

Einführung

Hallo PC-Freak und fischertechnik-Fan.

Herzlich willkommen in unserer „Computing-Welt“. Unter dem Begriff „Computing“ verstehen wir bei fischertechnik das Programmieren und Steuern von Modellen über den PC.

Der Baukasten Computing Starter bildet den optimalen Einstieg in dieses Thema. Du kannst 8 verschiedene Modelle, vom Händetrockner über eine Parkhausschranke bis hin zum Schweißroboter, mit Hilfe der Bauanleitung in kürzester Zeit aufbauen. Über das Interface, z. B. ROBO Interface Art.-Nr. 93293 verbindest du die Modelle mit dem PC. Schließlich programmierst du die Modelle schnell und einfach mit der grafischen Programmiersoftware ROBO Pro.

Die folgende Einführung soll dir helfen, dich in der Computing-Welt schnell zurecht zu finden. Sie zeigt dir zunächst, wie du am Anfang vorgehen solltest und was du nacheinander tun musst. Des weiteren findest du hier Programmieraufgaben für alle Modelle des Baukastens. Natürlich fehlen zu diesen Aufgaben auch Tipps für die richtige Lösung nicht. Es wird genau beschrieben, wie du die Modelle mit der Software ROBO Pro programmierst. Du wirst sehen, das macht unheimlich Spaß. Also nichts wie los.

Name	Klasse	Blatt Nr.
------	--------	-----------

Bevor es losgeht

Montagen

Was ist denn überhaupt in dem Baukasten enthalten?

Zunächst einmal findest du zahlreiche fischertechnik Bausteine, Motor, Lampen und Sensoren, sowie eine farbige Bauanleitung zum Bau von 8 verschiedenen Modellen. Damit beschäftigen wir uns zunächst.

Wenn du die Bausteine alle ausgepackt hast, musst du einige Komponenten zuerst montieren, bevor du loslegen kannst (z. B. Kabel und Stecker).

Welche das genau sind, ist in der Bauanleitung unter „Montagehilfen und Hinweise“ beschrieben. Erledige das am Besten gleich als Erstes.

Aufbewahrung

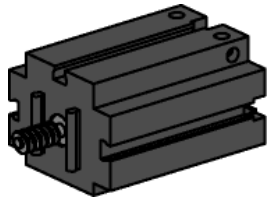
Die Bauteile werden in die mitgelieferten Aufbewahrungsboxen einsortiert werden. Pro Baukasten werden zwei Boxen benötigt. Anhand der Einlegepläne ist ersichtlich, welche Bauteile in welchem Fach untergebracht sind.

Name	Klasse	Blatt Nr.

Folgende Aktoren und Sensoren befinden sich in dem Baukasten:

AKToren

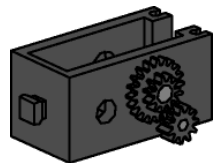
Motor



Dieser Motor treibt die fischertechnik Modelle an. Er wird mit einer Spannung von 9 Volt DC (Gleichspannung) betrieben. Die maximale Leistung liegt bei ca. 1,1 Watt bei einer Drehzahl von 7000 Umdrehungen pro Minute.

Getriebe:

Auf den Motor wird ein Getriebe gesteckt, das die Drehzahl heruntersetzt.

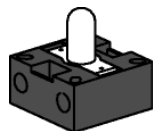


Die Untersetzung beträgt einschließlich der Motorschnecke und dem Zahnrad mit der Abtriebswelle 64, 8:1.

Lampen

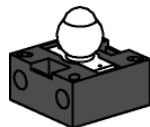
Im Baukasten sind zwei verschiedene Lampen enthalten:

Kugellampe



Das ist eine gewöhnliche Glühlampe für eine Spannung von 9V DC und einem Stromverbrauch von ca. 0,1A (Ampere)

Linsenlampe

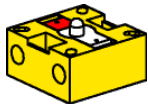


In diese Lampe ist eine Linse eingearbeitet, die das Licht bündelt. Sie sieht der Kugellampe sehr ähnlich, du musst aufpassen, dass du sie nicht verwechselst. Die Linsenlampe benötigst du zum Bauen einer Lichtschranke.

Name	Klasse	Blatt Nr.

Sensoren

Fototransistor

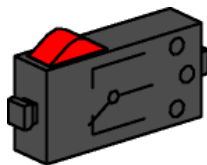


Man bezeichnet den Fototransistor auch als „Helligkeitssensor“. Das ist ein „Fühler“, der auf Helligkeit reagiert.

