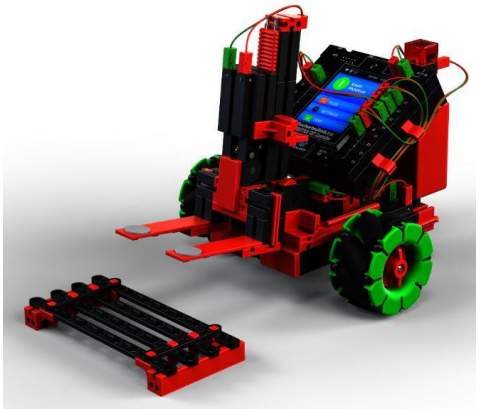
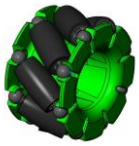
Gabelstapler



Mit diesem Modell erarbeitest du dir weitere Grundlagen der Programmierung. Die meisten der verwendeten fischertechnik-Bauteile kennst du ja schon von den vorherigen Aufgaben.

Im Modell verbaute Aktoren, Sensoren und technisches Zubehör.

Mini Motor	Getriebe	Taster	Omniwheelrad	IR-Spursensor
				

Die Erklärung zu den Bauteilen findest du auf der Einleitungsseite.

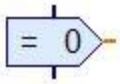
Das Modell „Gabelstapler“ gliedert sich in 2 Programmieraufgaben:

Aufgabe 1 Forklift_1.rpp	<u>Programmierlevel 3</u> Der Gabelstapler wird vor der Palette positioniert. Wird das Programm gestartet, nimmt der Stapler die Palette auf, dreht sich um 180° und setzt die Palette wieder ab.
Aufgabe 2 Forklift_2.rpp 	<u>Programmierlevel 3</u> Palette wird auf „A“ positioniert. Gabelstapler wird auf der Linie in der Mitte, Richtung „A“ positioniert. Er fährt dann der Linie entlang, bis diese endet (Am Ende der Linie korrigiert er kurz) und nimmt dann eine Palette bei „A“ auf. Danach dreht er auf der Linie um, fährt der Linie wieder entlang, bis die Spur bei „B“ endet und setzt dann die Palette bei „B“ ab. Dann ist das Programm zu Ende.

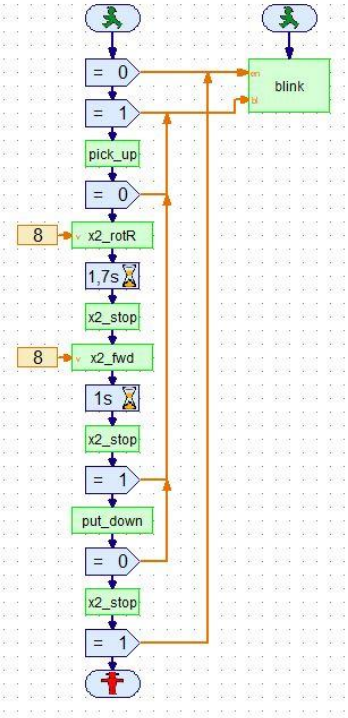
Aufgabe 1

Zur Lösung der ersten Aufgabe kannst du auf mehrere Unterprogramme aus vorherigen Programmieraufgaben zugreifen.

So benötigst du das Unterprogramm **„x2_stop“, „x2_fwd“, „x2_bwd“ und „x2_rotR“**.



Beginne das Hauptprogramm mit dem Start-Befehl gefolgt von einem „Befehlselement“ aus der Elementgruppe „Befehle“.



Das Gesamtprogramm wird einmal durchlaufen. Rechts siehst du schon mal das Hauptprogramm mit den dazugehörigen Unterprogrammen.

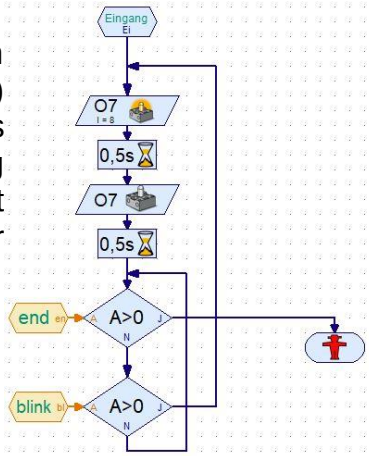
Für die Blinkfunktion ziehst du darunter nochmal das Befehlselement mit dem Wert „1“.

Wie du erkennen kannst, haben beide Befehlselemente einen weiteren Anschluss, der später zum Steuern der Blinkfunktion benötigt wird.

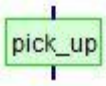
Nach dem Befehlselement folgt das Unterprogramm zum Aufnehmen der Palette „pick_up“.

Erstelle zuerst das Unterprogramm für das Blinklicht. Das Blinklicht soll immer aktiv werden, wenn sich die Gabel bewegt. Vergib den Namen „blink“.

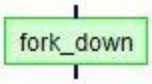
Was soll in diesem Unterprogramm geschehen? Die LED soll in einem Blinkrhythmus von 0,5s gesteuert werden.



