

PROJEKTROTOKOLL

IM STUDIENGANG BMR (BACHELOR)

Industrierobotik

LKW- KOTFLÜGEL

Ausgeführt von: Mayra Alejandra Diaz Romero

Begutachtet von: Dipl.-Ing. Dr.techn. Kemajl Stuja

Wien 30.07.2023

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung	1
1.1 Resultierende Anforderungsliste	1
2 Konzept	2
2.1 Erstentwurf	2
2.2 Finales Konzept	2
3 Entwicklungsprozess	3
3.1 Werkstück	3
3.2 Fräsmaschine	3
3.3 Schleifmaschine	4
3.4 Roboter	6
3.5 Förderbänder	7
3.6 Qualitätsprüfstation	7
3.7 Suager	7
3.8 Sicherheitseinrichtungen	8
4 Programmierung	9
4.1 SC Conveyor	9
4.2 Stationslogik	10
4.3 Code des Stations	10
5 Diskussion	12
Abbildungsverzeichnis	13
Quellenverzeichnis	14
Anhang A	15

1 Aufgabenstellung

Es sollte eine robotergesteuerte Station entworfen werden, die ein fertiges Produkt aus einem bereits bearbeiteten Werkstück fräst und schleift. Das Werkstück ist ein LKW-Kotflügel (siehe Abbildung 1). Die Spezifikationen umfassen den Transport des Werkstücks zu den verschiedenen Arbeitsbereichen (Fräsbereich, Schleifbereich und Qualitätsprüfungsbereich) sowie den Transport des Werkstücks in die Verpackungszone.

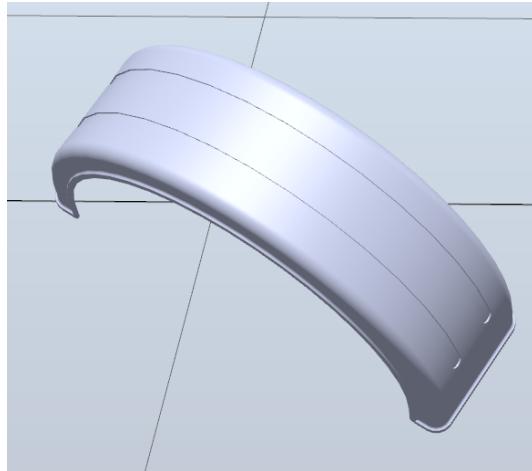


Abbildung 1: Koftflügel

1.1 Resultierende Anforderungsliste

- Automatische Zufuhr des Rohteils
- Fräsen und schleifen des Werkstücks
- Automatische Abfuhr des fertigen Teils
- Sicherstellung der Maschinen- und Personensicherheit durch Sicherheitseinrichtungen

2 Konzept

2.1 Erstentwurf

Das Material wird auf einem Förderband transportiert, an dessen Ende sich ein Sensor befindet, der es ermöglicht, das Förderband anzuhalten, damit ein Roboter das Werkstück aufnehmen und zur Arbeitszone bewegen kann. Die Frä- und Schleifprozesse des Werkstücks werden mit zwei stationären Werkzeugen durchgeführt. Nach Abschluss dieses Prozesses wird das Werkstück auf ein anderes Förderband gelegt, das das Material zur Qualitätsprüfungszone transportiert, und dann wird das Werkstück auf demselben Förderband bis zum Ende bewegt. Siehe Abbildung 2.

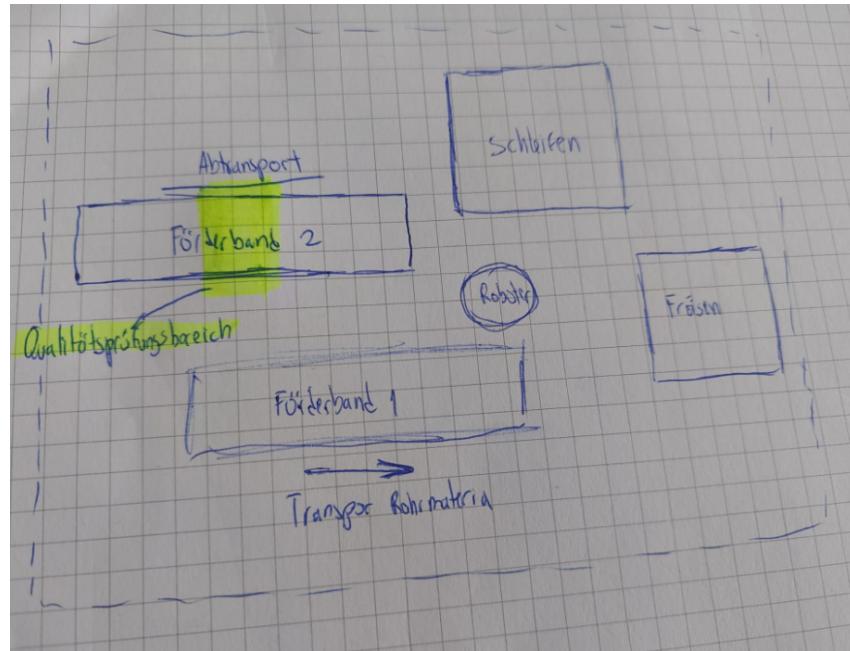


Abbildung 2: Erste Konzept

2.2 Finales Konzept

Wie in Abbildung 3 zu sehen ist, sind signifikante Änderungen am ursprünglichen Konzept minimal. Die Position des Förderbandes 2 wurde geändert, da der Roboter in der Position nach Abschluss des Schleifvorgangs nicht in der Lage ist, sich ausreichend zu drehen, um das Werkstück auf das Förderband abzulegen.

