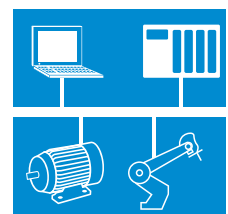


IPA Industrial Process Automation

Von der Regelung einzelner Strecken
bis zur flexiblen Prozessautomatisierung



Industrielle Prozessautomatisierung

Von der Regelung einzelner Strecken bis zur flexiblen Prozessautomatisierung

Komplexe Ausbildungswelt

Gravierende Veränderungen in der Arbeitswelt stellen heute hohe Anforderungen an die Vermittlung von Ausbildungsinhalten. Bedingt durch Veränderungen der Abläufe in den Betrieben erhalten die Themen „Handlungskompetenz“ und „Gestaltung einzelner Arbeitsprozesse“ in der täglichen Praxis eine immer höhere Bedeutung.

Vernetztes Denken und Handeln

Wer heute zum Verfahrenstechniker ausgebildet wird, erfährt eine breite Qualifizierung in den unterschiedlichsten technischen Disziplinen. Um Ausbildungsinhalte wie das Zusammenbauen und Montieren von Komponenten und Anlagenteilen sowie die Inbetriebnahme, das Bedienen und Warten von Anlagen umsetzen zu können, muss das zu Grunde liegende Gesamtsystem verstanden werden.

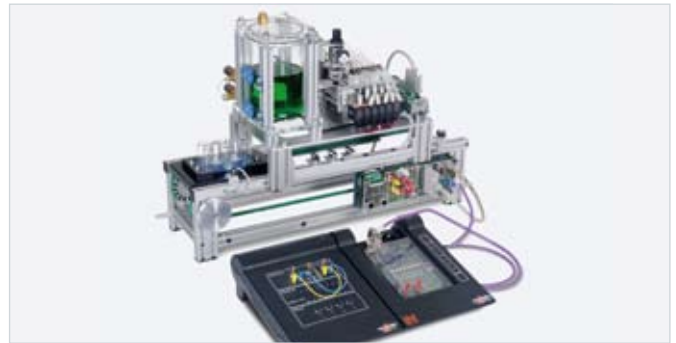
Veränderte Lehransätze

Diese Faktoren legen nahe, von Beginn an verfahrenstechnische Trainingssysteme in den Mittelpunkt der Berufsausbildung zu stellen. So wird die zu vermittelnde Fachtheorie nachhaltig in praxisnahe Lernsituationen eingebettet. Den Auszubildenden ermöglicht das Lernen an komplexen verfahrenstechnischen Trainingssystemen einen leichten Einstieg in die Praxis.



Modularer Aufbau

Das IPA-System ist modular gestaltet, so dass funktionsfähige Anlagen unterschiedlichster Größen entworfen werden können. Alle Subsysteme können einzeln eingesetzt oder beliebig miteinander kombiniert werden. Für den Transport der Sixpacks zwischen den einzelnen Subsystemen kommt ein Transportsystem mit Werkstückträgern auf Doppelgurttransportbändern zum Einsatz.



Spiegel der Wirklichkeit

Mit diesem Trainingssystem werden industrielle Regelungen und Abläufe einer komplexen verfahrenstechnischen Produktion realitätsnah nachgebildet. Es werden ausschließlich industrietypische Aktoren und Sensoren verwendet. Auch für die Regelung und Steuerung der Anlage kommen industrietypische SPS-Systeme mit PROFIBUS und dezentraler Peripherie zum Einsatz.



Kompetenzen entwickeln

Das System fördert das Erlernen von Kompetenzen in Teamwork und befähigt Schüler und Studenten, sich selbstständig die Grundlagen zur Beherrschung verfahrenstechnischer Anlagen anzueignen. Jedes Subsystem ist so beschaffen, dass Schritt für Schritt die erforderlichen Fertigkeiten und Kenntnisse bis zum Erstellen eines komplexen Automatikprogramms erlernt werden.



