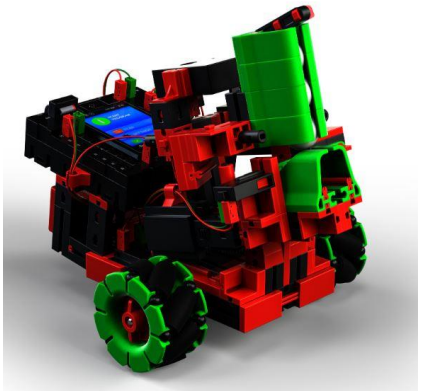
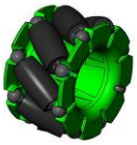
Ballroboter



Der Ballroboter ist in der Lage kleine Bälle, die sich in einem Magazin befinden, abzuschießen. Das macht richtig Spaß! Außerdem erarbeitest du dir mit diesem Modell weitere Grundlagen der Programmierung. Die eingesetzten fischertechnik Bauteile kennst du schon von den vorherigen Aufgaben. Das Modell steuerst du mit dem Gestensensor.

Im Modell verbaute Aktoren und technisches Zubehör:

Mini Motor	Getriebe	Gestensensor	Omniwheel
			

Die Erklärung zu den Bauteilen findest du auf der Einleitungsseite.

Das Modell „Ballroboter“ gliedert sich in 4 Programmieraufgaben:

Aufgabe 1 Ball_robot_1.rpp	<u>Programmierlevel 3</u> Der Schussbefehl soll über die Gestensteuerung ausgelöst werden
Aufgabe 2 Ball_robot_2.rpp	<u>Programmlevel 3</u> Über die Gestensteuerung wird der Ballroboter nach verschiedenen Richtungen gesteuert. Nach Bedarf wird der Schussbefehl ausgelöst.
Aufgabe 3 Ball_robot_3.rpp	<u>Programmlevel 3</u> Über die Gestensteuerung wird der Ballroboter nach verschiedenen Richtungen gesteuert.
Aufgabe 4 Ball_robot_4.rpp	<u>Programmlevel 3</u> Der Ballroboter wird über eine Fernsteuerung im ROBO Pro Onlinemodus gesteuert. Dazu wird das Bedienfeld von ROBO Pro verwendet.

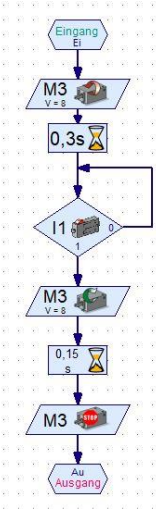
Aufgabe 1

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

Im 2. Teil des Programms benötigst du die folgenden Befehle: **„x2_bwd“, „x2_stop“, „x2_rotR“, „x2_rotL“ und „x2_fwd“**.

Bevor du mit der Aufgabe beginnst, einige technische Hinweise zur Schussfunktion. Die Bälle werden in einem Magazin bevorratet und von dort einzeln in die Abschussvorrichtung gebracht.

Über den Kurbellauf, dem Getriebe des Abschussmotors, wird die grüne I-Strebe nach hinten gebogen. Der Motor dreht nach links bis zum Taster weiter und gibt, die auf Spannung gebogene I-Strebe, frei. Diese katapultiert mit Ihrer Spannungsenergie den kleinen Ball nach vorne aus der Abschussvorrichtung.

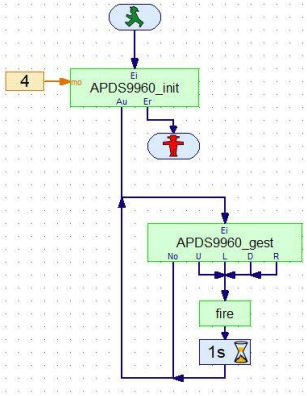


Das nebenstehende Unterprogramm verdeutlicht dir den Ablauf beim Abschuss.

Der Abschussmotor dreht sich 0,3s nach links. Somit steht der Abschussbügel nach dem Taster und dreht solange, bis der Taster gedrückt wird. Anschließend fährt der Motor 0,15s nach rechts – also zurück und gibt den Taster wieder frei. Danach stoppt der Motor.

Erzeuge das Unterprogramm mit dem Namen „fire“.

Da du mit dem Gestensensor arbeitest, musst du natürlich auch hier zuerst in deinem Hauptprogramm diesen initialisieren. Als Arbeitsmodus benötigst du „gesture“, was der Konstante 4 am Eingang „mo“ (mode) entspricht. Da alle Bewegungen eine Schussauslösung ermöglichen, kannst du die Ausgänge mit dem Eingang des Unterprogramms „fire“ verbinden.



