

Geschichtliches	S.2
Grundlagen der Pneumatik	S.2
Bewegung mit Luft erzeugen	S.2
Luft lässt sich zusammendrücken	S.3
Druckluft erzeugen und speichern – der Kompressor	S.3
Druckluft schalten – das elektromagnetische Ventil	S.4
Betätigen eines Pneumatikzylinders	S.4
Zusammenspiel von elektrischer und pneumatischer Schaltung	S.5
Steuerlogik mit der Software ROBO-Pro und dem fischertechnik-Interface	S.5
Die Steuereinheit	S.6
Förderband mit Stapelmagazin	S.7
Bearbeitungsstation mit Schlechteilausstoß	S.9
Sortieranlage	S.11
Bearbeitungsstation mit Vakuumgreifer	S.13
Kartengeber / Kartensortierer	S.15
Fehlersuche	S.16

Inhalt



Geschichtliches



Fertigungsstraße

■ Schon vor vielen Jahrtausenden verwendeten unsere Vorfahren Luft als technisches Hilfsmittel. Noch heute ist dir sicherlich der Blasebalg zum Entfachen von Feuer bekannt.

Ktesibios aus Alexandria - Ägypten, (* 296 v. Chr. in Alexandria, † 228 v. Chr.), war ein griechischer Techniker, Erfinder und Mathematiker, der in der ersten Hälfte des 3. Jahrhundert v. Chr. lebte.

Eine seiner wichtigsten Erfindungen war ein Federkatapult (Luftspanner): In 2 Bronzezylindern wurde Luft komprimiert und damit Bronzeblattfedern vorgespannt. Beim Öffnen der Ventile wurden durch die Entspannung der Blattfedern Gegenstände wie z.B. Steine weggeschleudert.

Somit ist es kein Wunder, dass die Technik der „**Pneumatik**“ ihren Namen aus dem griechischen Wort „**pneuma**“, was übersetzt „**Luft**“ bedeutet, bezogen hat.

Aus der modernen Industrie ist die Pneumatik heute nicht mehr wegzudenken. Überall findet man pneumatisch angetriebene Maschinen und Automationsanlagen. So werden z. B. auf Montagestraßen verschiedene Einzelteile zu einem Gesamteil montiert und auf Funktion geprüft, es werden Waren sortiert oder verpackt.

Grundlagen der Pneumatik



Windkraftanlage

■ Luft kann für unterschiedliche Zwecke in der Technik eingesetzt werden. Wind treibt zur Energiegewinnung z. B. riesige Windkrafträder an. Die Pneumatik nutzt die Luft dazu, Bewegungen zu erzeugen und Kräfte zu übertragen.

Sicher ist dir ein pneumatisch arbeitendes Werkzeug bekannt – die Luftpumpe. Sie entspricht den physikalischen und technischen Eigenschaften der Zylinder, die in diesem Baukasten vorgestellt werden, z. B. bei der Drucklufterzeugung durch den Kompressor.



Luftpumpe

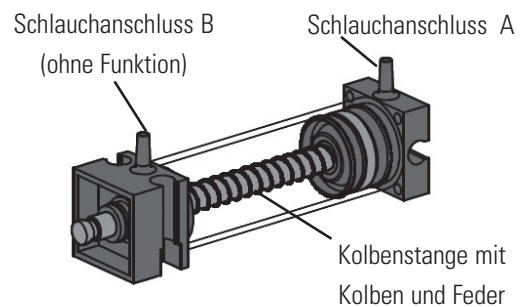
Bewegungen mit Luft erzeugen

Im Baukasten ROBO PneuVac sind zwei verschiedene Pneumatikzylinder enthalten. Für den ersten Versuch benötigst du den größeren mit der roten Kolbenstange und eingebauter Feder.

Pneumatikzylinder von fischertechnik

Die Kolbenstange mit dem Kolben ist beweglich und zur Zylinderwand durch Dichtungen abgedichtet.

Bläst du durch den Anschluss A Luft in den Zylinder, bewegt sich der Kolben.



Industrievariante

Dieser Zylinder kann pneumatisch nur in eine Richtung bewegt werden. Die Rückstellung erfolgt mit Hilfe einer Feder. Solche Zylinder heißen „einfach wirkende Zylinder“.

Hinweis:

Der Anschluss, über den du den Kolben ausfährst, hat die Kennung „A“, eingefahren wird der Kolben mit Hilfe einer Feder.

Luft lässt sich zusammendrücken

Wer heute mit pneumatischen Anlagen arbeitet, sollte auch etwas über die physikalischen Eigenschaften von Luft wissen. Teste dies in einem kleinen Versuch:

Ziehe die rote Kolbenstange des Zylinders ganz heraus. Halte dann den Anschluss A mit einem Finger zu. Lasse nun die Kolbenstange los. Was kannst du beobachten?

Die Kolbenstange wird von der Feder nur ein kleines Stück hineingedrückt.

Ergebnis:

Die Luft im Zylinder wird zusammengedrückt und verhindert, dass sich die Kolbenstange bewegen lässt. Je mehr die Luft zusammengepresst wird, desto größer wird der Luftdruck im Zylinder. Diesen Druck kann man mit einem Manometer messen aber auch berechnen. Die Einheit für den Druck ist „bar“ oder „Pascal“.

Hierfür kannst du dir folgende Formel merken:

$$\text{Druck} = \text{Kraft/Fläche} \text{ oder } p = F/A$$

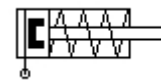
Aus dieser Formel ist zu erkennen, dass der Druck davon abhängt, wieviel Kraft auf eine runde Fläche im Zylinder ausgeübt wird.