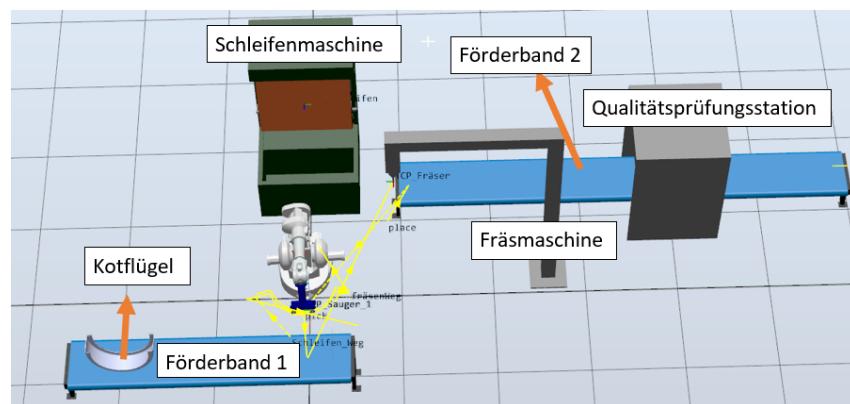


Abbildung 3: Finales Konzept

3 Entwicklungsprozess

Nach der Konzeptualisierung der Idee wurden Modelle für die Werkzeuge oder Maschinen zur Durchführung des Fräse- und Schleifprozesses erstellt. Diese Modelle sind stationäre Modelle, was bedeutet, dass das Werkstück am Roboter befestigt ist und der Roboter das Werkstück zur Werkzeug führt. Das zu verwendende Werkstück wurde bereitgestellt und für die Simulation des Fräseprozesses modifiziert, um diesen zu erleichtern.

3.1 Werkstück

Für ein besseres Verständnis und eine einfachere Handhabung des in Abbildung 4 gezeigten Werkstücks wurde dieses durch Fräsen modifiziert (wie in Bild 5 zu sehen ist). Auf diese Weise ist es mit Hilfe des 'Auto Path'-Werkzeugs von Robotstudio einfacher, anzugeben, wo das Fräsen stattfinden sollte.

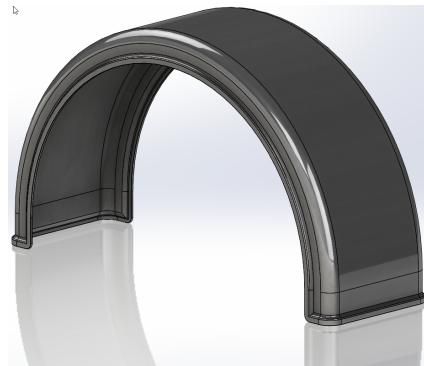


Abbildung 4: Kotflügel

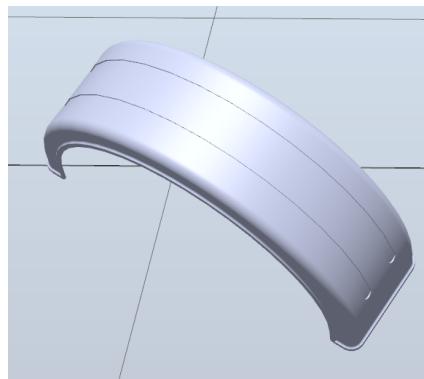


Abbildung 5: Kotflügel mit Fräsenpfad

3.2 Fräsmaschine

Mit Hilfe des Modellierungswerkzeugs von RobotStudio wurde die Fräsmaschine entworfen. In Abbildung 6 sind die entsprechenden Maße zu sehen, und in Abbildung 7 das endgültige Ergebnis. Die Designidee stammte aus einem der Videotutorials im Industrierobotik-kurs. Es wurde als eine gute Idee angesehen, das Fräsen auf diese Weise durchzuführen, anstatt entweder zwei separate Roboter für diese Aufgabe zu verwenden oder einen Roboter mit einer eingebauten Fräsmaschine.

