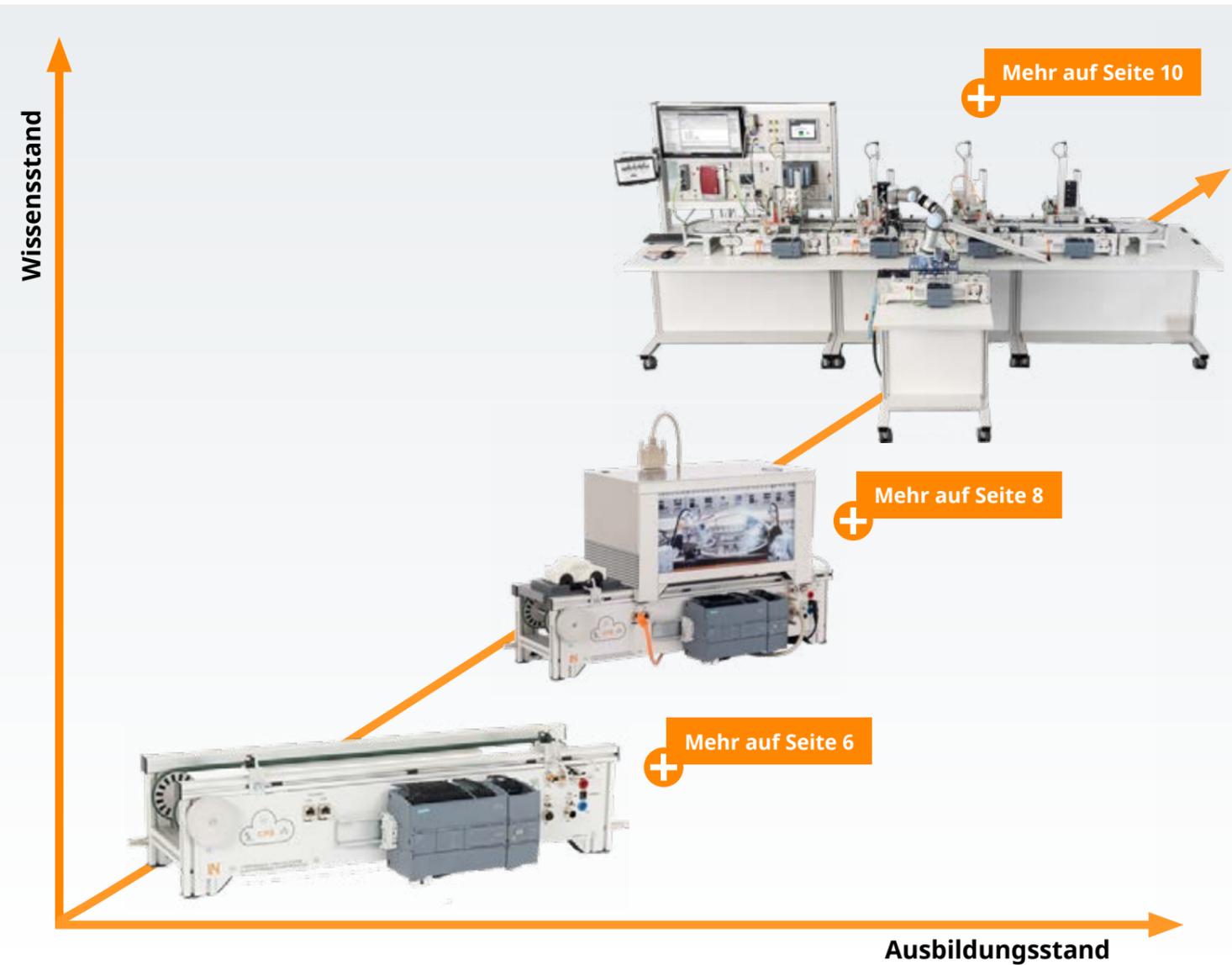




# **INDUSTRIE 4.0 TRAININGSSYSTEME**

## DAS AUSBILDUNGSKONZEPT



### Das Lucas-Nülle Ausbildungskonzept

- Von Beginn bis zum Ende der Ausbildung am selben System arbeiten
- Wachsender Schwierigkeitsgrad bei fortschreitender Ausbildung
- Individuelle Zusammenstellung der Anlagen passend für Ihren Unterricht
- Zu jeder Ausstattung der passende LabSoft-Kurs in digitaler Form