Druckluft erzeugen und speichern – der Kompressor

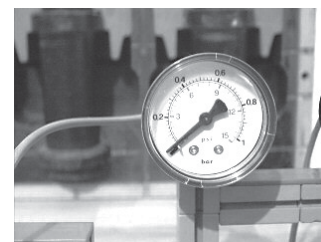
Der Kompressor, der im Baukasten enthalten ist, wird aus fischertechnik Bauteilen zusammgebaut. Er liefert dir die nötige Druckluft, mit der du die einzelnen Modelle steuern kannst. In der Industrie spricht man von der Druckluftquelle.

Funktionsweise:

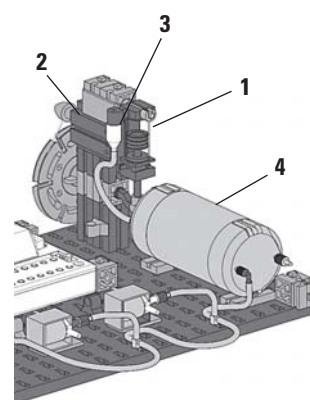
Der Kompressorzylinder (1) (Zylinder mit schwarzer Kolbenstange) wird von einem Motor (2) angetrieben. Beim Heben des Kolbens wird über das Rückschlagventil (3) Luft von außen angesaugt. Beim Senken des Kolbens wird die Luft komprimiert und in den Luftspeicher (4) gedrückt. Das Rückschlagventil (3) sorgt nun dafür, dass die Luft nicht mehr zurückfließen kann. Der Luftspeicher stellt sicher, dass du immer genügend Luft zur Steuerung deiner Modelle zur Verfügung hast.



Schaltbild
einfach wirkender Zylinder



Manometer zum Messen
des Luftdrucks



Kompressor

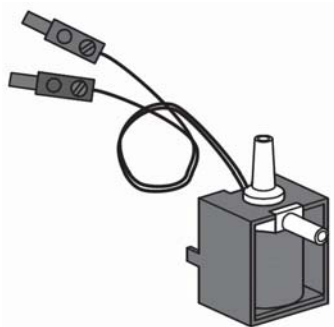


Schaltbild
Druckluftquelle

Hinweis:

Der vom Kompressor erzeugte Überdruck beträgt ca. 0,5 bar. Der Kolben des Kompressors muss sich leichtgängig bewegen lassen. Es kann sein, dass du ihn bei Bedarf mit einem kleinen Tropfen säurefreiem Öl (z.B. Siliconöl) schmieren musst.

Benutzt du den Kompressor längere Zeit nicht, empfiehlt es sich, den Antriebsriemen zu entfernen, da dieser mit der Zeit seine Spannung verliert und dann durchrutschen oder reißen kann.



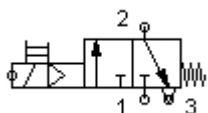
Druckluft schalten – das elektromagnetische Ventil

In der Pneumatik hat ein Ventil die Aufgabe, den Luftstrom zum Pneumatikzylinder so zu steuern, dass der Zylinder entweder aus- oder einfährt. Die Betätigung eines Ventils kann entweder von Hand, pneumatisch oder wie bei deinen technischen Modellen elektromagnetisch erfolgen.

Technische Daten des Ventils: 3/2-Wege-Ventil, 9V DC/130 mA
3/2-Wege-Ventil bedeutet, dass es 3 Anschlüsse und 2 Schaltzustände aufweist.

Hinweis:

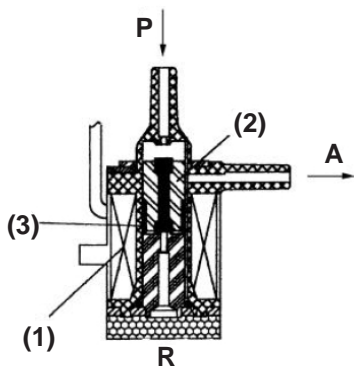
Beim Anschluss des Ventils an die Stromquelle bzw. an das Interface musst du nicht auf die richtige Polung achten.



Schaltbild eines 3/2-Wege-Ventil

Eine kurze technische Erklärung:

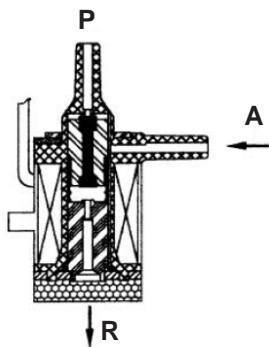
Legst du eine Spannung an die Spule (1) an, bildet sich ein Magnetfeld und zieht den Kern (2) nach unten. Das Ventil öffnet sich und die Luft fließt von Anschluss „P“ über Anschluss „A“ zum Zylinder. Ist keine Spannung angelegt, wird der Kern durch eine Feder (3) nach oben gedrückt, das Ventil ist geschlossen.



Bei einem geschlossenen Ventil ist der Anschluss „A“ mit der Entlüftung „R“ verbunden. Dies ist wichtig, damit die Luft des Zylinders entweichen kann.

Die Anschlüsse werden in der Pneumatik immer wie folgt bezeichnet:

- P = Druckluftanschluss**
- A = Anschluss zum Zylinder**
- R = Entlüftung**



Zusammenspiel von elektrischer und pneumatischer Schaltung

Aufgabe:

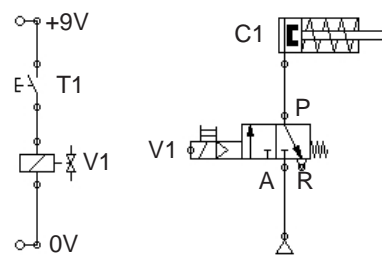
Ein einfach wirkender Zylinder soll über ein elektromagnetisch gesteuertes Ventil ausgefahren werden. Dies soll geschehen, wenn der Benutzer einen Schalter schließt. Solange er geschlossen ist, soll der Zylinder ausgefahren bleiben. Wird der Schalter zurückgesetzt, soll der Zylinder über den Federdruck wieder zurückfahren.

