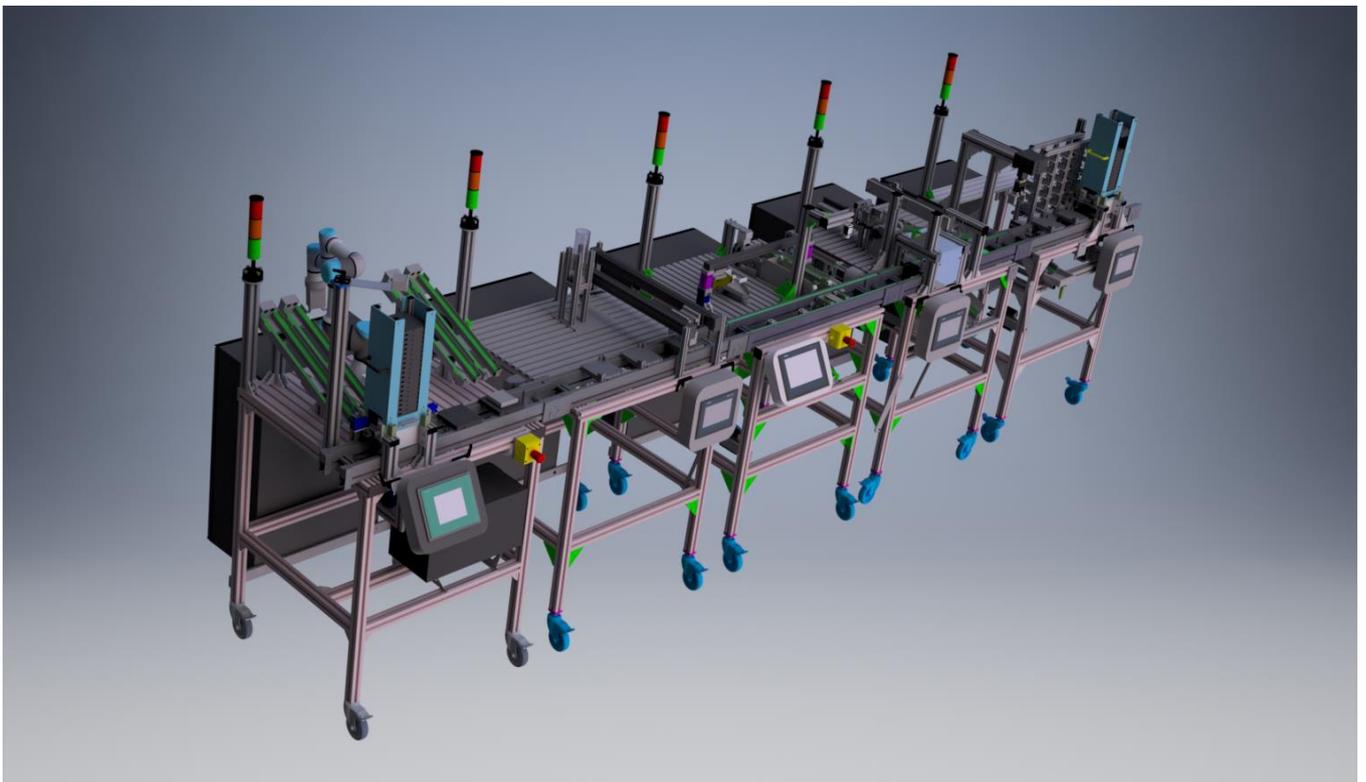


Projektname:

Schulprojekt „Geduldsspiel“

Jahrgang:

2018/2019



Projektbeschreibung:

Am Tag der offenen Tür (16.03.2019) der Franz-Oberthür-Schule Würzburg wird die von uns überarbeitete, automatisierte und funktionsfähige Fertigungsstrecke für das Produkt „Geduldsspiel“ präsentiert. Die Fertigungsstrecke besteht aus fünf verschiedenen Modulen, die eine komplette Fertigungsstraße darstellen.

Prozessablauf der Fertigungsstraße

- Modul 1: Aufbringen der Teile auf den Werkstückträger
- Modul 2: Einbringen der Kugeln
- Modul 3: Kontrollstation (Anzahl der Kugeln; Form des Grundkörpers)
- Modul 4: Einpressen der Scheibe
- Modul 5: Einlagern und Ausgabe des fertigen Produktes

Zu behebende Mängel:

Modul 1:

- Verbindung/Kopplung zum Folgemodul fehlt
- Greifer ist für einen kollaborierenden Roboter nicht geeignet
- Die Rutschen sind sicher zu befestigen/arretieren
- Die Arretierung des Magazins (auch Modul 5) sollte geändert werden, um ein Verstellen zu vermeiden
- Halterung für das Bedienfeld überarbeiten
- Schrittmotor ist einzubauen und anzusteuern
- Signalampel fehlt