Ihre Vorteile

- Praxisnähe durch Verwendung von Industriekomponenten
- Sensoren der Prozesstechnik für verschiedene Größen
- Kombination mit beliebigen Steuer- und Regelsystemen aus Industrie und Ausbildung
- Beliebig erweiterbar mit weiteren IPA-Stationen und dem IMS® (Industrial Mechatronic System)
- Modularer Aufbau ermöglicht schnelle und leichte Montage
- Sicheres Experimentieren ohne Leckagen oder Flüssigkeitsaustritt
- Sofortiger Einsatz durch geringe Verdrahtung
- Erlernen eines Prozessablaufs
- Bedienen und Beobachten mit Touch Panel

Über Didaktik zum Industriestandard

Einfaches Steuern

Die einzelnen Arbeitsschritte in einer Produktionsanlage zu steuern, um im Anschluss das Gesamtsystem in Betrieb zu nehmen, ist ein komplexer Vorgang. Kurze Rüstzeiten zu erreichen, ist daher schon in der Ausbildung ein wichtiges Ziel. Durch den kombinierten Einsatz der Selbstlernkurse des UniTrain-I-Systems und der Siemens-Steuerung SIMATIC S7-300 bereiten Sie die Auszubildenden bestmöglich auf diese Aufgabenstellung vor. UniTrain-I bietet einen einfachen, didaktisch strukturierten Einstieg in die Steuerung jedes Subsystems und bereitet dadurch auf das Steuern und Regeln von Produktionsanlagen mit Industriestandard unter Einsatz der SIMATIC S7-300 vor.

- **UniTrain-I
(Kurs + Experiment + Steuerung)**

Mit Hilfe von Animationen und zahlreichen Experimenten an realen Systemen werden in verschiedenen Kursen die Grundlagen, Prinzipien und Eigenschaften der Komponenten automatisierter Prozess- und Produktionsanlagen erarbeitet. In vielen praktischen Experimenten werden Strecken untersucht, Sprungantworten ermittelt und Regelkreise optimiert. Der Umgang mit den wichtigen Hilfsmitteln, wie Bode-Diagramm und Ortskurve, wird in realen Experimenten trainiert.

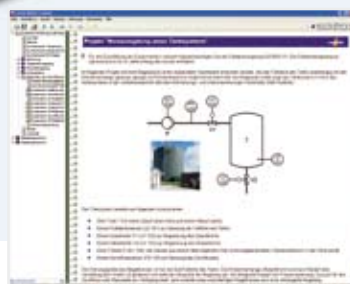
- **Siemens SIMATIC S7-300
(Steuern und Bedienen mit Industriestandard)**

Die aus den einzelnen Subsystemen zusammengestellte, komplette Produktionsanlage wird z. B. mit der SIMATIC S7-300 mit Touch Panel TP177 von Siemens gesteuert. Damit erreicht die Steuerung ein Niveau, das die realen Gegebenheiten der Industrie exakt widerspiegelt.

Ihre Vorteile

- **UniTrain-I**

- Multimedialer Selbstlernkurs
- Inklusive Steuerungssystem mit PROFIBUS
- Schnelle Erfolgserlebnisse durch extrem kurze Rüstzeiten
- Integrierte Entwicklungsumgebung



- **Siemens SIMATIC S7-300**

- Steuern der kompletten Anlage mit Industriestandard
- Kommunikation über PROFIBUS, PROFINET, PROFIsafe und AS-i
- Industrielle SPS
- Einsatz von STEP 7 sowie dezentraler Peripherie
- Bedienung mit Touch Panel



Kurze Rüstzeiten garantiert

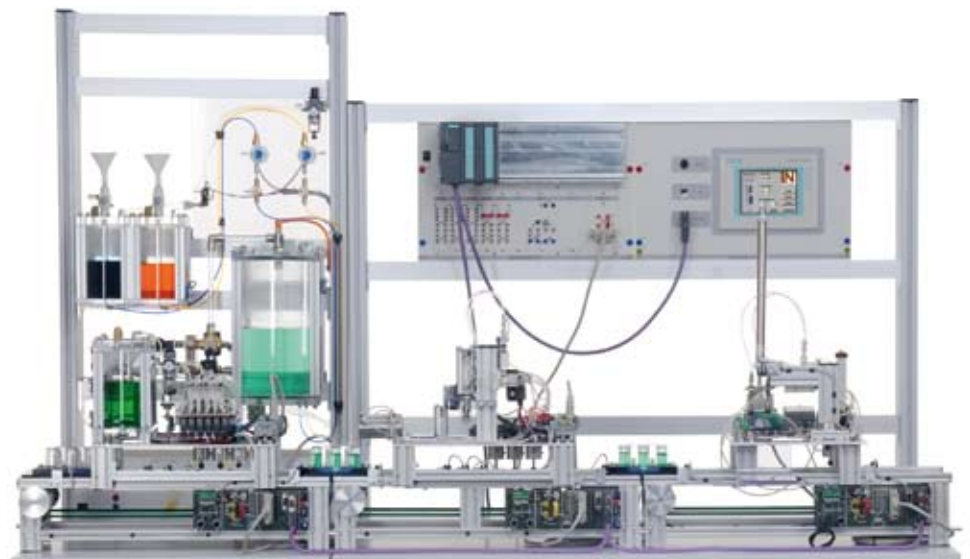
Selbstlernsystem UniTrain-I

- Je eine kleine Schülergruppe nimmt ein Subsystem mit dem Steuerungssystem UniTrain-I in Betrieb
- Durch extrem kurze Rüstzeiten gelangen die Schüler **in 10 Minuten zum ersten SPS-Programm**
- Durch den begleitenden, multimedialen Selbstlernkurs bleibt dem Ausbilder **mehr Zeit zur individuellen Betreuung** von einzelnen Schülern oder Schülergruppen