Diese Aufgabe wird in der Technik mit Symbolen dargestellt. Somit gibt es einen Schaltplan für den elektrischen und einen für den pneumatischen Teil.

In der Darstellung findest du links den elektrischen Teil und rechts den pneumatischen. Der elektrische Teil besteht aus einer Spannungsquelle von +9 V, dem Taster und der Spule (Elektromagnet) des Ventils. Der pneumatische Teil besteht aus der Druckluftquelle, dem Ventil und dem Zylinder.

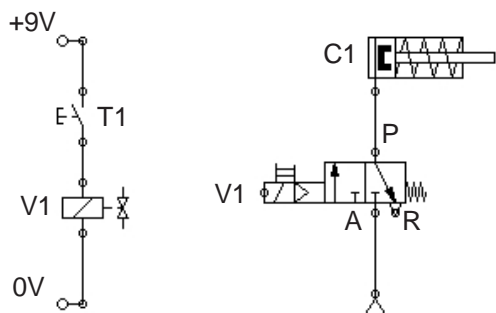
Hinweis:

Da Magnetspule und Ventil eine Einheit sind, werden diese mit der gleichen Kennung dargestellt. Somit ist die Spule dem Ventil eindeutig zugeordnet.

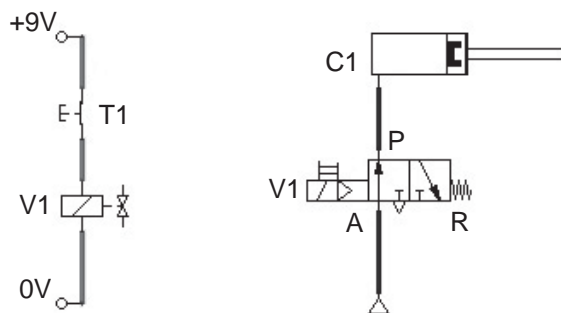


Schaltplan – elektrischer, pneumatischer Teil

Die beiden Darstellungen im linken Bild zeigen dir die Anlage in Ruhestellung, im rechten Bild bei gedrückter Taste. Deutlich ist im rechten Bild der Strom- wie der Luftfluss zu erkennen.



Schaltplan – Ruhezustand



Schaltplan – bei gedrückter Taste

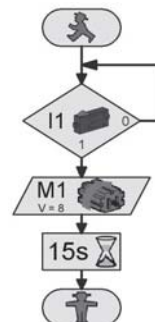
Steuerlogik mit der Software ROBO-Pro und dem fischertechnik-Interface

Neben ihrem mechanischen Aufbau benötigt eine Anlage eine Steuerlogik – eine Software für den PC – und ein Übertragungsteil – das Interface – das die Softwarebefehle in ausführbare Signale für die Maschine umwandelt.

Die Steuersoftware ROBO-Pro besitzt eine einfache grafische Programmieroberfläche mit der du Programme erstellen kannst ohne eine Programmiersprache lernen zu müssen.

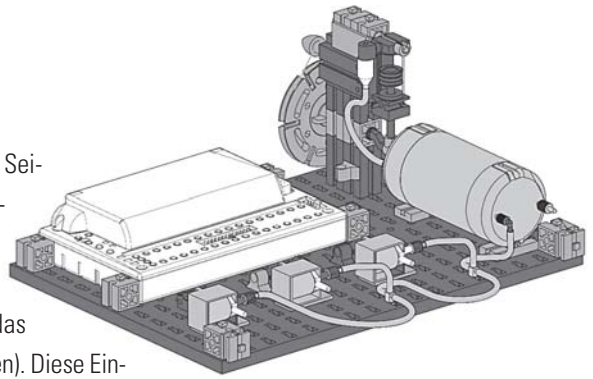
Für den Baukasten PneuVac benötigst du die ROBO-Pro-Version 1.2.1.32. Falls du eine ältere Version der Software besitzt, kannst du sie kostenlos updaten. Entweder über das Hilfe-Menü in ROBO-Pro - Neue Version downloaden oder unter:

„www.fischertechnik.de/robopro/update.html“



Die Steuereinheit

■ Wie du schon auf den vorangegangenen Seiten erfahren hast, benötigst du für den Betrieb von pneumatischen Modellen den Kompressor als Druckluftquelle, Ventile und für die programmtechnische Umsetzung das ROBO Interface (nicht im Baukasten enthalten). Diese Einheit wird auf einer eigenen Bauplatte aufgebaut und kann für alle Modelle verwendet werden ohne sie immer wieder neu aufzubauen.

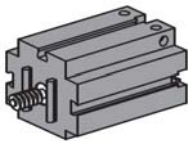


Aufgabe 1: Steuereinheit

Baue anhand der Bauanleitung die Steuereinheit auf und verdrahte sie entsprechend den Vorgaben. SchlieÙe das mitgelieferte USB-Kabel am Interface und am Computer sowie die Stromversorgung (Netzteil) an.

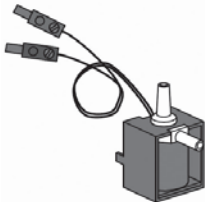


Aktoren



Elektromotor

Um den Kompressor anzutreiben, benötigst du einen Elektromotor. Dieser wird am Interface am Ausgang M1 angeschlossen. Über ein Schwungrad wird der Kolben bewegt, und Luft über das Rückschlagventil in den Luftspeicher gepumpt.



