bewegungsgang mehrere Teile, wie z. B. Muttern, aus einer Schale aufnehmen.



↑ Erste Versuche mit Materialien und Formen, um die Funktion der Zungenspitze nachzubilden.

Ein Greifer mit zahlreichen Anwendungen



Formschlüssiges Greifen beliebiger Formen



Greifen unausgerichteter Objekte



Greifen mehrerer Objekte mit einem Greifer



Sanftes Greifen von empfindlichen Objekten



Sichere Mensch-Maschine-Interaktion



2015

wird der **erste Prototyp** als Bionic Future Concept auf der Hannover Messe gezeigt.



2018

laufen **umfangreiche Tests** in den Prüflaboren.

→ festo-didactic.com/bionic-learning-network

Bionisch inspiriertes Bewegen und Greifen

Bionics4Education: Begeisterung für MINT wecken

Bionics4Education von Festo ist ein Bionik-Bildungskonzept, das digitales und analoges Lernen vereint. Ziel ist es, junge Menschen für Naturwissenschaften und Technik (MINT) zu begeistern. Bionik und technische Bildung werden dabei sinnvoll verknüpft – in Form eines Baukastens zum Ausprobieren und Lernen. Der Bionik-Lernbaukasten enthält Materialien zum Bau von drei verschiedenen Bionik-Tierrobotern: Bionischer Elefantenrüssel mit adaptivem Greifer und Fin Ray Effect®, Fischmodell und Chamäleongreifer.

Festo stellt mit Bionics4Education ein Lehrkonzept für den Einsatz im Schulunterricht vor, das fächerübergreifendes Lernen und kreatives Experimentieren in Teamarbeit ermöglicht. Der an natürlichen Phänomenen orientierte Unterricht liefert dadurch neue Impulse, um sich an technische Problemstellungen bereits im Klassenzimmer heranzutrauen. Durch den sinnvollen Einsatz von digitalen Medien ergeben sich durch die Digitalisierung viele neue Möglichkeiten, den klassischen Technik-, Naturwissenschafts- oder Biologieunterricht entsprechend aufzufrischen, sodass lernen Spaß macht.

Bionic Fish



Bionic Elephant



Bionic Chameleon



→ bionics4education.com

Programmierung, Simulation und Interaktion

Die Welt der Robotik



Kollaborierende Roboter sind Roboter, die mit den Menschen Hand in Hand arbeiten und deshalb im industriellen Einsatz nicht durch Schutzeinrichtungen getrennt sind. In einer CP Lab Anlage übernimmt ein UR5 z. B. Handhabungs- und Hilfsaufgaben in Interaktion mit den Lernenden.



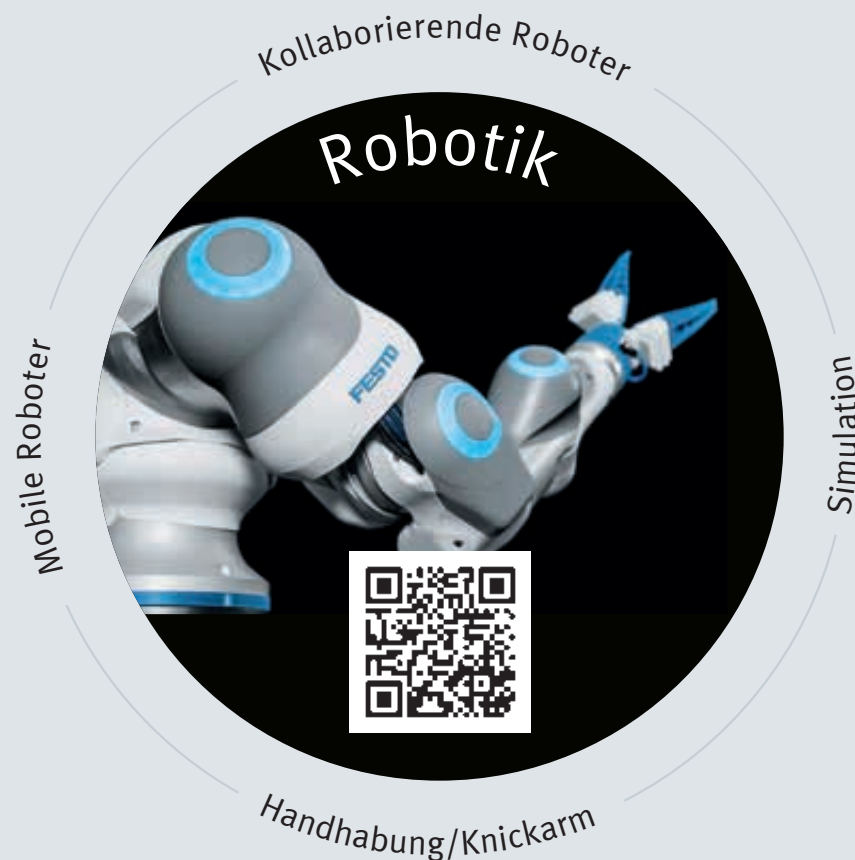
RoboCup mit Robotino® 4

In Sydney trafen sich sechs Teams (2x DE, CH, AT, FR, JP), um die Weltmeisterschaft der mobilen Robotik im Bereich der Industrial Logistics League des RoboCup 2019 auszutragen. Nachdem GRIPS der TU Graz im Vorjahr durch beeindruckende Produktionsleistung den Titel für sich beanspruchen konnte und auch in diesem Jahr mit 295 Punkten in der Gruppenrunde die stärkste Leistung abliefern konnte, hat sich im großen Finale das Team Carolistics der RWTH und FH Aachen mit 192 zu 109 Punkten durchgesetzt. Mit noch ein wenig mehr als den 17 Minuten Spielzeit hätten die jeweils drei Robotinos der Teams komplett autonom die mit 20 Einzelschritten komplizierteste Produktionsqualität erreicht. **Wir gratulieren allen Teams zu der großartigen Leistungssteigerung und sind gespannt auf RoboCup 2020 in Bordeaux!**



Mobile Roboter bewegen und agieren selbstständig in ihrem vorgegebenen Umfeld und gewinnen immer mehr an Bedeutung als autonome Transportsysteme und Serviceroboter.

Robotino® 4 ist ein offenes, mechatronisches Lernsystem, das den Werkstücktransport zwischen verschiedenen Produktionslinien ermöglicht. In den Grundlagen-themen ist er ein motivierendes Lern- und Forschungsobjekt, auch für eigene Ideen und Projekte.



Handhabungs-/Knickarm-roboter sind Industrieroboter. Ihr Arm ist aus mehreren miteinander verbundenen Gelenken aufgebaut, der dann Greifer oder Werkzeuge führen kann. Integriert in ein Lernsystem können unterschiedliche industrielle Anwendungen wie Handhabung, Montage, Beladung einer Fertigungsmaschine oder Qualitätsüberwachung erlernt werden.



Programmierung und realitätsnahe 3D-Simulation

mit CIROS® gewährleisten den gefahrlosen Umgang der Lernenden mit Robotern und deren Arbeitszellen. Arbeitszellen stehen in unterschiedlicher Komplexität zur Verfügung oder können von den Nutzern modelliert werden.



Vorteile

- Robotikausbildung mit einem ganzheitlichen Lernsystem
- Praxisnahe Arbeitszellen repräsentieren typische Aufgabenstellungen für Roboter
- Die Interaktion der Roboter mit Mensch und Maschine wird erlebbar
- Die Simulation mit CIROS® bietet einen gefahrlosen Umgang mit der Robotik
- Simulationen und Programme sind direkt in die Praxis übertragbar



Fortbildung

- **Robotino® – Mobile Robotik in der Automatisierungstechnik**
Erlernen des Aufbaus und der Programmierung von Robotino® sowie des Umgangs mit der Kamera zur Erkennung von Objekten und Landkartenerstellung
- **Grundlagen der Robotertechnik**
Kennenlernen von Auswahlkriterien, Herstellerunterschieden, Programmiermethoden uvm. von Industrierobotern

→ festo-tac.de

Didaktische Ergänzungen



CIROS®



Infoportal



Forum



Aufgaben-sammlung

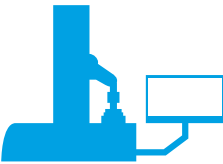
Details finden Sie auf den Seiten 10–17

Individuell und jederzeit erweiterbar, mit dem digitalen und modularen Baukasten

Digitale Zerspanungstechnik

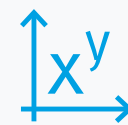
Anwendbar ist der Baukasten für alle Berufe und Studiengänge bei denen Zerspanungstechnik mit im Lehrplan steht. Er kann individuell für jeden Kunden angepasst werden. Die einzelnen Module sind auch einzeln anwendbar und sind jederzeit erweiterbar.

Die neue Teilnovellierung der Metall-/Elektroberufe und des Mechatronikers unterstreicht die Anwendungsgebiete dieses Technologieansatzes. Die reine Zerspanungstechnik wird künftig mit anderen Technologien wie CAD/CAM, Produktionsplanung, Vernetzung, Steuerungstechnik, Qualitätssicherung verbunden.



Werkzeugvoreinstellgerät

Mit der Werkzeugvoreinstellung können die verwendeten Werkzeuge bequem extern vermessen werden. Die ermittelten Werte können auf verschiedenen Wegen zur CNC-Maschine gelangen. Lösungen mit Barcodedrucker oder RFID-Code sind möglich, aber auch eine digitale Übergabe der Arbeitspläne über das MES ist hier möglich.