Er bildet bei einer Lichtschranke das Gegenstück zur Linsenlampe. Bei großer Helligkeit, also wenn der Transistor von der Linsenlampe angestrahlt wird, leitet er Strom. Wird der Lichtstrahl unterbrochen, leitet der Transistor keinen Strom.

Achtung: Beim Anschluss des Fototransistors an die Stromversorgung musst du auf die richtige Polung achten: Rot = Plus

Taster



Der Taster wird auch Berührungssensor genannt. Beim Betätigen des roten Knopfes wird mechanisch ein Schalter umgelegt, es fließt Strom zwischen den Kontakten 1 (mittlerer Kontakt) und 3. Gleichzeitig wird der Kontakt zwischen den Anschlüssen 1 und 2 unterbrochen. So kannst du den Taster auf zwei verschiedene Arten verwenden:

Als „Schließer“:

Kontakte 1 und 3 werden angeschlossen.

Taster gedrückt: Es fließt Strom.

Taster nicht gedrückt: es fließt kein Strom

Als „Öffner“:

Kontakte 1 und 2 werden angeschlossen.

Taster gedrückt: Es fließt kein Strom.

Taster nicht gedrückt: Es fließt Strom.

Name	Klasse	Blatt Nr.

NTC-Widerstand



Bei diesem Bauteil handelt es sich um einen Wärmesensor, mit dem man Temperaturen messen kann. Bei 20°C beträgt der Widerstand 1,5k Ω (kilo-Ohm). NTC bedeutet Negativer Temperatur Coeffizient. Das heißt einfach, dass der Widerstandswert mit steigender Temperatur sinkt.

Die Informationen, die uns die Sensoren liefern (z. B. hell-dunkel, gedrückt - nicht gedrückt, Temperaturwert) kann man, wie wir später noch sehen werden, über das Interface an den PC weiterleiten, und dann mit Hilfe der Software z. B. einen Motor so programmieren, dass er eine Tür öffnet, sobald die Lichtschranke unterbrochen wird.

Name	Klasse	Blatt Nr.
------	--------	-----------

Interface und Software

Bevor du anfängst Modelle zu bauen und Programme zu erstellen, musst du die Steuerungssoftware ROBO Pro auf deinem PC installieren und das Interface an deinen Rechner anschließen.

Wie das geht, ist im ROBO Pro Handbuch in den Kapiteln 1 und 2 ausführlich beschrieben. Gehe jetzt genau danach vor, und es dürfte dir ohne Schwierigkeiten gelingen Software und Interface zum Laufen zu bekommen. Für das Interface benötigst du noch eine fischertechnik Stromversorgung mit einer Spannung von 9V DC und einer Stromstärke von 1000mA (z. B. Energy Set oder Accu Set). Viel Erfolg jetzt beim Installieren und Anschließen von Software und Interface. Danach geht es hier weiter.

Hinweis:

Beim ROBO Interface Art.-Nr. 93293 und dem ROBO I/O-Extension Art.-Nr. 93294 werden die digitalen Eingänge mit I1-I8 bezeichnet. Die analogen Widerstandseingänge mit AX bzw. AY.

Beim alten Intelligent Interface Art.-Nr. 30402 hingegen lautete Bezeichnung für die digitalen Eingänge E1-E8, für die analogen Widerstandseingänge EX und EY.

Die Bauanleitung und das Begleitheft des Baukastens Computing Starter beziehen sich noch auf das Intelligent Interface und die alte Software LLWin 3.0. Die Modelle können jedoch problemlos mit dem neuen ROBO Interface (USB- oder serielle Schnittstelle) oder dem ROBO I/O-Extension (nur über USB) sowie der dazu passenden Software ROBO Pro gesteuert werden. Beim Anschluss der Modelle an das Interface müssen lediglich die geänderten Bezeichnungen für die Eingänge beachtet werden:

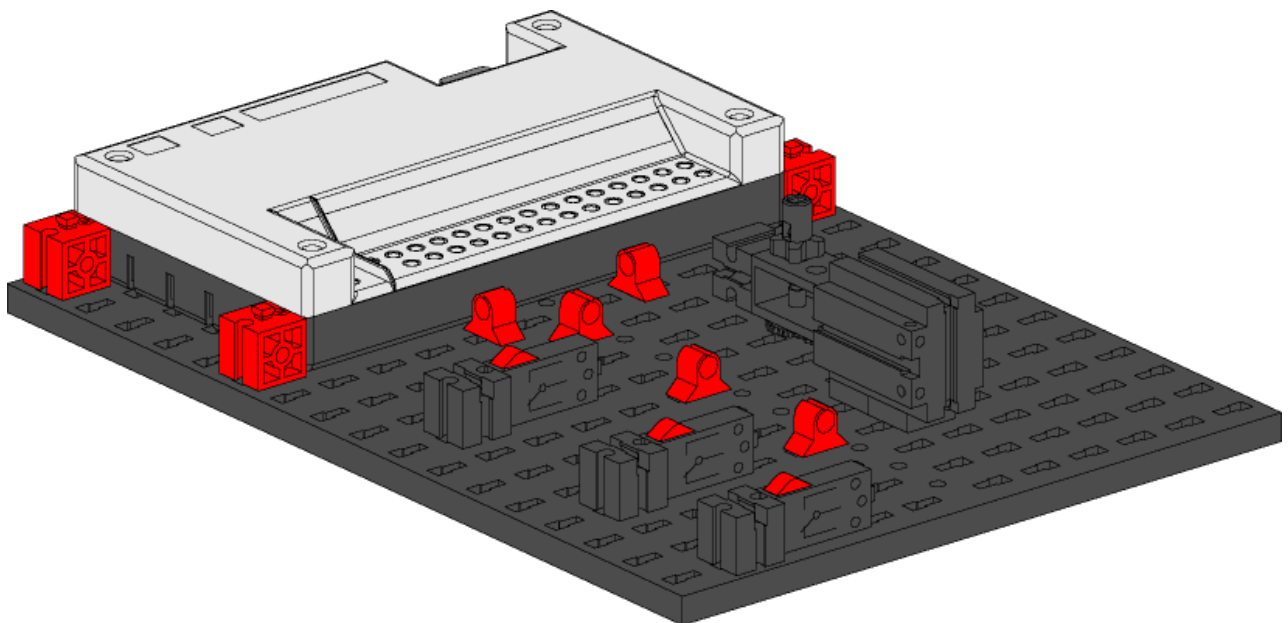
Intelligent Interface	ROBO Interface	ROBO I/O-Extension
E1-E8	I1-I8	I1-I8
EX; EY	AX; AY	AX; -

Name	Klasse	Blatt Nr.
------	--------	-----------

Erste Schritte beim Programmieren

Nachdem nun Hard- und Software funktionieren, geht es endlich los mit dem Programmieren. Auch dazu verwenden wir erst einmal wieder das ROBO Pro Handbuch. Einen besseren Einstieg in die Programmierung als dort in den Kapiteln 3 und 4 beschrieben, gibt es nicht. Deshalb greifen wir an dieser Stelle einfach darauf zurück. Arbeite diese beiden Kapitel sorgfältig durch.

Zum Testen des ersten Steuerungsprogramm, das du dort entwickelst, kannst du das Modell „Motorsteuerung“ des Baukastens Computing Starter verwenden.



Baue dieses Modell mit Hilfe der Bauanleitung auf und teste dein erstes Programm damit.

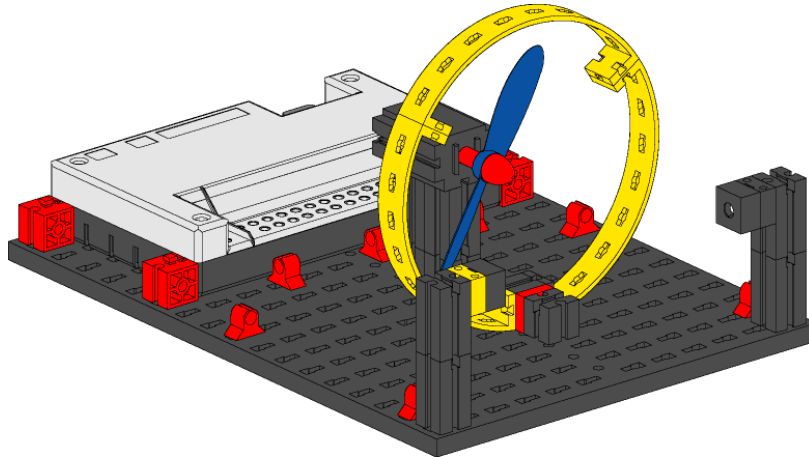
Name	Klasse	Blatt Nr.

