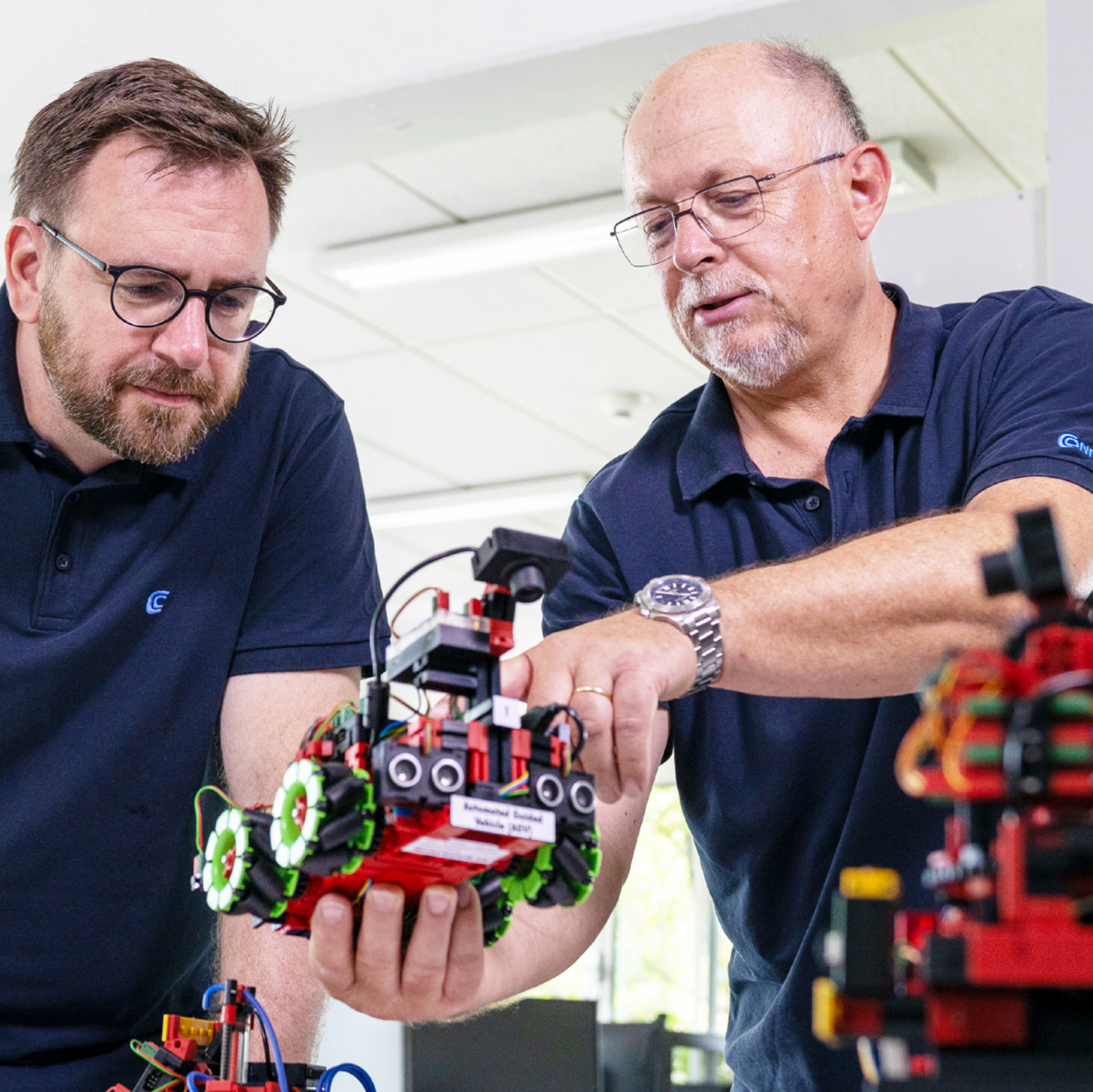


Whitepaper

Agile Production Simulation

Simulationsmodell für die agile und modulare Fabrik der Zukunft

Alle Teile des Erfolgs



Industrie 4.0 mit Mini-Fabrik (be)greifbar machen

Komplexe Produktionsprozesse simulieren:

Conrad Electronic unterstützt Kunden dabei, die Agile Production Simulation erfolgreich in ihre Ausbildungs- und Arbeitsumgebung zu integrieren – mit fachlicher Expertise und umfassendem Service.