Messmaschine

Eine direkte Anbindung an ein ERP-System (SAP4School) bietet die Möglichkeit für einen umfangreichen Ausbau interdisziplinärer Qualifizierungsmaßnahmen.



Robotik

Beladeeinheiten mit RFID-Köpfen können die Aufträge aus dem MES selbstständig abarbeiten. Die einzelnen CNC-Zellen können von der Mobilrobotik einzeln beladen werden oder für die Grundlagenausbildung von der Maschine getrennt werden.



CNC-Bearbeitung

CNC-Dreh-/Fräsmaschinen bearbeiten Werkstücke nach Vorgaben aus dem MES. Die Maschinen können mit wechselbaren Steuerungen ausgestattet sein. So werden unterschiedliche CNC-Steuerungen an der gleichen Maschine ausgebildet.



CAD/CAM

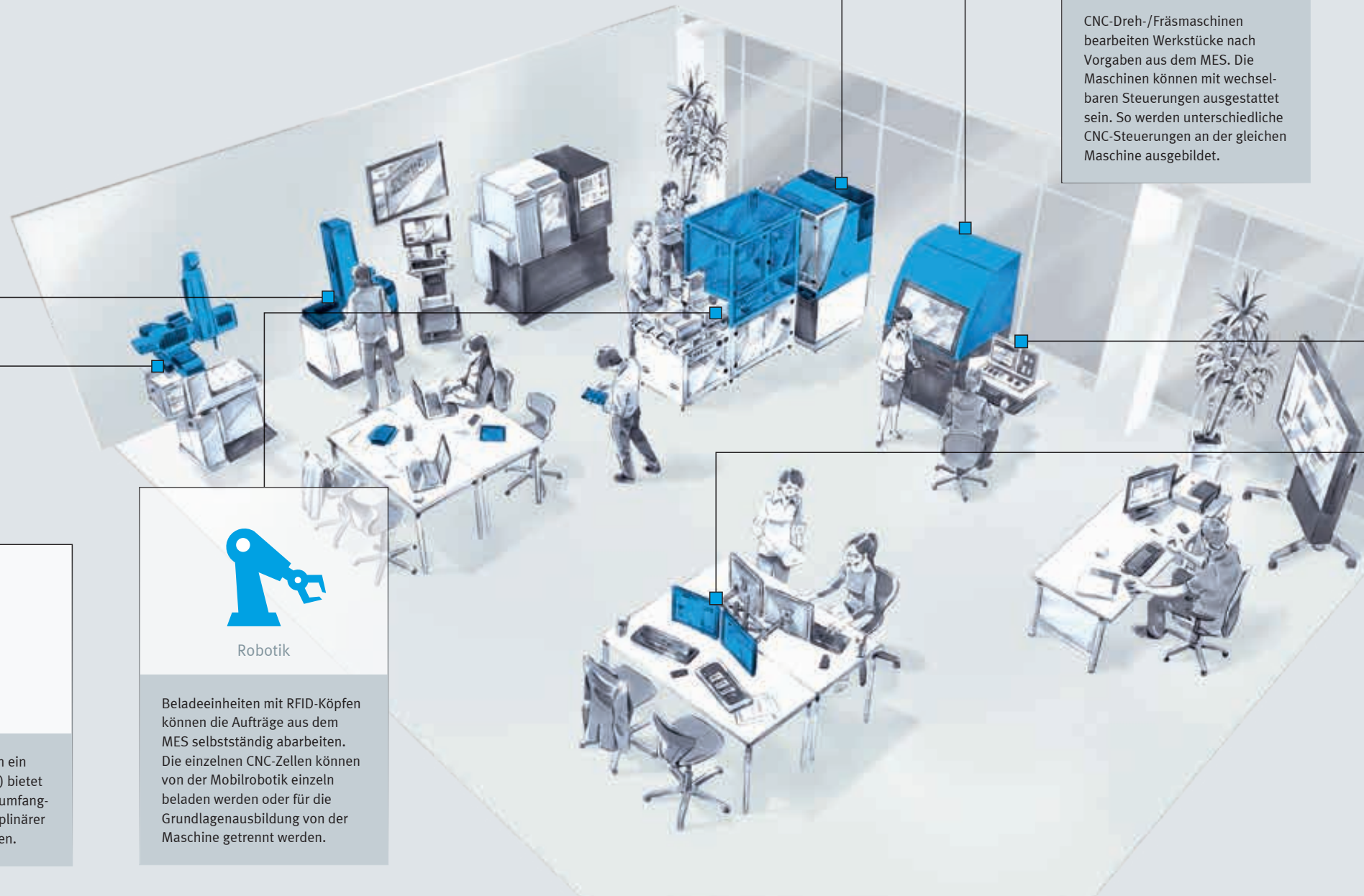
Wir können sämtliche CAD-/CAM-Lösungen an unsere Systeme anbringen. Unser Portfolio erstreckt sich vom Postprozessor bis hin zum kompletten CAD-System z. B. Inventor CAM, Solid CAM, Esprit, MTS für PAL-Programmierung.



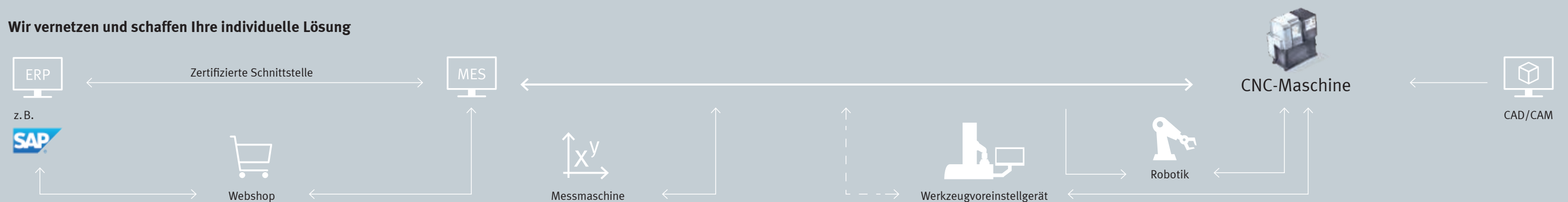
MES

Manufacturing Execution System

Im Fertigungsverbund mehrerer oder einer einzelnen CNC-Maschine stellt das MES die Auftragsinformationen bereit. Dabei kann jede Maschine individuell mit Auftragsdaten versorgt werden. Maximale Flexibilität, kurze Rüstzeiten, ein optimierter Fertigungsprozess und das direkte Auswerten der Daten sind somit für Ihre Lernumgebung möglich. Die durchgängige Softwarearchitektur erlaubt auch die direkte Einbindung in die Welt der I4.0 Lernfabriken.

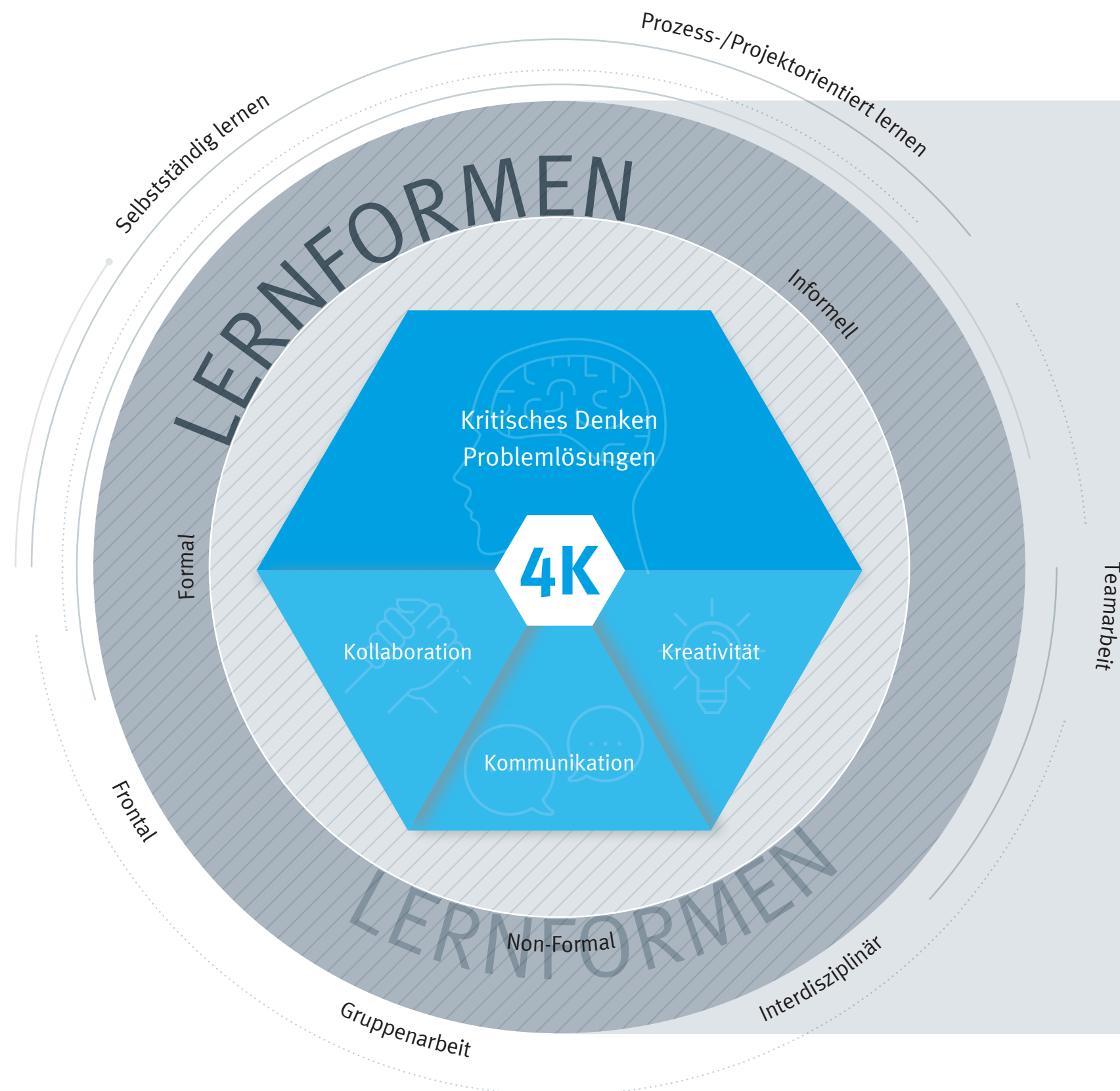


Wir vernetzen und schaffen Ihre individuelle Lösung



Lernraum – ein Baustein zur Förderung der Kompetenzen

Durch die Verknüpfung der vier Kernkompetenzen für das digitale Zeitalter und den dazugehörigen Lernformen entstehen auch neue Formen des Unterrichts. Flexible Lernräume fördern gezielt deren Umsetzung.