Programmieraufgaben Teil 1

Nachdem du die Kapitel 3 und 4 des ROBO Pro Handbuchs durchgelesen hast, kannst du jetzt schon einige Modelle des Baukastens Computing Starter programmieren. Deshalb wollen wir auch sofort loslegen. Immer, wenn du ein Modell fertig gebaut und verkabelt hast, prüfe mit Hilfe des Interfacetests, ob am Interface alle Aus- und Eingänge richtig angeschlossen sind und die Sensoren, Motoren und Lampen richtig funktionieren.

Name	Klasse	Blatt Nr.
------	--------	-----------

Händetrockner



In deiner Schule wurden auf der Toilette neben den Waschbecken neue Händetrockner installiert. Diese sind mit einer Lichtschranke versehen, über die man den Lüfter ein- und ausschalten kann. Baue zunächst das Modell wie in der Bauanleitung beschrieben auf.

Aufgabe 1:

Der Händetrockner soll nun so programmiert werden, dass, sobald die Lichtschranke unterbrochen wird, der Lüfter ein- und nach 5 Sekunden wieder ausgeschaltet wird.

Programmier-Tipps:

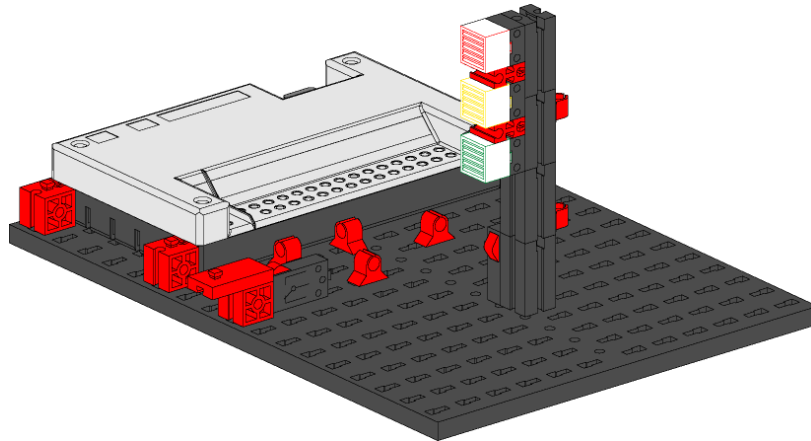
- Schalte im Programmablauf zuerst die Lampe für die Lichtschranke am Ausgang M2 ein. Danach wartest du eine Sekunde, damit der Fototransistor Zeit hat, auf das Licht zu reagieren. Erst dann funktioniert die Lichtschranke richtig.

Aufgabe 2:

Dem Rektor, der stets darauf bedacht ist Energie zu sparen, gefällt es nicht, dass der Händetrockner immer noch eine gewisse Zeit weiterläuft, obwohl die Hände bereits trocken sind. Er fordert dich auf, das Programm so zu gestalten, dass der Lüfter abschaltet, sobald die Hände zurückgezogen werden. Kein Problem für dich, oder?

Name	Klasse	Blatt Nr.

Ampel



Vor eurem Haus wurde eine Ampel aufgestellt. Da der Monteur von der Ampelfirma sehr unter Zeitdruck steht, bietest du ihm an, die Programmierung der Ampelsteuerung für ihn zu übernehmen. Der Mann erklärt dir, wie die Steuerung funktionieren soll. Baue aber zuerst das Modell auf.

Aufgabe 1:

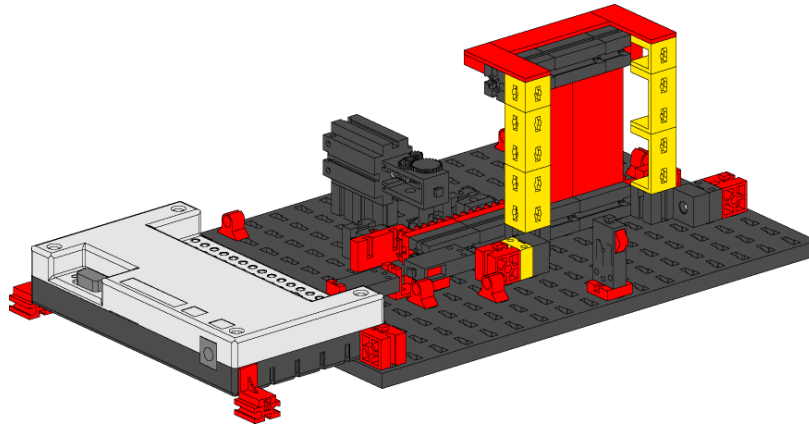
Die Ampel soll im Normalfall auf Grün stehen. Wird der Taster I1 von einem Fußgänger gedrückt, soll die Ampel 3 Sekunden später auf gelb und nach weiteren 4 Sekunden auf Rot wechseln. Die Rotphase soll 10 Sekunden dauern, die anschließende Rot-Gelb-Phase 3 Sekunden, dann soll es wieder Grün werden.