### LabSoft

- Eine Software zum Verwalten all Ihrer Kurse
- Kurse mit graphischer Aufbereitung und praktischen Aufgaben zu jedem Thema
- Lernstandskontrolle und Statistiken
- Erstellen Sie eigene Kurse oder nutzen und editieren Sie von uns bereitgestellte Kurse
- Erstellen und verwalten Sie eigene Fragen, Messaufgaben, Tabellen und Diagramme

## INDUSTRIE 4.0

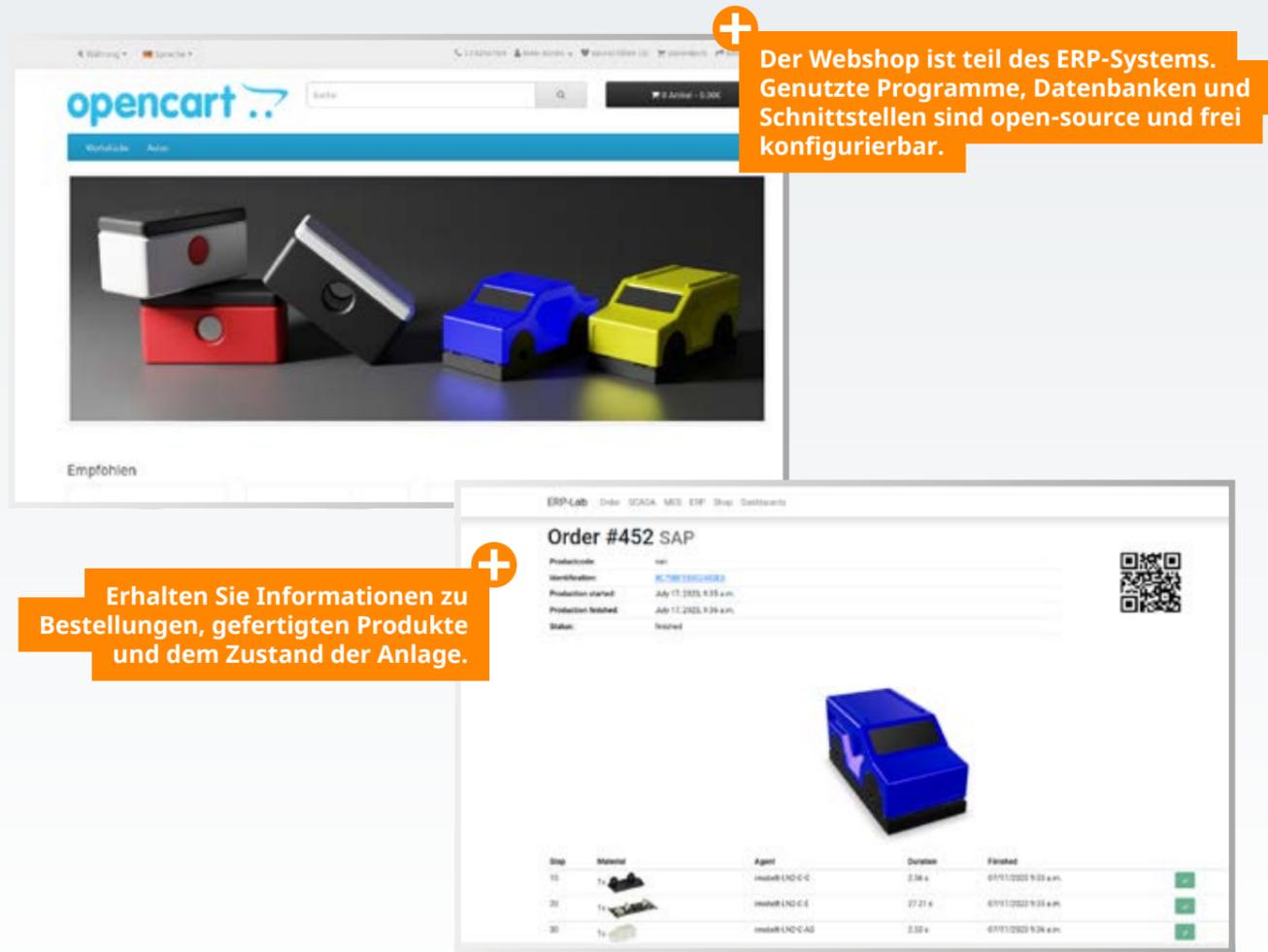


Moderne Fabriken sind an vielen Dingen zu erkennen, sowohl an der genutzten Hardware, als auch an der Software. So findet man in vielen hochautomatisierten Fertigungshallen Industrieroboter und immer häufiger auch **kollaborative Roboter**, so genannte Cobots. Techniker warten die Maschinen unter Nutzung von **Augmented Reality**. Sensoren kommunizieren über immer intelligentere Protokolle wie **IO-Link** mit den Steuerungen. Selbst die produzierten Produkte enthalten immer mehr Informationen, die auf **RFID-Tags** gespeichert sind und/oder über WLAN direkt mit dem **ERP** geteilt werden. Diese Informationen und viele weitere werden in mächtigen Softwaresystemen, den ERP-Systemen, ausgewertet und genutzt. Dies ermöglicht die automatisierte Fertigung von individuellen Produkten nach Kundenwunsch bis hinunter zur **Losgröße 1**.

Die **Industrie 4.0** Anlagen von Lucas-Nülle nutzen diese Technologie. Bereiten Sie Ihre Schüler und Studenten auf das vor, was sie in der Industrielwelt erwartet, Industrie 4.0.



## DAS ERP-LAB



Der Webshop ist teil des ERP-Systems. Genutzte Programme, Datenbanken und Schnittstellen sind open-source und frei konfigurierbar.

Erhalten Sie Informationen zu Bestellungen, gefertigten Produkte und dem Zustand der Anlage.

Step	Material	Aggr	Duration	Startzeit
10	T1	Hersteller-LND-C-C	2.36 s	07/11/2023 9:33 a.m.
20	T2	Hersteller-LND-C-E	27.21 s	07/11/2023 9:35 a.m.