Trainieren, verstehen, erproben: Modell für die modulare Fabrik der Zukunft

Kunden bei der Umsetzung **individueller Projekte** und **Integration innovativer Technologien** unterstützen?
Das ist der Anspruch von Conrad Electronic.

Den Verantwortlichen für Ausbildung und Automatisierung in Fertigungsunternehmen beispielsweise bringt das Conrad Team die **Agile Production Simulation (APS)** näher,

mit der sich **komplexe Prozesse der Industrie 4.0** simulieren lassen. Neben Ausbildungszwecken ist diese „Mini-Fabrik“ auch für Unternehmen interessant, die **Digitalisierung und Automatisierung** veranschaulichen und am Modell für ihre Produktion erproben möchten.

The Master of APS – Kennen Sie Wolfgang Lex?

Wolfgang Lex, geboren im Jahr 1961 in Lauf an der Pegnitz, verstärkt seit 2013 das Team von Conrad Electronic. Nach einem Studium der Technischen Chemie war er zunächst in den Bereichen Forschung & Entwicklung sowie Anwendungstechnik in der Chemieindustrie tätig. Sein Weg führt ihn dann als Applikationsingenieur und Produktmanager für Steuerungs- und Antriebstechnik zu Panasonic. Bei Conrad kümmert sich Wolfgang Lex zunächst um die Themen Maker und Education, heute ist er als Head of Technical Sales Project Business für Anwendungen im Bereich Mess- und Automatisierungstechnik sowie das Management kundenspezifischer Lösungen unter anderem für die Automobilindustrie zuständig. Wenn er in seiner Freizeit nicht gerade neue Tools wie die Agile Production Simulation testet, reist er gerne, liebt Oldtimer und interessiert sich für die Themen Home Automation und Erneuerbare Energien.



Service made by Conrad:

Reibungslose Integration der APS in Ausbildungs- und Arbeitsalltag

Einfach nur Produkte verkaufen? **Das reicht Conrad Electronic nicht.**

Die Menschen, die für das Familienunternehmen aus der Oberpfalz arbeiten, verstehen sich als Lösungsanbieter. So auch im Bereich Automatisierung. Die **Präsenz auf Fachmessen** wie der SPS und der aaa, ein ständig wachsendes, herstellerübergreifendes **Sortiment**, exzellente **Kontakte** zu namhaften Herstellern sowie umfassende **Ratgeber** auf **conrad.de** untermauern diesen Anspruch.