3/2-Wege Magnetventil


Das 3/2-Wege Magnetventil dient dazu, den Luftstrom vom Kompressor zum Zylinder zu steuern. Wird das Ventil geöffnet, strömt Druckluft zum Zylinder und lässt dessen Kolben aus- oder einfahren. Angeschlossen werden die roten Stecker der Magnetventile an den Interfaceausgang O5, O6 und O7. Die Kabel mit den grünen Steckern werden mit dem gemeinsamen Massepol verbunden.

ROBO Interface



■ Das wichtigste Bauteil, um die Ventile sowie die elektrischen Komponenten der Modelle zu steuern ist das ROBO Interface, welches fest in die Steuereinheit eingebaut wird. An ihm schließt du je nach Bedarf weitere Sensoren und Aktoren an. Die Modellverdrahtung entnimmst du der Bauanleitung.

Aufgabe 2: Test der Steuereinheit

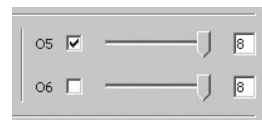
Starte die ROBO Pro Software. Aktiviere dem Button  Test. Es erscheint der Arbeitsbildschirm zum Testen des Interfaces, der angeschlossenen Sensoren und Aktoren.



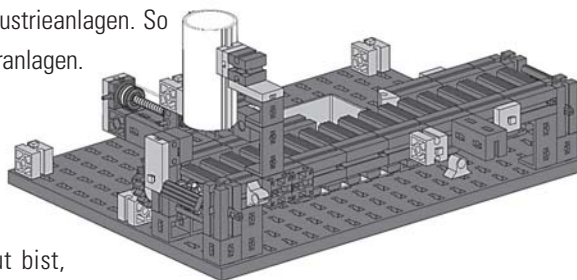
Schalte zunächst den Motor des Kompressors ein und lasse ihn ca. 15 sek. eingeschaltet um im Luftspeicher Druck aufzubauen. Dazu schaltest du mit der Maus den Motor auf Links- oder Rechtslauf.



Jetzt kannst du die einzelnen Ventile testen. Dazu schaltest du die Anschlüsse 05, 06 und 07 ein und aus. Du wirst merken, dass beim Schalten des Ventils Luft aus dem Anschlussstutzen strömt. Anschließend schaltest du wieder alle Aktoren auf Stopp und beendest den Test.



Förderbänder sind die Bindeglieder bei Industrieanlagen. So gibt es Montagestraßen, Abfüll- oder Sortieranlagen. Die Förderbänder transportieren hier Bauteile zu verschiedenen Arbeitsprozessen.



Förderband mit Stapelmagazin

Jetzt geht es los. Nachdem du mit dem Interface und der Programmierung vertraut bist, kannst du nun die erste Aufgabe lösen. Zuerst wird das Förderband mit Stapelmagazin anhand der Bauanleitung aufgebaut.

Aufgabe 1 – ROBO Pro Level 2:

Liegt im Stapelbehälter ein Werkstück, soll dieses über die Lichtschranke erkannt werden. Danach soll der Pneumatikzylinder das Werkstück auf das Band schieben. Dieses wird gestartet und transportiert den Stein zum Ende des Bandes. Anschließend stoppt das Programm.

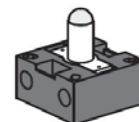


Für die erste Aufgabe wird eine Lichtschranke verwendet. Sie besteht aus einem lichtempfindlichen Sensor (Fototransistor) und einer Linsenlampe als Lichtquelle.

Linsenlampe

Hier handelt es sich um eine Glühlampe mit eingebauter Linse, die das Licht bündelt. Du benötigst die Linsenlampe zum Bauen einer Lichtschranke.

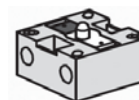
Aktor



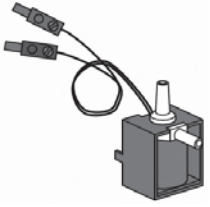
Fototransistor

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 musst du auf die richtige Polung achten: Rot = Plus.

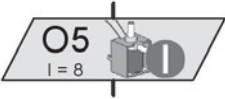
Sensor



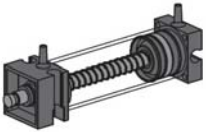
Aktoren



3/2-Wege Magnetventil



Programmdarstellung
Magnetventil



Pneumatikzylinder



Programm im Online-
Modus starten

Hinweis:

Das Symbol Lampenausgang wird durch Rechtsklick auf das Symbol in der dortigen Auswahl auf Magnetventil umgeschaltet.



Um genügend Druck für die Funktion des Zylinders zu haben, ist es wichtig, dass du den Druckaufbau schon eine gewisse Zeit vor dem Bearbeitungszyklus beginnst. Gebe hier 15 Sekunden vor.

Programmtest

Das fertige Beispielprogramm findest du unter

C:\Programme\Robopro\Beispielprogramme\Robo PneuVac\Foerderband_1.rpp

Teste das Programm indem du es im Online-Modus startest. Am Bildschirm kannst du genau die Programmablauffolge beobachten. Mit dem Erreichen des roten Ampelmännchen ist das Programm beendet.

Aufgabe 2 – ROBO Pro Level 2:

Erweitere die Aufgabe 1 um folgenden Arbeitsschritt. Alle 2 Sekunden soll ein Werkstück aus dem Stapelmagazin auf das Förderband geschoben werden. Alle Werkstücke laufen bis zum Ende des Bandes. Ist das letzte Werkstück auf das Band geschoben, soll es nach 10 Sekunden stoppen.



