

MMA, ATR und SW-Ablauf MMA/Visualisierung

Studiengang: BSc in Maschinentechnik
Betreuer: Melchior Borer
Experte: Hanspeter Aeschlimann

Damit die Studierenden der BFH mit Vertiefungsrichtung «Automation in der Produktion» die Möglichkeit haben, praxisnah an einer industriellen Produktionsanlage zu arbeiten, wurde die realitätsnahe Motoren-Montage-Anlage (MMA) entwickelt. Die Anlage hat die Aufgabe, die Montage von kleinen Gleichstrommotoren zu automatisieren. Aktuell besteht die MMA aus vier Anlagenteilen: Anlagenteil 1 (AT1), Anlagenteil 4 (AT4), Anlagenteil 5 sowie dem Anlagenteil-Roboter (ATR).

Klären der Aufgabenstellung/Ziel der Arbeit

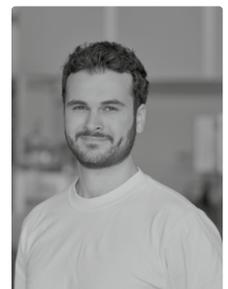
In der vergangenen Zeit wurden diverse Projektarbeiten an den einzelnen Anlagenteilen durchgeführt. Allerdings funktionieren die Anlagenteile nur abgegrenzt in sich und sind nicht in der Lage, innerhalb der Anlage miteinander zu kommunizieren. Zudem fehlt der Anlage ein automatisierter Logistikprozess für die Versorgung der Werkstücke. Somit besteht das Problem, dass die MMA über keinen Gesamtproduktionsprozess verfügt. In Koordination mit allen Anlagenteilen ist die klare Zielsetzung dieser Arbeit, den automatisierten Produktionsprozess der gesamten MMA in Betrieb zu nehmen.

Vorgehensweise

Mit der Automatisierungs-Software «TwinCAT» von Beckhoff wurde ein übergeordnetes Zentralsystem entwickelt. Diese zusätzliche Systemkomponente der MMA übernimmt die Koordination der einzelnen Anlagenteile und ist somit das «Gehirn» der gesamten Anlage. Um eine effiziente Kommunikation innerhalb der MMA sicherzustellen, wurde das industriestandardisierte Datenaustauschprotokoll «OPC UA» (Open Platform Communications Unified Architecture) eingesetzt. OPC UA basiert auf einer Server-Client-Architektur und nutzt eine Ethernet-Verbindung für den Datenaustausch. Die Anlagenteile verbinden sich als Client mit dem Zentralsystem, welches als OPC-UA-Server definiert ist. Diese Technologie ermöglicht es, die einzelnen Anlagenteile mit einer Kommunikationsschnittstelle zu erweitern.

Damit der Gesamtproduktionsprozess gewährleistet ist, wurde im übergeordneten Zentralsystem ein autonomer Logistik-Algorithmus entwickelt. Über die OPC UA Kommunikationsschnittstellen können die Anlagenteile das Zentralsystem anfragen, ob ein Werkstückträger benötigt oder abgeholt werden muss. Dabei kann der Algorithmus nicht nur auf die Anfragen Bezug nehmen, sondern stellt auch sicher, dass ein Werkstückträger die Anlagenteile in der richtigen Reihenfolge durchquert. Sobald der Algorithmus aus-

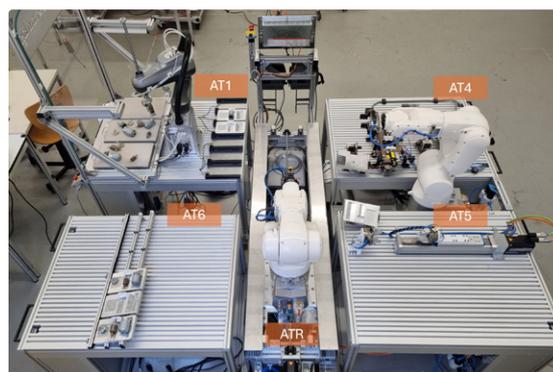
gerechnet hat, wo ein Werkstückträger abzuholen und abzulegen ist, sendet das Zentralsystem eine entsprechende «Bewegungsaktion» an den Anlagenteil-Roboter (ATR). Dieser übernimmt die Aufgabe der zentralen Transporteinheit und versorgt die gesamte MMA mit Werkstückträgern. Mit dieser Bewegungsaktion weiss der ATR, bei welchem Anlagenteil ein Werkstückträger abgeholt und wo dieser abgelegt werden muss. Der gesamte Vorgang wiederholt sich, bis alle im Rezept definierten Elektromotoren gefertigt sind.



Gabriele Angelo Barbarossa

Ergebnisse

Das implementierte Zentralsystem vernetzt mit der eingesetzten OPC UA Architektur alle Anlagenteile der MMA. In Kombination mit dem entwickelten Logistik-Algorithmus koordiniert es die Anlage und stellt den Gesamtproduktionsprozess sicher. Über ein intuitives Human-Machine-Interface (HMI) kann die Produktion rezeptbasiert gesteuert und der Anlagestatus in Echtzeit überwacht werden. Die Systemarchitektur wurde so konzipiert, dass in Zukunft eine Erweiterung der MMA ohne strukturelle Anpassungen möglich ist.



Motoren-Montage-Anlage (MMA)