30	T3	Hersteller-LND-C-A0	2.33 s	07/11/2023 9:36 a.m.

## DIE AUTOPRODUKTION



Ob 3D-Druck oder Produktion: Das Herzstück ist das ERP-Lab. Das ERP-Lab vernetzt alle Module Ihres Labors miteinander. Durch die Nutzung von OPC-UA können weitere Geräte, wie Sensoren und Roboter eingebunden und angesprochen werden.

Der didaktische Aufbau, die verwendeten **Open Source** Programme und die mitgelieferte Kurssoftware ermöglichen Ihnen ein tiefes Verständnis der Thematik und erlauben es Ihnen, Ihre Anlagen nach **eigenen Wünschen** zu konfigurieren und zu erweitern.

### Vorteile

- **ERP:** Legen Sie neue Produkte an, sammeln und überwachen Sie die Daten Ihrer Anlage
- **MES:** Konfigurieren Sie Ihre Anlage oder erweitern Sie diese mit eigenen Geräten
- **SCADA:** Beobachten Sie live den Zustand der Einzelkomponenten
- **Webshop:** Über den OpenCart-Webshop bestellen Sie Ihre konfigurierten Produkte
- **Analyser:** Grafische Übersicht anfallender Sensordaten
- **AR:** Sehen Sie Maschinenzustände und Produktinformationen in Augmented Reality

Produzieren Sie individuelle und vielfältige Produkte in Ihrer Produktionsstraße. Die Autos bestehen aus Unterteil, Platine, Akku und Karosserie. Die Platine enthält mehrere LEDs, die der Karosserie nach dem Durchlaufen der Lackierstation eine individuelle Farbgebung ermöglichen. Über einen eingebauten Sensor werden die Platinen bei Produktionsstart aufgeweckt, um Energie zu sparen. Für die Akkus steht eine Ladeschale mit praktischem USB-C Anschluss zur Verfügung.

### Vernetzung mit dem ERP

Die Platine vernetzt sich über WLAN mit dem ERP-System Ihrer Produktionsanlage. Über den Webshop bestimmen Sie die Karosseriefarbe und das Model. Führen Sie nach der Produktion über das ERP-Lab Tests der Lichter und Hupe durch.