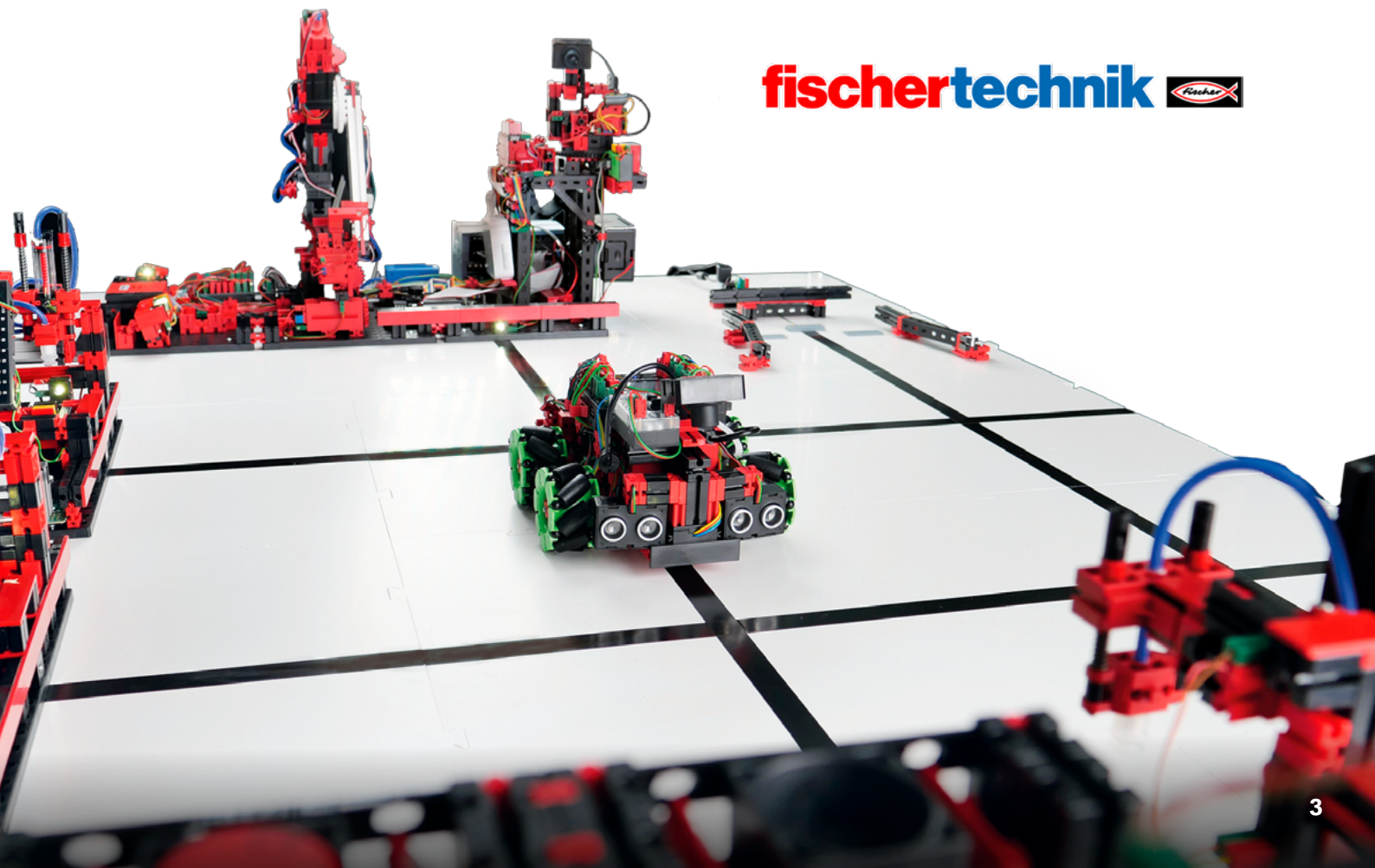
Echtes Interesse an neuen Technologien ist entscheidend für die Qualität der Dienstleistung:

Die intensive Beschäftigung mit komplexen Produkten wie der Agile Production Simulation (APS) von fischertechnik beispielsweise ermöglicht es dem Conrad Team, **Geschäftskunden nach dem Kauf umfassend zu beraten** und zu **schulen**. Dies wiederum ermöglicht die **reibungslose Integration** des Simulationsmodells in deren **Arbeits- oder Bildungswelt**.

Ein weiterer Service des Conrad Teams:

Die Vorstellung der APS im Rahmen von **Azubitagen oder Hochschulveranstaltungen**.

fischertechnik 



1 Ziele & Zielgruppen

Die **Agile Production Simulation (APS)** ist ein **Bildungsprodukt**, das primär Ausbildungszwecken von Azubis und Studierenden **im Bereich Mechatronik** dient. Käufergruppen sind dementsprechend große Ausbildungsbetriebe, Berufsschulen, Ausbildungswerkstätten, technische Fachober- und Fachhochschulen sowie Universitäten. Darüber hinaus ist die **APS** jedoch auch **für Unternehmen interessant**, da sie die Themen Digitalisierung, Automatisierung und KI **anschaulich** und gewissermaßen spielend begreifbar macht. Sie **fördert** das **Verständnis für moderne und hochkomplexe Produktionsprozesse** auf allen Mitarbeitenden- und Hierarchieebenen und ermöglicht die Simulation **realer Abläufe in der Fertigungspraxis**, da die eingesetzten Komponenten und Steuerungen Industriestandard entsprechen.