Steuerungssystem Siemens SIMATIC S7-300

- Die gesamte Schülergruppe nimmt gemeinsam die vollständige IPA-Produktionsanlage mit dem Steuerungssystem SIMATIC S7-300 und Touch Panel in Betrieb
- Dadurch erlernen die Schüler praxisnah das **Steuern** einer Produktionsanlage **mit Industriestandard**



Einfacher Einstieg in jedes Subsystem

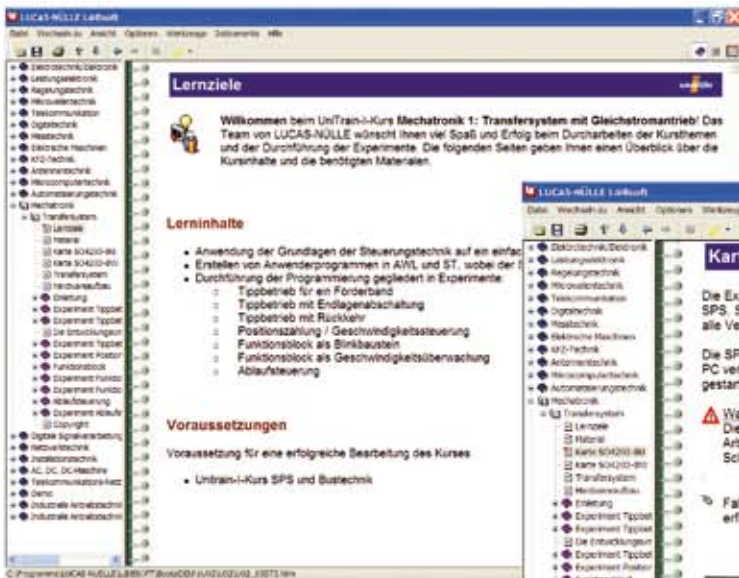
Lernen mit den multimedialen UniTrain-I-Kursen

Mit dem multimedialen Experimentier- und Trainingssystem UniTrain-I wird der Lernende anhand einer klar strukturierten Kurssoftware mit Hilfe von Texten, Grafiken, Animationen und Wissenstests durch die angeleiteten Experimente geführt. Neben der Lernsoftware gehört zu jedem Kurs eine Experimentierkarte mit Steuerung, an der die praktischen Aufgaben durchgeführt werden.

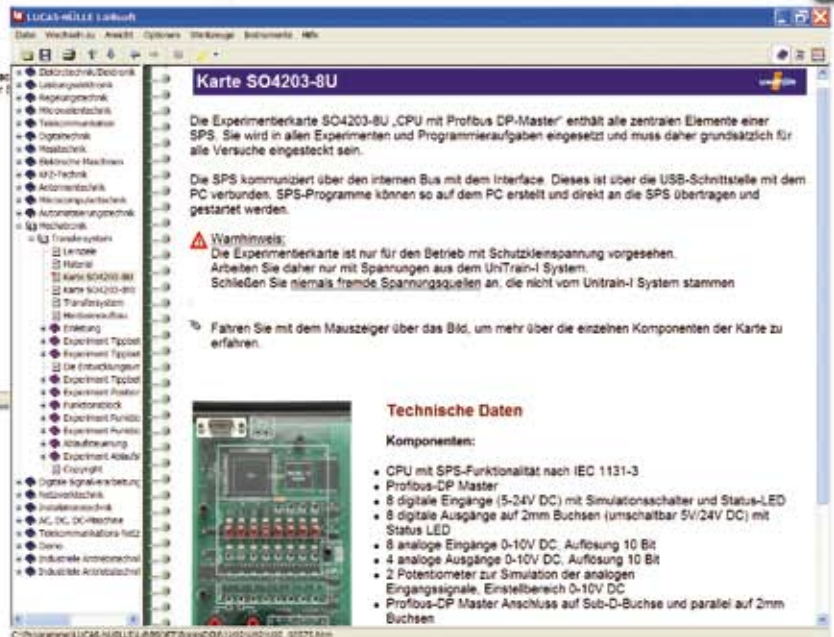


Ihre Vorteile

- Didaktisch aufbereitete Inbetriebnahme aller Transport- und Subsysteme
- Integration von kognitiven und haptischen Lerninhalten
- Starker Theorie-/Praxisbezug
- Schnelle Erfolgserlebnisse durch strukturierte Kursführung
- Extrem kurze Rüstzeiten
- Gliederung in
 - Lernziele/-inhalte
 - Hardwarebeschreibung
 - Softwarebeschreibung
 - Grundlagenwissen
 - Experiment
 - Fehlersuche und Wissenstest