Hinweis:

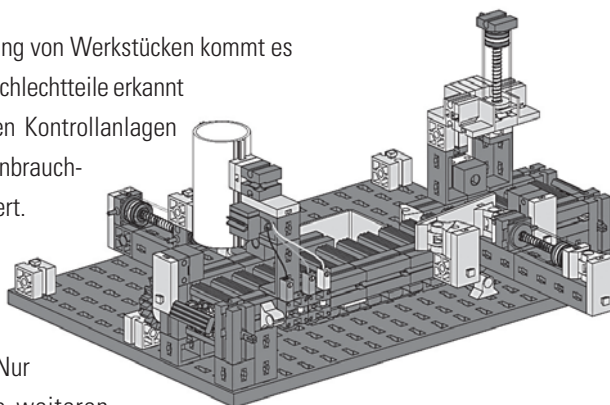
Arbeitest du mit einer Endlosschleife, entfällt das „rote Ampelmännchen“. Weitere Informationen hierzu findest du im ROBO Pro Handbuch.

Teste nach dem Programmieren das Programm im Online-Modus.

Beispielprogramm: **Foerderband_2.rpp**

■ Gerade in der maschinellen Herstellung von Werkstücken kommt es vor, dass vor der weiteren Verarbeitung Schlechtheile erkannt und ausgesondert werden. In speziellen Kontrollanlagen werden die Bauteile geprüft und bei Unbrauchbarkeit gekennzeichnet und ausgesondert.

Über besondere Sensoren lassen sich die Schlechtheile erfassen und schon direkt auf dem Förderband aussondern. Nur das perfekte Werkstück erreicht die weiteren Bearbeitungsmaschinen.



Bearbeitungsstation mit Schlechtheil- ausstoß

Baue anhand der Bauanleitung das Modell Bearbeitungsstation mit Schlechtheil- ausstoß. Verdrahte und verbinde die elektrischen und die pneumatischen Elemente.

Aufgabe 1 – ROBO Pro Level 2:

Wenn im Stapelmagazin ein Werkstück liegt, soll es auf das Förderband geschoben werden. Danach startet das Förderband. Eine zweite Lichtschranke an der Bearbeitungsstation erkennt das Werkstück, stoppt das Band und startet die Bearbeitung. Der Stempel fährt pneumatisch aus, verweilt 1 Sekunde, und fährt in die Ausgangsposition zurück. Danach startet das Band wieder, transportiert das Werkstück zum Ende des Bandes und stoppt. Anschließend wiederholt sich der Vorgang.



■ Neben dem Hauptprogramm kannst du Unterprogramme erstellen. Diese dienen dazu, dass die Programmstruktur übersichtlich bleibt - einmal erstellte Unterprogramme können auch in andere Anwendungen kopiert werden. Weitere Informationen dazu findest du im RoboPro-Handbuch.

Unterprogramm

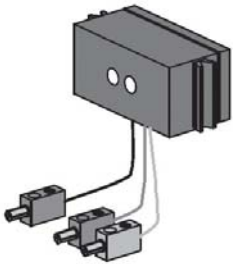


Unterprogramm

Beispielprogramm: **Bearbeitungsstation_1.rpp**

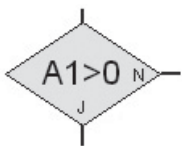
Aktor

Optischer Farbsensor



Hinweis: Der Abstand des Sensors zum Werkstück sollte ca. 15 mm betragen.

Farbe	Wert
Weiß	
Rot	
Blau	

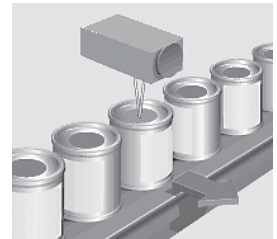


Abfragesymbol für Interfaceanschluss A1

■ Farbsensoren werden meist in der Automatisierungstechnik eingesetzt. Dabei soll z. B. die Farbe oder ein Farbaufdruck kontrolliert werden, um sicher zu gehen, dass die richtigen Bauteile eingebaut werden. Der fischertechnik Farbsensor sendet rotes Licht aus, das von verschiedenen Farbflächen unterschiedlich stark reflektiert wird. Die Menge des reflektierten Lichts wird (über den Fototransistor) gemessen und als Analogwert in ROBO Pro ausgegeben.

Der Messwert ist abhängig von der Umgebungshelligkeit sowie vom Abstand des Sensors zur Farbfläche. Diesen Wert kannst du über die analogen Eingänge A1 und A2 einlesen und als Zahlenwert von 0 - 1023 in deinem Programm verarbeiten.

In deinem Modell ist der Farbsensor eingebaut. Angeschlossen wird er mit dem schwarzen und dem grünen Kabel an A1, mit dem roten Kabel an + (siehe Schaltplan in der Bauanleitung).



Sortierung falscher Dosen

Aufgabe 2 – ROBO Pro Level 2:

Prüfe zuerst welche Werte das Interface für die farbigen Werkstücke im Interface-Test ausgibt (weiß, rot, blau).

Erstelle eine kleine Tabelle und trage die Werte ein, die du gemessen hast. Beobachte auch Veränderungen, wenn sich der Abstand zur Farbfläche oder das Umgebungslicht ändert.



Aufgabe 3 - ROBO Pro Level 3:

Mit dem Farbsensor sollen die Werkstücke anhand ihrer Farbe sortiert werden. Als fehlerfrei sollen nur weiße Werkstücke zur Bearbeitungsstation gelangen. Blaue und rote Werkstücke sollen über einen „Vereinzeler“ ausgesondert werden.