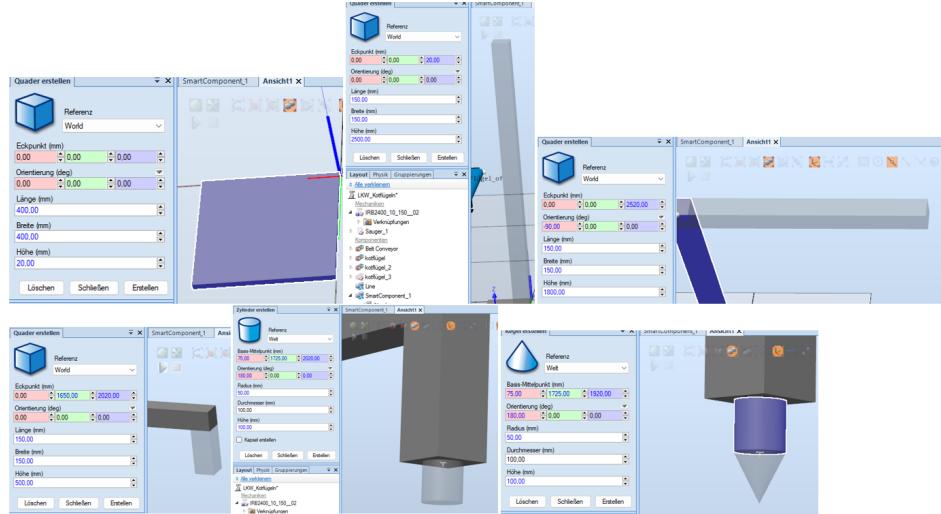


Abbildung 6: Design einer Fräsmaschine

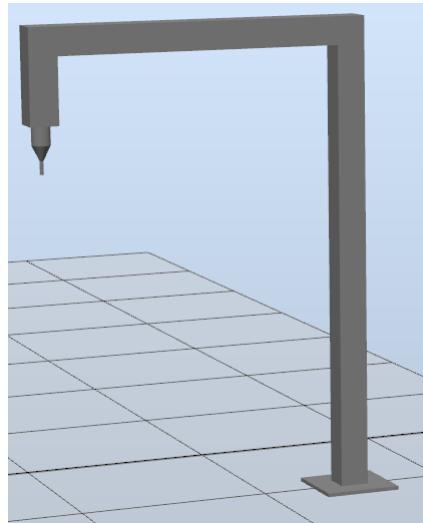


Abbildung 7: Fräsmaschine

3.3 Schleifmaschine

Gleichzeitig mit der Fräsmaschine wurde auch das Design der Schleifmaschine mit den Tools von RobotStudio erstellt (Abbildung 8). Die Idee und das Design wurden von der Website [Die Idee und das Design wurden aus der Website carat-robotic.de/anwendungen/oberflaeche-schleifen-polieren-entgraten übernommen](http://carat-robotic.de/anwendungen/oberflaeche-schleifen-polieren-entgraten) (Abbildung 9). In Abbildung 10 ist das endgültige Ergebnis der Schleifmaschine zu sehen