## DAS IMS-TRANSPORTBANDSYSTEM



### Das Transportbandsystem

Auf der Frontseite des Systems befindet sich eine frei programmierbare **Siemens SPS**, welche die Steuerung des Moduls übernimmt. Neben verschiedenen digitalen Sensoren und dem Motor zum Bandantrieb verfügt das Band über ein **IO-Link** Master-Modul, über welches ein **RFID**-Schreib- und Lesegerät angeschlossen ist. Weitere intelligente Sensorik kann angeschlossen werden. Über den 25-poligen D-Sub Anschluss können verschiedene Bearbeitungsstationen (s. S. 8 und 9) über die SPS gesteuert werden. Als Kommunikationsschnittstelle stehen zwei Ethernet-Ports zur Verfügung.

### Die industrielle Mechatronikeinheit

Die industrielle Mechatronikeinheit erweitert die Funktionen des Transportbandsystems mit einem großen Bedienpanel. Der Schaltschrank erlaubt die Unterbringung verschiedener weiterer Hardware. Das System wurde so entwickelt, dass Anlagen noch einfacher und schneller auf- und umgebaut werden können. So sind Druckluftversorgung, Kommunikation und Stromversorgung noch einfacher zu installieren.

Art.-Nr. LM9516



## DIE INDUSTRIELLE MECHATRONIKEINHEIT IMU



### Vorteile der IMU

- Bedienpanel mit HMI
- Programmierbarer Nothalt
- System über Schlüssel verriegelbar
- Statusanzeige durch LED-Streifen
- Flexible Hardwareausstattung
- Abschließbare Tür
- Luftführung im Rahmenprofil
- Verbindung mehrerer Systeme über Schnellverschlüsse

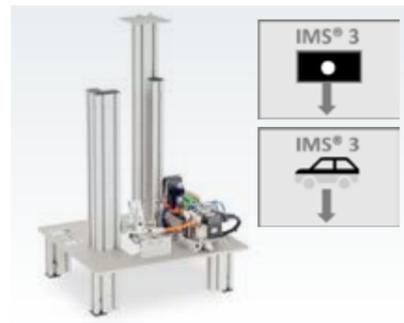
### Lerninhalte beider Geräte

- SPS-Programmierung mit TIA-Portal
- Auslesen digitaler Sensoren
- Ansprechen des DC-Motors über PWM-Signale
- Arbeiten mit intelligenten Sensoren über IO-Link
- Profinet