Tipp:

Für die Programmierung überlegst du dir, wie der Ablauf der Sortierung ist. Hier eine kleine Hilfe:

- Einschalten des Kompressors
- Starten der Anlage nach dem Druckaufbau
- Ausstoßen der einzelnen Werkstücke mit dem Zylinder 1
- Prüfen der Farben mit dem Farbsensor
- Starten des Förderbandes
- Evtl. Einsatz des Vereinzellers mit dem Zylinder 2
- Bearbeiten der „guten“ Werkstücke
- Transport zum Ende des Förderbandes

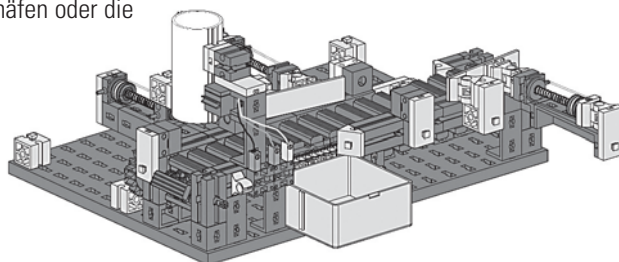
Beispielprogramm: **Bearbeitungsstation_2.rpp**

Sortieranlage

■ Gerade in Industrieanlagen müssen Materialien oder Gegenstände ausgesondert oder verteilt werden. Ein Beispiel dafür ist die Sortieranlage für Gepäckstücke in Flughäfen oder die Sortierung von Paketen und Päckchen.

Baue anhand der Bauanleitung das Modell auf.

Auch für dieses Modell verwendest du die verschiedenfarbigen Werkstücke, die im Baukasten enthalten sind.



Aufgabe 1 – ROBO Pro Level 2:

Prüfe auch hier welche Werte das Interface für die drei Farben im Interface-Test ausgibt (weiß, rot, blau).

Erstelle wieder eine kleine Tabelle und trage die Werte ein, die du ermittelt hast. Beobachte Veränderungen in den Wertangaben, wenn sich der Abstand zur Farbfläche oder das Umgebungslicht ändert.



Hinweis:

Der Abstand des Sensors zum Werkstück sollte ca. 15 mm betragen.

Aufgabe 2 – ROBO Pro Level 3:

Wie du schon in der Bauanleitung erkennen kannst, werden in das Modell zwei Vereinzeler eingebaut. Das bedeutet, dass das Programm nach drei verschiedenen Farben sortieren kann.

Erstelle ein Programm, das zuerst weiße Werkstücke aussortiert, dann rote und zum Schluss blaue. Sind im Stapelmagazin keine Werkstücke mehr vorhanden, bleibt das Band stehen und die Anlage wartet auf ein erneutes Einlegen von Werkstücken in das Stapelmagazin.



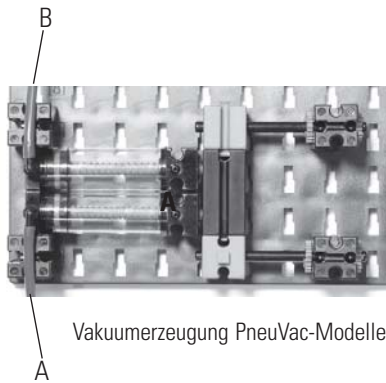
Farbe	Wert
Weiß	
Rot	
Blau	

Beispielprogramm: **Sortierer.rpp**

Bearbeitungsstation mit Vakuumgreifer



Schaltbild Saugnapf



Vakuumerzeugung PneuVac-Modelle

■ Bearbeitungsstationen mit Vakuumgreifer sind heute in vielen Industrie- und Fertigungsanlagen zu finden. So werden z. B. Holzplatten zu CNC-Maschinen transportiert oder Einzelteile für die Montage bereitgestellt.

Herzstück einer solchen Bearbeitungsstation ist eine Vakuumpumpe.

Diese erzeugt im Saugnapf einen Unterdruck. Mit diesem Unterdruck kann ein Werkstück angesaugt und somit angehoben werden.

Der Balg-Saugnapf besitzt eine Hubfunktion und kann sowohl auf ebenen wie auch auf leicht gewölbten Flächen verwendet werden.

Vakuumpumpe

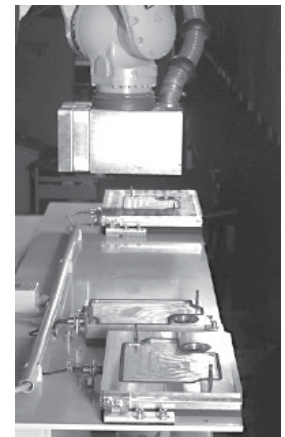
Für dein Modell benötigst du natürlich eine Vakuumpumpe. Da Vakuumpumpen, die in der Industrie eingesetzt werden, sehr teuer sind, erzeugt du das Vakuum mit einer einfacheren Lösung. Du benötigst zwei Zylinder, die mit den Kolbenstangen verbunden werden. Der Anschluss A wird mit dem elektromagnetisch gesteuerten Ventil und der Luftquelle und der Anschluss B mit dem Saugnapf verbunden. Wird das Ventil angesteuert, werden beide Kolben nach vorne geschoben. Sitzt der Saugnapf auf dem Hebegut auf, wird die Luft durch den zweiten Kolben angesaugt und es entsteht ein Unterdruck.



Industrievariante „Vakuumpumpe“



Balg-Saugnapf



Bauteiltransport mittels Vakuumgreifer

Aufgabe 1 – ROBO Pro Level 2:

Baue anhand der Bauanleitung das Modell auf. Schließe die elektrischen und pneumatischen Elemente entsprechend der Schaltpläne an. Um die Funktion der Vakuumpumpe zu erproben, soll ein Werkstück mit dem Saugnapf angehoben und wieder zurückgesetzt werden.



Hinweis:

Wie bei allen vorangegangenen Steuerungen, muss zuerst die Druckluftversorgung gewährleistet sein. Dafür kannst du natürlich in dein Programm das Unterprogramm „Kompressor“ einbauen.