Lernen ist immer dann einfach, wenn der Unterricht spannend und die Themen interessant sind. Das setzt moderne Pädagogik und die dafür geeignete Umgebung voraus.

Flexible Lernräume unterstützen Lehrer und Schüler dabei, individuell und selbstorganisiert zu lernen. Modulare Einrichtungskonzepte ermöglichen es, den Lernraum je nach Lernform – abhängig vom jeweiligen Lerninhalt und Lerntyp – zu gestalten. Ob digitales Lernen, Besprechung in der Gruppe, Präsentation von Projektarbeiten oder interdisziplinäres Arbeiten: Clever und kreativ ausgestattete Räume passen sich den Anforderungen problemlos an, vollkommen unabhängig von den technologischen Anforderungen für den jeweiligen Unterricht, sind wandlungsfähig und bieten Vielseitigkeit auf der ganzen Linie. Abwechslungsreiche Unterrichtsmodelle sorgen für effektives, erfolgreiches Lernen und garantieren so nachhaltigen Lernerfolg.

→ impulse-didactic.de/lernraeume



35

Bedarfsorientierte Ausrichtung – von der Planung bis zur Umsetzung

In Zeiten knapper Ressourcen rücken Wirtschaftlichkeit und Effizienz in den Fokus. Öffentliche Gebäude und Einrichtungen sind teuer, weshalb wertvolle Flächen optimal genutzt und Raumpotenziale ausgeschöpft werden müssen.

Wie immer bei guten Lösungen steht die Frage im Raum, wieso man nicht früher darauf gestoßen ist. Ein gutes Beispiel hierfür ist das Ausschöpfen von Raumpotenzial in Lernräumen – mit individuellen und flexiblen Lösungen durch intelligent aufeinander abgestimmte Grundlagen.

Festo Didactic bietet hier Lösungen von der Planung bis zur Umsetzung.

Mit TecDesign wurden Grundlagen geschaffen, mit denen sich eine Raumausstattung für verschiedenste Lernformen verwenden lässt. Alle Anforderungen an die erforderliche Lernumgebung werden im Zuge einer gemeinsamen Projektdefinition berücksichtigt.

Gestalten Sie Ihren Lernraum zukunftssicher durch adaptive Strukturen.

Multifunktionale Lernräume

TecDesign

Durch variabel einsetzbares Mobiliar kann die Raumsituation schnell und unkompliziert an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. Auch die Erweiterung des Lernraums ist jederzeit möglich.

Das Herzstück der TecDesign-Komponenten bildet das modulare Deckensystem. Es ist ideal für einen experimentellen und theoretischen Unterricht mit jeweils geeigneter Ausstattung in jeder Lernumgebung. Energie-, Druckluft- und Datenanschluss befinden sich direkt am Lernplatz. Die Medienversorgung über die Raumdecke lässt sich einzeln herabschwenken. Passend dazu ermöglichen fahrbare Lernsystemträger sowie mobile Aufbewahrungs- und Arbeitsmöbel größtmögliche Nutzungsvielfalt in den Bereichen Fluidtechnik, Elektronik, Automatisierung und vielen weiteren.

Die kurzen Umrüstzeiten zwischen den verschiedenen Lernszenarien ermöglichen größtmögliche Flexibilität und eine effiziente Auslastung der Räume, ob für Einzel- oder Gruppenarbeit am Computer, Projektunterricht, theoretischen Frontalunterricht oder für Konferenzen.

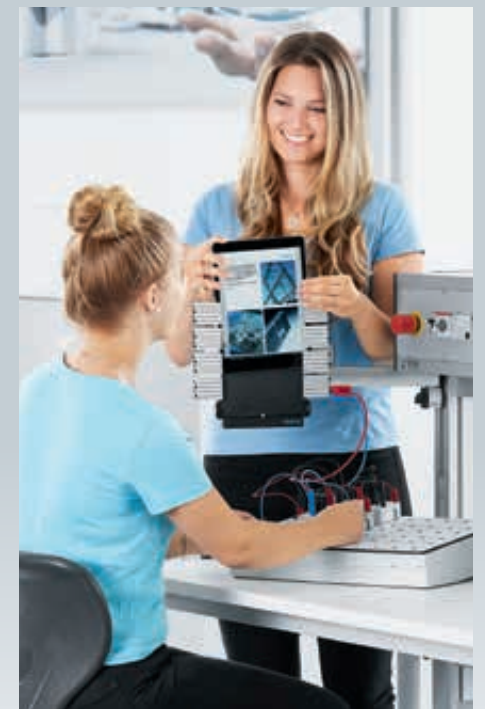


→ [Zum virtuellen Rundgang bei der IHK Aalen](#)



Vorteile

- Kurze Rüstzeiten
- Schneller Fachwechsel: Vielseitige Einsatzmöglichkeiten der Raumausstattung für verschiedene Unterrichtsfächer
- Schnelle und unkomplizierte Anpassung der Raumsituation durch flexibles Mobiliar
- Einfaches Nachrüsten: Durch modularen Systemaufbau jederzeit Erweiterung des Lernraumes möglich
- Variable Energie- und Datenzufuhr



Frontalunterricht



Technologietraining



Projektarbeit



Konferenz





„Mit Festo Didactic haben wir einen kompetenten Partner gefunden, der unsere Herausforderungen verstanden hat. Gemeinsam haben wir ein Qualifizierungskonzept für unsere Auszubildenden entwickelt und setzen es erfolgreich in Deutschland um.“

Marta Kleinlein, Schaeffler Academy

39

Schaeffler und Festo Didactic – Gemeinsam zur Ausbildung der Zukunft

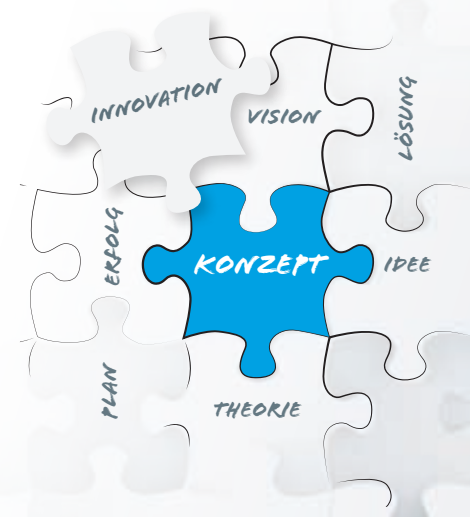
↑ Die beste Möglichkeit, qualifizierte Fachkräfte für das Unternehmen zu gewinnen, ist die eigene betriebliche Ausbildung. Das erkannten bereits 1947 die Firmengründer Dr.-Ing. E.h. Georg Schaeffler und Dr. Wilhelm Schaeffler und begannen in ihrem jungen Unternehmen, die ersten Lehrlinge auszubilden.

Heute ist die Welt digital und vernetzt – auch die Arbeitswelt. Die digitale Transformation von Produkten und Dienstleistungen wird die aktuellen Berufsbilder verändern.

„Besonders fachübergreifende Kompetenzen wie die Fähigkeit, sich zu vernetzen, interdisziplinär zusammenzuarbeiten oder offen für Veränderung zu sein, werden auf allen Qualifizierungsebenen verstärkt gefordert sein“, sagt Paul Seren, verantwortlich für die Ausbildung in Deutschland.

Um diesen sich verändernden Anforderungen in der Ausbildungspraxis gerecht zu werden, hat Schaeffler das Projekt „Ausbildung der Zukunft“ ins Leben gerufen. Die Auszubildenden qualifizieren sich in modernen Lehrmethoden weiter. Darüber hinaus werden zukunftsorientierte Ausbildungsmittel eingeführt, wie beispielsweise Augmented Reality und additive Fertigung. Derzeit sind bei Schaeffler in Deutschland rund 70 Auszubildende tätig, die sich auch in der Rolle als Lernbegleiter und Coach für die Auszubildenden sehen.

Daten und Fakten zur Ausbildung: Zum 20. Firmenjubiläum 1966 bildete Schaeffler in Deutschland rund 700 junge Menschen aus. Heute erlernen 1.500 Jugendliche an 21 Standorten einen der 20 gewerblich-technischen oder kaufmännischen Berufe oder absolvieren ein duales Studium. Weltweit durchlaufen circa 3.000 junge Menschen an 36 Standorten in 15 Ländern ihre Ausbildung bei Schaeffler.