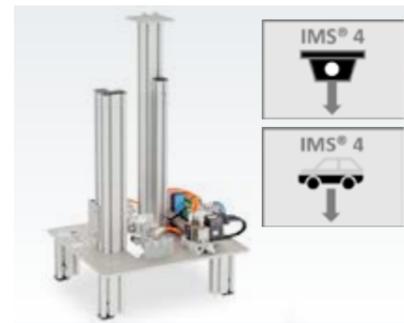
Art.-Nr. LM9536



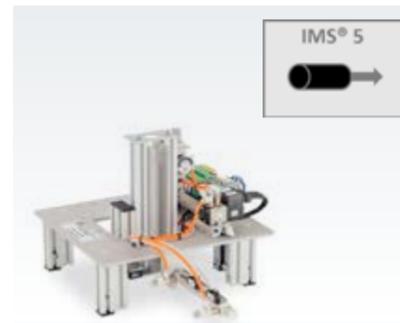
# DIE SUBSYSTEME AUF EINEN BLICK



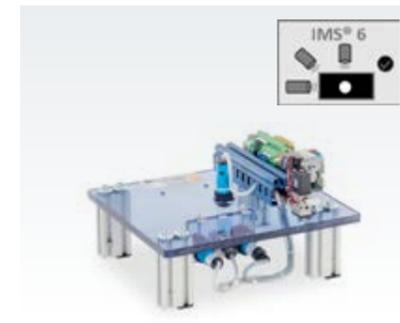
IMS® 3 Station vereinzeln



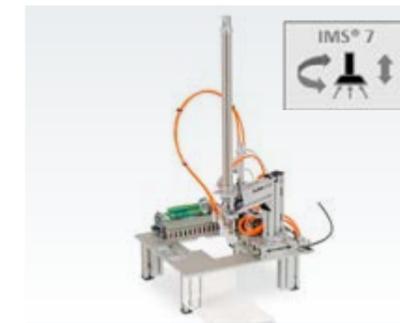
IMS® 4 Station montieren



IMS® 5 Station bearbeiten



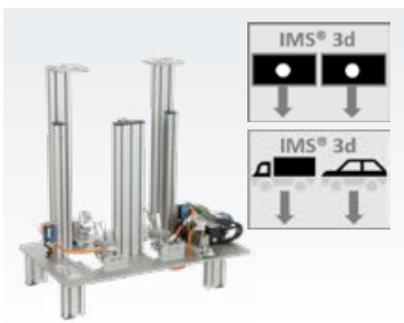
IMS® 6 Station Prüfen



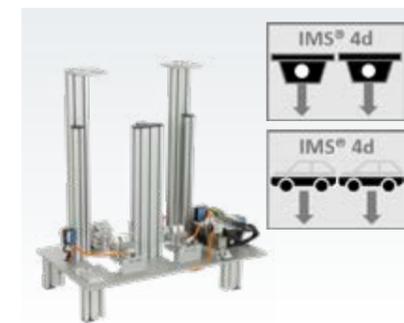
IMS® 7 Station Handhaben



IMS® 8 Station Hochregallager



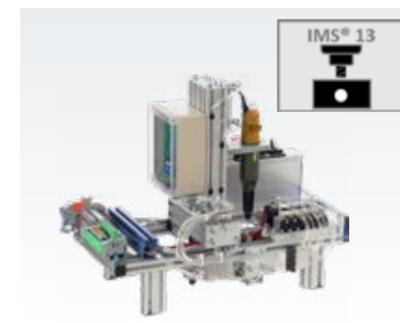
IMS® 3d Doppelstation vereinzeln



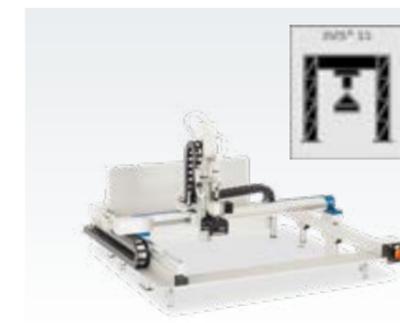
IMS® 4d Doppelstation montieren



IMS® 5d Doppelstation bearbeiten



IMS® 13 Station Bohren und Fräsen



IMS® 15 Station Portalroboter



IMS® 16 Station Lackieren



IMS® 17 Station Labeln



IMS® 18 Station Kamerainspektion



IMS® 19 Station Kamerainspektion mit KI-System

## Modularität

Durch die Modularität des Systems sind zahlreiche Kombinationen und Projektvarianten möglich. Passen Sie den Aufbau und die Komplexität Ihren Bedürfnissen und der Unterrichtssituation an. Die robuste Bauweise der Stationen erlaubt ein problemloses Auf und Abbauen einer Anlage. Die Verbindung zum Transportband und die Stromversorgung finden über einen SUB-D Stecker statt.

## Kompatibilität

Die Stationen sind sowohl mit den IMS Transportbändern als auch den IMU Einheiten kompatibel und können sowohl für die Autoproduktion, als auch für die Blockproduktion genutzt werden.

## Industriell und praxisnah

Nahezu alle Komponenten sind industrielle Bauteile. So finden sich die Lernenden im Berufsleben schnell zurecht.

