Technische Grundlagenfragen

**Welche Komponenten können im System zum Einsatz kommen**

Ein komplettes System kann aus mehreren Aktoren und Sensoren bestehen, welche miteinander interagieren müssen, um einen bestimmten Prozess durchzuführen. Einige mögliche Komponenten werden in der folgenden Liste aufgezählt.

|  |  |
| --- | --- |
| **Aktoren** | **Sensoren** |
| * Roboter * Greifer (am Roboter) * Greifer (nicht an Roboter) * Hydraulische Zylinder * Antriebsmotor | * Endschalter * Distanzmessung * Vision-System * Bedienbuttons |

Alle Komponenten eines Systems müssen mit der SPS interagieren können und haben einen Einfluss auf den Prozess. Die wohl aufwändigste Schnittstelle ist die SPS-Roboter-Schnittstelle. Fast alle anderen Komponenten können über entsprechende Beckhoff-Klemmen in die SPS integriert werden.

**Welche Roboter stehen zur Verfügung**

Um eine grosse Bandbreite an Möglichkeiten für das System zu haben, soll für das Projekt ein 6-Achs-Roboter eingesetzt werden. Damit der zeitliche Rahmen der Thesis voll genutzt werden kann, werden Roboter betrachtet, welche im Moment an der BFH, im Bereich der Maschinentechnik, zur Verfügung stehen.

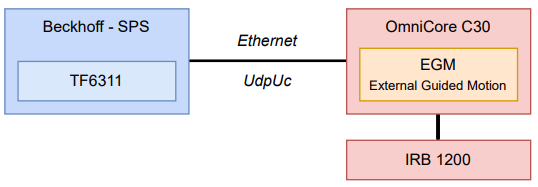
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ABB** | **KUKA** | **Universal-Robots** |
| IRB 1200 | KR 6 R700-2 | UR5 |
| OmniCore C30 | KR C5 Mirco | CB2 |
|  |  |  |

**Welche Schnittstellen bieten die Roboter zu einer SPS**

Innerhalb dieser Analyse werden die Möglichkeiten aufgelistet, wie die SPS mit dem Roboter verbunden werden könnte. Details über die Kommunikationsschnittstelle oder die benötigten Hersteller-Tools werden bei der Erarbeitung weiter ausgeführt.

**ABB (IRB 1200 / OmniCore C30)**

Für die direkte Steuerung eines Roboters kann EGM (Glossar) von ABB verwendet werden. [[1]](#footnote-1) Mit EGM können Befehle via RAPID-Tasks an den Controller gesendet werden und es können Daten empfangen werden. Die Kommunikation wird über eine UdpUc-Schnittstelle realisiert.



Es ist auch möglich den Roboter mit OPC UA- oder TCP/IP-Schnittstellen anzusprechen. Hierbei kann jedoch nicht direkt mit dem Roboter kommuniziert werden. Die Verbindung zwischen SPS und Controller wird über RobotStudio von ABB hergestellt. In RobotStudio muss ein Programm laufen, welches die Schnittstellen-Variablen auswertet und interpretiert.

Für die OPC-UA-Schnittstelle wird auf der SPS der OPC-UA-Server eingerichtet. RobotStudio dient als Client.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Reihe enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**KUKA (KR 6 R700-2 / Kr C5 Mirco)**

Mit «KUKA.PLC mx Automation» bietet KUKA eine standardisierte Schnittstelle zwischen der Robotersteuerung und der SPS. Dies erlaubt es den Roboter vollständig durch die SPS in Echtzeit zu steuern. Dafür werden Funktionsbausteine zur Verfügung gestellt, welche in der SPS verwendet werden können. Um auf diese zugreifen zu können, muss das Beckhoff-Paket TF5120 (TwinCAT 3 Robotics mxAutomation) installiert werden[[2]](#footnote-2). Eine komplette Liste der Funktionen ist im entsprechenden Beckhoff-Handbuch aufgeführt (Anhang).

**Ein Bild, das Text, Screenshot, Schrift, Reihe enthält.

Automatisch generierte Beschreibung**

Damit der Kontroller und die SPS miteinander kommunizieren können wird eine spezielle EtherCAT-Klemme (EL6695-1001) benötigt, welche von KUKA angeboten wird.

Auch eine Schnittstelle über OPC UA ist möglich. Jedoch dient hierbei der Controller als OPC-UA-Server und definiert Kommunikationsvariablen. Die SPS wird als Client eingesetzt. Der Roboter könnte über diese Schnittstelle nur gesteuert werden, wenn auf dem Controller Programme laufen, welche die Kommunikationsvariablen auswerten, und entsprechende Aktionen auslösen.

**Universal-Robots (UR5 / CB2)**

Über eine TCP/IP-Schnittstelle kann die SPS mit dem Controller von Universal Robots kommunizieren. Für eine solche Kommunikationsschnittstelle muss das Beckhoff-Paket TF6310 (TwinCAT 3 TCP/IP) installiert werden[[3]](#footnote-3). Über die von Universal Robots entwickelte Programmiersprache URScript kann der Roboter programmiert werden. URScript ermöglich eine ausführliche Kontrolle über den Roboter. [[4]](#footnote-4)

Ein Bild, das Text, Screenshot, Reihe, Schrift enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

**Was sind die Anwendungen eines Roboters in der Industrie**

Das folgende Mindmap zeigt einen groben Umriss von Anwendungen für einen Roboter in der Industrie. Es wird nicht zwischen kollaborativen und industriellen Roboter unterschieden.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Diagramm, Schrift enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Ein skill-basierter Ansatz eignet sich besonders für Aufgaben, bei denen Anpassungen am Ablauf erforderlich sind, wie beispielsweise bei der Positionierung oder Ausrichtung eines Objekts. Mit diesem Ansatz kann flexibel auf unterschiedliche Situationen reagiert werden. Das traditionelle Teach-In-Verfahren ist hingegen effizienter für Prozesse, die wiederholte und unveränderte Roboterbewegungen erfordern.

Während sich ein skill-basierter Ansatz grundsätzlich für viele Anwendungen eignet, entfaltet er seinen Vorteil besonders in Szenarien mit variierenden Bedingungen. Werden hingegen immer dieselben Bauteile verarbeitet, ist das klassische Verfahren oft die bessere Wahl. Bei wechselnden Bauteilen hingegen bietet der skill-basierte Ansatz einen klaren Mehrwert.

1. Handbuch-ABB: Externally Guided Motion [↑](#footnote-ref-1)
2. Paketseite [↑](#footnote-ref-2)
3. Paketseite [↑](#footnote-ref-3)
4. https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/ur-support-site/115824/scriptManual\_SW5.11.pdf [↑](#footnote-ref-4)