Festo Didactic erarbeitete gemeinsam mit Schaeffler ein Qualifizierungskonzept für das Projekt „Ausbildung der Zukunft“. Dabei wurden folgende Schwerpunkte für Auszubildende definiert:

- Change in der Ausbildung
- Generation Y/Z
- Train the Trainer
- Neue Medien
- Migration und Vielfalt

Diese werden im Rahmen des Projektes von Festo Didactic unterstützt.

Interesse?

Kontaktieren Sie uns per Mail oder telefonisch:
Festo Training and Consulting
T. +49 800 337 86 82
seminare@festo.com

→ festo-tac.de



Schaeffler – ein weltweit führendes Technologieunternehmen

Schaeffler ist ein global tätiger Automobil- und Industriezulieferer. Qualität, Technologie und Innovationskraft sind die Basis für den anhaltenden Erfolg von Schaeffler. Mit Präzisionskomponenten und Systemen in Motor, Getriebe und Fahrwerk sowie Wälz- und Gleitlagerlösungen für eine Vielzahl von Industrieanwendungen leistet Schaeffler bereits heute einen entscheidenden Beitrag für die „Mobilität von morgen“.

Mit zirka 92.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist es eines der weltweit größten Familienunternehmen und verfügt mit rund 170 Standorten in über 50 Ländern über ein weltweites Netz aus Produktionsstandorten, Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen und Vertriebsgesellschaften.



Fortbildungen für Lehrkräfte und Ausbilder – **Fit for the future**

Die Arbeitswelt wird durch die Digitalisierung rasant verändert.

Bildungs- und Ausbildungseinrichtungen stehen vor der Herausforderung, Absolventen bereitzustellen und hervorzubringen, die für die immer komplexer werdende Arbeitswelt bestens vorbereitet sein müssen.

Um eine attraktive Ausbildung für diese jungen Menschen bieten zu können und sie zu gut ausgebildeten und selbstständig agierenden Mitarbeitern mit hoher Handlungskompetenz zu entwickeln, müssen auch die Ausbilder und Lehrer die Möglichkeit haben, sich immer wieder auf diese Veränderungen einzustellen.

Die auf diese Zielsetzung speziell zugeschnittenen Fortbildungen, die auch passend zu den Trainingspaketen von Festo Didactic entwickelt wurden, sind eine gute Unterstützung auf diesem Weg.

Um Ihnen einen Überblick zu geben, welche Fortbildungen und/oder Serviceangebote zu Ihrer Bildungseinrichtung und Ihnen am besten passen, haben wir unseren neuen Fortbildungskatalog erstellt – einfach anfordern oder online unter [→ festo-tac.de](https://festo-tac.de) mal reinschauen.

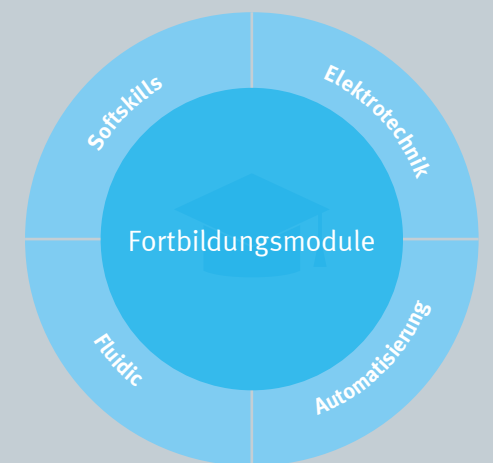
Das didaktische Konzept der vollständigen Handlung
Unser Pädagogikkonzept für die Fortbildungsmodule



Vorteile

- Ausgewählte Veranstaltungsorte
- Kundenspezifisch bei Ihnen an Ihrer Ausstattung/Anlage

41



NEU! Unser Fortbildungskatalog

[→ impulse-didactic.de/fortbildung](https://impulse-didactic.de/fortbildung)



Werker/ Facharbeiter

Change: Industrie 4.0 wird im industriellen Arbeitsumfeld und damit in den zugehörigen Berufen zu Veränderungen führen. Vieles, das vor 10, 15 Jahren noch undenkbar schien, ist heute schon Realität oder wird für Industrie 4.0 als Ziel angestrebt. Aber welche Auswirkungen wird das auf die Mitarbeiter haben?

Werker/ Facharbeiter

43



©glaxia/iStockphoto | ©shironosov/iStockphoto

Bisher ...

Der Werker kennt „seine“ Maschine – jedes Brummen, jedes Knarren, jedes Quietschen und Blinken. Ändert sich etwas, wird sofort nachjustiert oder die Instandhaltung informiert. Die Arbeitsabläufe sind oft über Jahre die selben. Schon kleinste Abweichungen vom gewohnten Geschehen an der Maschine können ein Indiz dafür sein, dass etwas nicht stimmt – dass sich zum Beispiel eine Maschinenkomponente gelockert hat, sie bald kaputt gehen wird oder ein Qualitätsmangel bei einem vorgelagerten Bearbeitungsschritt besteht und daher irgendwelche Toleranzen nicht stimmen.

Der Bediener kennt jeden Handgriff an seiner Maschine. Das kann auch zu Eintönigkeit führen. Sicherheit ist ein zentrales Thema, denn die hohe Komplexität der Maschinen macht sie immer unübersichtlicher und verdeckt oft Gefahrenquellen. Kommt es zu Veränderungen in der Fertigung – wie beispielsweise einer Umstellung auf ein neues Produkt – ist meist eine Umschulung des Werkers notwendig. Neue Aufgabe – neues Know-how.

Künftig ...

Veränderung gehört zum Alltag. Die wandelbaren Fabriken der Zukunft verlangen nach sich stetig weiterentwickelnden Fähigkeiten und Fertigkeiten bei den Mitarbeitern. Die neue Tugend in der berufsbezogenen Weiterbildung der Industrie heißt daher „Changeability“ – gemeint sind damit der Wille und die Fähigkeit sich zu verändern. Das wird entscheidend für den persönlichen Erfolg jedes einzelnen Werkers aber auch für den Erfolg des gesamten Unternehmens. Die Aus- und Weiterbildung des Facharbeiters der Zukunft wird daher verstärkt bei Methoden und Fähigkeiten, Haltungen und

Einstellungen anzusetzen sein – Kompetenzen, die dazu beitragen, dass sich Mitarbeiter in komplexen und schnell verändernden Situationen selbstorganisiert zurechtfinden.

Mangels starrer Prozessabläufe ist ein zumindest rudimentäres Verständnis der Zusammenhänge und Prozesse an einer Maschine für den Bediener von Vorteil. Denn in der hochgradig vernetzten Fertigung haben kleine Ursachen oft große Wirkung. Mensch und Maschine kommen einander in der Zusammenarbeit auf engstem Raum immer näher. Klassische Schutzgitter werden

in der Industrie 4.0 allerdings weitgehend fehlen, da sie die Flexibilität bremsen. Neue, intelligente Sicherheitssysteme und Schnittstellen werden entstehen. Stichwort: Anlagensteuerung durch Gedanken. Die Forschung dazu ist heute schon weit fortgeschritten – Musteranlagen gibt es bereits.

GEBÄUDEAUTOMATISIERUNG MIT KNX

ELEKTRISCHE ANTRIEBSTECHNIK

Die Welt der Elektrotechnik bei Festo Didactic

Entstanden ist ein umfangreiches Produktportfolio rund um die Schlüsseltechnologien unserer Zukunft.

Relevante, praxisnahe und effiziente Lernlösungen sind der Schlüssel zur Qualifizierung von kompetenten Mitarbeitern in Industrie und Handwerk – dies ist auch der Leitgedanke bei der Entwicklung unserer Produkte! Speziell auch bei der Elektrotechnik und Elektronik benötigt es die notwendige Flexibilität und verschiedene Lernstufen, um umfangreiches Fachwissen den Lernenden zu vermitteln.

Der modulare Aufbau fördert ein durchgängiges Aus- und Weiterbildungskonzept. Angefangen bei Grundlagenwissen über moderne Gebäudesystemtechnik, den erneuerbaren Energien, Smart-Grid, der E-Mobility bis hin zu den Themenfeldern rund um die Digitalisierung.

Wählen Sie Ihre Bausteine inkl. den dazugehörigen Fortbildungen und schaffen Sie Ihr ganz individuelles System für die Zukunft.



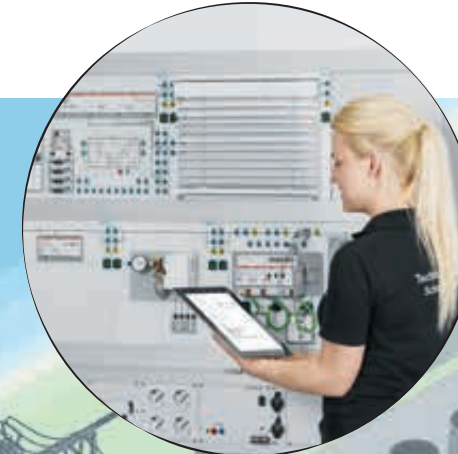
REGENERATIVE ENERGIEN



LADEINFRASTRUKTUR FÜR E-AUTOS



ENERGIEEFFIZIENTE BELEUCHTUNGSSYSTEME



Ein durchgängiger Systemansatz

Elektrotechnik/Elektronik

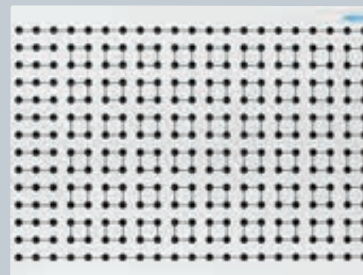
Unabhängig von der eingesetzten Steuerungs- und Antriebstechnik: Die Elektrotechnik wirkt überall mit. Wie auch immer Sie die Schwerpunkte der Ausbildung setzen – ob Industrie oder Handwerk – bei der Grundlagenausbildung, gehören die Elektrotechnik und Elektronik zum elementaren Grundwissen. Festo Didactic hat das passende Lernsystem für die erfolgreiche Ausbildung in der Elektrotechnik.