Beispielprogramm: **Vakuumgreifer_1.rpp**



Kompressor

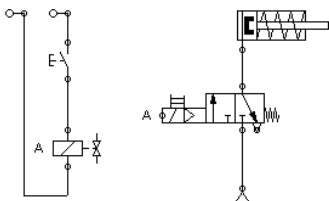
Aufgabe 2 – ROBO Pro Level 2:

Nachdem du den Hebemechanismus getestet hast, steuerst du als nächste Aufgabe die Bereitstellung von Arbeitsmaterialien. In deinem Fall sind es die im Baukasten vorhandenen Werkstücke. Diese werden in einem Magazin gestapelt. Über den eingebauten Zylinder werden sie „vereinzelt“ zur Aufnahmeposition geschoben.

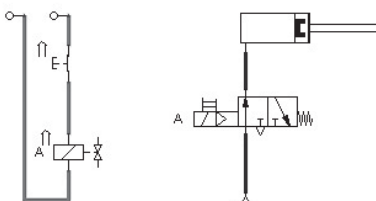


Schaltungstechnisch stellt sich die Aufgabe folgendermaßen dar:

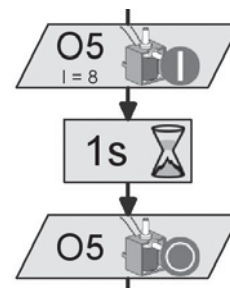
Interface



Interface



Im Interface wird über das Programmablaufschema Spannung (wie bei einem Schalter) an das Ventil angelegt. Somit wird der Stromkreis geschlossen und das Ventil gibt den Luftstrom für den Zylinder frei. Dieser fährt aus und schiebt das Bauteil an die Aufnahmeposition. Unterbricht das Interface den Stromkreis, schließt das Ventil und über die Federwirkung im Zylinder fährt dieser in seine Ausgangsposition zurück.



Beispielprogramm: **Vakuumbreifer_2.rpp**

Aufgabe 3 – ROBO Pro Level 2:

Bevor du die Gesamtanlage programmierst, solltest du noch diese Aufgabe lösen. Der Schwenkarm soll sich zur Position „Werkstückaufnahme“ drehen, dann zur „Werkstückbearbeitung“ und zum Schluss zur „Werkstückablage“. Die Endlage wird über eine Lichtschranke angefahren. Die anderen Positionen musst du anhand eines Zeitfaktors ermitteln.



Beispielprogramm: **Vakuumbreifer_3.rpp**

Aufgabe 4 – ROBO Pro Level 2:

Lasse den Arm in die Aufnahmeposition drehen. Prüfe ob ein Werkstück im Magazin vorhanden ist. Ist dies der Fall, wird es aus dem Magazin geschoben. Über den Vakuumbreifer wird das Werkstück aufgenommen und zur Bearbeitungsstation gefahren und dort abgelegt, bearbeitet und anschließend nochmals durch den Vakuumbreifer angehoben, zur Ablageposition transportiert und dort abgelegt.



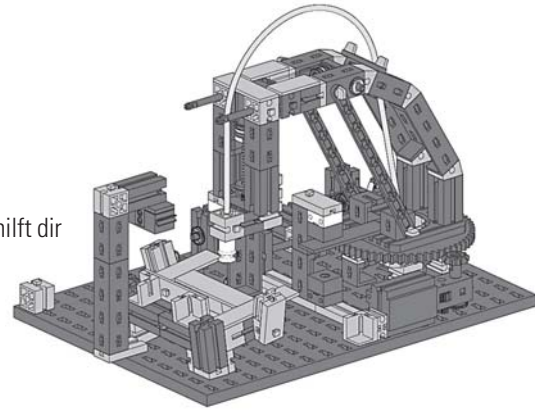
Beispielprogramm: **Vakuumbreifer_4.rpp**

Kartengeber Kartensortierer



■ Kartengeber

Du machst das natürlich nicht wie im Wilden Westen. Heute hilft dir beim Kartengeben dein Modell und das entsprechende Programm. Für die Programmieraufgabe kannst du die farbigen Karten aus der Bauanleitung ausschneiden oder z.B. Rommé-Karten verwenden.



Aufgabe 1 – ROBO Pro Level 2:

Baue anhand der Bauanleitung das Modell auf. Schließe die elektrischen und pneumatischen Elemente entsprechend der Vorlage an. Um die Funktion der Vakuumpumpe zu erproben, soll eine Spielkarte mit dem Saugnapf angehoben und wieder zurückgesetzt werden.



Beispielprogramm: **Kartengeber_1.rpp**

Aufgabe 2 – ROBO Pro Level 2:

Eine Spielrunde besteht aus 3 Spielern, die je 3 Karten vom Kartenstapel erhalten sollen. Erstelle ein Programm, das den Arm in die Aufnahme positioniert. Dort soll die erste Karte angehoben und dem ersten Spieler auf seinen Ablagestapel gelegt werden. Dann folgt die erste Karte für den 2. und 3. Spieler. Anschließend werden alle Spieler mit den restlichen Karten bedient.



Beispielprogramm: **Kartengeber_2.rpp**

Hinweis:

Achte wie bei den vorherigen Modellen auf einen Abstand von ca. 15 mm vom Sensor zur Kartenoberfläche.

Programmierprofis können sich auch noch an die folgenden Aufgaben wagen. Dann mal los!

Aufgabe 3 – ROBO Pro Level 2:

Erweitere das Programm dahin, dass das Programm unterbrochen wird, wenn keine Karte mehr vorhanden ist. Es wird erst fortgesetzt, wenn du wieder Karten einlegst.



Beispielprogramm: **Kartengeber_3.rpp**

Aufgabe 4 – ROBO Pro Level 3:

Es kann vorkommen, dass eine Karte nicht angesaugt wird. Deshalb soll das Programm dies überprüfen. Eine Karte soll angehoben werden. Die Karte wird durch Ausfahren des Armes unter den Farbsensor auf Vorhandensein geprüft. Dies geschieht so oft, bis alle Spieler ihre Karten haben.