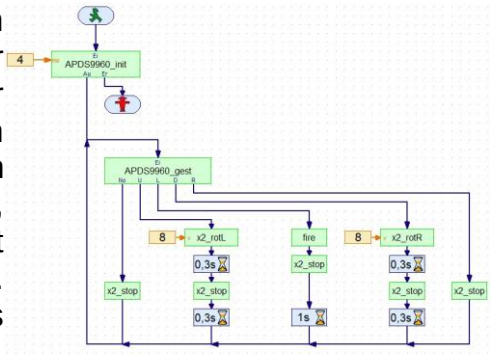
Teste das Programm und speichere es unter dem Namen

„Ball_robot_1.rpp“

auf deinem Rechner ab.

Aufgabe 2

Im nächsten Programm baust du in das Hauptprogramm zwei Drehbewegungen ein. Je nach Richtung z.B. einer Handbewegung über dem Gestensensor dreht der Roboter 0,3s nach rechts oder links, kommt die Hand von oben, wird der Schussbefehl ausgelöst, kommt sie von unten stoppen die Motoren. Wird kein Signal erkannt, stoppen die Motoren. Dazu musst du das Programm nicht neu schreiben, sondern nur Unterprogramme löschen bzw. das Unterprogramm zur Auslösung des Schusses einfügen.



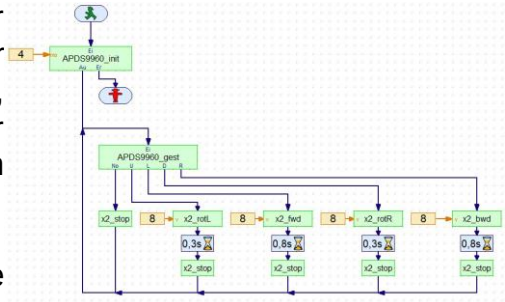
Teste das Programm und speichere es unter dem Namen

„Ball_robot_2.rpp“

auf deinem Rechner ab.

Aufgabe 3

Im nächsten Programm baust du in das Hauptprogramm vier Drehbewegungen ein. Je nach Richtung z.B. einer Handbewegung über dem Gestensensor dreht sich der Roboter eine bestimmte Zeit nach rechts oder links, kommt die Hand von oben oder unten fährt der Roboter nach vorne oder zurück, wird kein Signal erkannt, stoppen die Motoren.



Das Programm schreibst du in einer Endlosschleife, die nach dem Unterprogramm der Initialisierung beginnt bzw. endet.

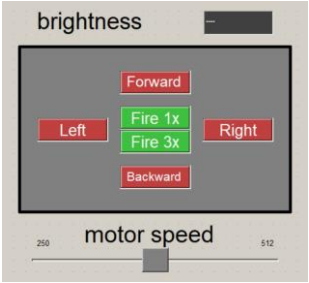
So, das war bis hierher doch gar nicht so schwer.

Teste das Programm und speichere es unter dem Namen

„Ball_robot_3.rpp“

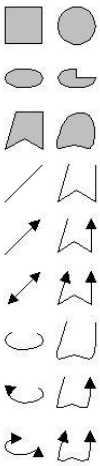
auf deinem Rechner ab.

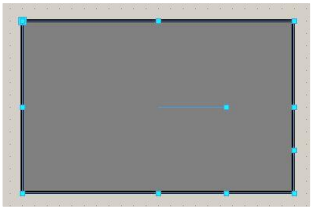
Aufgabe 4



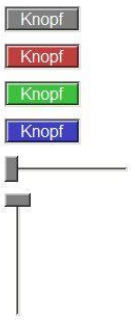
Jetzt kannst du dich an die 4. Aufgabe machen. Die Steuerung des Ballroboters wird über das sogenannte „Bedienfeld“ in ROBO Pro realisiert. Der Gestensensor wird zur Messung der Umgebungshelligkeit eingesetzt.

Das nebenstehende Bild zeigt dir das Bedienfeld welches du erstellt. Da du dies zum ersten Mal erzeugst hier ein paar Hinweisen dazu.

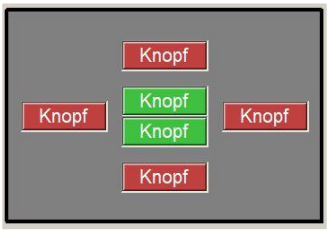




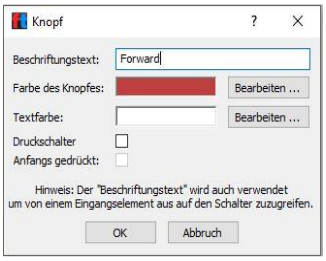
Du befindest dich in ROBO Pro im Hauptprogramm. Schalte auf „Bedienfeld“ um. Erzeuge zuerst den grauen Rahmen für die Schaltflächen. Dazu wählst du „Elementgruppen – Zeichnen – Formen“ aus. Die möglichen Formen werden dir in einem Auswahlfenster angezeigt. Klicke das Rechteck an. Am Fadenkreuz deiner Maus hängt das Symbol des Zeichenstiftes. Bei gedrückter linken Maustaste ziehst du ein entsprechend großes Rechteck auf.