## PRODUKTIONSSTRASSEN CBP UND CCP



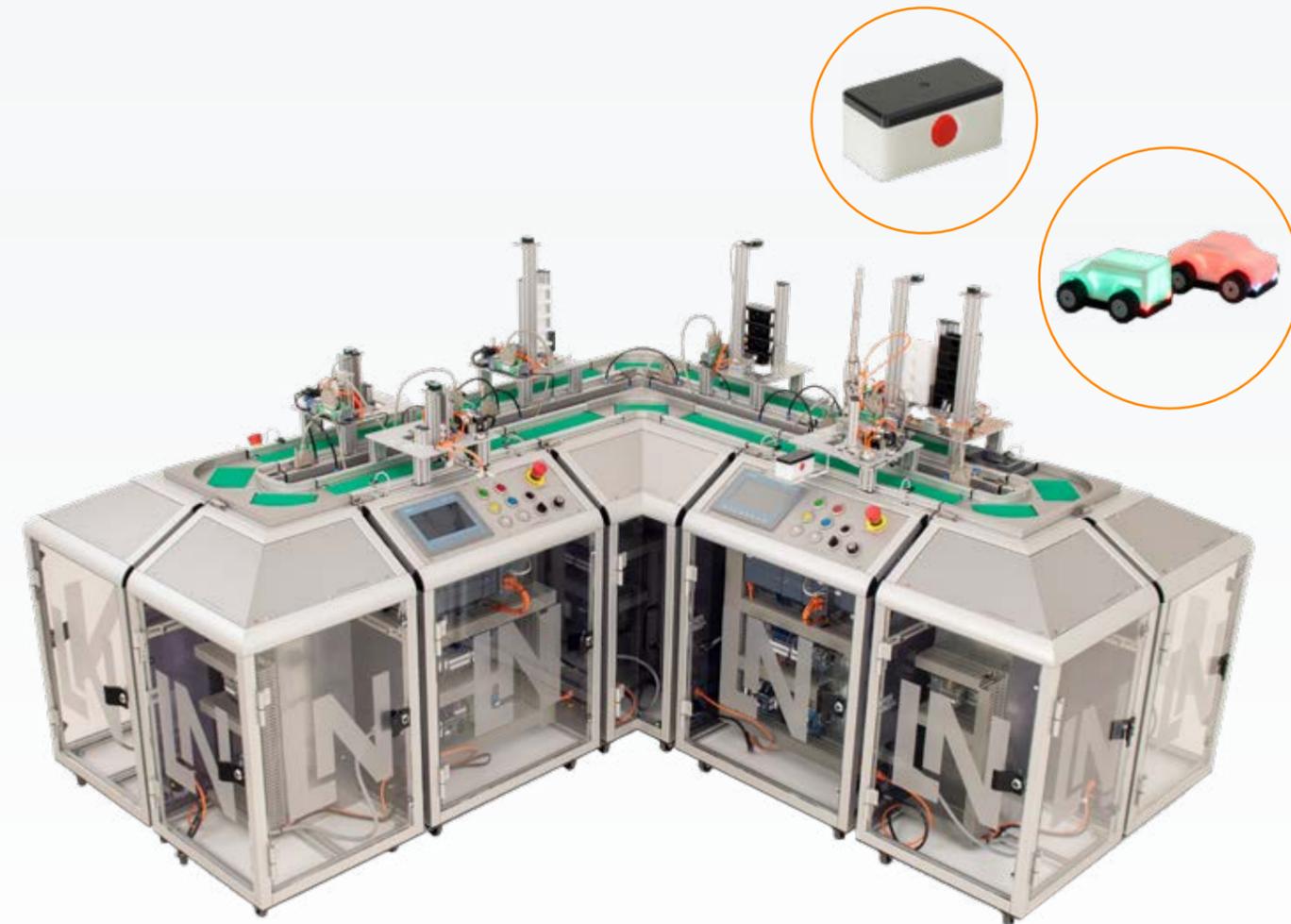
### Fertigungsanlage

Die Produktionsstraßen werden aus Einzelmodulen zusammengesetzt und verbunden. Nutzen sie dabei das handliche Transportbandsystem (IMS) oder die Einheit im industriellen Design (IMU) als Grundlage ihrer Anlage und produzieren eine Vielzahl an Produktvarianten der Einzelprodukte Auto und Block.

### Vom Teilsystem zur Industrieanlage

In der Aus- und Weiterbildung mit einer komplexen Produktionsstraße zu beginnen, kann ein langwieriger Prozess sein. **Modularisieren** Sie das System zu Einzelarbeitsplätzen, um die Grundlagen zu lehren. Vernetzen Sie die Bänder über Profinet zum Betrieb als Gesamtanlage. Betreiben Sie die Anlage als herkömmliche Industrie 3.0 Produktion. Schalten Sie das ERP-Lab hinzu, um eine Vernetzung auf Industrie 4.0 Level zu erzielen.

