





Bildung 4.0 für Unternehmen

Mit dem Showcase Mi5 können die Wirkungszusammenhänge von Industrie 4.0 dargestellt werden. Da sowohl Komponentenhersteller, Systemintegratoren als auch Maschinenhersteller von den Veränderungen durch Industrie 4.0 betroffen sind, werden mit dem Showcase gute Voraussetzungen geschaffen, um den Wettlauf der cyberphysischen Technologien auf breiter Front zu starten. Neuartige Formen der Ausbildung sowie Zusammenarbeit und Vernetzung müssen forciert werden. Innovative Kooperationen sind zu entwickeln. Wenn am Beispiel des Projekts Mi5 30 Studenten aus sechs Ländern das Engineering einer zukunftsorientierten Produktionsanlage verantworten dürfen, dann wäre das für die Industrie ein beispielhafter Weg für innovative Ausbildungsansätze.

Weitere Infos nur auf
www.emagazine.de



Das Verständnis für die notwendigen Veränderungen im Zeitalter der Digitalisierung ist zentrale Voraussetzung, um in den Unternehmen und Ausbildungsinstitutionen die Weichen richtig zu stellen. Dafür hat die ITQ GmbH mit Partnern aus Industrie, Forschung und Lehre gemeinsam mit 30 Studenten aus unterschiedlichen Fachbereichen und Nationalitäten den Funktionsdemonstrator „Showcase Mi5“ initiiert.

Ziel des Demonstrators Mi5 ist, in transparenter Weise darzustellen, wie sich die technologischen Strukturen aufgrund der Einflüsse von Industrie 4.0 verändern. Gleichzeitig wird im Rahmen des Projekts dargestellt, wie der fach- und disziplinübergreifende Engineering-Prozess zu gestalten ist, um schnell und effizient eine hochgradig vernetzte von Hard- und Softwareherstellern unabhängige Produktionsanlage zu entwickeln.

Mi5 soll nicht nur innovative technische Lösungen im Sinne von Industrie 4.0 sowie eine „idealtypische Art des Engineerings“ begreifbar machen, sondern auch als Prototyp eines innovativen Ausbildungskonzepts fungieren. Das Mi5-Team ist in verschiedene thematische Gruppen aufgeteilt, die interdisziplinär zusammenarbeiten. Dieses gemeinsame Arbeiten über verschiedene Disziplinen hinweg und das regelmäßige Abstimmen der Teams bildet eine solide Grundlage, um Verbesserungen frühzeitig im Prozess einzubringen. Die Teams analysieren in ihrem Entwicklungsprozess ständig, ob das,

was sie machen, auch richtig ist. Dabei können die Studenten auf den Support sowohl von erfahrenen ITQ-Engineers als auch der am Showcase beteiligten Sponsoren zurückgreifen.

Engineering begreifbar machen

Grundlage für diesen Showcase war eine neu zu entwickelnde Produktionslinie für die Lebensmittelbranche. Entstanden ist ein hochmodulares, in sich vernetztes Produktionssystem, mit dem sich frei konfigurierbare Produkte aus Festkörpern und Flüssigkeiten herstellen lassen.

Der ausgewählte Anwendungsfall behandelt die Produktion zweier grundsätzlich verschiedener Produkte: zum einen so genannte Keks-Burger (ein geschichteter Verbund aus Keks und einer Füllschicht, zum Beispiel Schokocreme) und zum anderen Cocktails. Die Engineering-Demonstrationsanlage wurde sowohl virtuell als auch real konstruiert. Sie zeigt, wie die einzelnen Schritte des Engineerings konkret durchzuführen sind. Dabei wurden alle erforderlichen Unterlagen (Anforderungs-, Lösungs- und Test-Spezifikationen) idealtypisch erstellt.

Die Ergebnisse des von mehreren studentischen Teams stufenweise umgesetzten Projekts sind in Form von Dokumenten, Konzepten, Vorgehensweisen, Hard- und Softwareprototypen einem breiten Publikum zugänglich um zu zeigen, dass sauberes mechatronisches Engineering nicht nur in der Theorie möglich ist.

Entwicklungsmethodik

Für den Entwurf der Anlage werden im „Showcase Mi5“ verschiedene Ansätze mechatronischer Entwicklungsmethoden mit Methoden der Projektorganisation kombiniert. Zum einen kommen klassische Vorgehensmodelle zur projektübergreifenden Planung zum Einsatz, in diesem Fall das Quality-Gate-Modell (VDMA-Richtlinie Softwarequalitätssicherung 2006). Andererseits finden agile Methoden aus der Software-Entwicklung ihre Anwendung, beispielsweise Scrum.