Aufgabe 2:

Am nächsten Tag ruft dich der Monteur der Ampelfirma an. Er hat vergessen dir zu sagen, dass sich in dem Schaltkasten auf dem Gehweg ein Schalter I2 befindet, der die Ampel auf gelbes Blinklicht schalten soll, sobald er betätigt wird. Du sicherst dem Monteur zu, diese Funktion noch schnell in dein Programm zu integrieren.

Name	Klasse	Blatt Nr.

Schiebetür



Der Supermarkt, in dem du stundenweise hilfst die Regale einzuräumen, hat eine neue Eingangstür bekommen. Für diese muss jetzt noch die Steuerungssoftware erstellt werden. Der Filialleiter weiß, dass du Experte im Programmieren bist und bittet dich, das zu übernehmen. Zunächst baust du aber das Modell auf.

Aufgabe 1:

Wenn der Taster I3 gedrückt wird, soll sich die Tür öffnen und nach 5 Sekunden wieder schließen.

Aufgabe 2:

Deine Türsteuerung funktioniert hervorragend. Als sich jedoch der erste Kunde ein Bein in der Tür einklemmt, weil er genau in dem Moment durch die Tür ging, als sie geschlossen wurde, beschließt du, das Programm noch etwas zu verbessern. Die Tür verfügt nämlich über eine Lichtschranke, die verhindern soll, dass die Tür geschlossen wird, wenn gerade jemand durchgeht. Du willst das Programm so erweitern, dass

1. die Tür nur geschlossen wird, wenn die Lichtschranke nicht unterbrochen ist.
2. die Tür sich wieder öffnet, wenn während des Schließens die Lichtschranke unterbrochen wird
3. die Tür sich, wenn sie bereits geschlossen ist, auch ohne Knopfdruck öffnet, sobald die Lichtschranke unterbrochen wird.

Name	Klasse	Blatt Nr.

Programmieraufgaben Teil 1

Programmier-Tipps:

- Schalte zuerst, genau wie zuvor beim Händetrockner, die Lampe für die Lichtschranke ein und warte eine Sekunde, bevor der Ablauf weitergeht.
- Frage überall dort, wo es notwendig ist, den Fototransistor ab und öffne die Tür, wenn der Fototransistor den Wert 0 liefert.
- Fertiges Projekt: Schiebetür2.mdl

Geschafft! Dein Chef ist stolz auf dich! Die Tür funktioniert jetzt tadellos und absolut sicher. Er verdoppelt deinen Stundenlohn.

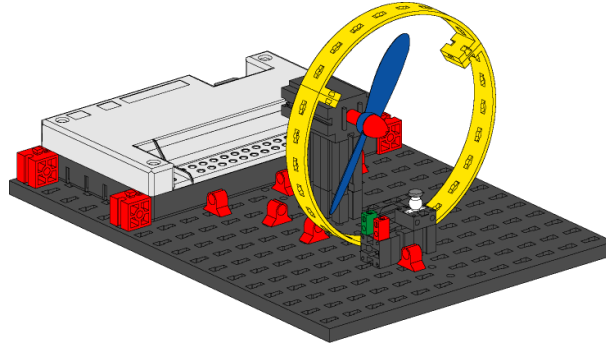
Name	Klasse	Blatt Nr.
------	--------	-----------

Programmieraufgaben Teil 2

Bevor du dich an den zweiten Teil der Programmieraufgaben wagst, solltest du wieder das ROBO Pro Handbuch zur Hand nehmen. Arbeite dort das Kapitel 5 sorgfältig durch. Langsam werden die Programmieraufgaben etwas anspruchsvoller. Wir verwenden Analogeingänge, Bedienelemente, Operatoren und Variablen. Aber wenn du das ROBO Pro Handbuch aufmerksam liest, wird es dir später leichtfallen damit umzugehen.

Name	Klasse	Blatt Nr.
------	--------	-----------

Temperaturregelung



Bei euch zu Hause wurde eine neue Klimaanlage installiert. Natürlich hast du den Installateur sofort gefragt, wie die Temperaturregelung funktioniert. Er hat dir bereitwillig erklärt, dass ein Temperaturfühler stetig die vorhandene Temperatur misst. Sobald ein oberer Grenzwert überschritten wird, schaltet die Kühlung ein. Wird hingegen ein unterer Grenzwert unterschritten, schaltet die Kühlung aus und die Heizung ein. Nun willst du anhand des Modells „Temperaturregelung“ versuchen, ebenfalls einen solchen Regelkreis zu programmieren. Baue zuerst das Modell.