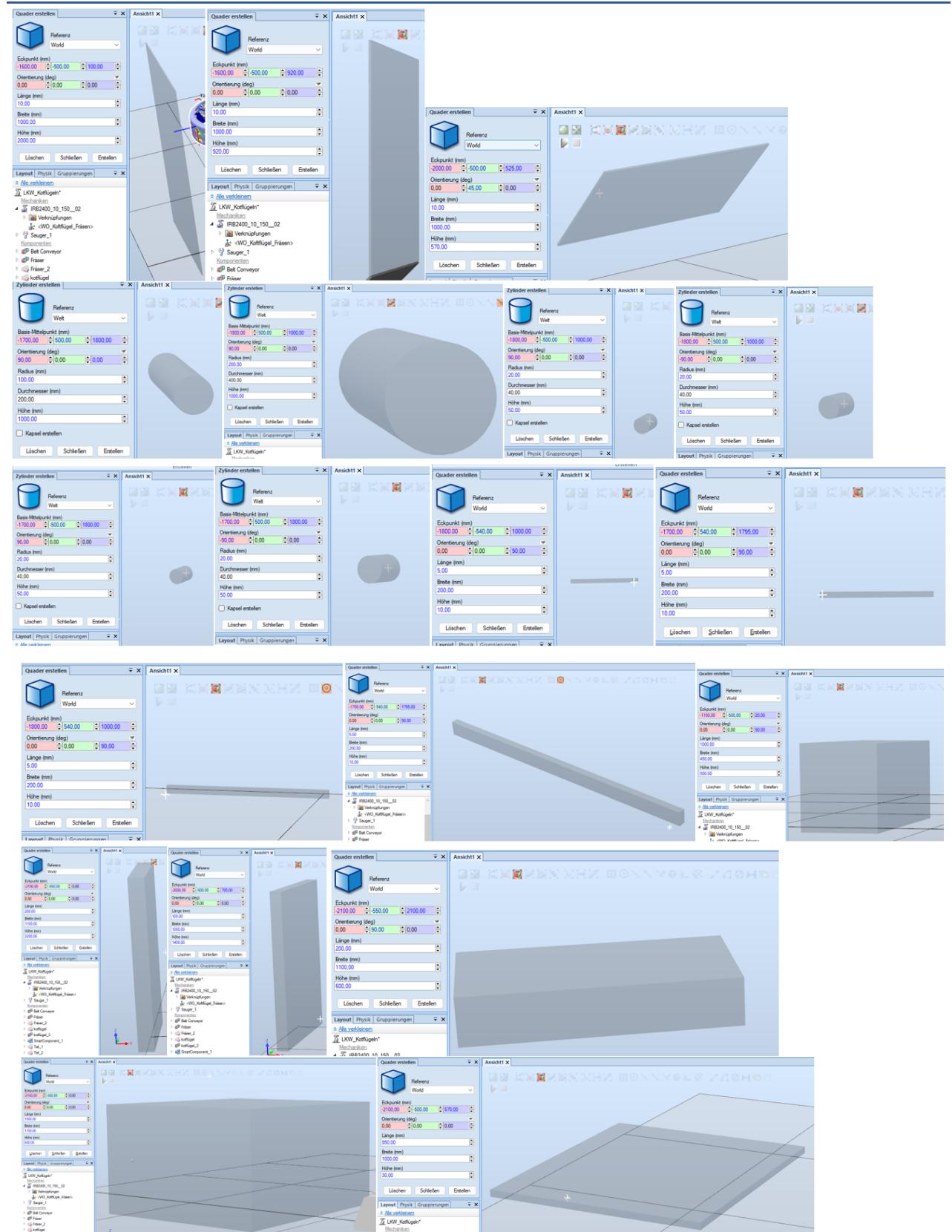


Abbildung 8: Design einer Schleifmaschine



Abbildung 9: Schleifmaschinenidee

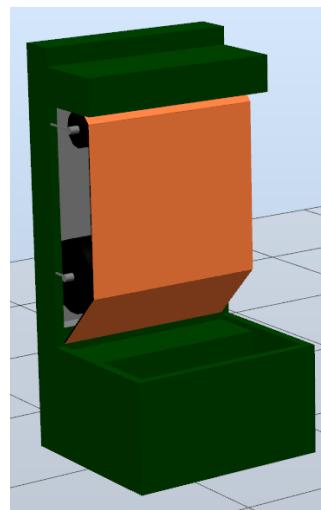


Abbildung 10: Schleifmaschine

3.4 Roboter

Der Grund, warum der Roboter IRB 2400 (Abbildung 11 für dieses Projekt ausgewählt wurde, ist, dass der IRB 2400 ein äußerst beliebter Industrieroboter ist, der speziell für Prozessanwendungen entwickelt wurde, bei denen höchste Präzision erforderlich ist. Dieses Modell bietet die Möglichkeit zur inversen Montage, was in diesem Projekt von großem Vorteil ist.

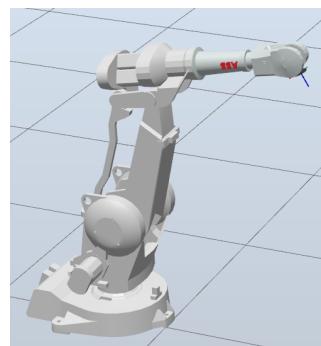


Abbildung 11: IRB 2400

3.5 Förderbänder

Es stehen zwei Förderbänder mit einer Breite von 500 mm und einer Höhe von 500 mm zur Verfügung; die Länge des ersten Förderbandes beträgt 3000 mm und die des zweiten 5000 mm. Siehe Abbildung 12

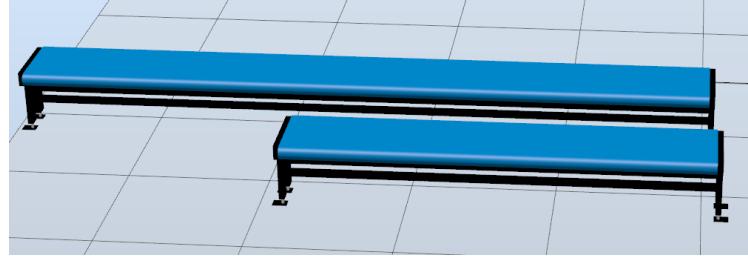


Abbildung 12: Förderbände

3.6 Qualitätsprüfstation

Die Qualitätsprüfstation ist in Abbildung 13 dargestellt. In diesem Bereich wird das Werkstück von einem spezialisierten Techniker überprüft, der das Werkstück auf einem Bildschirm betrachtet, die relevanten Scans durchführt und die Freigabe für den Transport des Werkstücks bis ans Ende des Förderbandes erteilt.

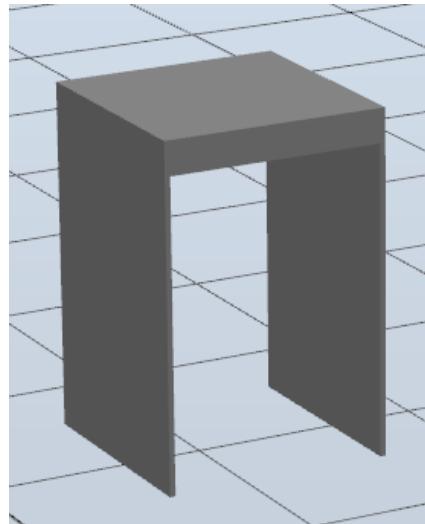


Abbildung 13: Qualitätsprüfstation

3.7 Suager

Um die Pick-and-Place-Aufgabe durchzuführen, wurde ein Sauger aus der RobotStudio-Bibliothek verwendet. Siehe Abbildung 14

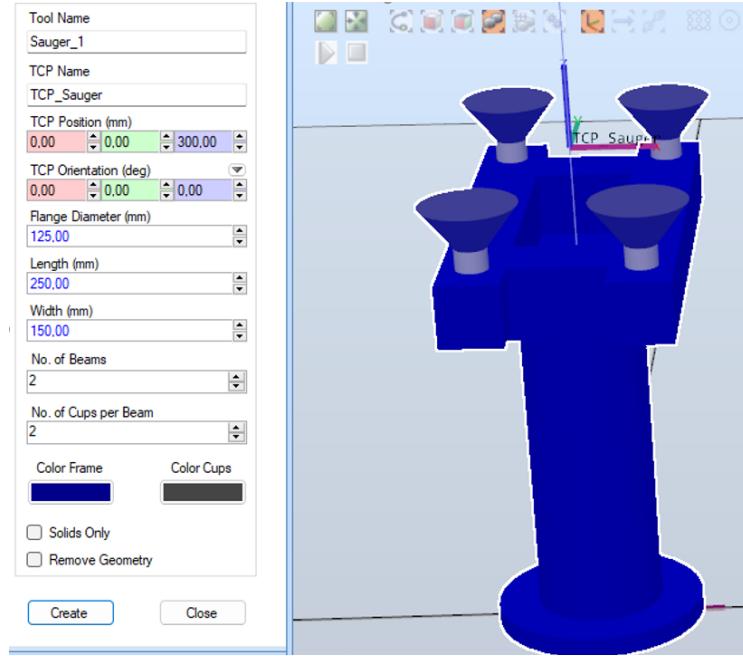


Abbildung 14: Sauger

3.8 Sicherheitseinrichtungen

Um die Sicherheit der möglichen Arbeitskräfte zu gewährleisten, wurde die Station mit einem Zaun umgeben, der 3 Zugangstüren hat (Abbildung 15):