## PRODUKTIONSSTRASSEN UBP UND UCP



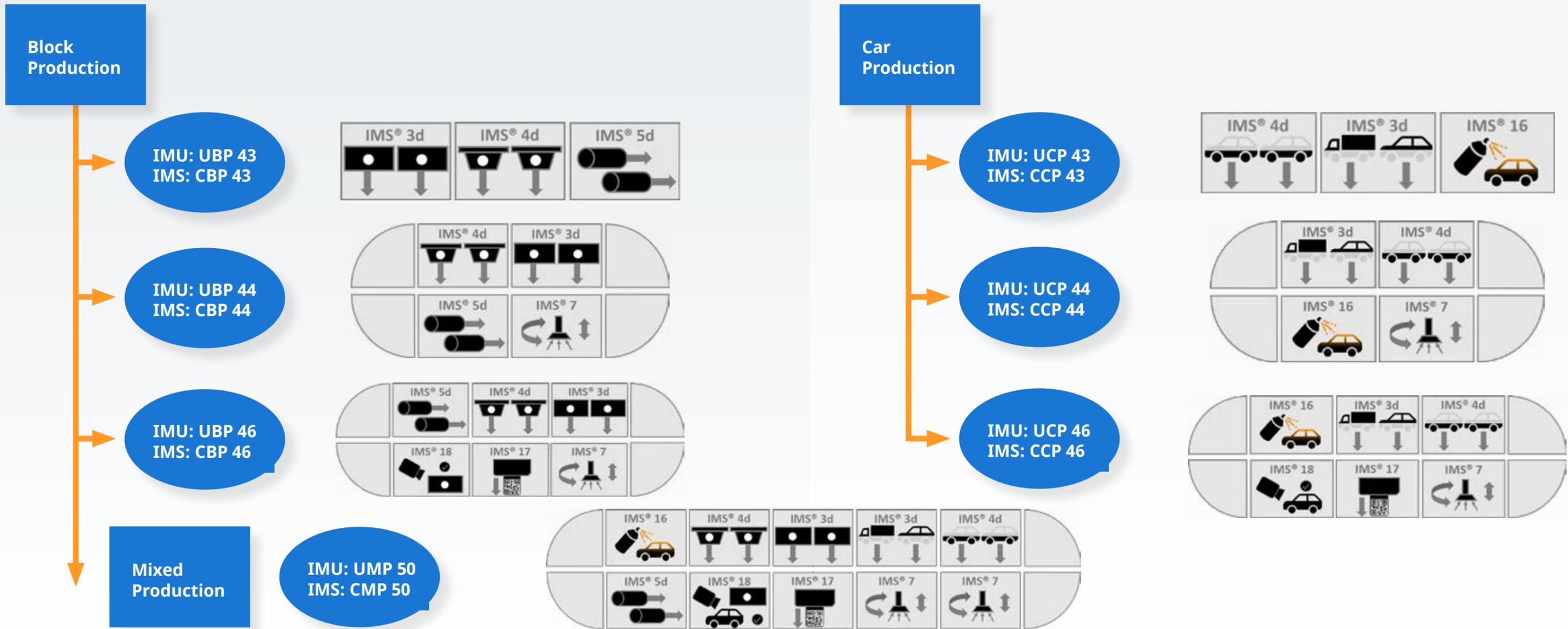
### Erweiterungsmöglichkeiten

Durch die Modularität ist das System sehr flexibel erweiterbar und wird jedem Anspruch gerecht. Egal ob die Anbindung eines **Industriellen Roboters (KUKA)**, eines **kollaborativen Roboters (UR3e)**, die Integration von **Augmented Reality (AR)** oder die Erweiterung mit **Lager, Qualitätskontrolle** oder **eigenen Projekten**: Der Komplexität ist keine Grenze gesetzt.

### Vorteile

- Ausstattungsvarianten für jedes Budget
- Lehren Sie an Systemen mit industriellen Komponenten und Standards
- Hohe Modularität
- Schneller Auf- und Abbau
- ERP, OPC-UA, Profinet, SPS
- Begleitende Kurssoftware für jeden Teilaspekt