Aufgabe

Die Heizung wird simuliert durch die Linsenlampe M2. Als „Kühlaggregat“ dient das Gebläse am Ausgang M1. Zur Temperaturmessung verwenden wir den NTC-Widerstand am Eingang AX.

Programmiere das Modell so, dass oberhalb einer bestimmten Temperatur die Heizung aus- und das Gebläse einschaltet. Dieses soll so lange kühlen, bis ein unterer Grenzwert erreicht ist. Dann soll das Gebläse aus- und die Heizung eingeschaltet werden.

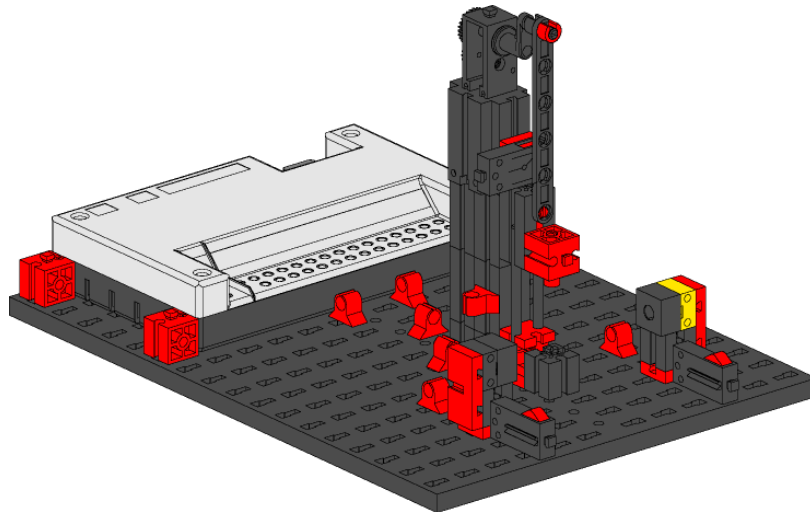
Der aktuelle Wert des Analogeingangs soll an einem Messgerät und einer Textanzeige ausgegeben werden.

Programmier-Tipps

- Beachte: Der Widerstandswert des NTC-Widerstands sinkt mit steigender Temperatur. Der obere Temperaturgrenzwert ist also der kleinste Wert von AX. Bei diesem Grenzwert soll das Gebläse einschalten. Der untere Temperaturgrenzwert ist der größte Wert von AX. Bei diesem Grenzwert soll die Heizung einschalten.

Name	Klasse	Blatt Nr.

Stanzmaschine



Die Werkstatt nebenan hat in eine hochmoderne Maschine zum Ausstanzen von Blechteilen investiert. Die Maschine ist bereits aufgestellt. Leider soll der Programmierer, der die Anlage in Betrieb nimmt, erst in zwei Wochen erscheinen. Da die Werkstatt die Maschine sehr dringend benötigt, fragt dich der Besitzer, ob du nicht in der Lage wärst, die Maschine zum Laufen zu bringen. Da du inzwischen schon ziemlich viel Erfahrung beim Programmieren gesammelt hast, versprichst du ihm, die Anlage bis Morgen zum Laufen zu bringen.