2 Lernziele & Komplexität

Die APS bildet **alle Elemente einer modernen Produktion** ab und **vereinfacht komplexe Fertigungsmethoden** wie Machine Learning und SPS-Programmierung, um sie verständlich und nachvollziehbar zu machen. Der Erfolg einer Aktion wird durch eine **funktionierende Anlage messbar**. Außerdem ist es möglich, **Prozesse zu simulieren**, die **Vorhersagen und Rückschlüsse zu realen Abläufen in der Fertigungspraxis** ermöglichen – einfach deshalb, weil die eingesetzten Komponenten und Steuerungen dem **Industriestandard entsprechen** und damit **hochprofessionell** sind. Das alles macht die APS sehr komplex und somit auch erklärungsbedürftig. Genau deshalb bietet Conrad Electronic im Rahmen seines Projektgeschäfts umfassende Hilfestellung, einschließlich Vor-Ort-Terminen und Support bei der Inbetriebnahme.

3 Technik & Steuerung

Die APS **simuliert die Herausforderungen in Produktion und Logistik sehr realitätsnah**, angefangen bei der **Produktindividualisierung** über unterschiedlich lange und überlappende **Produktionszyklen, flexible Fertigung** und steigende **Komplexität durch Vernetzung**. Sie greift die drei klassischen Elemente der Automatisierungstechnik auf: **Steuerung, Sensorik und Aktoren** – und simuliert dabei eine **fluide Produktion statt starrer Fließbandarbeit**. Die Anlage abstrahiert die hinter den **Prozessen steckende moderne Kommunikationstechnik** – Stichwort **Industrie 4.0** und **Digitalisierung**.

4 Die fünf Stationen

Die fünf Stationen der APS (**Wareneingang, Warenausgang, Hochregallager, Produktionsstationen/Fertigung, Qualitätssicherung mit KI**) sind über ein fahrerloses Transportsystem (FTS) verbunden. Die Steuerung erfolgt über fünf Siemens S7-1200 Steuerungen, programmiert wird klassisch mit SPS-Programmierung in Strukturiertem Text (ST), was **objektorientiertes Programmieren** und

verwertbare Programmmodule ermöglicht. Die Kommunikation findet über **Ethernet-Netzwerke** und **WLAN-Systeme** statt, wobei unterschiedliche Netzwerksysteme für **feste und bewegliche Teile (FTS)** eingesetzt werden. Verbaut sind ein Router sowie ein Hub.

5 Erweiterung & Innovation

Die APS bietet umfangreiche **Erweiterungsmöglichkeiten**, da Module hinzugefügt werden können und dies in der Software bereit vorgesehen ist. Ein entscheidender Vorteil gegenüber dem Vorgängermodell, der Lernfabrik 4.0, bei der die Wege außerdem starr waren. **Das heißt:** Alles wurde per **Greifroboter oder Fließbändern** lediglich von A nach B transportiert. Das **fahrerlose Transportsystem der APS** hingegen ist agil und sogar **multitasking-fähig**, kann also zum Beispiel Aufgaben priorisieren.

6 Didaktischer Wert der Agile Production Simulation

Begleitmaterialien, Planspiele, YouTube-Videos und eine E-Learning-Plattform mit zusätzlichen **Aufgaben und Erklärungen unterstützen den Lernprozess** und machen das Lerntool **didaktisch noch wertvoller**. Obwohl es teurere und komplexere Simulationsmodelle gibt, punktet fischertechnik mit seinem **Fertigbaukasten**, der fertig verdrahtet und programmiert ausgeliefert wird. **Anlagenteile sind auch einzeln erhältlich**, was eine **sukzessive Integration** zusätzlicher Lerninhalte in die Ausbildung ermöglicht. Ein digitaler Zwilling der Mini-Fabrik erlaubt zudem die **virtuelle Nachvollziehbarkeit der Prozesse** und **Bedienung der Anlage**. Man kann also – in Zeiten von hybridem Arbeiten typisch – auch an anderen Orten an und mit der APS arbeiten und das voll digital.