Ein System

Das Grundlagenpaket



1 Grundlagen-Netzteil



2 Universal-Steckfeld

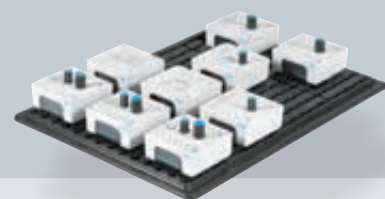


3 Bauteilesatz
Elektrotechnik/Elektronik



Mögliche Ergänzungsgerätesätze

Digitaltechnik
Regelungstechnik
Analogtechnik
KFZ-Mechatronik
Grundschaltungen der Elektronik
Elektronik
Elektrotechnik
Optoelektronik
Wechselstromtechnik
Gleichstromtechnik
Elektrik
Halbleiter



Vorteile

Auch für die KFZ-Mechatronik:

- Spezielle Bauteile
- Virtuelle Messgeräte
- Fehlermodelle/Diagnose
- Umfangreiches Lehrmaterial abgestimmt auf das erste Ausbildungsjahr des KFZ-Mechatronikers



Fortbildung

- **Grundlagen der Elektrotechnik für Ausbilder in Metallberufen**
Vermittlung von Basiswissen über wichtige Bauelemente, Zusammenhänge verschiedener Schaltungen und Sicherheitsregeln der Elektrotechnik
- **Elektrotechnisch unterwiesene Person (EuP) – Basiswissen Elektrotechnik für Nichtelektriker**
Erlernen des sicheren Umgangs mit elektrischen Komponenten bis zu einer Spannung von 50 VAC/120 VDC und Strom bis 2 A
- **Digitaltechnik**
Einstieg in den Umgang mit den unterschiedlichen logischen Verknüpfungen sowie das Entwickeln von Schaltungen

→ festo-tac.de

Didaktische Ergänzungen



eLearning



FluidSIM®



Tec2Screen®/
Connected Learning

Details finden Sie auf den Seiten 10–17

Handwerk 4.0 – Smart Home & Co.

Smarte Gebäude verbinden über die Digitalisierung klassische Handwerksbereiche und stellen so auch eine Verbindung zu Trends wie der Elektromobilität her.

Wir haben mit Erhard Hofmeister, Oberstudiendirektor und Schulleiter an der Friedrich-Ebert Schule in Esslingen über den Einzug der Digitalisierung im Handwerk und das fächerübergreifende Lernen in einem Multilabor gesprochen:

Was ändert sich im Handwerk durch die Digitalisierung?

» Die Anforderungen an die Qualifikation der Mitarbeiter werden höher. Gleichzeitig spürt das Handwerk den Fachkräftemangel vor der Industrie, da diese bei der Rekrutierung von Mitarbeitern traditionell professioneller agiert. Das Handwerk muss vernetzter denken, weit über das eigene Gewerk hinaus. Das übliche „das-haben-wir-schon-immer-so-gemacht“ hält den Herausforderungen der Digitalisierung nicht stand. Die Entwicklung wird verschärft durch die derzeit extrem gute Auftragslage der Betriebe.

Was unterscheidet den Lernraum Handwerk 4.0 von anderen Räumen der Schule hinsichtlich Größe, Einrichtung, Mobilität oder Flexibilität?

» Das Multilabor Handwerk 4.0 bildet real ein vollvernetztes Gebäude ab, sowohl ein privates als auch ein gewerbliches Gebäude. Lernende können nach der frontalen Präsentation eines Lernszenarios real an den Arbeitsplätzen im Labor Systeme bearbeiten. Außerdem können sämtliche Geräte mobil im Raum platziert werden.

Für wie wichtig betrachten Sie aus heutiger Sicht das Thema „Flexibilität“?

» Flexibilität und die Fähigkeit, schnell auf Wandel zu reagieren, ist ein entscheidender Parameter im Zeitalter der Digitalisierung, die exponentiell und nicht linear verläuft. Flexibilität ist nicht unbedingt ein Bestandteil der deutschen Bildungslandschaft und somit vielleicht die größte Herausforderung.

Wie sind Ihre bisherigen Erfahrungen – aus Lehrer- und Schülerperspektive – hinsichtlich fächerübergreifendem Lernen und Lehren, Veränderung des Unterrichts und kontextbasiertem Lernen?

» Grundsätzlich sind sowohl Lehrkräfte als auch Schülerinnen und Schüler angetan von den neuen Möglichkeiten. Anlagenmechaniker und Elektriker können zum Beispiel gleichzeitig unterrichtet werden und gewerkübergreifende Teams bilden. Diese Lernszenarien sind neue Erfahrungen, die Zeit brauchen, bis sie vollständig vorbereitet und eingeführt sind.

Erfordert oder ermöglicht „Handwerk 4.0“ andere Formen des Lernens? Welche Impulse und Rückmeldungen gibt es von den Ausbildungsbetrieben?

» Das Multilabor braucht selbstverständlich neue Formen des Lernens. Die Lehrkräfte müssen Lernszenarien entwerfen und eine Übereinstimmung von Lehrplänen und technischen Möglichkeiten des Multilabors erreichen. Die Einführung und Evaluation dieser Lernszenarien ist aufwändig und braucht Zeit.

Wird die Idee der Lernfeldorientierung mit dem neuen Konzept weiterentwickelt oder gar ersetzt?

» Die Möglichkeiten des Multilabors und die neuen Lernszenarien ergänzen die Lernfeldorientierung.

Werden weitere Lernräume dieser Art folgen? Gibt es bereits Erkenntnisse, die zur Weiterentwicklung des Konzeptes und der Umsetzung neuer Ideen ermutigen?

» Das Multilabor wird große Erweiterungen in Form von unterschiedlichen Photovoltaikanlagen mit entsprechenden Speichereinheiten erhalten und damit die Themen Energiegewinnung und Elektromobilität ergänzen. Die Erweiterungen sind bereits im Bau. Außerdem baut die FES ein IoT-Lab, in dem eine Industrie 4.0-Lernumgebung für Industriebetriebe abgebildet wird.



Unser Produktportfolio für



Einstieg in die Gebäudesystemtechnik

Dieses Modul liefert ein breites Basiswissen, das für die Vielzahl der unterschiedlichen Technologien und Vorschriften vorausgesetzt wird. Behandelt werden neben Grundlagen zu Elektrotechnik und Elektronik auch Schutzmaßnahmen und Grundschaltungen für Gebäudeinstallationen.



Energieeffiziente Beleuchtungssysteme

Der gesamte Beleuchtungskomplex eines Gebäudes stellt einen wesentlichen Energieverbrauch dar, weshalb energieeffiziente Lösungen auch hier immer wichtiger werden.



Gebäudeautomatisierung

Moderne Gebäude zeichnen sich durch intelligente Lösungen vor allem auch in den Bereichen Beleuchtung und Klimatisierung aus. Gebäudesystemtechnik und Bussysteme spielen dabei eine wichtige Rolle.



Smart Home

Bedienerfreundlichkeit, Energieeffizienz und Sicherheit – um diese Smart Home-Anforderungen zu realisieren, müssen verschiedene Technologien individuell angepasst sowie plattformunabhängig visualisiert werden.



Einbruch- und Gefahrenmeldetechnik

Ein wichtiger Aspekt der Gebäudetechnik ist die Sicherheitstechnik und damit die Wissensvermittlung rund um Gefahrenmeldeanlagen.



Gebäudeleittechnik

Die effiziente Überwachung des Gebäudeklimas bedarf eines komplexen Steuer- und Regelsystems.



Regenerative Energien

An die Themen Energieeffizienz und Smart Home schließt sich unmittelbar das der Erneuerbaren Energien an.



E-Mobility

Der wachsende Anteil an Elektrofahrzeugen stellt die Gebäudeinstallation vor neue Herausforderungen wie z. B. Planung und Installation einer Ladestation: Anschluss und Inbetriebnahme, Erst- und Wiederholungsprüfung sowie Fehlersuche.

Das mechatronische Lernsystem

MPS®

Das Modulare Produktionssystem MPS® ist ein Lernträger für die praxisnahe Ausbildung in der Mechatronik. Das wandelbare Lernsystem ist an das Lernniveau, die Lernmethoden und das Ausbildungsziel anpassbar.

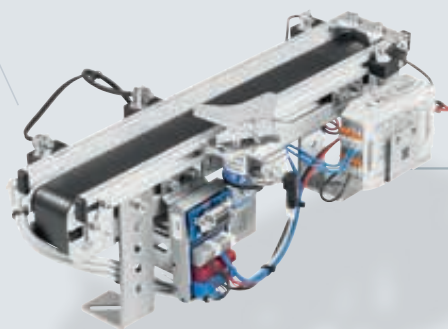
MPS® ist ein robuster Lernträger für alle, die in der Mechatronik mit Montage, Inbetriebnahme und Fehlersuche zu tun haben. Die Plattform vermittelt sämtliche Inhalte mit hohem Bezug zum beruflichen Alltag und seinen Problemstellungen. MPS® setzt auf Teamarbeit, damit bereits in der Ausbildung Geschäftsprozesse nachvollzogen werden können.

