

Thema: Optimierung eines Spritzgießprozesses.

Kontext: Diese Projektarbeit betrachtet die Auftragsplanung einer Spritzgießprozess. In diesem Anwendungsszenario werden Becher in verschiedenen Farben und Materialien produziert. Die einzelnen Becher werden in einer Spritzgießmaschine aus Kunststoffgranulat geformt (siehe Abbildung 1), anschließend mittels eines Roboterarms in eine Gravierstation transportiert und dort in einer vorgegebenen Farbe beschriftet. Zeitkritisch in dem Produktionsablauf ist die Umrüstung zwischen verschiedenen Ausgangsmaterialien (es gibt zwei verschiedene Sorten des Kunststoffgranulats) und Farben für die Gravur der Becher. Diese Rüstzeiten sind in Rüstmatrizen festgehalten, da beispielsweise der Wechsel von einer schwarzen Farbe auf eine weiße Farbe länger dauert als umgekehrt.

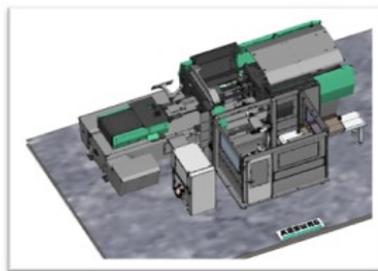


Abbildung 1: Skizze der Anlage in der SmartFactoryOWL

Projektziel: Es soll ausgenutzt werden, dass vor der Auftragsbearbeitung in der Regel eine Reihe von Aufträgen bekannt ist. Minimalziel ist, die Auftragsreihenfolge so zu modifizieren, dass die Gesamtzeit für die Abarbeitung minimiert wird. Dies kann als „Asymmetrisches Problem des Handlungsreisenden“ formuliert werden, wobei Aufträge den Knoten entsprechen und die Kosten für die Rüstzeiten den Kanten zugeordnet sind. Ziel des geplanten Vorhabens ist es, dieses Optimierungsproblem zu implementieren und auf diese Weise praktische Erfahrungen hinsichtlich technischer Hürden bei der Umsetzung sowie in Hinblick auf die Skalierbarkeit dieses Ansatzes zu sammeln.

Bei einer größeren Projektgruppe wird die Fragestellung ausgeweitet

- Aufträge haben Deadlines. Wie kann man damit umgehen?
- Es gibt einen zeitvariablen Verlauf, wo unregelmäßig neue Aufträge erscheinen und diese mit Deadlines abgearbeitet werden müssen. Wie kann so eine ständig neu durchzuführende Optimierung durchgeführt werden?
- Können unregelmäßig erscheinende Aufträge mittels ML-Verfahren geplant und vorhergesagt werden?
- Bei diesen Ergänzungen stellt sich die Frage nach der Rechenzeit.
- Können Quantencomputer die Rechenzeit reduzieren? Falls ja: wie?

Gruppengröße: 3-5 Studierende

Betreuung: gemeinsam durch Dr. Stefan Windmann (Fraunhofer IOSB-INA, stefan.windmann@iosb-ina.fraunhofer.de) und Prof. Dr. Markus Langehegermann (TH-OWL, markus.lange-hegermann@th-owl.de).