Fertiges Programm: **Kartengeber_4.rpp**

■ Kartensortierer

Dieses Anwendungsbeispiel findest du zwar nirgends in der Industrie, dennoch kann das Programm sehr hilfreich sein, denn es sortiert deine Karten nach Farben.

Dazu liegen Spielkarten mit der farbigen Rückseite nach oben im Stapelkasten. Am besten benutzt du ein Spiel mit zwei unterschiedlichen Farbrückseiten oder die farbigen Karten aus der Bauanleitung. Somit lassen sich die Farbwerte für die Farberkennung gut definieren.



Farbige Spielkartenrückseiten

Aufgabe 5 – ROBO Pro Level 3:

Wie in der Aufgabe 3 soll zuerst ermittelt werden, ob Karten vorhanden sind. Ist dies der Fall wird die erste Karte angehoben und unter den Farbsensor gefahren. Dieser ermittelt den Farbwert der Karte. Anschließend wird die Karte auf dem zugewiesenen Stapelplatz abgelegt. Danach folgen die weiteren Sortierzyklen. Ist keine Karte mehr vorhanden, stoppt das Programm.



Beispielprogramm: **Kartensortierer.rpp**

Wenn etwas nicht richtig funktioniert

Was gibt es Schlimmeres als ein Modell, das fertig gebaut und angeschlossen wurde und dann nicht funktioniert? Deshalb wollen wir dir ein paar Tipps geben, woran das im Einzelfall liegen könnte und wie du den Fehler beheben kannst.

Fehler	Mögliche Ursache	Abhilfe
<p>Der Kompressor läuft nur sehr langsam. Der Motor bleibt stehen, sobald Druck erzeugt werden soll.</p>	<p>Die Stromversorgung des Motors ist nicht ausreichend</p> <p>Der Kompressorzylinder ist trockengelauften und lässt sich auch mit der Hand nur schwer bewegen. In diesem Fall ist im Zylinderrohr deutlicher Abrieb zu erkennen.</p>	<p>fischertechnik Netzgerät Art.-Nr. 37109 oder Accu Set Art.-Nr. 34969 verwenden. Motor-geschwindigkeit im Programm auf höchste Stufe einstellen.</p> <p>Falls die Dichtung im Kolben noch nicht umgeknickt ist, Zylinder mit einem kleinen Tropfen säurefreien Öl schmieren. Ansonsten verschlissenen Zylinder austauschen.</p>
<p>Motor des Kompressors läuft, das Schwungrad bewegt sich nicht.</p>	<p>Der Gummiring ist ausgeleiert oder fettig und rutscht durch.</p>	<p>Gummiring und Adapterspitze am Motor mit etwas Wasser und Seife reinigen. Eventuell verschlissenen Gummiring austauschen.</p>
<p>Kompressor läuft scheinbar normal, der angesteuerte Pneumatikzylinder bewegt sich nur sehr langsam oder gar nicht.</p>	<p>Luftspeicher leer</p> <p>Kompressor baut keinen oder zu wenig Druck auf. Prüfung: Am Luftspeicher alle Ausgänge verschließen, Luftspeicher mit Druckluft füllen (ca. 15 sec.). Öffnet man einen Stutzen, muss ein lautes Zischen zu hören sein. Zischt es nur ganz leicht oder gar nicht, ist zu wenig Druck vorhanden.</p> <p>Mögliche Ursachen für defekten Kompressor:</p> <p>Luftspeicher undicht. Prüfung: wie oben mit Druckluft füllen und ins Wasser halten. Steigen Blasen auf, ist er undicht.</p> <p>Rückschlagventil defekt. Prüfung: a) Das Rückschlagventil muss in Sperrrichtung druckdicht sein, das heißt in den Schlauchanschluss darf sich keine Luft hineinblasen bzw. mit einem Zylinder hineinpressen lassen. b) Den Schlauchanschluss mit einem P-Stopfen (Art.Nr. 31708) verschließen. Luftansaugung muss bei verschlossenem Schlauchanschluss möglich sein. Ausblasen von Luft darf bei verschlossenem Schlauchanschluss nicht möglich sein.</p> <p>Kompressorzylinder undicht. Prüfung: Die Kolbenstange in den Zylinder hineinschieben und Anschluss A mit einem P-Stopfen (Art.Nr. 31708) verschließen. Durch Herausziehen der Kolbenstange einen Unterdruck im Zylinder erzeugen. Wird die Kolbenstange losgelassen muss sie sich in ihre Ursprungsposition zurückbewegen.</p> <p>Pneumatikzylinder undicht. Prüfung: Die Kolbenstange aus dem Zylinder herausziehen und bei herausgezogener Kolbenstange den Anschluss A mit einem P-Stopfen (Art.Nr. 31708) verschließen. Drückt man die Kolbenstange wieder in den Zylinder hinein muss ein Widerstand zu spüren sein. Lässt man die Kolbenstange dann los muss sie von alleine wieder austreten.</p>	<p>Alle Ventile schließen und ca. 15 Sekunden warten, bis der Luftspeicher gefüllt ist.</p> <p>Mögliche Ursachen für defekten Kompressor überprüfen.</p> <p>Luftspeicher austauschen</p> <p>Rückschlagventil austauschen</p> <p>Kompressorzylinder austauschen</p> <p>Pneumatikzylinder austauschen</p>
<p>Kompressor und alle Zylinder in Ordnung. Trotzdem fährt einer der Zylinder nicht aus.</p>	<p>Schlauch an einer Stelle verstopft. Prüfung: Jeden Schlauch einzeln an Kompressor anschließen. Ob Luft durchgeht, kann man hören und fühlen.</p>	<p>Gegebenenfalls verstopften Schlauch austauschen.</p>