Der Prozess einer einheitlichen mechatronischen Entwicklung wird Schritt für Schritt durchlaufen. Die dabei gewonnenen Erfahrungen fließen wieder in die Verbesserung des Vorgehens zurück. Durch anwendungsfallbezogene Kombinationen und Anpassungen der Methoden und Modelle können die jeweiligen Vor- und Nachteile kompensiert und ein auf allen Projektebenen konsistenter Einsatz gewährleistet werden. Dieser fortlaufende Anpassungsprozess entwickelt sich iterativ über alle Projektphasen weiter.

Dabei werden die zur Verfügung stehenden Ressourcen durch selbstständige Restrukturierung innerhalb des Teams jederzeit optimal eingesetzt. Diese kreativitätsfördernde Methodik fordert eine große Eigenverantwortung. Das Projekt bietet aus studentischer Sicht eine hervorragende Möglichkeit, die in der universitären Theorie gelernten Entwicklungsmethoden und Vorgehensmodelle in der Praxis anzuwenden.

Aufbau und Systemarchitektur

Die Anlage ist modular gestaltet, so dass simulierte wie reale Module beliebig interagieren können. Dabei ist sie so konzipiert, dass die Anlage Steuerungshardware von vier Automationsherstellern (B&R, Beckhoff, Bosch Rexroth, Siemens) integriert. Somit ist die Anlage ein Beispiel für die digitale Vernetzung und Kommunikation über offene Standards (zum Beispiel OPC UA) in der Produktion von morgen. Die Plug-and-Produce-Fähigkeiten des Systems erlauben eine kontinuierliche Verbesserung der Produktionsprozesse und tragen zur Effizienzsteigerung in Unternehmen bei. Weitere Erfolgsfaktoren sind die Gestaltung intuitiver Bedienoberflächen zur Auftragszusammenstellung und Produktionssteuerung mit Hilfe neuer Technologien. Eine in Echtzeit gekoppelte Simulationsumgebung ermöglicht zudem die Integration neuer Produktionsmodule und gleichzeitig eine virtuelle Inbetriebnahme.

Die Mobilität des Systems wird dadurch unterstützt, dass frei konfigurierbar Module herausgelöst werden können. So kann man entweder eine rein virtuelle Darstellung präsentieren oder diese durch einzelne reale Module ergänzen und den Rest simulieren oder das komplette System einsetzen.





KONTAKT



Dr.-Ing. Rainer Stetter

Geschäftsführer

ITQ GmbH

Garching bei München

Kontakt

Sandra Fritsch

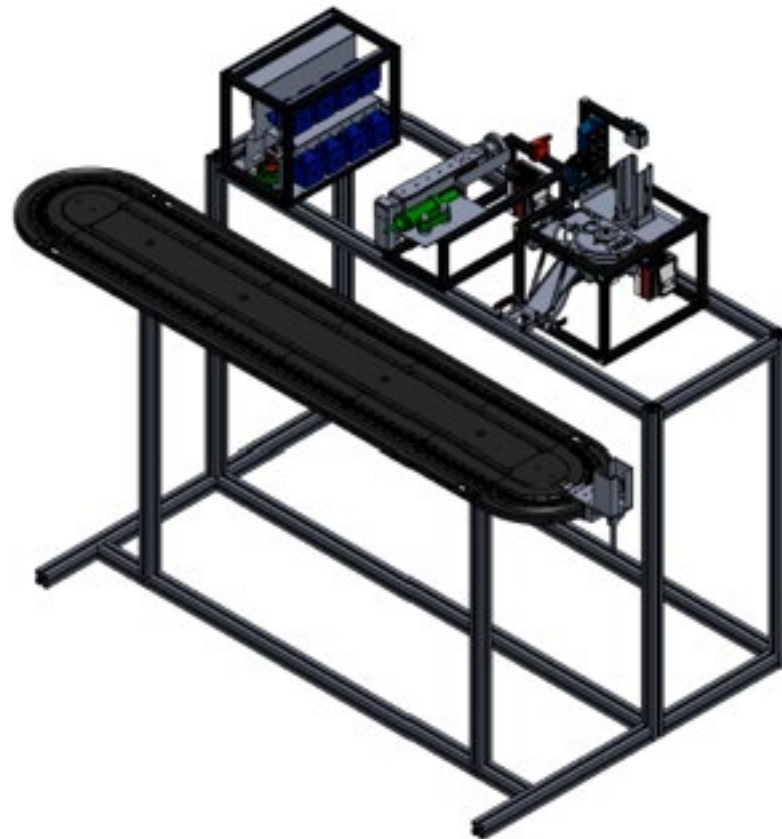
Marketing & Kommunikation

ITQ

Tel. + 49 89 32198170

sfritsch@itq.de

www.itq.de



Kekse oder Cocktail: Zwei unterschiedliche Produkte sollen auf der gleichen Anlage parallel und prozesssicher gefertigt werden. Die Module werden nach dem Baukastenprinzip miteinander verknüpft. Bild: ITQ

