

# Aufgabe 01

## Ausgangslage

Sie haben vor Kurzem Ihre neue Stelle als Automatisierungsexperte bei der GMA GmbH begonnen. Die GMA GmbH steht unter enormem Druck der Konkurrenz und erschließt daher derzeit neue Geschäftsfelder. So hat die GMA GmbH etwa die **Produktion von GMA-Konsolen** als vielversprechenden Business Case identifiziert. Von der Geschäftsleitung bekommen Sie die Information, dass die Produktion von GMA-Konsolen aufgrund des Fachkräftemangels nur dann realistisch ist, wenn die Fabrik einen hohen Automatisierungsgrad aufweist. Sie werden daher damit beauftragt, die Automatisierung der Produktion von GMA-Konsolen in verschiedenen Ausführungen vorzunehmen.

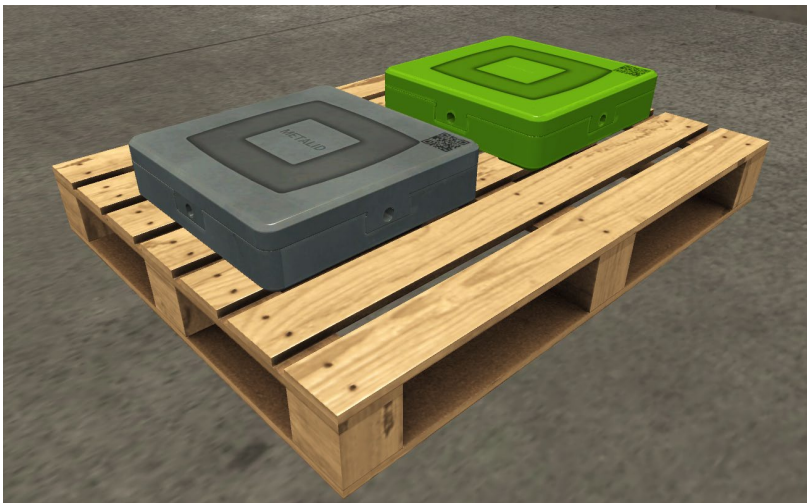


Abbildung 1: Graue und grüne GMA-Konsolen

Die einzelnen Schritte der Produktionslinie für GMA-Konsolen sind durch die Produktionsingenieure vorgegeben. Allerdings haben die Produktionsingenieure die von ihnen entwickelten Maschinen noch nicht automatisiert. Es müssen also Steuerungsprogramme und Sensorik für die Produktionsmaschinen von Ihnen entwickelt werden. In einem ersten Schritt sollen Sie sich in dieser Aufgabe mit den Softwarewerkzeugen „CODESYS“ (Entwicklung und Anwendung von Steuerungsprogrammen) und „Factory-IO“ (Virtuelle Fabrikumgebung) und deren Interaktion vertraut machen, damit Sie in späteren Aufgaben mithilfe beider Softwarewerkzeuge die Produktion von GMA-Konsolen automatisieren können.

Das Rohmaterial, aus dem die GMA-Konsolen gefertigt werden, gibt es in den Farben grün, blau oder grau (siehe Abbildung 2). Rohmaterial wird aus den Lagerhallen 1-3 geliefert<sup>1</sup>. Aus diesem Rohmaterial kann entweder die Basis oder der Deckel einer GMA-Konsole gefertigt werden. Zunächst muss dafür das Rohmaterial durch ein Lift-Modul (Modul „M0\_Lift“) übernommen werden, welches das Rohmaterial auf eine Palette platziert und diese auf die Ebene des Fabrikbodens befördert.

---

<sup>1</sup> Die Lagerhallen sind nicht Teil des Modells und müssen daher nicht von Ihnen betrachtet werden. Nehmen Sie an, dass Sie keinen Einfluss darauf haben, wie viel Rohmaterial aus den Lagerhallen geliefert wird. Lagerhalle 1 liefert auf die erste Ebene des Moduls „M0\_Lift“ usw.

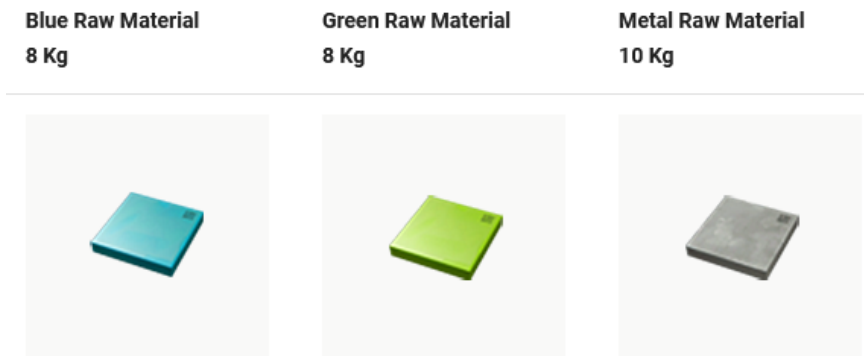


Abbildung 2 - Rohmaterial aus den Lagerhallen 1, 2, 3

Für das gegebene Szenario bedeutet dies konkret, dass die Übergabe zwischen Lagerhalle und der zu automatisierenden Fabrikhalle im Modul „MO\_Lift“ stattfindet. Das Modul „MO\_Lift“ besteht aus vier Ebenen, die über einen steuerbaren Fahrstuhl verbunden sind, welcher das Rohmaterial von den oberen Ebenen 1 – 3 hinunter auf die Ebene des Fabrikbodens befördert (siehe Abbildung 3). Innerhalb dieser Aufgabe werden Sie das auf den oberen Ebenen ankommende Rohmaterial auf die Ebene des Fabrikbodens befördern. Hierfür steht das von Ihnen weiter auszuarbeitende Factory-IO Modell „gma\_main\_factory\_blank.factoryio“ zur Verfügung