7 Übertragbarkeit auf reale Produktionsumgebungen

Der grundlegende **Zweck einer Simulation** ist die **Übertragung von Erkenntnissen auf reale Produktionsumgebungen**. Änderungen in großen Produktionsabläufen können **zunächst im Kleinen dargestellt und getestet werden**, um Risiken (z.B. Maschinendefekte oder die Zerstörung von Bauteilen) zu vermeiden. Die Simulation dient der Prozessverbesserung, beispielsweise zur **Abfallvermeidung oder Energieeinsparung**. Durch den Einsatz unterschiedlicher Steuerungen und neuer Sensoren können diese Optimierungen anhand der APS simuliert werden. Genau das erwarten viele nicht: Die APS ist kein Spielzeug, sondern es sind **echte, auf dem Markt befindliche Produkte integrierbar**.

„Es ist faszinierend, wie dicht die APS an realen Gegebenheiten in der Fertigung dran ist.“

Wolfgang Lex, Head of Technical Sales Project Business, Conrad Electronic



Interview

Sie haben sich persönlich intensiv in die APS-Anlage von fischertechnik eingearbeitet.

Wie haben Sie das gemacht?

Das stimmt, ich habe mich wirklich sehr intensiv eingearbeitet. Den Anfang machte eine Schulung bei fischertechnik in Waldachtal im Schwarzwald, wo wir die Möglichkeit hatten, vom Hersteller direkt alle wichtigen Insights zum Produkt aus erster Hand zu bekommen. Im nächsten Schritt war es aber entscheidend, alles nochmal in Ruhe durchzugehen, für sich selbst zu verstehen und auszuprobieren. Das ging so weit, dass ich die APS sogar bei mir zuhause im Wohnzimmer aufgebaut habe, um alle Funktionen zu testen und an Feinheiten zu tüfteln. Sehr zum Leidwesen meiner Frau, zumindest nach einer gewissen Zeit. Sie hat mich dann doch mit Nachdruck gebeten, meine Fabrik an einem anderen Ort zu errichten.

Entsprechen die eingesetzten Steuerungen und Komponenten dem Industriestandard?

Ja, in die Einarbeitung ins TIA-Portal (Totally Integrated Automation) von Siemens beispielsweise musste ich mich trotz Ingenieurstudium ganz schön reinknien, um ehrlich zu sein. Das wiederum zeigt aber auch: Die Tools, mit

denen man bei dieser Simulation arbeitet, sind nicht nur komplex, sondern auch topmodern. Wie dicht die APS damit dran ist an realen Gegebenheiten in Fertigungsumgebungen, fasziniert mich jedes Mal aufs Neue.

Auch mit dem Hersteller stehen Sie in engem Austausch?

Ja. Unsere Partnerschaft geht sogar soweit, dass wir Feedback von Kundenseite oder auch eigene Optimierungsideen an fischertechnik zurückspielen und im Zuge dessen herstellerseitig das Produkt immer wieder nachjustiert und optimiert werden kann. Diese Augenhöhe ist ein echter Luxus und eine große Wertschätzung für unsere Expertise und die Arbeit, die wir als langjähriger und speziell geschulter Vertriebspartner leisten.

Haben Sie Ideen, in welche technologische Richtung sich solche Modelle weiterentwickeln können?