Die MPS® Stationen tauschen Informationen über Ein- und Ausgänge oder über ein Netzwerk aus. Simulation und Programmierung werden an Software gelernt, die in der Industrie üblich und verbreitet ist. Somit werden alle Anforderungen aus der Teilnovellierung der Metall- und Elektroberufe berücksichtigt.

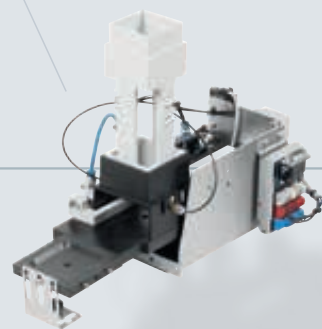
Trotz der inhaltlichen Tiefe ist MPS® offen für Ideen der Anwender und für künftige Inhalte. Daher kann es problemlos individuell angepasst werden. Die Themen des MPS® reichen von Antriebstechnik über Fertigung, Montage, Robotik, Sensorik, SPS und Sicherheitstechnik bis zur Vernetzung.

VOM MODUL ZUR STATION

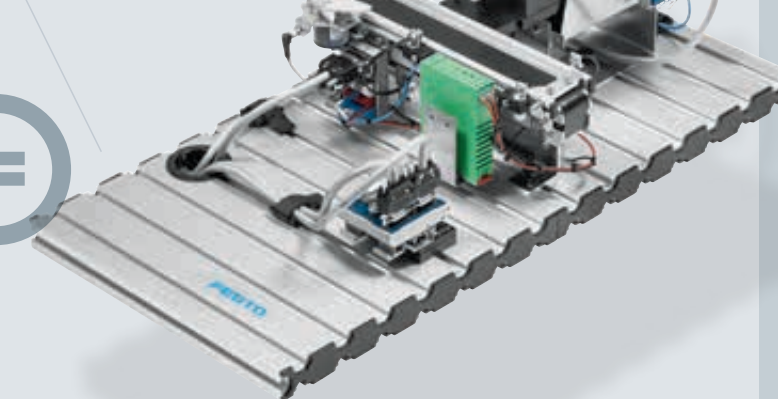
Modul Band



Modul Stapelmagazin

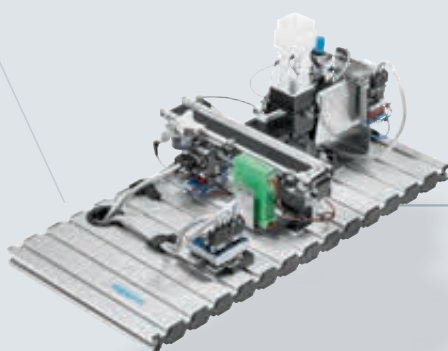


Station Verteilen

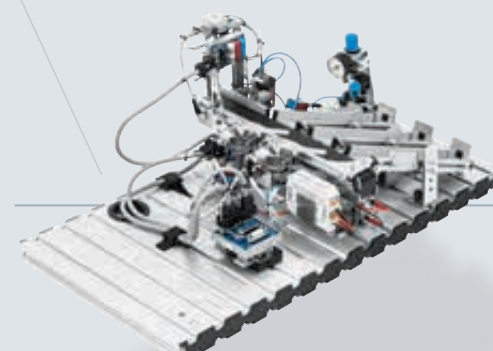


VON DER STATION ZUR ANLAGE

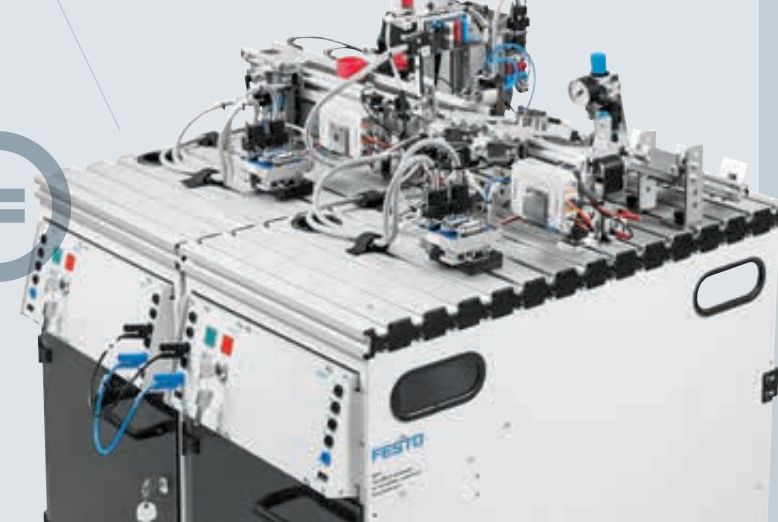
Station Verteilen



Station Sortieren



MPS®



Vorteile

- Praxisnähe durch typische Fertigungsprozesse und industriellen Aufbau
- Bewährter Lernträger für Schule, Betrieb und Berufsweltmeisterschaften
- Anpassbar an ausgewählte schulische und betriebliche Lerninhalte
- Umsetzung betrieblicher Geschäftsprozesse in der Ausbildung
- 3D-Simulation und technische Dokumentation können in Verbindung mit realen Anlagen erlernt und eingesetzt werden



Fortbildung

- **Grundlagen der Robotertechnik**
Kennenlernen und Analysieren von Industrierobotern, Programmiermethoden und Sicherheitsaspekten
- **MPS® Training**
Für MPS® Stationen, Network and HMI
- **MPS® Training**
Für MPS® Stationen, ohne Roboterstation

→ [festo-tac.de](https://www.festo-tac.de)

Didaktische Ergänzungen



Tec2Screen®/
Connected Learning



Aufgaben-
sammlung



Infoportal



FluidSIM®



CIROS®

Details finden Sie auf den Seiten 10–17

Lernkonzept für Industrie 4.0

Prozessautomation



Umsetzung des Lernkonzepts bei BASF: Mit der MPS® PA hat es unser Kunde BASF geschafft, das Zusammenspiel der Komponenten in einer vernetzten Anlage praxisnah darzustellen.

Damit wurde es möglich, sowohl die Regelungs- als auch die Steuerungstechnik zu optimieren. Mit den vier in der Anlage integrierten Regelungsstrecken können folgende lernfeldübergreifende Kernkompetenzen praktisch vermittelt werden:

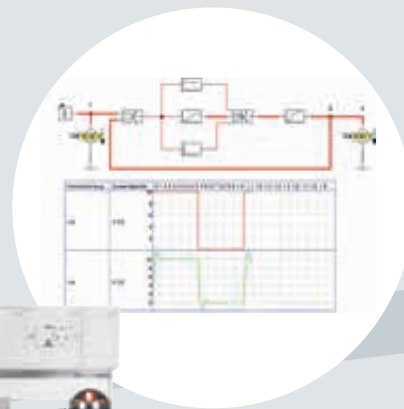
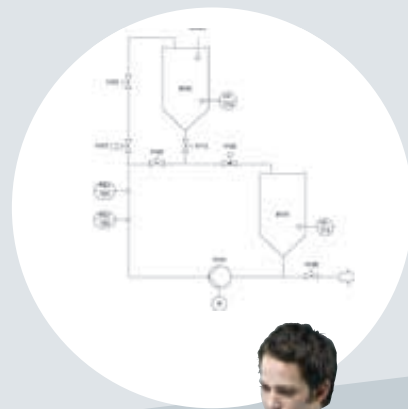
- Normen und Fließbilder, Schaltpläne, Schaltzeichen
- Messprinzipien und Prozessinstrumentation
- Inbetriebnahme einer Versuchsanlage mit PC und Lernsoftware
- Aufnahme, Analyse und Auswertung der klassischen Regelstrecken Füllstand, Durchfluss, Druck und Temperatur
- Grundlagen der Regelungstechnik, P-, I-, PI- und PID-Regler in Theorie und Praxis
- Einstellen der Regelparameter für unterschiedliche Regelstrecken
- Auswahl und Anwendung von Optimierungsverfahren

Neben den Grundlagen und Aufbau Themen können mit der Anlage auch weiterführende Inhalte wie das Zusammenspiel zwischen IoT und der Produktion oder übergeordnete Steuerungen im Zeitalter von Industrie 4.0 vermittelt werden.

Um auch Prozesse wie Mehrgrößenregelungen anwenden, Verhältnis- und Begrenzungsregelungen durchführen oder auch Störgrößenaufschaltungen umsetzen zu können, wurde die MPS® PA Anlage um eine Compact Workstation erweitert.

Nachdem an der Anlage bereits einige Trainings stattgefunden haben, hat sich gezeigt, dass für die Kunden vor allem die Transparenz der Regelstrukturen und der Steuerungsabläufe wichtig sind. Aber auch die Möglichkeit, eine komplette Lieferkette zum Thema Internet of Things komplett abbilden zu können, war sehr hilfreich.

Diese Rückmeldungen haben gezeigt, dass durch den Transfer zwischen Theorie und konkreten Anwendungen in der Praxis das Verständnis für die Prozesse sehr gut veranschaulicht werden kann.



Grundlagen der Prozess- und Regelungstechnik mit EduKit PA

Das Baukastensystem ist die Basis für viele Lernszenarien, wie zum Beispiel Anlagenbau, Pumpentechnik, Sensorik, Steuerung und Regelung von Prozessen. Das RI-Fließbild ist eine Kernkompetenz für die technische Dokumentation von Prozessanlagen.



