

## Mi5 Showcase

Das Mi5 Showcase ist ein hochmodulares, quervernetztes Produktionssystem, welches individualisierte Produkte aus Festkörpern und Flüssigkeiten herstellt. Es wurde entwickelt um zu zeigen, wie Industrie 4.0 aussehen kann, was es bedeutet und wie man neue Module schneller integrieren kann.

### Projektziele:

- **Industrie 4.0 (be-) greifbar machen:** Komplexität und Wirkungszusammenhänge am konkreten Projektbeispiel verdeutlichen
- **Prototyp Entwicklung:** Umsetzung einer modularen Produktionsanlage als anschaulicher Messedemonstrator zur Produktion von Keks-Burgern und Cocktails
- **Praxisnahe Ausbildung:** Durch interdisziplinäre Projektarbeit im Team und in Kooperation mit industriellen Partnern
- **Toolgestütztes Systems Engineering:** Anwendung agiler mechatronischer Entwicklungsmethoden, z.B. Scrum, sowie toolunterstütztes Engineering, z.B. PLM (Siemens) oder Simulation (industrialPhysics)
- **Erweiterbares System:** Entwicklung des Demonstrators mit Hinblick auf die größtmögliche Flexibilität für neue Module, wie z.B. Schokodrucker, Kaffeemodul
- **Markenunabhängiges Design:** Benutzung von Steuerungen verschiedener Firmen, z.B. Beckhoff, B&R, Siemens etc. Der Demonstrator ist somit auch ein Showcase für die OPC-UA Verbindung

### Kommende Projekte:

- **Agentenbasierte Kommunikation:** Dezentralisierte Steuerung und serviceorientierte Architektur (SoA), um Änderungen im laufenden Betrieb zu ermöglichen
- **Change Unit:** Wechseln von Produkträgern
- **Kaffee Modul:** Neues Modul zur Herstellung von verschiedenen Kaffeesorten

## Mi5 Teams

Ein interdisziplinäres und internationales Team von inzwischen über 100 motivierten Studenten aus unterschiedlichen Fachbereichen und Nationen (Italien, Spanien, Tunesien, China) haben das Mi5 Showcase zusammen mit Partnern aus Industrie, Forschung und Lehre realisiert.



## Über die ITQ GmbH

Die ITQ GmbH berät und unterstützt während allen Phasen des Software und Systems Engineerings unter Berücksichtigung der speziellen Problemstellungen der Mechatronik im Maschinen- und Anlagenbau. Zu den Kernkompetenzen zählen neben dem Software Engineering (Analyse, Design, Implementierung, Test) und der Prozessverbesserung auch Projekt- und Krisenmanagement sowie Beratung und Coaching. Ein besonderes Anliegen des Unternehmens sind anforderungsgerechte und zukunftsweisende Ausbildungskonzepte. Daher fördert ITQ den akademischen Nachwuchs in praxisorientierten Studienprojekten wie beispielsweise dem Projekt Mi5.

ITQ GmbH | Parkring 4 | D-85748 Garching bei München  
Tel.: +49 89 321981-70 | Fax: +49 89 321981-89  
info@projectmi5.com | www.projectmi5.com



Kompetenz in Mechatronik  
Software und Systems Engineering

## Industrie 4.0 Mi5 Showcase



innovative education

## Das Projekt:

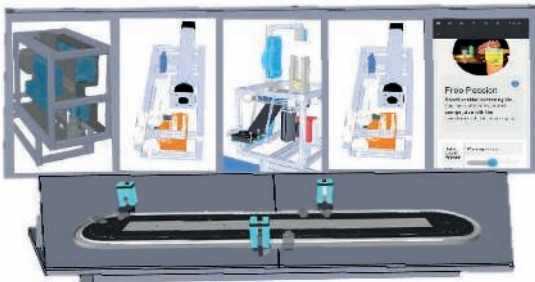
- Entwicklung eines modularen Produktionssystems in einem Industrie 4.0 Kontext
- Produktion von festen, viskosen und flüssigen Produkten wie Schichtkeksen und Cocktails
- Idealtypisches Engineering und Entwicklungsmethodik am konkreten Beispiel begreifbar machen
- Interdisziplinäre Entwicklung und Projektmanagement in einem internationalen Studententeam

## CloudLink und Webservices

- Serviceorientierte Architektur (SoA)
- Wohldefinierte und gesicherte REST API
- Anbindung der Maschinschnittstelle 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-Technologien
- 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 fluider Zutaten über 8 Schlauchpumpen
- **B&R SPS Controller**

## Modul: Keksevereinzeler

- Lagerung, Vereinzelung und Prüfung von Keksen
- **Beckhoff PLC & Antrieb**

## Module: Topping dispenser

- 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 und 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