# AUSSTATTUNGEN INDUSTRIE 4.0

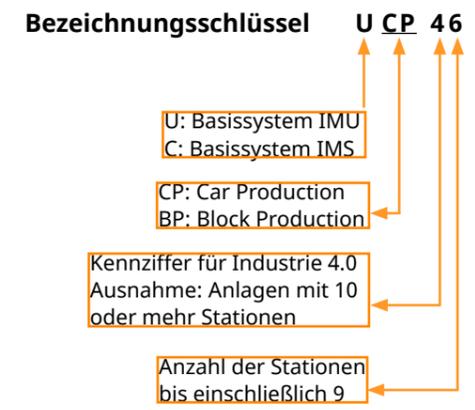


**Klein anfangen**  
 Die Lucas-Nülle Produktionsanlagen gibt es in Größen und Ausstattungsvarianten für jeden Bedarf und jedes Budget. Starten Sie mit nur 3 Bändern bereits eine vollwertige Produktionsstraße für Blöcke oder Autos mit großer Variantenvielfalt und steuern Sie ihre Anlage klassisch über SPS mittels Profinet oder vernetzen Sie sie mit dem ERP-Lab. Erweitern Sie kleinere Straßen Schritt für Schritt mit weiteren Stationen zum Ausschleusen, Etikettieren oder zur Qualitätskontrolle.

**Ein ERP-System für alle Konfigurationen**  
 Konfigurieren Sie alle gezeigten und weitere Ausstattungen im selben ERP-System. Das Erweitern oder Umrüsten Ihrer bestehenden Anlage gelingt in wenigen Schritten. Alle Ihre Daten und Bestellungen bleiben Ihnen erhalten.

- Vorteile**
- Ausstattungen abgestimmt auf Budget, Platz und Inhalt
  - Flexibel erweiter- oder umrüstbar
  - Steuerung über SPS (I3.0) oder ERP-Lab (I4.0)
  - Ein ERP-Lab für alles (Keine zusätzlichen Softwarekosten beim Erweitern)

**Blöcke oder Autos? Beides!**  
 Besitzen Sie bereits eine Blockproduktionsstraße, so können Sie mit nur einer zusätzlichen Station (Lackieren) auf Autoproduktion umrüsten oder eine neue Produktion zur Fertigung von Blöcken und Autos aufbauen.



## WEITERE AUSSTATTUNG | AUGMENTED REALITY AUSSTATTUNG CFA 1



Direkte Kommunikation zwischen SPS und App +

### Die Factory App

In Zeiten von Industrie 4.0 und der immer weiter voranschreitenden Technologieentwicklung ist eine Modernisierung im Bereich von Wartungen unabdingbar. Nicht nur das Beobachten des Betriebs der Fertigung, sondern auch das manuelle Eingreifen und **Steuern** eines Prozesses muss über neue Technologien möglich sein. Die LN-Factory App ermöglicht das Darstellen von **Live-Werten** der Sensoren und Steuern der Aktoren durch eine direkte Verbindung zur SPS.

### Lerninhalte

- Einführung in Augmented Reality
- Kommunikation zwischen SPS und AR APP
- Anzeige der Signalzustände in Echtzeit
- Steuerung der Hardware per App
- Freie Positionierung der Signale in der AR-Umgebung
- Konfiguration von Fehlermeldungen
- Freie Verwendung der SPS Signale auch für andere Anwendungen

Ausstattung CFA 1

## WEITERE AUSSTATTUNG | KAMERAINSPEKTION MIT KÜNSTLICHER INTELLIGENZ



Einsatz von künstlicher Intelligenz:  
Datenerfassung, Training,  
Anwendung +

### Die Qualitätskontrolle mit KI

Qualitätskontrolle ist bei der Herstellung von Produkten und Bauteilen von entscheidender Bedeutung. Immer mehr Branchen setzen dabei auf automatisierte Qualitätskontrolle mit künstlicher Intelligenz, um eine hohe Auslastung, Effizienz und Genauigkeit bei niedrigen Kosten zu gewährleisten. Das LN-System Kamerainspektion mit KI umfasst neben der Station mit **Industriekamera** ein **KI-Steuergerät** mit NVIDIA-Recheneinheit zum Trainieren der Modelle.

### Lerninhalte

- Anwendung und Optimierung selbstlernender Algorithmen
- Erzeugen von Datensätzen
- Training des Modells
- Optische Qualitätsprüfung
- Einsatz in der Gesamtanlage Industrie 4.0

Ausstattung IMS 19



## LUCAS-NÜLLE GMBH

Siemensstr. 2  
50170 Kerpen

Tel.: +49 2273 567-0  
Fax: +49 2273 567-69

[lucas-nuelle.de](http://lucas-nuelle.de)  
[vertrieb@lucas-nuelle.de](mailto:vertrieb@lucas-nuelle.de)