Regelungstechnik mit der Compact Workstation erleben

Eine Station – vier Regelstrecken: Mit der Compact Workstation können Füllstands-, Durchfluss-, Druck- und Temperaturregelung erkundet und erlernt werden. Die Compact Workstation mit Industrieinstrumentierung sorgt für schnellen Wissenstransfer im Beruf.



Industrie 4.0 am Beispiel einer Flaschenabfüllanlage veranschaulicht:

Alle Ausbildungsniveaus der Prozessanlagen können mit einer IoT-Steuerung erweitert werden. Als greifbares Beispiel wird ein Praxismodell einer Flaschenabfüllanlage herangezogen, welche über das Internet mit Zulieferern und Kunden vernetzt ist. Es wird dargestellt, wie Kundenaufträge aus dem Internet Produktionsaufträge ansteuern oder Servicemeldungen per Remotesignal gemeldet werden. Mitgelieferte Software und Teachware dienen den Lehrenden als Vorlage. Alle Tools zum „Selbermachen“ werden mitgeliefert, sodass sich eine offene Lernwelt für Industrie 4.0 bietet.

Produkt- und Anlagenvariationen auf der Basis eines modularen Anlagenkonzeptes der MPS® PA ermöglichen eine auftragsbezogene Fertigung in der Prozessautomation.

Jede Station ist ein in sich geschlossener dezentral gesteuerter Fertigungsabschnitt. Typische Bearbeitungsschritte von Prozessanlagen wie Filtration, Mischen, Reaktor, Abfüllen können unterschiedlich kombiniert werden. Der Einsatz typischer Prozesselemente wie Schieber, Klappe, Filter, Rührer, Heizung und Prozessventile bringen die Praxis in die Ausbildung.



Vorteile

- Komplexe Inhalte werden erlebbar
- Anpassbar an das Lernniveau und die jeweilige Lernsituation
- Aktuelle Themen wie Energieeffizienz und Digitalisierung können anschaulich vermittelt werden
- Wasser dient als gefahrloses Medium
- Schulungsunterlagen und MSR-Software sind auf die Prozessmodelle abgestimmt
- Alle Ausbildungsniveaus sind mit dem IoT-Erweiterungspaket für die Themen der Digitalisierung kombinierbar



Fortbildung

- **Grundlagen der Regelungstechnik**
Theorie sowie die praktische Anwendung des erworbenen Wissens ergänzen sich zu folgenden Fortbildungsinhalten: Vermittlung von Aufbau, Funktionsweise und Einsatz von prozesstechnischen Anlagen, Identifizierung von Regelstrecken und Auswahl geeigneter Regler, Kennenlernen entsprechender Reglertypen und Einstellung von Regelparametern sowie Anwendung verschiedener Optimierungsmethoden der praktischen Regelungstechnik

→ festo-tac.de

Didaktische Ergänzungen



FluidSIM®



Aufgabensammlung



Dokumentation

Details finden Sie auf den Seiten 10–17

Ein System – flexibel und modular

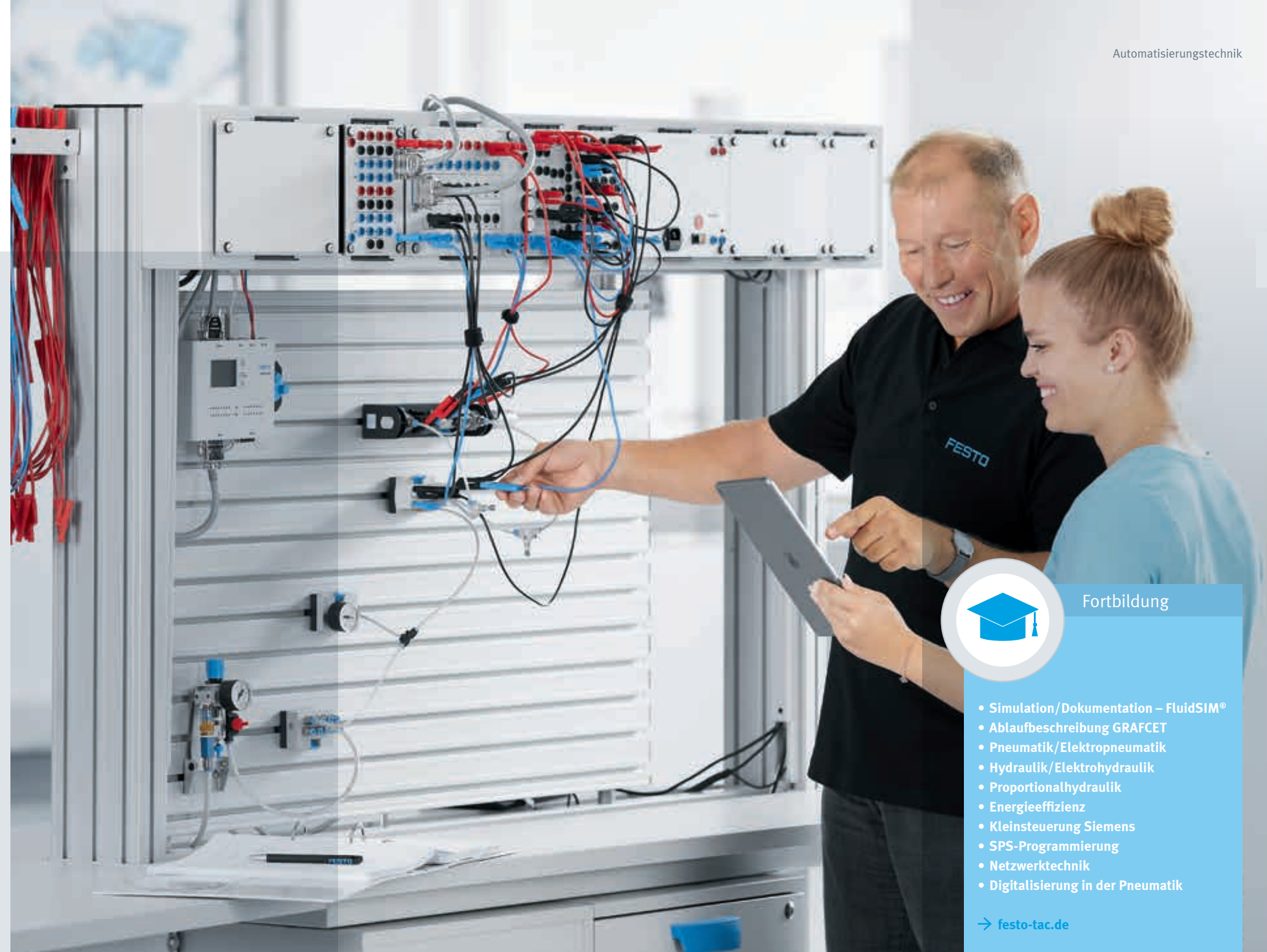
Das ganzheitliche Lernsystem – Automatisierungstechnik für alle. Grundlagenthemen der Fluidtechnik, Steuerungs- und Regelungstechnik, Sensorik, SPS, Netze, bedienen und beobachten.

Die Profilplatte ist der universelle und sichere Geräteträger der Trainingspakete von Festo Didactic. Sie ist die perfekte Basis für den gesamten Lernpfad zur vernetzten, digital gesteuerten Maschine oder Anlage.

Die Komponenten des Trainingssystems lassen sich systematisch anordnen und ermöglichen so einen nahtlosen Übergang von den Grundlagenkursen bis zur dreidimensionalen Anwendung. So wird der Transfer von der Zeichnung zum realen Aufbau für die Lernenden besonders einfach. Da alle Komponenten über eine einheitliche Schnittstelle verfügen, ist eine Mehrfachnutzung des Lernsystems für unterschiedliche Ausbildungsniveaus möglich.

Der mobile Lernbegleiter Tec2Screen® oder das EasyPort® ermöglichen die direkte Verknüpfung der Theorie mit der Praxis. Damit wird die Theorie in der Praxis erlebbar und leichter verständlich.

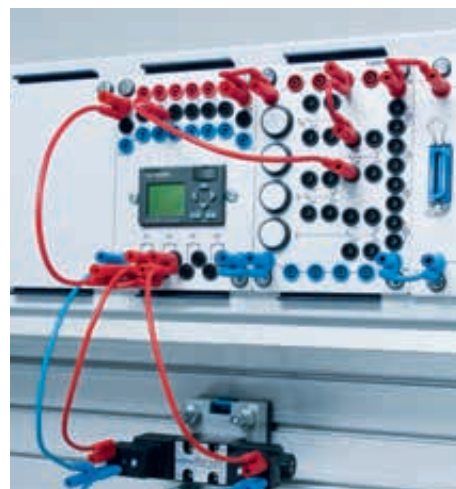
Weitere Informationen finden Sie auch auf den Seiten 18–19 „Digitalisierung in der Fluidtechnik“.



Fortbildung

- Simulation/Dokumentation – FluidSIM®
- Ablaufbeschreibung GRAFCET
- Pneumatik/Elektropneumatik
- Hydraulik/Elektrohydraulik
- Proportionalhydraulik
- Energieeffizienz
- Kleinsteuerung Siemens
- SPS-Programmierung
- Netzwerktechnik
- Digitalisierung in der Pneumatik

→ festo-tac.de



Positionieren – klemmen – fertig!



Überblick behalten – Ordnung mit System!



Anschließen – Energie!