- Tür 1: Diese Zugangstür ist so konzipiert, dass das Werkstück entweder von einem Serviceroboter oder manuell auf das Förderband gelegt kann.
- Tür 2: Diese Zugangstür ist so gestaltet, dass das fertige Werkstück herausgenommen werden kann. Hier kann das Werkstück entweder von einem Gabelstapler oder einem Serviceroboter aufgenommen werden.
- Tür 3: Diese Tür ermöglicht einem Techniker den Zugang zur Durchführung der Qualitätskontrolle des Werkstücks. Um auf dieser Seite der Station arbeiten zu können, müssen die Vorschriften für industrielle Sicherheit eingehalten werden, und ein Zugangscode ist erforderlich.

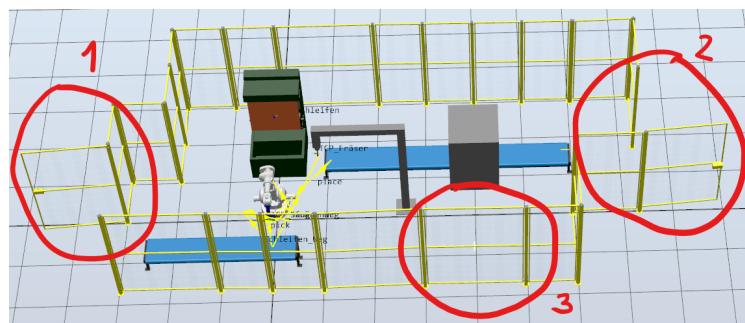


Abbildung 15: Sicherheitseinrichtungen

4 Programmierung

Für die Programmierung der Ablaufroutine der Station für das Fräsen und Schleifen eines Kotflügels war die Erstellung eines Smart Components erforderlich. Dieses Smart Component ist hauptsächlich dafür verantwortlich, dass das Werkstück automatisch erzeugt und durch das Förderband transportiert wird. Darüber hinaus sorgt es dafür, dass das Werkstück vom Roboter aufgenommen wird, um es zu fräsen und zu schleifen, bevor es schließlich auf das zweite Förderband gelegt wird.

4.1 SC Conveyor

- In Abbildung 16 ist der erste Teil des Programms zu sehen. Hier wird sichergestellt, dass das Werkstück automatisch erzeugt wird. Mithilfe eines NOT-Gatters wird vermieden, dass der Roboter gleichzeitig das Aufnehmen und Absetzen-Signal empfängt. Das bedeutet, wenn pickPart == 0 ist, wird das DeTacher-Element aktiviert, aber wenn pickPart == 1 ist, wird das Attacher-Element aktiviert.

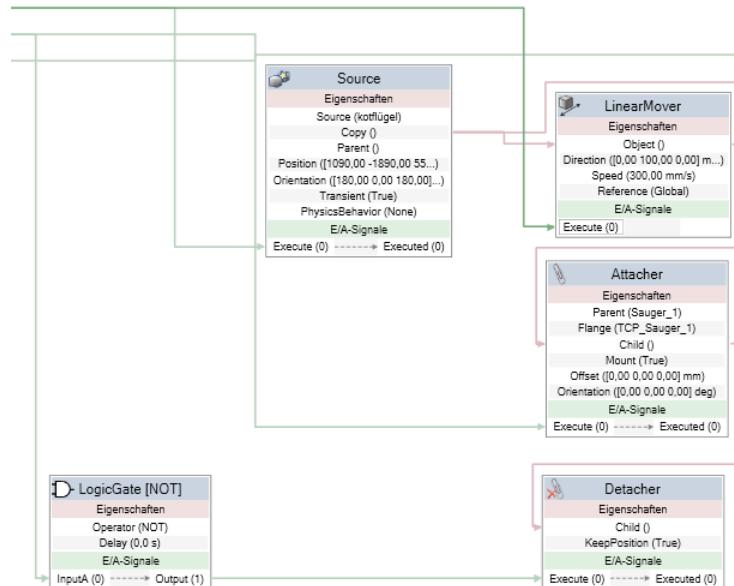


Abbildung 16: Automatischer Materialtransport

- Mithilfe des in Abbildung 17 gezeigten Sensors wird das Signal zum Anhalten des Förderbands gegeben, damit der Roboter das Werkstück aufnehmen kann.

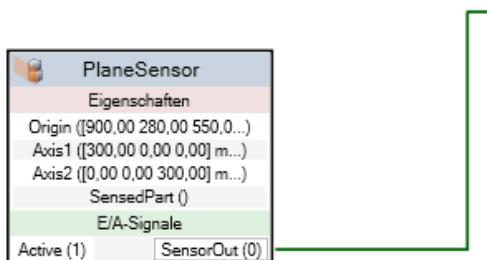


Abbildung 17: Anhalten des Förderbandes

- In Abbildung 18 ist zu sehen, dass mithilfe eines Sensors am Ende des Förderbandes zwei das erzeugte Werkstück entfernt werden kann, um anzusehen, dass es nach dem Fräsen und Schleifen aufgenommen wurde.