Bei der APS sprechen wir von einem Modell im Bereich der mechanisch hochautomatisierten Produktion. Es gibt aber natürlich andere Formen oder Randbereiche der

Fertigung. Auf einer der letzten Messen beispielsweise waren wir mit einem Ausbildungsbetrieb im Bereich Wasserversorgung im Gespräch, der sich ein Simulationsmodell für seine IT-Fachinformatiker wünschen würde. Hier würde dann vermutlich ein Schwerpunkt auf Sensorik und Sicherheitstechnik liegen. Ich könnte mir auch Einsatzgebiete im Handwerk vorstellen: Auch hier werden technische Anforderungen immer komplexer und eine Variante des Simulationsmodells könnte beispielsweise für Energieanlagentechniker super spannend sein. als langjähriger und speziell geschulter Vertriebspartner leisten.

Welche Vorteile bietet dieser Ansatz für Sie gegenüber herkömmlichen Demonstrationsmodellen?

Die APS ist einfach und doch komplex genug, um begreifbar zu sein und erfüllt damit die wohl wichtigste didaktische Anforderung: Sie überfordert Lehrende und Lernende nicht,

verfügt aber trotzdem über hochprofessionelles Equipment. Alle relevanten, realen Fertigungsprozesse sind im Modell vereinfacht und abstrahiert dargestellt. Genau so muss es sein, das ist wirklich gut gelungen. Auch der Name fischertechnik schafft Akzeptanz, weil viele die Marke aus Kinder- und Jugendtagen kennen. Und der Sicherheitsaspekt ist ein weiterer Vorteil: Die APS ist völlig gefahrlos zu bedienen, denn weder mit Blick auf Elektronik noch Mechanik besteht Verletzungsgefahr.





„Die Fabrik von Morgen ist Gegenstand von Forschung, Bildung und Industrie.“

Michael Bronner, Regional Sales Director Europe Education & Industry,
fischertechnik GmbH

Interview

Wie ist Fischertechnik auf die Idee gekommen, eine **komplexe, komplette Produktionsanlage zu bauen**?

Die Fabrik von Morgen ist Gegenstand von Forschung, Bildung und Industrie. Wir möchten die Menschen befähigen, diese Transformation aktiv zu gestalten, um Fortschritt möglich zu machen. Konkret begreifen Studierende, Auszubildende und Mitarbeitende mit unserer Agile Production Simulation die komplexen Themen Automatisierung, IoT und Agile Fertigung – alles vor dem Hintergrund von Industrie 4.0. Dafür ist eine komplexe, komplette Fabrikanlage das ideale Lerntool: Nur so kann der hohe Grad an Vernetzung von Intralogistik und Produktionsmodulen nachhaltig greifbar gemacht werden.

Welche **technischen Herausforderungen** mussten überwunden werden?

Unser Anspruch ist es, eine „echte“ Fabrikanlage zur Verfügung zu stellen. Damit gemeint ist, dass unsere Agile Production Simulation so industrienah wie nur irgendwie möglich gestaltet ist, um ein authentisches Lern- und Simulationserlebnis zu schaffen. Wir steuern

mit SIEMENS S7-1200 und strukturiertem Text die einzelnen Produktionsmodule.

Die Kommunikation in der gesamten Anlage wird mit dem Industrie-Standardprotokoll OPC-UA gelöst, während das Fahrerlose Transportsystem nach dem VDA 5050 Standard in MQTT Protokoll kommuniziert. Das ist „echte“ Industrie zum Anfassen, Ausprobieren, Spielen und Begreifen. Entwicklungsseitig hat uns dieser Anspruch vor Herausforderungen gestellt – wir sind stolz, diese erfolgreich gemeistert zu haben.

Planen Sie in Zukunft **weitere Modelle im Bereich Automatisierung** bzw. eine **Weiterentwicklung**?

Wir nehmen eine steigende Nachfrage nach Trainings- und Simulationsmodellen für den betrieblichen und überbetrieblichen Aus- und Weiterbildungsbedarf wahr. Insofern lautet die klare Antwort auf diese Frage: Ja, auf jeden Fall!

Sie wollen mehr über die **Agile Production Simulation** **von fischertechnik** erfahren?

Kontaktieren Sie Wolfgang Lex und vereinbaren
Sie einen persönlichen Beratungstermin.



Telefon: 09622/30 46 02
E-Mail: technical.sales@conrad.de