

# Co-Montage - Mensch und Maschine

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer\*innen: Prof. Dr. Gabriel Gruener, Prof. Dr. Kenneth James Hunt, Juan Fang

Experte: Felix Scheuter

Industriepartner: RONDO Burgdorf AG, Burgdorf

Die Globalisierung schreitet unaufhaltsam voran. Deshalb werden effiziente Prozesse gefordert. Eine Mensch-Maschine Kollaboration verbindet die Fähigkeiten der beiden Parteien: die Kreativität und Flexibilität des Menschen mit der Wiederholgenauigkeit und Geschwindigkeit der Maschine. Für die RONDO Burgdorf AG wurde in Zusammenarbeit mit dem Institute for Human Centered Engineering (HuCE) ein kollaboratives Montagesystem erarbeitet.

## Ausgangslage

KMU's in der Schweiz setzen derzeit noch wenig auf Mensch-Maschine-Kollaborationen. Arbeitsplatzoptimierungen werden im Montagebereich kaum durch Anbindungen von Robotern durchgeführt. Durch Lean-Management werden die Fundamente für kontinuierliche Verbesserungsprozesse geschaffen. Das Ziel: immer besser werden.

In Zusammenarbeit mit dem Institute for Human Centered Engineering (HuCE) in Biel wird für die RONDO Burgdorf AG der Einsatz eines kollaborativen Montagesystems getestet und umgesetzt. Eine Mensch-Maschine-Kollaboration verbindet dabei die Stärken der beiden Parteien: die Kreativität und Flexibilität des Menschen mit der Wiederholgenauigkeit und Geschwindigkeit der Maschine. Das kollaborative Montagesystem soll dabei die Montage von Baugruppen platzsparend erleichtern.

## Ziel

Ein kollaboratives Montagesystem wird für reale Baugruppen umgesetzt. Die Bachelorthesis umfasst das Software-Konzept sowie die Umsetzung der realen Maschine.

## Vorgehen

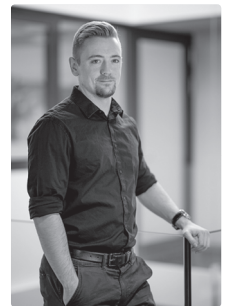
Um das Konzept realisieren zu können, wurde es in drei Teilbereiche unterteilt: Mechanik/Hardware, Logik und Software. Bei der Mechanik werden alle Aspekte der Hardware erarbeitet: der Aufbau der Prozesszelle, die Sensoren und das Kamerasystem. Die Logik bildet die Grundlage der Software: Durch Petri-Netze und Zustandsdiagramme werden alle möglichen Prozesszustände abgebildet. Die Software wird in Funktionsblöcke unterteilt: Code-Erkennung, Sensorauswertung, Roboteransteuerung, Kistenansteuerung sowie Baugruppen- und Einzelteilhandling. Dadurch wird sichergestellt, dass die einzelnen Teilelemente wunschgemäß funktionieren. Die Teilfunktionen werden anschliessend im Gesamtprozess verbunden und implementiert.

## Herausforderungen

Bei einem Projekt aus einer eigenen Idee, ist es schwierig den Umfang im Vorfeld abzuschätzen. Da die Arbeit viele Teilbereiche umfasst, war es zudem herausfordernd die Tiefe der Ausarbeitung festzulegen, da das Hauptziel war, die Gesamtanlage funktionsfähig umzusetzen. Das Verbinden der Teilelemente im Hauptprozess stellt zudem eine grosse Herausforderung dar, da immer exakt bedacht werden muss, welche Teilfunktionen miteinander korrelieren.

## Ergebnis

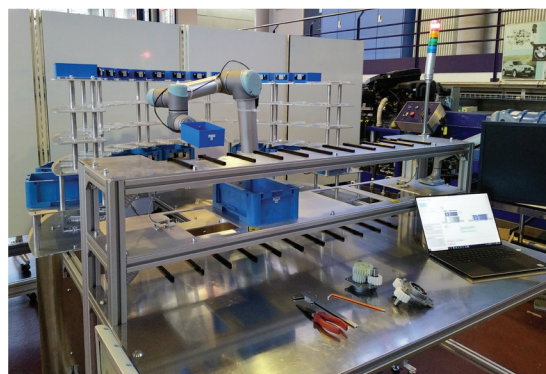
Das Endprodukt dieser Thesis ist eine Montagezelle, welche selbstständig das Lagermanagement übernimmt. Die einzelnen Kisten werden eingescannt und in einer SQL-Datenbank hinterlegt. Nachgefüllte oder leere Kisten können auf den dafür vorgesehenen Plätzen abgelegt werden. Durch Sensoren weiss das System, wo Kisten abgelegt wurden und bringt sie dabei selbstständig an den vorgesehenen Platz im Lagersystem. Durch eine Signalleuchte wird der aktuelle Betriebszustand angezeigt. Am Gestell wurden Rollen montiert, damit die Einheit einfach verschoben werden kann. Der Arbeiter hat durch den Montagetisch genügend Platz zum montieren der Baugruppe. Auf einem Bildschirm kann er die benötigten Montageschritte einsehen.



Yannick Spatz  
yannick.spatz@gmail.com



Stephan Michael Widmer  
stephanwidmer@gmail.com



Kollaboratives Montagesystem im Betrieb