Systematische Gliederung der Lernziele



Experimentierkarte - enthält alle zentralen Elemente einer SPS



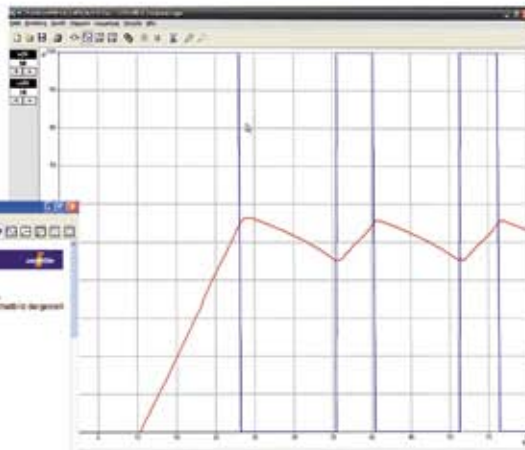
Experiment: PI-Füllstandsregelung mit unterlegter Durchflussregelung

Die Durchflussregelung soll im folgenden Experiment nur kontrollieren werden mit der zuvor bereits unterlegten PI-Füllstandsregelung. Es erfolgt dadurch ein gestiegenes Klassen-Regelvermögen bei in hochfrequentem Durchflussbereich der Regelgröße.

In diesem Regelkreis treten folgende Größen auf:

- Führungsgröße des Regelkreises (Soll-Füllstand des Tanks)
- Regelgröße
- Prozess / Übertragte Substanz für unterlegte Durchflussregelung, $k = 0$ (Soll-Durchfluss)
- Führungsgröße der untergeordneten Regelkreises (Umfangsummung)
- Hilfsregelgröße (Soll-Durchfluss)
- Regelgröße (Soll-Füllstand des Tanks)
- Störgröße (Niveau)

Stellen Sie zunächst die nachfolgend dargestellte Versuchsaufbau auf!



Virtuelle Instrumente mit grafischer Auswertung

Umfassender Theorieteil

Hardwareaufbau

Dieser im Folgenden dargestellte grundsätzliche Hardwareaufbau gilt für sämtliche in diesem Kurs durchgeführten Experimente.

Bitte! Die Bitte den unten einleitenden Hardwareaufbau her!

Ein Train-Interface muss neben dem Standard-Hebel noch der Erweiterungsvorteil für die DC-24V Ausgangsversorgung hinzugefügt werden!

Animierte Versuchsaufbauten

Lucas-Nülle Lernkurs

Fragen Funktionsplan

Welcher(r) der folgenden Funktionspläne ist (sind) richtig für Experiment Tippbetrieb?

Richtig!

Auswertung

Interaktiver Wissenstest

Die Subsysteme auf einen Blick

Praxisnahe Ausbildung garantiert





Kompaktstation



Station Mischen



Station Abfüllen



Station Verkorken

Passende Stationen aus dem IMS® System



Transportieren



Handhaben



Puffern



Lagern



Rangieren



Robotertechnik

IPA-Stationen

IPA 1 – Kompaktstation

Druck, Temperatur, Volumen, Durchfluss professionell regeln: Die Kompaktstation mit vier integrierten Regelstrecken ist die optimale Lösung für typische Produktionsprozesse in unterschiedlichsten Branchen. Die Modularität des Systems ermöglicht die Realisierung zahlreicher Konfigurationen in der sicheren Laborumgebung.