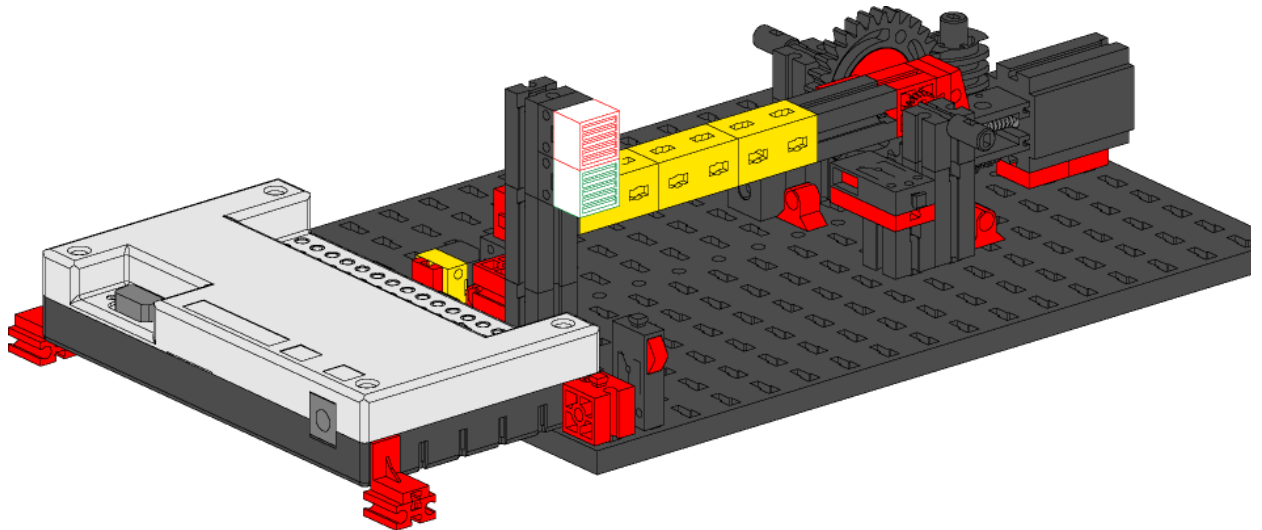
Baue aber zuerst das Modell Stanzmaschine mit Hilfe der Bauanleitung auf.

Aufgabe:

Die Maschine soll ein Teil in einem Arbeitsgang mit 4 Hügen ausstanzen. Sie darf nur starten, wenn der Bediener beide Taster I3 und I4 betätigt (sog. Zweihandbedienung) und gleichzeitig die Lichtschranke nicht unterbrochen ist. Wird die Lichtschranke während eines Arbeitsganges unterbrochen, stoppt die Maschine.

Name	Klasse	Blatt Nr.
------	--------	-----------

Parkhaussschranke



Nächsten Samstag soll in der Stadt das neue Parkhaus eröffnet werden. Heute wurde die Schranke für die Zufahrt eingebaut. Da inzwischen bekannt ist, dass du der beste Programmierer der Stadt bist, hat man dich gebeten, die Programmierung zu übernehmen. Natürlich bist du stolz darauf und machst dich sofort an die Arbeit.
Baue das Modell auf.

Aufgabe 1:

Durch Betätigen des Tasters E3 soll die Schranke geöffnet werden. Ist die Schranke offen, leuchtet die Ampel grün. Erst wenn die Lichtschranke passiert wurde, springt die Ampel auf Rot und die Schranke schließt wieder.

Programmier-Tipps:

- Schreibe zum Öffnen und Schließen der Schranke jeweils ein Unterprogramm „Auf“ und „Zu“.
- Schalte im Programmablauf als Erstes die Lampe für die Lichtschranke ein und danach die Ampel auf Rot.

Name	Klasse	Blatt Nr.

Programmieraufgaben Teil 2

Aufgabe 2:

Das Parkhaus soll am Eröffnungstag für prominente Gäste freigehalten werden. Dazu erhalten die Parkberechtigten eine geheime Zahlenkombination mit 3 Ziffern. Nur bei Eingabe des richtigen Codes darf sich die Schranke öffnen. Die Zahlen sollen mit Hilfe eines Bedienfelds eingegeben werden.

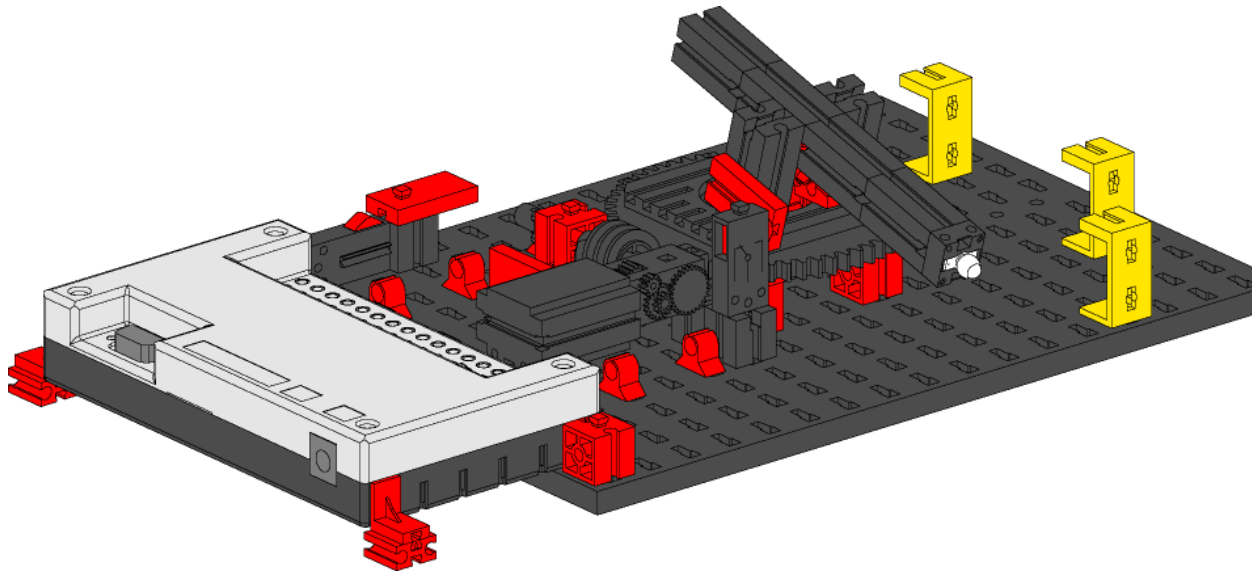
Es sollen die Ziffern 1-6 zur Auswahl stehen. Der richtige Code soll lauten: 352.