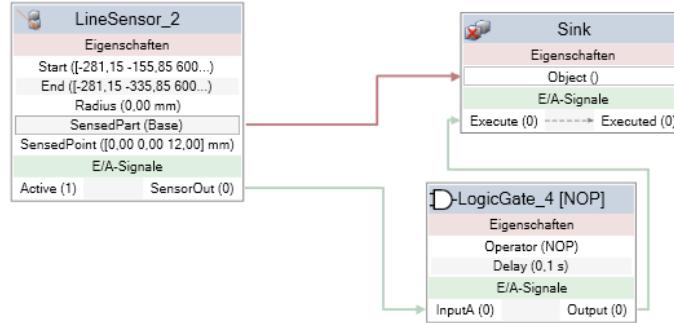


Abbildung 18: Entfernung des Werkstücks

4.2 Stationslogik

In der Stationslogik ist die Beziehung zwischen den Eingängen und Ausgängen des Smart Components mit dem Controller dargestellt. Siehe Abbildung 19

- Die Variablen 'start' und 'start_2' dienen dazu, die Bewegung des Förderbands zu steuern. Darüber hinaus ermöglicht die Variable 'start' die automatische Erzeugung der Werkstücke mithilfe des Komponenten 'Source' (Abbildung 16).
- Die Variable 'sensor' ermöglicht das Anhalten des Förderbands, damit der Roboter das Werkstück aufnehmen kann.

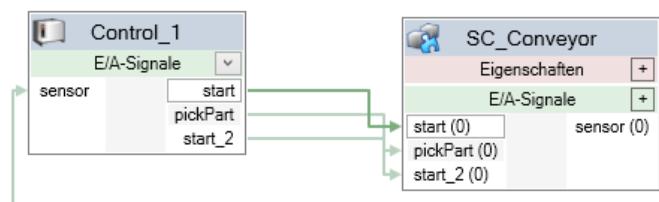


Abbildung 19: Stationslogik

4.3 Code des Stations

Im Anhang A finden Sie den Code.

- pick(): Diese Funktion ermöglicht das Aufnehmen des Werkstücks, wenn der Sensor erkannt wird.
- fräsenWeg(): Diese Funktion speichert alle erforderlichen Punkte, damit der Roboter sich bewegen kann und das Fräsen des Werkstücks ermöglicht.
- schleifen(): Genauso wie die Funktion fräsenWeg() speichert diese alle erforderlichen Punkte, damit der Roboter das Werkstück schleifen kann.
- place(): Diese Funktion ermöglicht das Absetzen des Werkstücks an der angegebenen Position.

- `init()`: In dieser Funktion werden Anfangszustände gespeichert, so dass jedes Mal, wenn sie aufgerufen wird, die Zustände der Variablen zurückgesetzt werden.
- `main()`: In dieser Funktion wird angegeben, wann und wie vorgegangen werden soll, damit das Werkstück gefräst und geschliffen wird.

5 Diskussion

Aufgrund einer fehlerhaften Arbeitslastberechnung konnten die folgenden genannten Punkte entweder nicht verbessert oder nicht umgesetzt werden.

- Bei Verwendung des 'Auto Path' in RobotStudio traten verschiedene Konflikte zwischen den verschiedenen Aufgaben auf. Zum Beispiel startet der Roboter in der Pickstation nicht in einer Standardposition, da dies die einzige Möglichkeit war, nach mehreren Tests von einer Station zur anderen zu wechseln, ohne Probleme in der Simulation zu haben.
- Im Bereich des Schleifens tritt das gleiche Problem mit dem 'Auto Path' auf. Wenn er geändert wird, um Konflikte beim Wechsel der Station zu vermeiden, kommt es zu Kollisionen mit dem Werkzeug während des Schleifvorgangs. Die Schleifarbeiten verläuft nicht reibungslos, und beim Transport des Werkstücks zum Förderband kommt es zu Zusammenstößen mit dem Werkzeug.
- In Bezug auf die Programmierung ist es erforderlich, den Code zu optimieren, um den Ablauf flüssiger zu gestalten. Obwohl auf den ersten Blick die Anforderungen erfüllt zu sein scheinen, wird der Vorgang des Bewegens des Werkstücks auf dem Förderband gestoppt, sobald das Werkstück darauf gelegt wird, und es wird erst fortgesetzt, wenn der Roboter zur Pick-Station gelangt. Gewünscht ist jedoch, dass dies gleichzeitig geschieht.
- Sowohl die Qualitätsprüfstation als auch das Sicherheitssystem wurden nicht vollständig implementiert. Es fehlen Sensoren, Notausschalter, ein Techniker und die verschiedenen Gabelstapler oder Serviceroboter, um anzusehen, dass den Teil in die Station eingetroffen ist und verlassen hat