In dieses Fenster baust du 6 Knöpfe aus „Elementgruppen – Bedienelemente – Steuerelement“ ein.
Die einzelnen Steuerelemente werden wieder in einer Auswahl angezeigt.



Diese setzt du in den grauen Rahmen ein. Mit Rechtsklick auf den Knopf erscheint das Dialogfeld. Trage hier die gewünschte Bezeichnung für den Knopf ein (forward, backward, left, right, …)



Setze über das graue Fenster aus der „Elementgruppe – Bedienelemente – Anzeigen“ eine „Textanzeige“.

Positioniere die Anzeige und rufe mit Rechtsklick das Dialogfeld auf. Ändere den ID/Name auf „brightness“ ab.

ABC

ABC

ABC

ABC

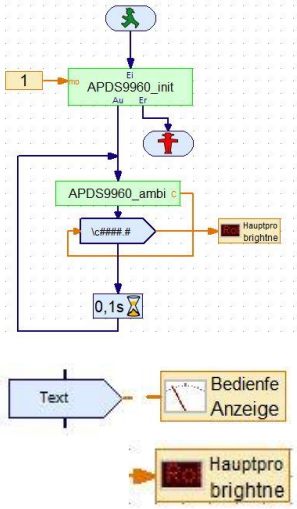
ABC

Füge unter dem Rechteck ein weiteres Steuerelement ein, einen Schieberegler. Dieser dient dazu, die Motorgeschwindigkeit einzustellen.

Der Schieberegler und die Anzeige für die Helligkeit wird zum Schluss noch mit Texteinträgen aus dem Bereich „Elementgruppe“ – „Zeichnen“ – „Text“ vervollständigt.

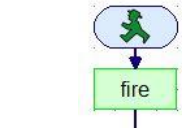
Klickst du auf eine Textgröße, erscheint wieder der Zeichenstift. Klicke an die Stelle an dem der Text stehen soll und gebe über die Tastatur den entsprechenden Text ein.

Das Ergebnis deiner Arbeit siehst du auf der ersten Bedienfelddarstellung. Jetzt kannst du mit der Erstellung des Hauptprogramms beginnen.

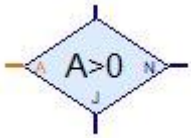


Nachdem auf dem Modell der Gestensensor verbaut ist, soll dieser als Lichtmesser eingesetzt werden. Die Lichtmessung läuft unabhängig als eigenes Programm neben dem Programm für die Fernsteuerung. Rechts schon mal das kleine Programm.

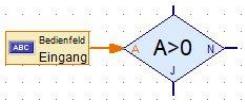
In das Textelement („Programmelemente – Befehle - Text“) wird der ermittelte Lichtwert aus dem Unterprogramm „APDS9960_ambi“ über den Ausgang „C“ übergeben. Der Wert wird am Ausgang des Textelementes an die Bedienfeldanzeige zur Darstellung im Bedienfeld weitergegeben.



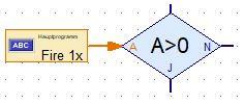
Wird das Programm gestartet, schießt der Ballroboter zuerst einmal eine Kugel ab. Damit wird bei einem leeren Magazin die erste Kugel geladen. Anschließend wartet das Programm auf die Betätigung eines Knopfs im Bedienfeld. Dazu baust du nach dem Startbefehl zuerst das Unterprogramm „fire“ ein.



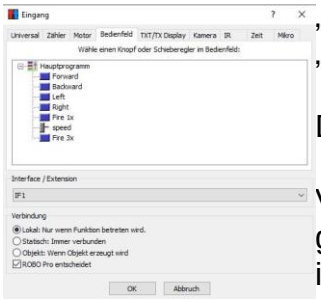
Das Auswerteprogramm für die Bedienknöpfe ist eigentlich recht einfach. Nachdem du im Bedienfeld die Knöpfe festgelegt hast, müssen diese je nach Betätigung ausgewertet werden. Als Hauptbefehl dient dir der „Verzweigungsbefehl“ aus der Elementgruppe „Verzweigung, Warten, ...“



An den jeweiligen braunen Eingängen (A) werden aus der „Elementgruppe“ – „Programmelemente“ – „Eingänge, Ausgänge“ der Befehl „Bedienfeld Eingang“ angeschlossen.