Das Projekt:

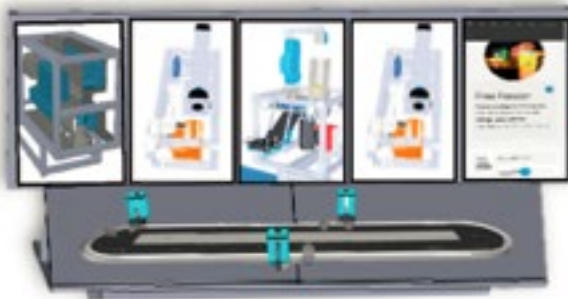
- Entwicklung einer modularen Produktionsanlage als anschaulicher Demonstrator für Themen im Kontext von Industrie 4.0
- Verarbeitung von festen, viskosen und fluiden Materialien (Schichtkeksen und Cocktails)
- Idealtypisches Engineering und Entwicklungsmethodik am konkreten Beispiel begreifbar machen
- Interdisziplinäre Entwicklung und Projektmanagement in einem internationalen Studententeam

CloudLink und Webservices

- Service-orientierte Architektur (SoA)
- Wohldefinierte und gesicherte REST API
- Anbindung der Maschinenschnittstelle an CloudLink als Webservice
- Zukunftsorientierte Architektur mit node.js

Simulation & virtuelle Inbetriebnahme

- Simulation der Sensorik und Aktorik
- Validierung der Interaktion & Kommunikation
- Testen von Prozessablauf und Ausfällen
- Paralleles Entwickeln von Hard- & Software
- Iteratives Vorgehen durch simulierte Prototypen
- Vollständige „digitale Kopie“ der Anlage
- Einsatz von Machineering industrialPhysics



HMI & mobile Bedienkonzepte

- HTML5, Javascript, Socket.io, JADE
- Integration innovativer Web-Technologie
- Umsetzung mobiler Bedienkonzepte
- Bedienerintegration durch Feedback
 - Live-Website auf Basis eines OPC-UA-Clients

Entwicklungsmethodik

- Ganzheitliche mechatronische Entwicklung
- Überschneidung klassischer und agiler Methoden
- Systemspezifikation und Informationsvernetzung
- Systems Engineering: funktionale Entwicklung
- Tooleinsatz und Evaluierung von Siemens PLM