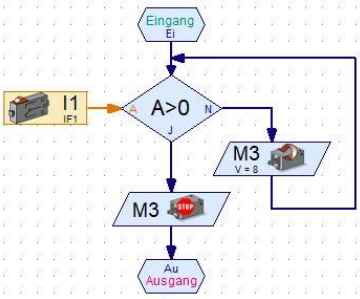
Ist der erste Blinkrhythmus durchlaufen, fragt das Programm den Eingang „End“ ab, ob hier ein Wert >0 (1) ansteht. Ist dies der Fall („J“) fährt das Unterprogramm zum Stopp-Befehl weiter und beendet das Unterprogramm. Ist der Wert nicht >0 (0) wird die zweite Verzweigung auf den Eingangswert „Blink“ abgefragt. Ist hier der Wert >0 („J“) beginnt der Blinkvorgang erneut. Ist der Wert nicht >0, geht es bei „end“ weiter und das Unterprogramm wird beendet.



Erweitere dein Programm mit dem Unterprogramm „pick_up“ (Palette aufnehmen). Zuerst sollen alle Motoren gestoppt werden. Dies geschieht über das Unterprogramm „x2_stop“.



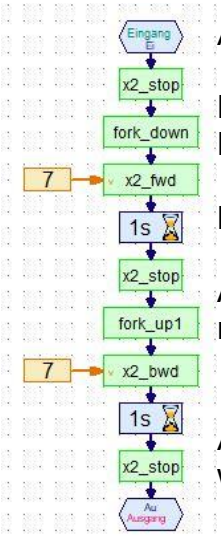
Anschließend musst du ein weiteres Unterprogramm erzeugen mit dem Namen „fork_down“ (Gabel nach unten bis Endeschalter I1 erreicht).



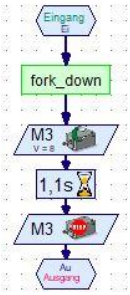
Die einzelnen Befehle kennst du ja schon, so dass sie nicht mehr erklärt werden müssen. Auch den Programmverlauf müsstest du ohne Erklärung verstehen.

Baue weiter das Unterprogramm „x2_fwd“ mit einer Fahrzeit (Wartebefehl) von „0,5s“ ein. Hier musst du etwas experimentieren - die Gabel sollte unter der Palette stehen. Anschließend müssen die Motoren über den Befehl „x2_stop“ gestoppt werden.

Die Gabel steht jetzt unter der Palette und muss diese anheben. Dazu verwendest du das Unterprogramm „fork_up1“.



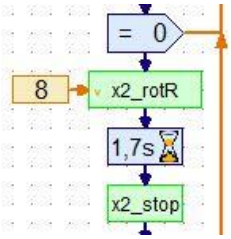
Auch hier kannst du mit dem Wert für den Wartebefehl experimentieren.



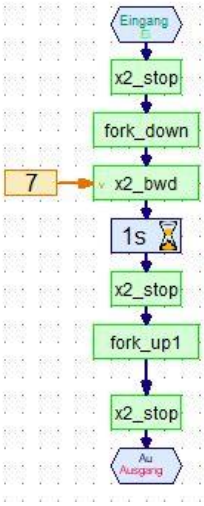
Das Unterprogramm „pick_up“ musst du anhand des Bildes vervollständigen. Die Unterprogramme „x2_bwd“ und „x2_stop“ baust du entsprechend ein.

Bevor du das Unterprogramm „x2_rotR“ einbaust, schaltest du die LED aus.

Anschließend fügst du das Unterprogramm „x2_rotR“ ein. Die Drehung wird nach 1,7s gestoppt.



Anschließend fährt der Gabelstapler 1s nach vorne. Dann wird die Palette wieder abgelegt. Dies wird im Unterprogramm „put_down“ durchgeführt.



Erzeuge das Unterprogramm anhand der linken Darstellung und füge es in dein Hauptprogramm ein.

Denke daran, die Blinkfunktion vor dem Unterprogramm „put_down“ einzuschalten und danach wieder auszuschalten.

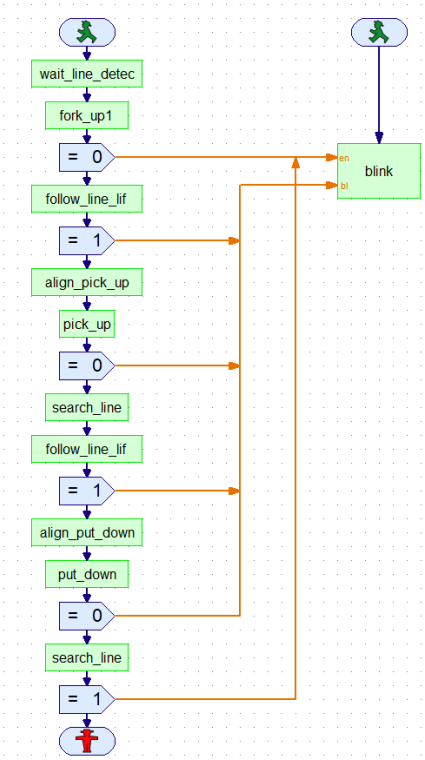
Teste das Programm und speichere es unter dem Namen

„Forklift_1.rpp“

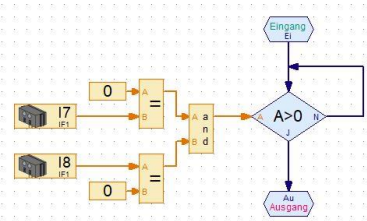
auf deinem Rechner ab.