Lernarrangements nach Wahl



Aufbaukurs leicht gemacht

Didaktische Ergänzungen



eLearning



FluidSIM®



Dokumentation



Infoportal



Aufgaben-
sammlung

Details finden Sie auf den Seiten 10–17

Installation und Instandhaltung

Das Lernsystem für die Getriebetechnik

Das Lernsystem Getriebetechnik ist ein kompaktes Trainingsgerät und beinhaltet die jeweils erforderlichen Werkzeuge und Messgeräte für die einzelnen Module. Die mitgelieferten Maschinenelemente wie Riemenscheiben, Zahnräder, Ketten und Lager sind industrietauglich und doch klein genug, um Versuche in der Arbeitsplattform bequem durchführen zu können. Um die Organisation, Lagerung und Bestandskontrolle zu optimieren, sind die verschiedenen Komponenten übersichtlich auf Aufbewahrungsboards gelagert. Diese können entweder an der Wand, auf der separat erhältlichen Aufhängung montiert oder in der optionalen Werkbank aufbewahrt werden.

Aufbauend auf der Arbeitsplattform kann das System mit sechs Ausbaustufen erweitert werden. Dabei bauen die ersten beiden Stufen aufeinander auf und befassen sich vorrangig mit grundlegenden Kompetenzen in Bezug auf die Montage und Inbetriebnahme von Riemen-, Ketten- und Zahnradantrieben. In Stufe 3 können Kupplungs- und Wellenausrichtungsverfahren kennengelernt sowie der Aufbau und die Montage von Lagern und Dichtungen in Gehäusen und Wellen untersucht werden. Stufe 4 behandelt die Grundlagen des Anwendens und Abbremsens von Lasten sowie des Aufbaus eines Linearschlittens mit Kugelgewindespindeln und Linearlagern. Zwei abschließende Pakete befassen sich mit Schwingungen und Schwingungsmessung in mechanischen Antrieben bis hin zur Analyse der Wellenform.

Das System deckt folgende Instandhaltungsarbeiten ab:

- **Wartung:** Reinigen, Schmieren, Nachstellen
- **Inspektion:** Messen, Prüfen, Diagnostizieren
- **Instandsetzung:** Ausbessern, Reparieren, Austauschen
- **Montage und Inbetriebnahme**



Vorteile

- Praxisgerechter, modularer Aufbau
- Ergonomisches Design
- Schnelle und einfache Einrichtung
- Durchgängiges Konzept
- Breites Themen- und Versuchsspektrum
- Inklusive Werkzeuge und Prüfmittel



Fortbildung

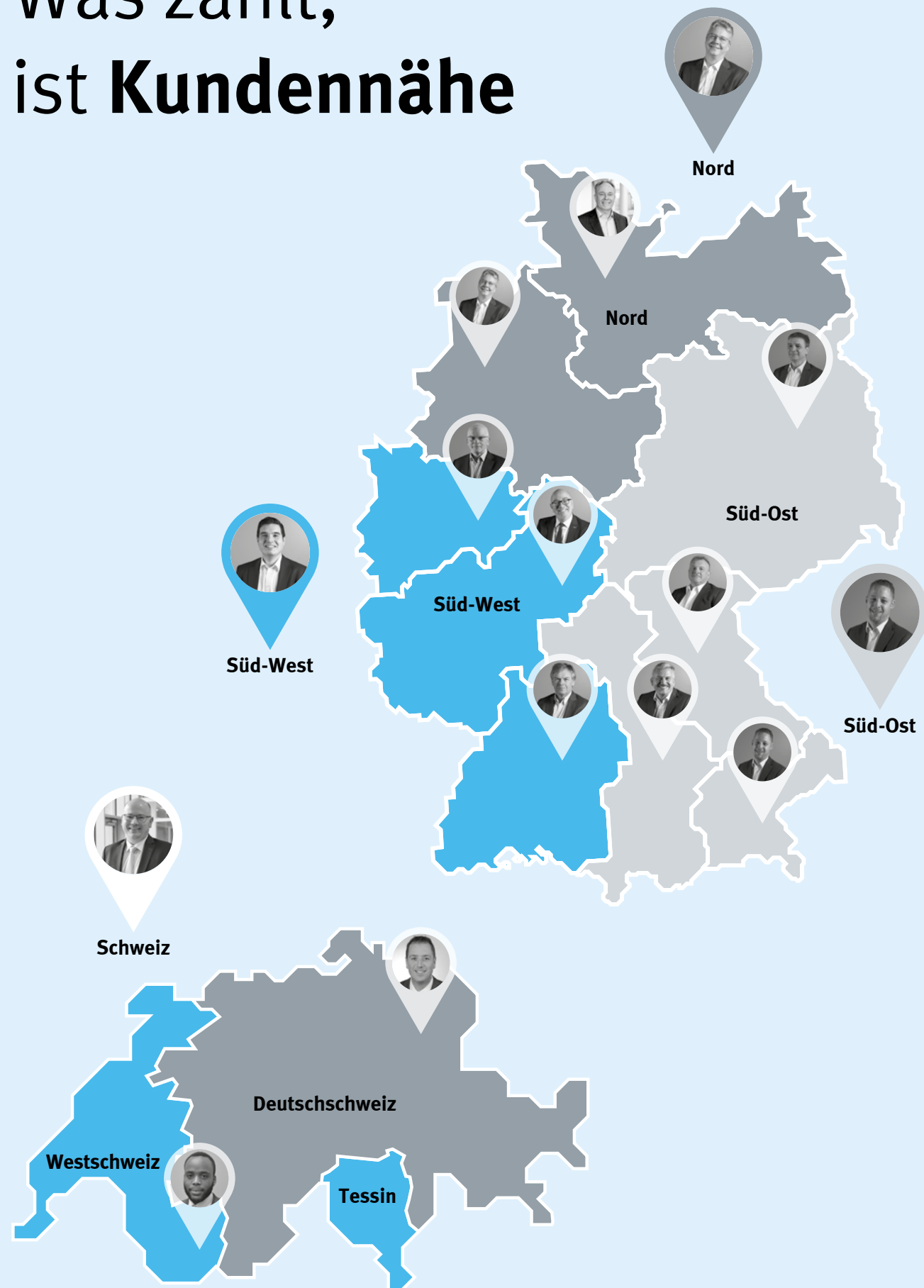
• Mechanische Antriebe – Installation und Instandhaltung

Einführung, Aufbau und Funktion von mechanischen Antrieben, Berechnungen an mechanischen Getrieben sowie Mess-, Einstell- und Ausrichtungsübungen

→ festo-tac.de



Was zählt, ist Kundennähe



Festo Didactic Vertrieb Deutschland



Regionalleiter DE LS
Nord
Markus Fliegen
Tel.: 0711 3467-1523
Mobil: 0162 2976995
Mail: Markus.Fliegen@festo.com



Regionalleiter DE LS
Süd-West
Ayhan Zor
Tel.: 0711 3467-1270
Mobil: 0162 2715949
Mail: Ayhan.Zor@festo.com



Regionalleiter DE LS
Süd-Ost
Michael Sowisdrat
Tel.: 0711 3467-1510
Mobil: 0172 9876297
Mail: Michael.Sowisdrat@festo.com



Customer Offer Center
Sebastian Bühler
Tel.: 0711 3467-1569
Mail: Sebastian.Buehler@festo.com



Nordost Deutschland
Hans-Günter Heuermann
Tel.: 0711 3475-2708
Mobil: 0162 2971441
Mail: hans-guenter.heuermann@festo.com



Westfalen
Wolf-Rüdiger Teichgräber
Tel.: 02335 844544
Mobil: 0171 2204641
Mail: de6tei01@festo.com



Südliches Ostdeutschland
Fred Nolte
Tel.: 0711 3467-1266
Mobil: 0174 3455191
Mail: Fred.Nolte@festo.com



Customer Offer Center
Dirk Schlesinger
Tel.: 0711 3467-1302
Mail: Dirk.Schlesinger@festo.com



Hessen, Saarland, Rh.-Pfalz
Udo Wiesner
Tel.: 0711 3467-1267
Mobil: 0172 2307022
Mail: Udo.Wiesner@festo.com



Nördliches Bayern
Detlef Rüscher
Tel.: 0711 3467-1264
Mobil: 0173 3193878
Mail: Detlef.Ruescher@festo.com



Customer Offer Center
Reimund Klöss
Tel.: 0711 3467-1628
Mail: Reimund.Kloess@festo.com



Baden-Württemberg
Volker Veit
Tel.: 0711 3467-1239
Mobil: 0173 3193873
Mail: Volker.Veit@festo.com



Südliches Bayern
Nicolai Happel
Tel.: 0711 3467-57466
Mobil: 0172 4488016
Mail: Nicolai.Happel@festo.com



Customer Order Center
Stephanie Kecec
Tel.: 0711 3467-14593
Mail: Stephanie.Kecec@festo.com

Festo Didactic Vertrieb Schweiz



Didactic Management
CH
Nicolas Godel
Mobil: +41 (79)5405549
Mail: Nicolas.Godel@festo.com



Sales Engineer
Deutschschweiz
Timon Steeb
Mobil: +41 797981832
Mail: Timon.Steeb@festo.com



Admin Angebote/Aufträge
Maria Hagmann
Tel.: +41 (44)7445544
Mail: Maria.Hagmann@festo.com



Junior Sales Engineer
Westschweiz & Tessin
Théophile Umuhire
Mobil: +41 797716374
Mail: Théophile.Umuhire@festo.com



Admin Seminare
Maria Macedo
Tel.: +41 (44)7445505
Mail: Maria.Macedo@festo.com

Festo Didactic SE

Rechbergstraße 3
73770 Denkendorf
T +49 711 3467-0
F +49 711 347 54 88500
did@festo.com
www.festo-didactic.de