Modul 2:

- Verbindung/Kopplung zum Folgemodul fehlt
- Die Kugeln müssen zuverlässig in das Labyrinth des Werkstückes fallen
- Kugelsilo ist lose und muss befestigt oder arretiert werden
- Sicheres Befüllen ohne hängenbleiben der Kugeln (Verfügbarkeit 99,5%)
- Erkennung der Einfüllmenge
- Magazin ohne Funktion
- Halterung für das Bedienfeld überarbeiten
- Schrittmotor ist einzubauen und anzusteuern
- Signalampel fehlt

Modul 3:

- Verbindung/Kopplung zum Folgemodul fehlt
- Riemenübersetzer sollen optimiert/überarbeitet werden
- Die Kugeln wurden mittels eines Magneten entnommen und dadurch magnetisiert -> können daher nicht wiederverwendet werden.
- Aussondern der Kugeln überarbeiten
- Kameraerkennung implementieren
- Halterung für das Bedienfeld überarbeiten
- Schrittmotor ist einzubauen und anzusteuern
- Signalampel fehlt

Modul 4:

- Verbindung/Kopplung zum Folgemodul fehlt
- Das Einpressen der Scheibe ist einzustellen bzw. zu überarbeiten
- Die Drehstation ist so einzustellen, dass die Scheibe im Bedarfsfall exakt 180° gedreht wird
- Die Scheibenfolie muss erkannt werden
- Die Riemenübersetzter sollen optimiert/überarbeitet werden
- Die Füllstanderkennung arbeitet zu ungenau
- Auf der Ausschussrutsche darf das Werkstück nicht herauspringen
- Halterung für das Bedienfeld überarbeiten
- Schrittmotor ist einzubauen und anzusteuern
- Signalampel fehlt

Modul 5:

- Verbindung/Kopplung zum Folgemodul fehlt
- Steuerung implementieren und testen (Elektriker)
- Untersuchen, ob und welche Schutzmaßnahmen für diese Station notwendig sind
- Die Arretierung des Magazins (auch Modul 1) solle geändert werden, um ein Verstellen zu vermeiden
- Halterung für das Bedienfeld überarbeiten
- Schrittmotor ist einzubauen und anzusteuern
- Signalampel fehlt

Vorgehensweise zur Behebung der Mängel

Durch unsere Überarbeitung wird ein fehlerloser, verbesserter Ablauf der Industrie 4.0 Anlage gewährleistet. Dazu zählt, dass an allen Modulen Signallampeln angebracht und die Schrittmotoren ersetzt wurden. Durch eine Verbindung zwischen allen Modulen wird eine reibungslose, geradlinige Förderung der Werkstückträger gesichert. Um die Stabilität der Bedienfelder zu verbessern, wurden diese erneuert. Diese sind nun individuell verstellbar.

An **Modul 1** wurde durch das Anbringen einer zweiten Stütze die Werkstückrutsche gegen Kippen und Verdrehen gesichert. Zudem schützen neue, 3D-gedruckte Greifer vor möglichen Verletzungen. Diese Maßnahme wurde ebenfalls an Modul 2, Modul 3 und Modul 5 realisiert. Um das Werkstückträgermagazin (auch Modul 5) sicher transportieren zu können, wurde an das Sicherungsblech ein Verschluss angebracht.