Aufgabe 2

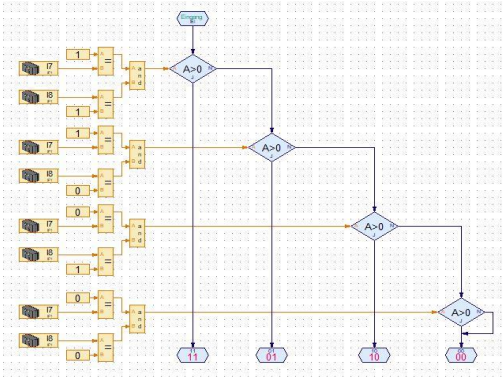
Bei der zweiten Aufgabe geht es darum, dass der Gabelstapler eine Palette abholt, einen bestimmten Parcours abfährt und die Palette am Ende wieder ablegt. Dazu findest du in der Abbildung das Hauptprogramm, bei dem du sicher einige Unterprogramme kennst.



Hier eine kurze Erklärung:



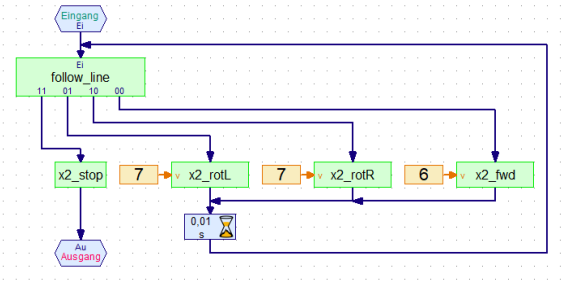
Im Unterprogramm „wait_line_detected“ wird der Spursensor abgefragt, ob er auf der schwarzen Linie steht. Ist dies der Fall, fährt der Gabelstapler der Linie entlang, bis der Spursensor die schwarze Linie verlässt (Aufnahme Palette).



Zum Folgen einer Linie muss abgefragt werden, welcher IR-Sensor nicht auf der schwarzen Linie steht. Dazu gibt es 4 Möglichkeiten. Beide Sensoren außenhalb von Schwarz, beide Sensoren auf Schwarz, IR7 auf Schwarz oder IR8 auf Schwarz. Diese Abfrage wird im Unterprogramm „follow_line“ durchgeführt.

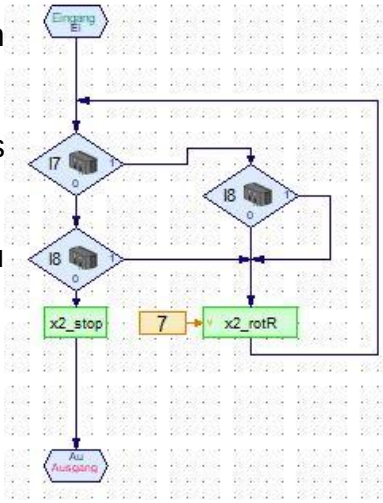
Die ermittelten Werte werden zum Unterprogramm „follower_line_lifter“ geschickt und dort entsprechend ausgewertet.

Ist z.B. der IR7 oder IR8 nicht auf der schwarzen Linie, muss das Modell durch kurze Drehbewegungen nach links oder rechts ausgerichtet werden. Erst am Ende der Linie muss die Auswertung es ermöglichen, dass der Gabelstapler stehen bleibt. IR7 und IR8 haben den Wert „0“.



Hat der Gabelstapler das Ende der Linie erreicht, muss sich dieser noch ausrichten, so dass er die Palette gerade aufnimmt und ablädt. Hierfür sind die Unterprogramme „align_pick_up“ und „align_put_down“ gedacht. Das Modell dreht sich bis zur äußeren Kante der schwarzen Linie und dann eine bestimmte Zeit lang in die entgegengesetzte Richtung, sodass dieses gerade auf der Linie steht. Diese Programme kopierst du aus dem Beispielprogramm, zusätzlich baust du die schon bekannten Unterprogramme ein.

Zum Schluss des Programms muss sich der Gabelstapler um 180° drehen und die schwarze Linie finden.
Dies geschieht mit dem Unterprogramm „search_line“.
Die verwendeten Unterprogramme sind dir bekannt, so dass du das Programm erstellen kannst.



Ok - das war doch schon ganz schön aufwendig zu programmieren.

Teste das Programm und speichere es unter dem Namen

„Forklift_2.rpp“

auf deinem Rechner ab.

Auch diese beiden Programme findest du als fertige Beispiele unter C:\Programme(x86)\ROBOPRO\Beispielprogramme\ROBOTICS Smarttech\

Demontiere das Modell und widme dich der nächsten Aufgabe.