Abbildungsverzeichnis

1	Koftflügel	1
2	Erste Konzept	2
3	Finales Konzept	2
4	Koftflügel	3
5	Kotflügel mit Fräsenpfad	3
6	Design einer Fräsmaschine	4
7	Fräsmaschine	4
8	Design einer Schleifmaschine	5
9	Schleifmaschinenidee	6
10	Schleifmaschine	6
11	IRB 2400	6
12	Förderbände	7
13	Qualitätsprüfstation	7
14	Sauger	8
15	Sicherheitseinrichtungen	8
16	Automatischer Materialtransport	9
17	Anhalten des Förderbandes	9
18	Entfernung des Werkstücks	10
19	Stationslogik	10

Quellenverzeichnis

new.abb.com/products/robotics/robots/articulated-robots/irb-2400
carat-robotic.de/anwendungen/oberflaeche-schleifen-polieren-entgraten
Moodlekurs: Industrierobotik

Anhang A

```

MODULE Module1
    CONST robtarget Target_10:=[[-93.80067427,1910.50961395,-418.409794912],
[0.980864878,-0.025206133,-0.191577847,0.023804836],[0,-2,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_20:=[[-142.892875995,1912.702867031,-285.721036713],
[0.987663429,-0.022535789,-0.153022287,0.024439069],[0,-2,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_30:=[[-7.440047645,1906.651353935,-9.363287056],
[0.999471153,-0.010679993,0.015126255,0.026731049],[0,-2,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Home:=[[160.379112587,1837.018907596,-712.500069836],
[0.8660254,0,-0.500000006,0],[0,-1,0,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]]];
    CONST robtarget Target_40:=[[-1.748951337,1837.018907596,-2.205866891],
[0.999978038,0,0.006627466,0],[-1,-1,-1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_50:=[[1272.608117257,3022.993873096,-712.500069836],
[0.631697484,-0.342032305,-0.364710718,-0.592417322],[0,0,-1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_60:=[[1278.10641,2937.407538814,-885.557075225],
[0.519745576,-0.47995783,-0.511781383,-0.487426747],[0,-1,0,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_70:=[[-29.720731684,180.898122448,789.847705533],
[0.154040508,0.361266441,0.910621279,-0.128557247],[1,0,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_80:=[[-1.57198803,129.083133066,651.924338744],
[0.154040508,0.361266441,0.910621279,-0.128557247],[1,0,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_90:=[[-74.566773329,191.115812852,593.893669357],
[0.30022552,0.335519631,0.873398094,-0.18565286],[1,0,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Home_Pick:=[[152.074013433,1899.524867323,-678.643000013],
[0.965523983,-0.02973663,-0.257618892,0.022620284],[0,-2,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget H_Fräsen:=[[1628.879697672,2824.492190075,-799.448873926],
[0.421774904,-0.556277963,0.562321767,-0.443232431],[0,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_190:=[[-28.125367978,15.803861408,-149.874058855],
[0.919386387,-0.030346393,0.087682743,-0.38225581],[0,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_180:=[[-0.461046502,14.118708375,-2.456808926],
[0.919386387,-0.030346393,0.087682743,-0.38225581],[0,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_150:=[[-73.610665187,92.174131758,30.714485872],
[0.892848645,0.032285723,0.236179783,-0.382096898],[0,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_140:=[[-132.281141339,161.545868366,96.206378652],
[0.842491101,0.094056507,0.378375919,-0.371744242],[0,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_130:=[[-170.253288155,214.880376572,187.076598925],
[0.769657218,0.153318012,0.510477579,-0.351474032],[0,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_120:=[[-183.501982783,246.524092757,293.692723167],
[0.676290088,0.208489232,0.628960499,-0.321827046],[0,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_110:=[[-170.622837325,253.122720262,404.753230816],

```

```

[0.564880601,0.258098287,0.730663739,-0.283594221],[1,0,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_100:=[[-132.981066734,233.976791491,508.485487853],↗
[0.438400985,0.300821685,0.812874017,-0.237795547],[1,0,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_210:=[[-85.525520951,124.424587674,799.674473313],↗
[0.154040516,0.361266438,0.910621282,-0.128557227],[1,0,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_220:=[[-57.376777297,72.609598294,661.751106525],↗
[0.154040516,0.361266438,0.910621282,-0.128557227],[1,0,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_230:=[[-130.371562596,134.642278079,603.720437137],↗
[0.300225523,0.33551963,0.873398095,-0.185652851],[1,0,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_240:=[[-188.785856001,177.503256717,518.312255633],↗
[0.438400984,0.300821685,0.812874017,-0.237795549],[1,0,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_250:=[[-226.427626592,196.649185489,414.579998595],↗
[0.564880595,0.258098289,0.730663737,-0.283594235],[1,0,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_260:=[[-239.306772051,190.050557983,303.519490947],↗
[0.676290079,0.208489236,0.628960495,-0.321827072],[0,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_270:=[[-226.058077422,158.406841798,196.903366704],↗
[0.769657205,0.153318018,0.510477574,-0.351474067],[0,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_280:=[[-188.085930606,105.072333592,106.033146432],↗
[0.842491084,0.094056514,0.378375913,-0.371744286],[0,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_290:=[[-129.415454454,35.700596984,40.541253652],↗
[0.892848624,0.032285733,0.236179777,-0.382096951],[0,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_300:=[[-56.265835769,-42.354826398,7.369958853],↗
[0.919386364,-0.030346383,0.087682734,-0.38225587],[0,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Home_Fräsen:=[[-83.930157245,-40.669673366,-140.047291075],↗
[0.919386364,-0.030346383,0.087682734,-0.38225587],[0,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget H_Schleifen:=[[-55.845633006,-1345.092296366,215.47033888],↗
[0.936894901,-0.065803924,0.008553505,-0.343255919],[1,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Home_Schleifen:=[[-245.055762872,-148.693508466,532.941114019],↗
[0.063565856,-0.710539199,0.700714132,-0.009650579],[2,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_310:=[[-133.182175358,-477.552761228,128.32270317],↗
[0.422115509,-0.553314666,-0.572467222,-0.433523537],[2,-1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_320:=[[-133.713883796,-333.030546142,88.159951367],↗
[0.422115509,-0.553314666,-0.572467222,-0.433523537],[1,-1,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_330:=[[-137.239844283,-285.902185204,189.699775228],↗
[0.323293036,-0.616507061,-0.633547027,-0.337666729],[1,0,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_340:=[[-140.521303161,-208.636479803,270.712696594],↗
[0.215845612,-0.663252016,-0.677724793,-0.232801503],[1,0,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_350:=[[-140.521303161,-208.636479803,270.712696594],↗
[0.215845612,-0.663252016,-0.677724793,-0.232801503],[1,0,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];