Ein Steuerungsprogramm für das Modul „MO\_Lift“ steht Ihnen von Ihrem Vorgänger in der Datei „POU\_MO\_Lift.project“ zur Verfügung. Nutzen Sie dieses Steuerungsprogramm, um das Modul „MO\_Lift“ in Betrieb zu nehmen. Nach Abschluss dieser Aufgabe sollten Sie mit den Werkzeugen „Factory IO“ und „CODESYS“ vertraut sein. HINWEIS: Die POU's ‚POU\_Packaging‘, ‚POU\_Scrap‘ und ‚POU\_Registry‘ werden derzeit noch nicht benötigt.

Hinweis: Innerhalb der Produktionslinie dürfen Sie sämtliche „Configurations<sup>2</sup>“ der jeweiligen Elemente nach Belieben verändern. Davon ausgenommen sind jedoch die Elemente *Emitter* und *Remover*. Die Positionen/Ausrichtungen der im Modell vorgegebenen Objekte (Förderbänder, Lift, Hochregallager, etc. ) dürfen nur auf Anweisung verändert werden.

## Durchführung:

1. Öffnen Sie das CODESYS Projekt „POU\_MO\_Lift.project“ und machen Sie sich damit vertraut.
2. Weisen Sie den FIO-Variablen in CODESYS im Factory IO Driver die zugehörigen Sensoren und Aktoren zu.
3. Verbinden Sie nun behelfsmäßig den Lift mit Senke 1 (siehe Abbildung 2). Verwenden Sie hierfür Förderbänder aus der Bibliothek „Heavy Load Parts“<sup>3</sup>.
4. Ergänzen Sie die Steuerung der Förderbänder im gegebenen Code, so dass diese nur in Betrieb sind, wenn sich eine Palette darauf befindet. Rüsten Sie hierfür, wenn nötig geeignete Sensorik<sup>4</sup> nach.
5. Überprüfen Sie die Stabilität des Codes und die reibungslose Interaktion aller Komponenten.

<sup>2</sup> Die „Configurations“ sind für einige Objekte in der Fabrik mittels Rechtsklick anpassbar.

<sup>3</sup> Zu finden in Factory-IO bei Klicken auf „Palette window“ ganz oben rechts im Fenster.

<sup>4</sup> In späteren Aufgaben werden verschiedenen Sensoren unterschiedliche Preise zugeordnet. Versuchen Sie daher zunächst günstige Sensoren wie Kapazitive und Induktive Sensoren anstatt der teureren Diffuslicht- und Retroreflexionslichtsensoren zu verwenden.

Die Aufgabe ist erfüllt, wenn das Rohmaterial von den Ebenen 1, 2 und 3 zuverlässig auf die Ebene des Fabrikbodens befördert wird, und jedes Förderband nur bei Bedarf betrieben wird.

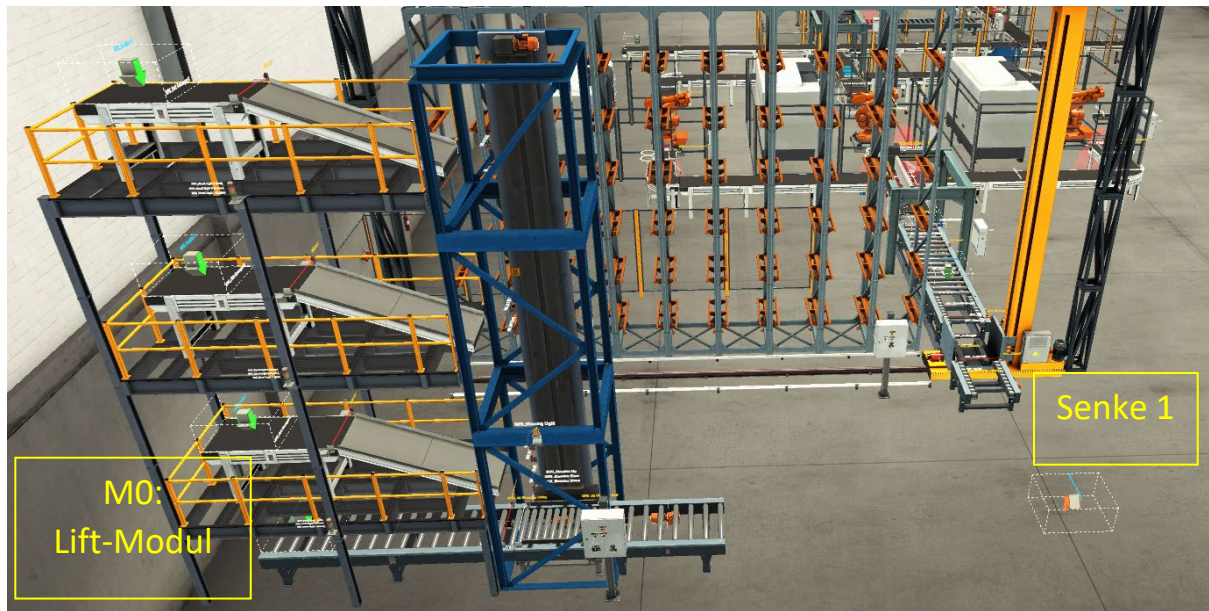


Abbildung 3 - Darstellung des Lift-Moduls innerhalb der Fabrikhalle