Lerninhalte

- Aufbau, Verdrahtung und Inbetriebnahme einer prozesstechnischen Anlage
- Auswahl, Einsatz und Anschluss von unterschiedlichen Sensoren
- Messen elektrischer und prozesstechnischer Größen wie Füllstand, Durchfluss, Druck und Temperatur
- Einsatz und Anschluss von Messwandlern
- Aufbau und Inbetriebnahme von Regelkreisen
- Analyse von Regelstrecken und Regelkreisen
- Inbetriebnahme von stetigen und unstetigen Reglern
- Parametrierung und Optimierung von P-, PI- und PID-Reglern
- Kaskadenregelung
- Entwurf von Steuerungs- und Regelprogrammen
- Bedienen und Beobachten der Prozesse
- Inspektion, Wartung und Instandhaltung
- Prozesstechnische Anlagen vernetzen

Ihre Vorteile

- Sensoren der Prozesstechnik für Temperatur, Füllstand, Durchfluss und Druck
- Beliebig erweiterbar mit weiteren IPA-Stationen: Mischen, Abfüllen und Verkorken
- Aktivierung der einzelnen Regelstrecken durch einfaches Umstellen der Kugelhähne
- Änderung des Fließschemas und Integration weiterer Komponenten durch flexibles Stecksystem
- Ansteuerung der Pumpe direkt oder drehzahlgesteuert
- Separierter Betrieb der vier Regelstrecken
- Handbetrieb ohne Zusatzgeräte direkt über Simulationsschalter
- Integrierte Anzeige der Größen Druck, Durchfluss und Füllstand

IPA 2 – Station Mischen

Rezepturen mischen: Die IPA-Station Mischen ermöglicht das genaue Mischen von vorgegebenen Rezepturen aus zwei verschiedenfarbigen Flüssigkeiten. Durch Regelung ist genaues Dosieren und Mischen der Komponenten möglich. Die fertige Flüssigkeit kann zu einer weiteren Station geleitet werden.



Lerninhalte

- Aufbau, Verdrahtung und Inbetriebnahme einer prozesstechnischen Anlage
- Auswahl, Einsatz und Anschluss von unterschiedlichen Sensoren
- Messen elektrischer und prozesstechnischer Größen wie Füllstand und Durchfluss
- Rezeptursteuerung
- Einsatz und Anschluss von Messwandlern
- Aufbau und Inbetriebnahme von Regelkreisen
- Analyse von Regelstrecken und Regelkreisen
- Inbetriebnahme von stetigen und un stetigen Reglern
- Parametrierung und Optimierung von P-, PI- und PID-Reglern
- Entwurf von Steuerungs- und Regelprogrammen
- Bedienen und Beobachten der Prozesse
- Inspektion, Wartung und Instandhaltung
- Vernetzung von prozesstechnischen Anlagen