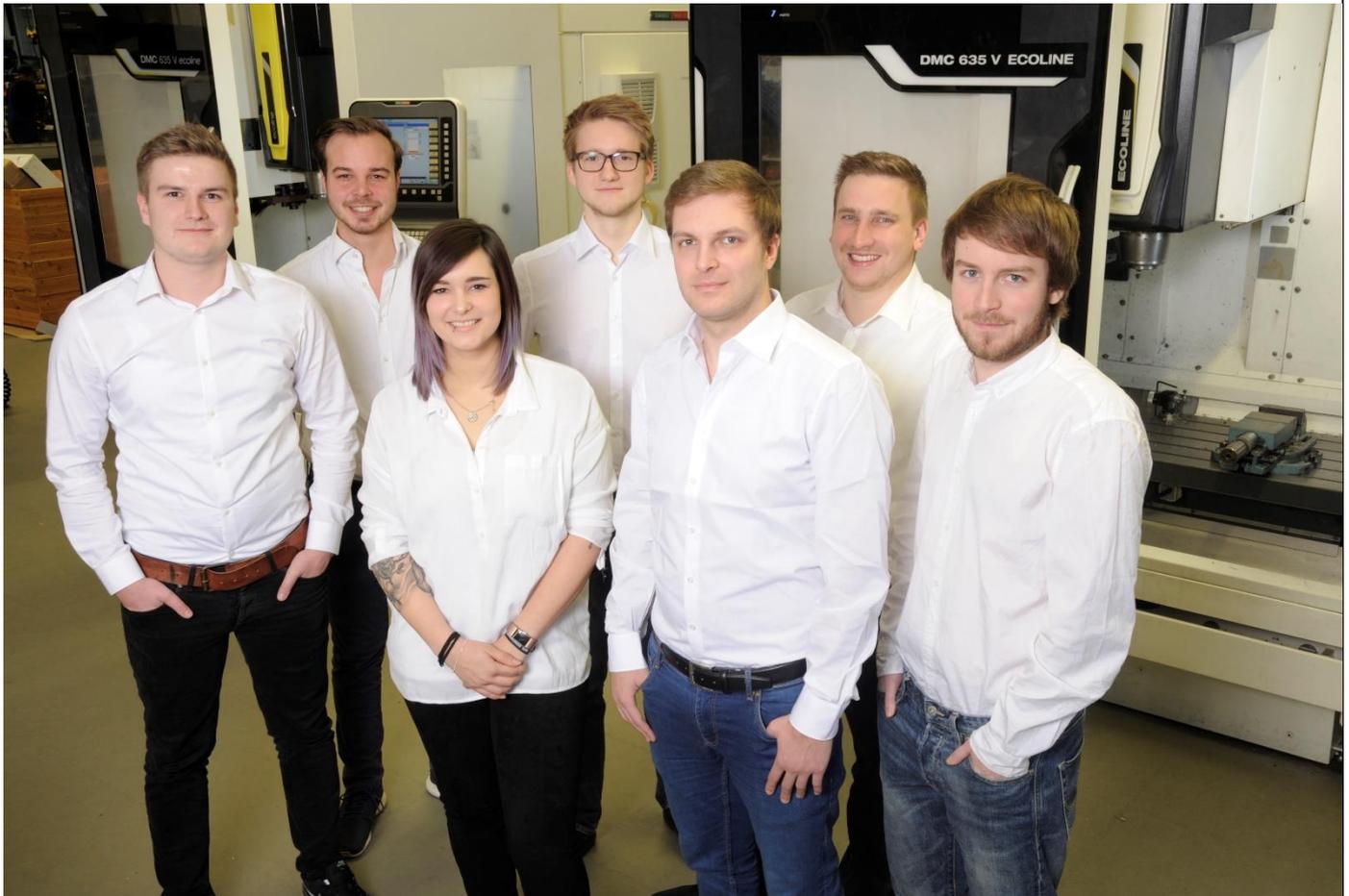
Um die Hauptaufgabe des **Moduls 2** zu gewährleisten war es nötig, die vorhandene Lösung zu entfernen und neu zu erarbeiten. Diese ermöglicht nun durch das schrittweise Drehen einer Vereinzlungsschreibe das genaue Auswerfen der benötigten Kugelanzahl in das Kugelspiel.

Falls eine falsche Anzahl von Kugeln, das falsche Material oder die falsche Form des Kugelspiels vorhanden ist, werden diese an **Modul 3** ausgeschleust. Das Entfernen der Kugeln musste aufgrund des Problems der magnetisierten Kugeln geändert werden. Dies wird nun durch eine Dreh-Schwenkeinheit, welche die Kugeln auskippt, realisiert. Die überarbeitete Fördereinheit fördert nun durch Rundriemen den Werkstückträger zum Auswurf.

An **Modul 4** wurden für die Erkennung der Scheibenanzahl und -lage geeignete Sensoren ausgewählt. Diese wurden mit passenden Halterungen an ermittelter Stelle montiert. Auch hier wurde mittels neuer Fördereinheiten (Siehe Modul 3) der Transport der Werkstückträger verbessert. Die Problemursachen beim Einpressvorgang der Scheiben wurden ermittelt und durch Nacharbeit der Werkstücke und besserer Justierung der Presse behoben. Durch einen Schaumstoff an der Auswurfrutsche wurde das Herausfallen des Werkstückes vom Werkstückträger verhindert.

Die Einlagerung an **Modul 5** wurde nur geringfügig verbessert. Eine neue Halterung für den Kabelschlepper ermöglicht nun ein reibungsloses Verfahren des Lagersystems. Um die Ankunft eines fertigen Kugelspiels zu melden wurde der vorhandene Sensor fachgerecht arretiert. Durch eine erarbeitete Gefahrenanalyse wurde ermittelt, dass keine weiteren Sicherheitseinrichtungen nötig sind.

Projektteam:



v.l.: Philipp Zimmermann, Christoph Borst, Laura Schneider, Lukas Deppert, Hendrik Wippich, Tobias Füller, Christof Oberste-Dommes