Modul: Cocktailsdosierer

- Dosierung fluiden Zutaten über 8 Schlauchpumpen
- B&R SPS Controller

Modul: Keksevereinzeler

- Lagerung, Vereinzlung und Prüfung von Keksen
- Beckhoff PLC & Antrieb

Modul: Toppingportionierer

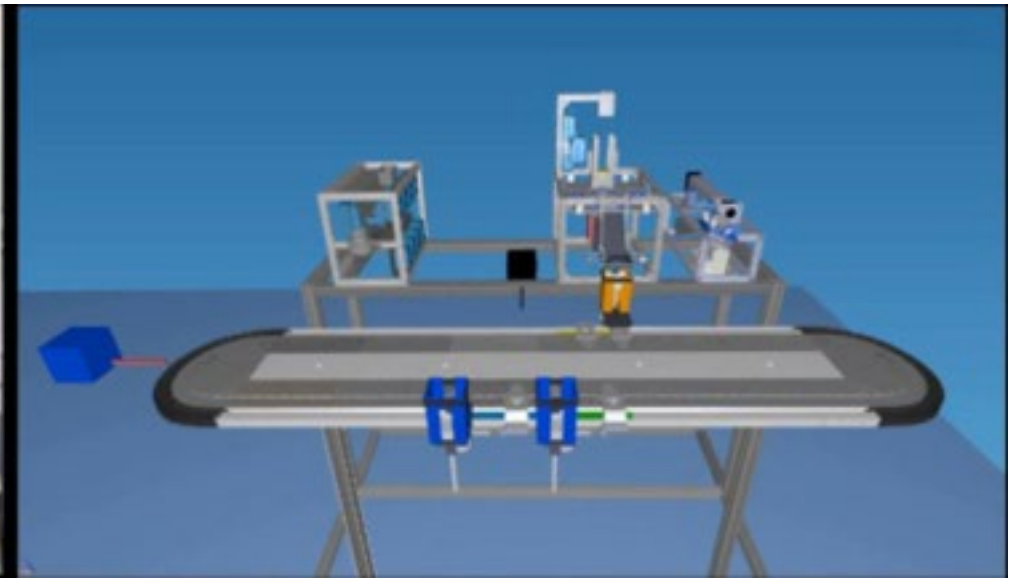
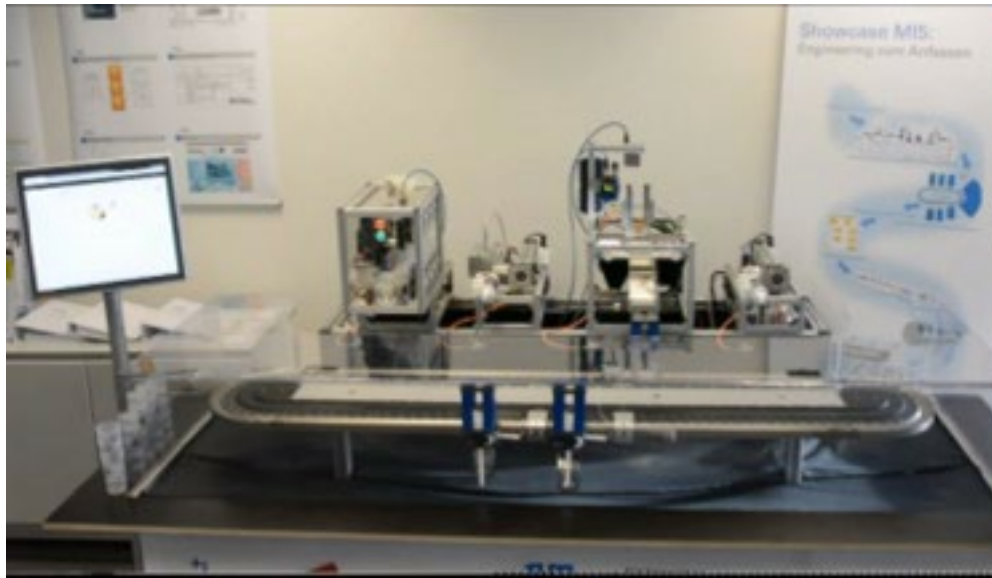
- Auftragen viskoser Materialien beim Schichtkeks
- Beckhoff/Bosch Rexroth (SPS)
- Bosch Rexroth (Antrieb)

