

## Projekt-/Bachelor-/Masterarbeiten im Rahmen des Projektes MINIS 4.0 „Aufbau einer miniaturisierten IoT-Fabrik“

### Das Projekt:

Das Projekt MINIS 4.0 hat das Ziel, eine **Experimentierumgebung** für Studierende der Ingenieurwissenschaften zu schaffen, in der der **Umgang mit digitalen Technologien und Daten** in Produktionsumgebungen praktisch erlebt und notwendige Kenntnisse spielerisch und praxisnah im Team erlernt werden können. Zu diesem Zweck wird im Rahmen des Projekts eine **digitale LEGO Miniaturfabrik** aufgebaut, an der die Digitalisierung mittels verschiedener Technologie erprobt werden kann. Als Zielbild des Projekts interagieren und verhandeln smarte Devices selbstständig im Internet-of-Things (IoT) und werden bei ihren Entscheidungen durch Simulationsexperimente im virtuellen Raum gestützt.

Neben der bewussten Auseinandersetzung mit Digitalisierung, Vernetzung und Programmierung steht dabei die Devise „**von Studierenden für Studierende**“ im Mittelpunkt des Vorhabens. Unterstützt durch erfahrene wissenschaftliche Mitarbeitende wird die Fabrikumgebung selbstständig durch Studierende gestaltet und erarbeitet. Aus diesen Arbeiten heraus werden neuartige Lehrformate und -veranstaltungen mit Fokus auf digitalisierte Produktions- und Logistikumgebungen entwickelt.

Beispielhafte Learnings für Studierende sind:

- CAD-Entwurf und Additive Fertigung von Fabrikkomponenten (Produktionskompetenz)
- Anbindung von Maschinen und Werkzeuge („Assets“) an eine IoT-Plattform mittels etablierter Kommunikationsprotokolle und Schnittstellen (Digitalisierungskompetenz)
- Analyse und Visualisierung von Produktions- und Logistikdaten mittels Node-RED (Datenkompetenz)
- Erstellung eines simulationsfähigen Digitalen Zwillings (Simulationskompetenz)

Studierenden aller Semester wird die Möglichkeiten geboten, wissenschaftliche Arbeiten im Rahmen des Projekts anzufertigen und auf diese Weise dazu beizutragen, die Fabrikumgebung weiterzuentwickeln. Aktuell suchen wir tatkräftige Unterstützung für die nachfolgenden Themen.

Das Projekt ist ein Gemeinschaftsprojekt des Lehrstuhls für Unternehmenslogistik (LFO), des Lehrstuhls für industrielles Informationsmanagement (IIM) und des Instituts für Transportlogistik (ITL).



**Aufgabe:**

Art:

Zeitraum:

Betreuer:

**Programmierung einer Datenpipeline und -visualisierung in Node-Red**

Projekt-/Bachelorarbeit

ab sofort für ca. 3 Monate

Dr. Daniel Müller, LFO

In Rahmen dieser Arbeit sollen, die an Node-RED versendeten Daten, sowohl in Node-RED als auch in einer Datenbank strukturiert gespeichert werden. Weiter müssen Kennwerte aus Echtzeit- und Historiendaten berechnet werden und auf dem in Node-RED integrierten Dashboard visualisiert werden. Außerdem sollen relevante Daten und Kennwerte per MQTT an andere Systeme versendet werden.

- Grundlagen SQL und Datenbankstrukturen (wünschenswert)
- Grundlagen JavaScript oder andere Programmiersprache
- Grundlagen HTML (idealerweise)

**Aufgabe:**

Art:

Zeitraum:

Betreuer:

**Digitalisierung der Miniaturfabrik und Datenanbindung an Node-RED**

Projekt-/Bachelorarbeit

ab 15.07 für ca. 3 Monate

Dr. Daniel Müller, LFO

Die vorhandenen Steuerblöcke, bestehend aus LEGO EV3 Bricks, sollen mit Hilfe von MicroPython programmiert und mit dem übergeordneten System Node-RED gekoppelt werden. Dafür müssen Sensoren ausgelesen und auf Steuerungsbefehle entsprechend reagiert werden. Die eingehende und ausgehende Kommunikation wird über das MQTT-Protokoll abgewickelt.

- Erfahrung im Umfeld von LEGO Mindstorms hilfreich
- Erste Programmiererfahrung (idealerweise in MicroPython)

**Aufgabe:** **Modellierung der logistischen Prozesse eines miniaturisierten Containerterminals mit LEGO Mindstorms EV3**

Art: Masterarbeit  
Zeitraum: ab sofort  
Betreuer: Maximilian Kiefer, ITL

Ziel der Masterarbeit ist das Erstellen eines funktionsfähigen Containerterminals und Realisierung einer Anbindung an weitere Systeme innerhalb des Projektes MINIS auf Basis der bereits funktionsfähigen Containerbrücke. Dafür soll das bestehende System optimiert und eine Zuganbindung mit Hilfe von LEGO Mindstorms EV3 und einer Python-Implementierung umgesetzt werden. Weiterhin ist ein geeignetes Lagersystem für die Containerhaltung zu konzipieren und ein System zur Nachverfolgung der im Terminal befindlichen Entitäten zu entwickeln. Darauf aufbauend soll eine zentrale Steuerung erstellt werden, welche eine Auftragsbearbeitung vornimmt und Informationen über Züge, Container und Containerbrücke bündelt und verarbeitet. Zur Automatisierung der physischen Bestandteile kommt LEGO Mindstorms EV3 mit einer Python-Programmierung und für die Kommunikation und zentrale Steuerung kommt das MQTT-Protokoll und Node-Red zum Einsatz.

- Programmierkenntnisse
- Kreativität und Spaß bei der Arbeit mit LEGO

**Aufgabe:** **Digitalisierung der Miniaturfabrik und Datenanbindung an Node-RED**

Art: Projekt-/Bachelorarbeit  
Zeitraum: ab sofort  
Betreuer: Hendrik van der Valk, IIM

Ziel der studentischen Arbeit ist die Untersuchung von IKT-Lösungen zur Orchestrierung und Einrichtung von Datenökosystemen. Ausgangspunkt ist die IT-Umgebung NodeRed. Zudem sollen weitere Lösungen identifiziert und auf ihre Einsatztauglichkeit analysiert werden.

- Erfahrung in den Bereichen Datenaustausch und IoT-Umgebungen hilfreich