```

```

+09]];
    CONST robtarget Target_360:=[[-145.022141009,1.21926418,339.893898268],  

[0.013304348,0.702883338,0.711142192,0.007402048],[1,1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_370:=[[-145.764422244,111.564177805,320.728834028],  

[0.128893523,0.694712403,0.699490302,-0.107118877],[1,1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_380:=[[-145.358579704,209.914213336,267.147527262],  

[0.24104402,0.668007632,0.669177109,-0.218782039],[1,1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_390:=[[-143.847633504,285.844072,184.829702724],  

[0.346763843,0.623481466,0.621011321,-0.324608439],[1,1,1,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Home_Pl:=([-1518.388824384,693.014504792,-241.89153288],  

[0.080736196,0.691245489,0.110631283,0.709522417],[0,-1,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Home_Place:=[-799.984720857,1105.430299658,-12.825187287],  

[0.005808911,-0.024085806,0.796067745,0.604700154],[0,-1,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_400:=[[59.926914676,1651.419736503,-246.303129011],  

[0.075137083,-0.061577966,-0.69012083,-0.717144207],[1,0,3,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_500:=[[-1960.27600693,970.576054584,845.022038994],  

[0.661701585,-0.703755531,-0.166169103,0.198159013],[0,-2,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_510:=[[-125.620005891,-574.650900766,143.245558449],  

[0.422115536,-0.553314678,-0.572467224,-0.433523492],[1,-1,2,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
    CONST robtarget Target_520:=[[59.927418614,1651.419667417,-246.302671147],  

[0.02051664,-0.030376839,0.692196392,0.720777684],[1,0,3,0],[9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09,9E+09]];
!*****
! Autor: Mayra Alejandra Diaz Romero
!
! Version: 1.0
!*****
PROC main()
    WHILE TRUE DO
        init;
        !WaitTime 1;
        !SetDO start, 1;
        !WaitDI sensor, 1;
        !SetDO start,0;
        pick;
        WaitTime 1;
        fräsenWeg;
        WaitTime 1;
        Schleifen_Weg;
        WaitTime 1;
        place;
        WaitTime 0.5;
        SetDO start_2, 1;
        WaitTime 15;
    ENDWHILE
ENDPROC
PROC pick()
    MoveL Home_Pick,v600,fine,TCP_Sauger\WObj:=W0_Koftflügel_Pick;

```

```

MoveL Target_10,v600,fine,TCP_Sauger\WObj:=W0_Koftflügel_Pick;
MoveL Target_20,v600,fine,TCP_Sauger\WObj:=W0_Koftflügel_Pick;
MoveL Target_30,v600,fine,TCP_Sauger\WObj:=W0_Koftflügel_Pick;
setdo pickPart, 1;
MoveL H_Fräsen,v600,fine,TCP_Sauger\WObj:=W0_Koftflügel_Pick;
ENDPROC
PROC fräsenWeg()
MoveL Target_190,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_180,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_150,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_140,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_130,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_120,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_110,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_100,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_90,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_80,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_70,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_210,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_220,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_230,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_240,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_250,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_260,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_270,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_280,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_290,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Target_300,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL Home_Fräsen,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
MoveL H_Schleifen,v600,fine,TCP_Fräser\WObj:=W0_Koftflügel_Fräsen;
ENDPROC
PROC Schleifen_Weg()
MoveL Home_Schleifen,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveJ Target_310,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_320,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_330,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_340,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_350,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_360,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_370,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_380,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_390,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_380,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_370,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_360,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_350,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_340,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_330,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_320,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveJ Target_310,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
MoveL Target_510,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;

```

```
MoveL Home_P1,v600,fine,TCP_Schleifen\WObj:=W0_Koftflügel_Schleifen;
ENDPROC
PROC place()
MoveL Home_Place,v600,fine,TCP_Sauger\WObj:=W0_Koftflügel_Place;
MoveL Target_400,v600,fine,TCP_Sauger\WObj:=W0_Koftflügel_Place;
MoveL Target_520,v600,fine,TCP_Sauger\WObj:=W0_Koftflügel_Place;
SetDO pickPart,0;
MoveJ Target_500,v600,fine,TCP_Sauger\WObj:=W0_Koftflügel_Place;
ENDPROC
PROC init()
Reset start_2;
Reset start;
Set start;
WaitDI sensor, 1;
Reset start;
ENDPROC
ENDMODULE
```