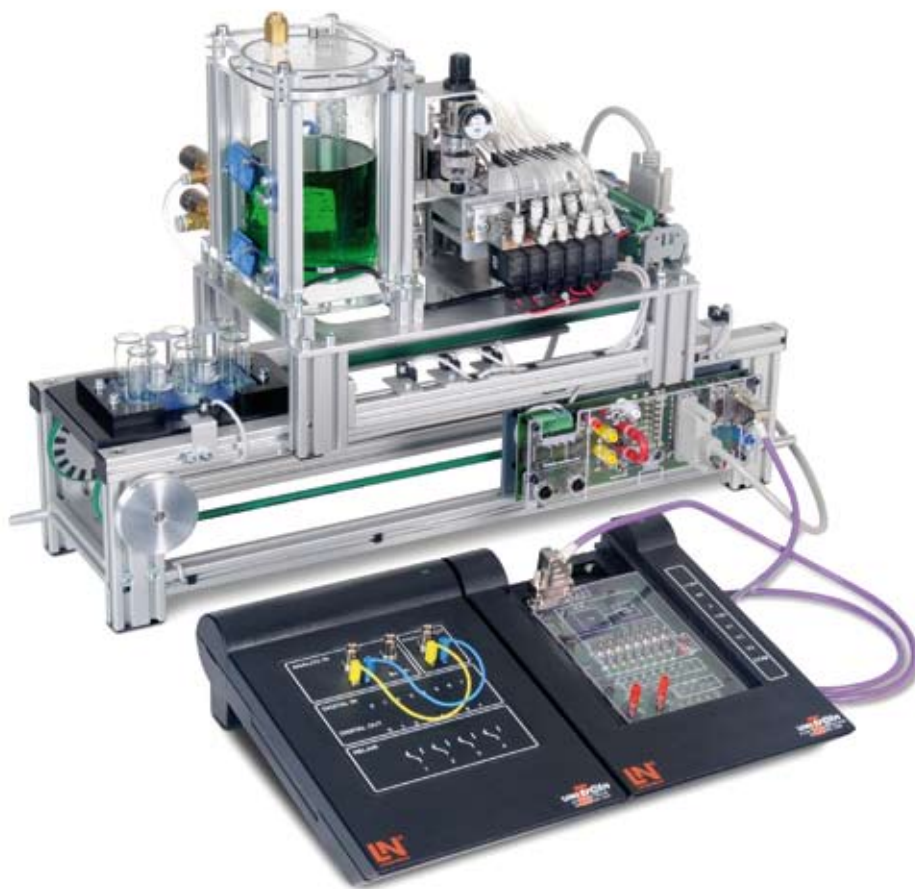
Ihre Vorteile

- Sensoren der Prozesstechnik für Füllstand und Durchfluss
- Beliebig erweiterbar mit zusätzlichen IPA-Stationen: Kompaktstation, Abfüllen und Verkorken
- Änderung des Fließschemas und Integration weiterer Komponenten durch flexibles Stecksystem
- Ansteuerung der Pumpe direkt oder drehzahlgesteuert
- Handbetrieb ohne Zusatzgeräte direkt über Simulationsschalter
- pH-Wert-Regelung optional realisierbar

IPA-Stationen

IPA 3 – Station Abfüllen

Flaschen abfüllen: Die IPA-Station Abfüllen wird auf einem Förderband angebracht und ermöglicht das dosierte Abfüllen von mehreren Flaschen. Sechs Flaschen befinden sich auf einem Träger und werden unter der Station Abfüllen positioniert. Die Flaschen werden mit einer gefärbten Flüssigkeit bis zu einem vorgegebenen Füllstand gefüllt. Sind alle Flaschen gefüllt, wird der Träger zur nächsten Station befördert.



Lerninhalte

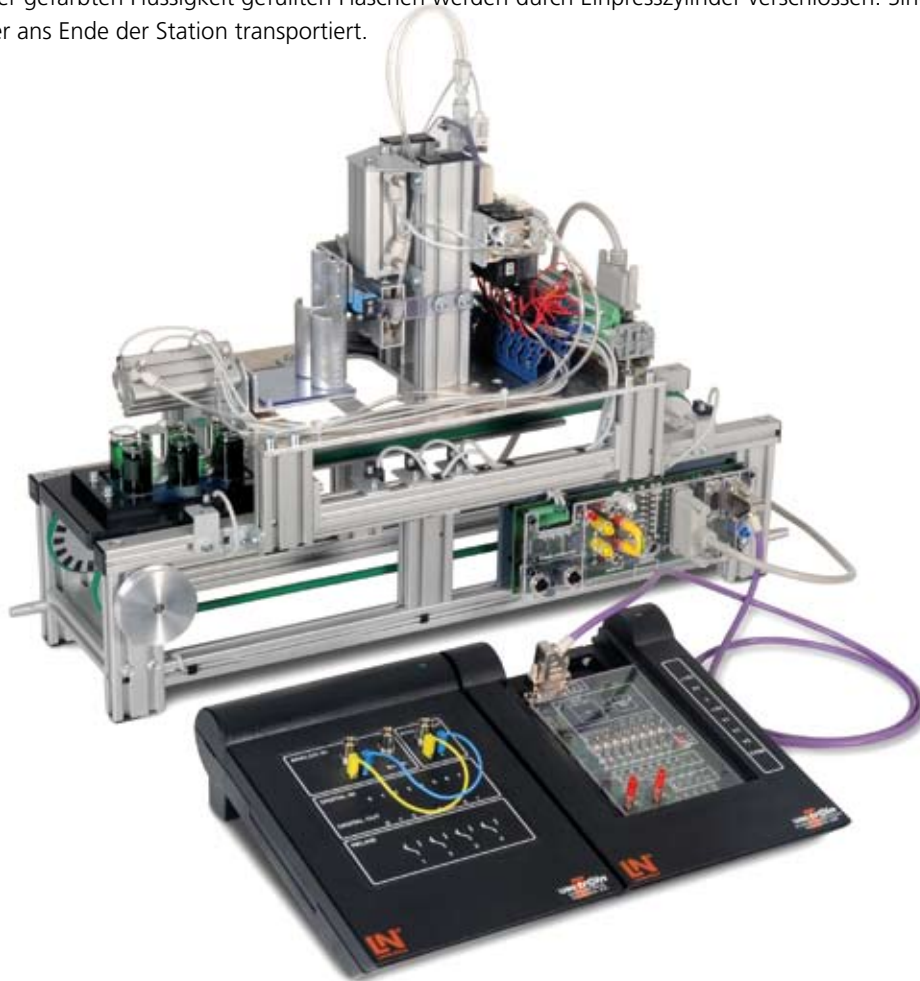
- Aufbau, Verdrahtung und Inbetriebnahme einer prozesstechnischen Anlage
- Auswahl, Einsatz und Anschluss von unterschiedlichen Sensoren
- Messen elektrischer und prozesstechnischer Größen wie Füllstand
- Einsatz und Anschluss von Messwandlern
- Entwurf von Steuerungs- und Regelprogrammen
- Prozessbedienen und Beobachten
- Inspektion, Wartung und Instandhaltung