Dies kannst du schon mal für die 6 Knöpfe durchführen.



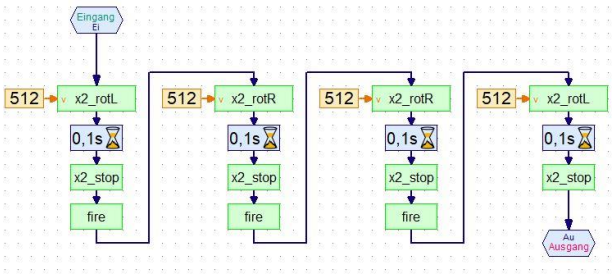
Vorerst haben alle Bedienfeld-Eingänge den gleichen Namen. Im nächsten Schritt musst du ihnen ihre ID/Namen zuordnen. Dazu klickst du mit

Rechtsklick auf den Befehl. Es erscheint ein Dialogfeld, aus dem du die entsprechende ID/Name auswählst.
An die Ausgänge der Verzweigung schließt du die einzelnen Unterprogramme an.

Aus den vorherigen Programmen stehen dir zur Verfügung: **„fire“, „x2_fwd“, „x2_bwd“, „x2_rotL“, „x2_rotR“ und „x2_stop“.**

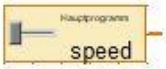
Die Ausgänge werden miteinander verbunden und vor dem Befehl „Wartezeit 0,01s“ in die Verbindung zum Unterprogramm „x2_stop“ eingefügt. Die Endlosschleife nach dem „x2_stop“ – Befehl endet vor dem ersten Verzweigungsbefehl.

Eigentlich fehlt dir nur das Unterprogramm „fire3“. Das findest du wieder als kleine Programmierhilfe auf der rechten Seite. Natürlich mit ein paar Richtungsänderungen nach jedem Schuss. So soll zuerst 0,1s nach links gedreht werden, dann wird dar Ball abgeschossen. Anschließend eine Drehung von 0,1s nach rechts geschossen. Dann wird diese Drehung und der Schuss wiederholt. Zum Schluss dreht sich der Ballroboter nochmals um 0,1s nach links.

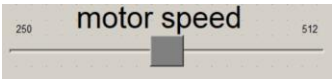


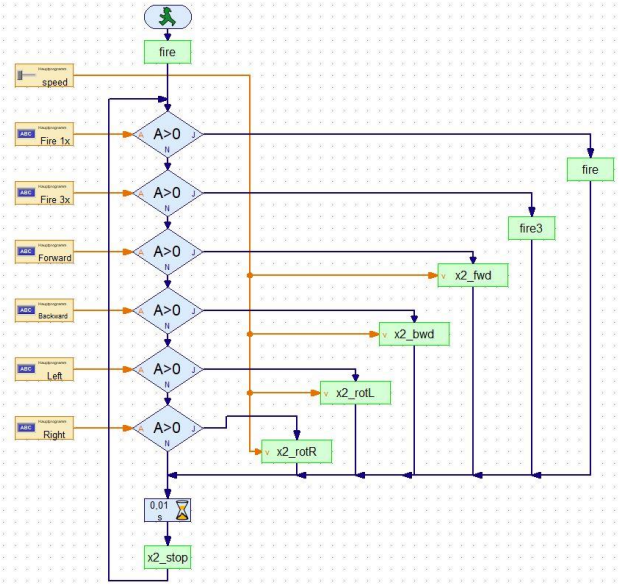
Erzeuge das Unterprogramm und baue es in dein Auswerteprogramm ein.

Was noch offen ist, sind die orangen Anschlüsse der Unterprogramme für die Fahrt.
Dazu musst du aus der Elementgruppe „Programmelemente“ – „Eingänge, Ausgänge“ nochmals einen Bedienfeld-Eingang einfügen. Über das Dialogfeld (rechte Maustaste) wählst du „speed“ aus.



Verbinde zum Schluss den Ausgang des Bedienfeldes mit den orangen Eingängen der Unterprogramme für die Fahrsteuerung.
Über den Schieberegler im Bedienfeld kannst du die Geschwindigkeit der Motoren einstellen. Dazu ziehst du den Schieber nach links oder rechts.





So, das wars. Das Programm ist fertig und kann von dir getestet werden.

Anschließend speicherst du es noch unter dem Namen

„Ball_robot_4.rpp“

auf deinem Rechner ab.

Hinweis: Alle 4 hier vorgestellten Programme findest du als fertige Beispielprogramme in deinem ROBOPro Verzeichnis C:\Programme(x86)\ROBOPro\Beispielprogramme\ROBOTICS Smarttech\

Demontiere nochmals das Modell und beginne mit dem nächsten Modell.