Programmier-Tipps:

- Für das Codeschloss verwendest du am Besten ein eigenes Unterprogramm.
- In Kapitel 5.7 des ROBO Pro Handbuchs sind einige Möglichkeiten beschrieben, wie ein Codeschloss aufgebaut werden kann.
- Über einen Befehl „Text“ und ein Anzeigeelement kannst du eine Meldung ausgeben, ob der eingegebene Code richtig oder falsch war.

Name	Klasse	Blatt Nr.
------	--------	-----------

Schweißroboter



Die bereits zuvor erwähnte Werkstatt hat sich jetzt auch noch einen Schweißroboter zugelegt. Da der Besitzer begeistert war, wie du neulich seine Stanzmaschine programmiert hast, kommt er auch jetzt wieder auf dich zu mit der Bitte, seinen Schweißroboter in Gang zu setzen. Baue zuerst das Modell gemäß der Bauanleitung auf.

Aufgabe

Der Roboter soll an drei verschiedenen Positionen jeweils an einem Metallgehäuse den Deckel mit einem Schweißpunkt fixieren. Die Schweißelektrode wird durch eine Linse Lampe simuliert, die drei Metallgehäuse durch gelbe Bausteine. Der Roboter soll die 3 Positionen nacheinander anfahren und an jeder Position eine Schweißung durchführen. Danach soll er in seine Ausgangsposition zurückkehren und wieder von vorne beginnen.

Name	Klasse	Blatt Nr.

Ausblick

Mit etwas Phantasie kannst du dir zu den Modellen des Baukastens Computing Starter sicherlich noch weitere Aufgabenstellungen ausdenken und die Programme dazu schreiben. So z. B. könnte der Schweißroboter noch an einer vierten Position schweißen, oder die drei vorhandenen Positionen in einer anderen Reihenfolge mehrmals anfahren. Mit einigen zusätzlichen Bauteilen könntest du z. B. die Ampel zu einer ganzen Straßenkreuzung mit einer umfangreichen Ampelsteuerung ausbauen. Lass dir einfach etwas einfallen, Möglichkeiten gibt es noch viele.

Im ROBO Pro Handbuch sind in den Kapiteln 7 und 8 alle Programm- und Bedienelemente beschrieben. Diese Kapitel sind als Nachschlagewerk sehr hilfreich. Lesen lohnt sich!

Dann gibt es auch noch weitere Computing Baukästen von fischertechnik. Im ROBO Mobile Set sind 7 fahrbare Roboter und ein Laufroboter enthalten. Diese kann man so programmieren, dass sie z. B. Hindernissen ausweichen oder nicht vom Tisch fallen. Mit dem Baukasten Pneumatic Robots lassen sich pneumatisch angetriebene Maschinen mit Hilfe von elektromagnetischen Ventilen über das Interface steuern. Aus dem Baukasten Industry Robots lassen sich Greifroboter mit drei Achsen bauen, die im dreidimensionalen Raum Gegenstände greifen, versetzen und stapeln können.

Selbstverständlich lassen sich auch Modelle verschiedener Baukästen kombinieren und es entstehen so neue umfangreichere Programmieraufgaben, deren Lösung zum Beispiel auch in Gruppen erarbeitet werden können.

Name	Klasse	Blatt Nr.
------	--------	-----------