Ihre Vorteile

- Beliebig erweiterbar mit zusätzlichen IPA-Stationen: Kompaktstation, Mischen und Verkorken
- Vernetzung mit PROFIBUS DP über das IMS®-Transportsystem

IPA 4 – Station Verkorken

Flaschen verkorken: Die IPA-Station Verkorken wird auf einem Förderband angebracht und ermöglicht das wasserdichte Verschließen der Flaschen mit Kunststoffdeckeln. Sechs Flaschen befinden sich auf einem Träger und werden unter der Station Verkorken positioniert. Die mit einer gefärbten Flüssigkeit gefüllten Flaschen werden durch Einpresszylinder verschlossen. Sind alle Flaschen verkorkt, wird der Träger ans Ende der Station transportiert.



Lerninhalte

- Aufbau, Verdrahtung und Inbetriebnahme einer prozesstechnischen Anlage
- Auswahl, Einsatz und Anschluss von unterschiedlichen Sensoren
- Einsatz und Anschluss von Messwandlern
- Entwurf von Steuerungs- und Regelprogrammen
- Prozessbedienen und Beobachten
- Inspektion, Wartung und Instandhaltung
- Vernetzung von prozesstechnischen Anlagen

Ihre Vorteile

- Beliebig erweiterbar mit zusätzlichen IPA-Stationen: Kompaktstation, Mischen und Abfüllen
- Vernetzung mit PROFIBUS DP über das IMS®-Transportsystem

Von der IPA-Station zu Produktionsanlagen mit IMS®

Komplexes Unterrichten

Durch das Zusammenstellen verschiedener Subsysteme werden in der „Industrial Process Automation“ IPA einzelne Arbeitsschritte in eine komplette Produktionsanlage integriert. Das ermöglicht die realitätsnahe Abbildung zusammenhängender Produktionsabläufe.

IPA 23 – Produktionsanlage mit 3 Subsystemen

IPA 2 – Mischen, IPA 3 – Abfüllen, IPA 4 – Verkorken

IPA 2 – Mischen

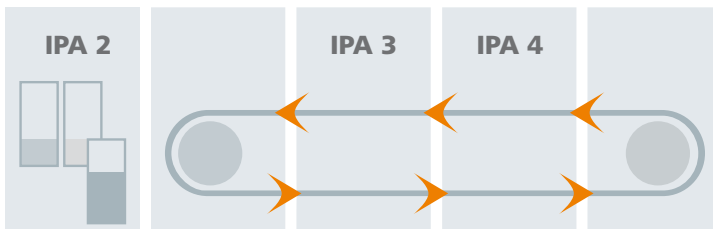
Aus zwei verschiedenfarbigen Flüssigkeiten wird nach vorgegebener Rezeptur eine neue Flüssigkeit gemischt. Diese fertige Flüssigkeit wird zur Station Abfüllen geleitet.

IPA 3 – Abfüllen

Sechs Flaschen befinden sich auf einem Träger und werden unter der Station Abfüllen positioniert. Die Flaschen werden mit der gefärbten Flüssigkeit bis zu einem vorgegebenen Füllstand gefüllt. Sind alle Flaschen gefüllt, wird der Träger zur Station Verkorken befördert.

IPA 4 – Verkorken

Sechs Flaschen befinden sich auf einem Träger und werden unter der Station Verkorken positioniert. Die mit einer gefärbten Flüssigkeit gefüllten Flaschen werden durch Einpresszylinder verschlossen. Sind alle Flaschen verkorkt, wird der Träger an das Ende der Station transportiert.



Ihre Vorteile

- Dank der modularen Bauweise ist eine nahtlose Integration in das bewährte „Industrial Mechatronic System“ IMS® schnell realisiert
- Die Modularität des Systems ermöglicht die Realisierung unterschiedlichster Konfigurationen in der sicheren Laborumgebung
- Optimale Lösung für typische Produktionsprozesse in unterschiedlichsten Branchen
- Individuelle Zusammenstellung der einzelnen Subsysteme zu einer kompletten, maßgeschneiderten Produktionsanlage je nach Bedarf und Räumlichkeiten
- Ein Lehr- und Lernsystem für alle Unterrichtsinhalte
- Offen für den Ausbau
- Ergänzung eines Umlaufsystems möglich