Modul: Transportsystem

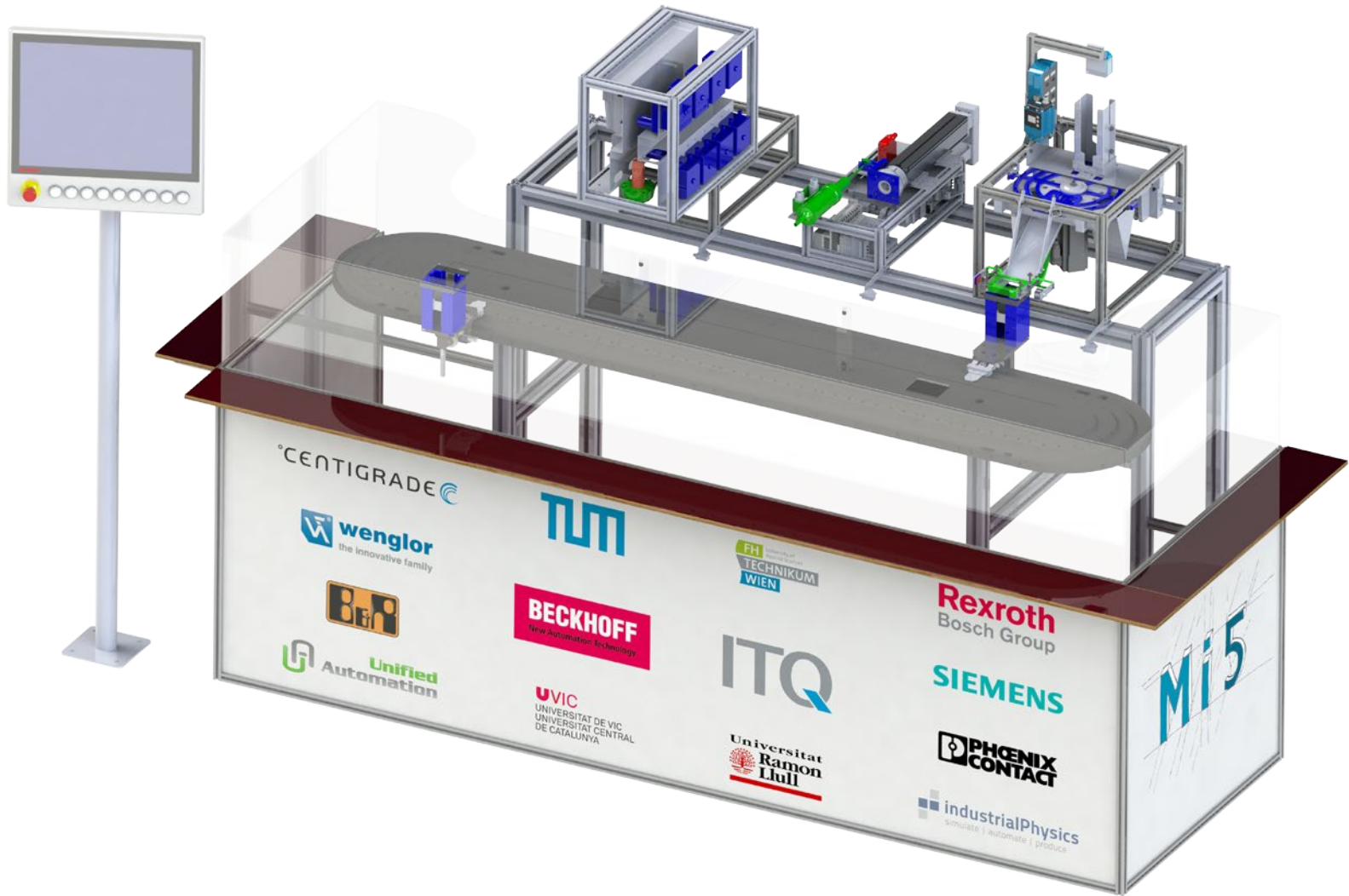
- geschlossener Magnet-Linearantrieb
- individuelle Mover-Ansteuerung
- zweiter Freiheitsgrad durch paarweise Kopplung
- dynamische Wegplanung und Kollisionserkennung
- Genauigkeiten < 10 µm, Geschwindigkeit bis 4 m/s
- Beckhoff XTS (eXtended Transport System)

Modularität & Kommunikation

- Funktionale „Skill“-Abstraktion, Modulkapselung
- Automatische Rekonfiguration bei Veränderung
- Prozessschritte werden zur Laufzeit dynamisch einzelnen Modulen zugewiesen
- Einheitliche plattformneutrale Modulschnittstelle
- Kommunikation via modulinternem OPC-UA-Server



Reale und virtuelle Anlage









Showcase Mi5

Die Qualität des Engineerings bestimmt immer stärker die Qualität des Produkts. Daher werden strukturierte und dennoch flexible und agile Entwicklungsmethoden immer wichtiger. Dies bedingt die Einführung eines Systemgedankens, bei dem die Potenziale aller bei der Entwicklung beteiligten Disziplinen (Mechanik, Elektronik, Software) in einem mechatronischen Gesamtkonzept zusammengeführt werden. Die hierdurch entstehenden Synergieeffekte schaffen im Kontext von Industrie 4.0 weitreichende Vorteile beispielsweise durch optimierte Produktionskonzepte, technischen Vorsprung oder dem Entstehen moderner Arbeitswelten. Dieser Wandel bedingt neue Unternehmens- und Ausbildungskonzepte.

Das Forschungsprojekt Mi5 steht für mechatronisches Engineering (M) und für innovativ, interdisziplinär, international, inkrementell, iterativ (i5). Im Showcase Mi5 werden Ansätze aus verschiedenen Domänen kombiniert. Neben einem klassischen Vorgehensmodell werden auch agile Methoden wie das in der Software-Entwicklung häufiger angewendete Scrum eingesetzt. Im Rahmen der Fachmesse Automatica will ITQ aufzeigen, wie man Recruiting und interne Ausbildung im Zeitalter von Industrie 4.0 macht. Am 22. Juni findet im Bereich der Open Conference der Sonderausstellung IT2Industry der 3. Kompetenztag Engineering unter dem Motto „Excellence of Engineering im Zeitalter von IoT“ statt. In einem Vortrag wird erläutert, wie man mit „Hackathons“ neue Ideen entwickelt. Das Showcase Mi5 wird am ITQ-Gemeinschaftsstand in Halle B4 aus der Sonderschau „IoT – Internet of Things“ präsentiert.

www.projektmi5.de