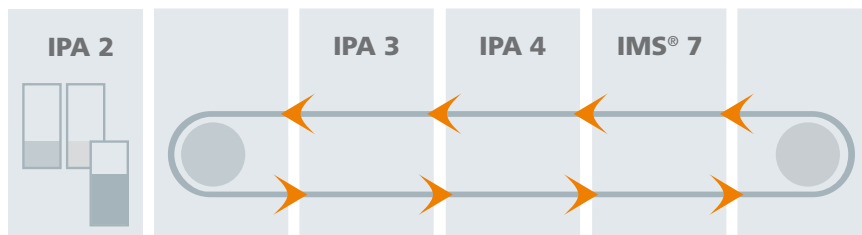
IPA 24 – Produktionsanlage mit 4 Subsystemen

IPA 2 – Mischen, IPA 3 – Abfüllen, IPA 4 – Verkorken, IMS® 7 – Handhaben

Wie IPA 23, zusätzlich mit:

IMS® 7 – Handhaben

Nach dem Verkorken wird der Werkstückträger an der Entnahmestelle positioniert. Das Sixpack wird mit einem Handhabeautomat auf den Ablageplatz gelegt.



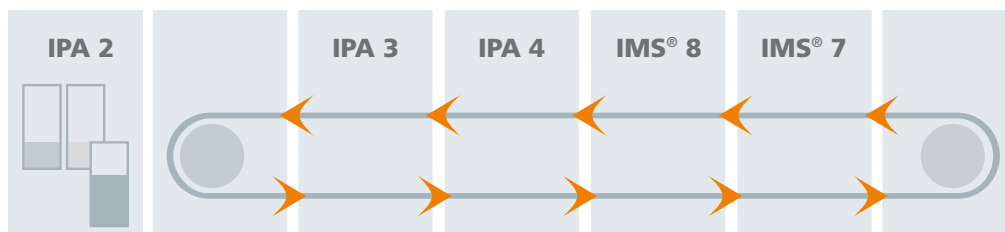
IPA 25 – Produktionsanlage mit 5 Subsystemen

IPA 2 – Mischen, IPA 3 – Abfüllen, IPA 4 – Verkorken, IMS® 7 – Handhaben, IMS® 8 – Lagern

Wie IPA 24, zusätzlich mit:

IMS® 8 – Lagern

In das Umlaufsystem ist ein Hochregallager mit 20 Lagerplätzen integriert. Je nach Fertigungsauftrag werden die Sixpacks eingelagert. Die leeren Werkstückträger werden zum Anfang der Produktionsanlage transportiert.



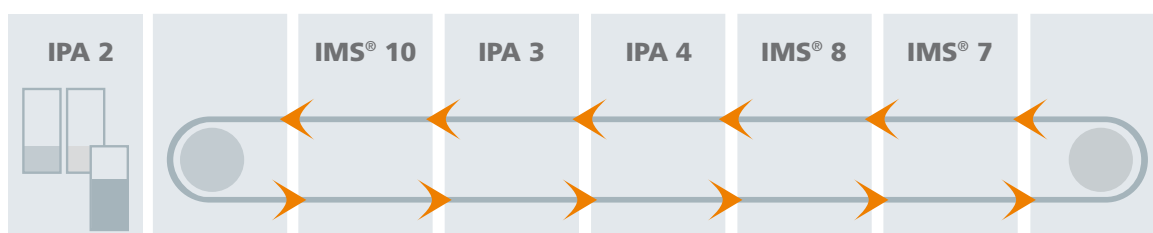
IPA 26 – Produktionsanlage mit 6 Subsystemen

IPA 2 – Mischen, IPA 3 – Abfüllen, IPA 4 – Verkorken, IMS® 7 – Handhaben, IMS® 8 – Lagern, IMS® 10 – Puffern

Wie IPA 25, zusätzlich mit:

IMS® 10 – Puffern

Sollte sich mehr als ein Werkstückträger auf dem Transportband befinden, kann das Subsystem Puffern den Materialfluss steuern. Der Werkstückträger wird mittels Hubvorrichtung angehoben. Bei Bedarf kann der Werkstückträger wieder auf das Band zurückgesetzt werden.



Lucas-Nülle Lehr- und Meßgeräte GmbH

Siemensstraße 2 · D-50170 Kerpen-Sindorf
Telefon: +49 2273 567-0 · Fax: +49 2273 567-39
www.lucas-nuelle.de · vertrieb@lucas-nuelle.de



Weitere Informationen finden Sie auch in unserem Katalog Automatisierungstechnik.



Bild Titelseite: Thyssen Krupp

LN[®]
LUCAS-NÜLLE