

Station Handling

Aufgabe 1: Kennenlernen von Komponenten und deren Funktion

■ Lernziel

Wenn Du diese Aufgabe bearbeitet hast

- kennst Du die wichtigsten Komponenten der Station Transportband

■ Problemstellung

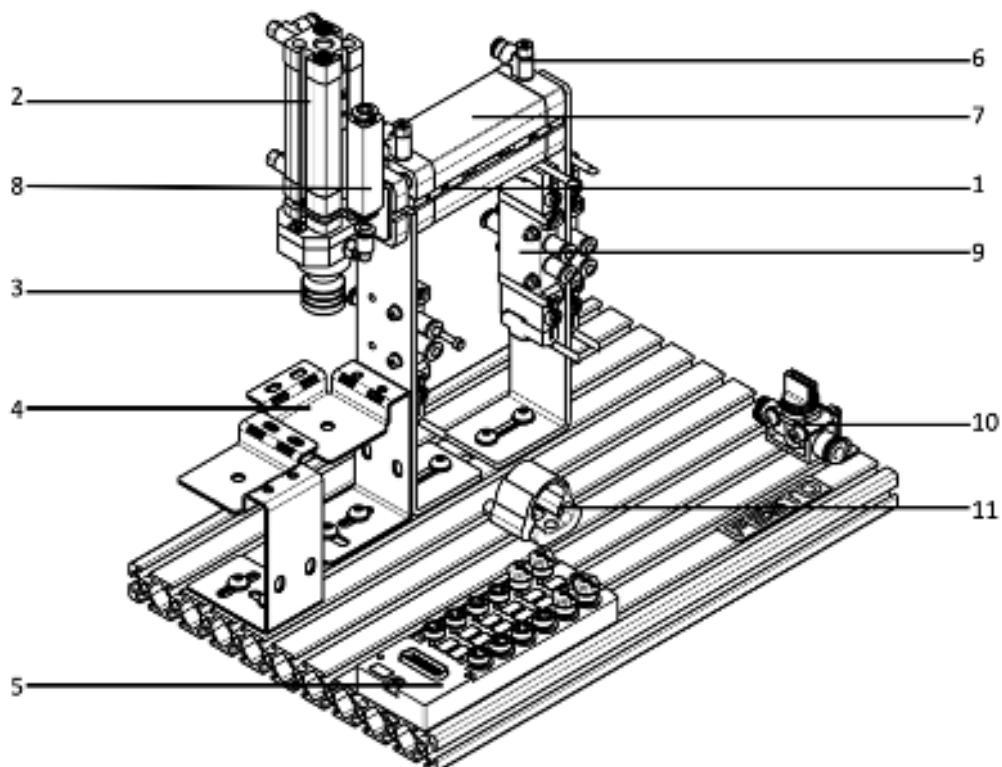
In jeder automatisierten Anlage werden viele Komponenten wie Sensoren, Ventile, Motoren etc. verwendet. Es ist wichtig, die Funktion der Komponenten einer Anlage zu kennen.

■ Arbeitsauftrag

1. Ordne den Komponenten die korrekte Bezeichnung zu und beschreibe ihre Aufgabe in der Station.

■ Arbeitshilfen

- Theoriebuch
- FluidSIM® Onlinehilfe
- Datenblätter



Name:

Klasse:

Datum:

1. Ordne den Komponenten die korrekte Bezeichnung zu und beschreibe ihre Aufgabe in der Station.

Nr	Bezeichnung	Funktion in der Station
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

Station Handling

Aufgabe 2: Kennenlernen von Komponenten, Symbolen und Bezeichnungen

■ Lernziel

Wenn Du diese Aufgabe bearbeitet hast

- kennst Du das Symbol und die Bezeichnung wichtiger pneumatischer Komponenten

■ Problemstellung

In jeder automatisierten Anlage werden viele Komponenten wie Sensoren, Ventile, Motoren etc. verwendet. Es ist wichtig, die Funktion der Anlage allen Beteiligten eindeutig und einfach zu beschreiben. Dazu werden unter anderem Schaltpläne benutzt. Es gibt elektrische, pneumatische oder hydraulische Schaltungen.

Um diese Schaltpläne zu verstehen, muss man die verwendeten Symbole kennen.

■ Arbeitsauftrag

1. Ordne die Komponenten den korrekten Symbolen und Bezeichnungen zu. Trage hierzu die Zahl, die der Komponente zugeordnet ist, in die richtigen Felder der Spalten „Symbol“ und „Bezeichnung“ ein.

■ Arbeitshilfen




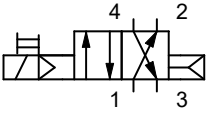

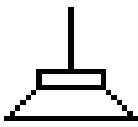

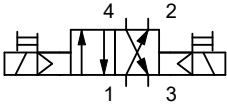
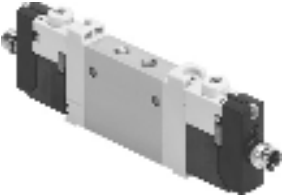
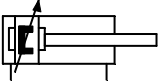

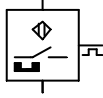
- Theoriebuch
- FluidSIM® Onlinehilfe
- Datenblätter

Name:

Klasse:

Datum:

- Ordne die Komponenten den korrekten Symbolen und Bezeichnungen zu. Trage hierzu die Zahl, die der Komponente zugeordnet ist, in die richtigen Felder der Spalten „Symbol“ und „Bezeichnung“ ein.

Komponente	Symbol	Bezeichnung
1 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> Drossel-Rückschlagventil
2 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> Doppeltwirkender Zylinder
3 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 3/2-Wege-Magnetventil, monostabil
4 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> Sauggreifer
5 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> Induktiver Näherungsschalter
6 	<input type="checkbox"/> 	<input type="checkbox"/> 5/2-Wege-Magnetventil, bistabil

Station Handling

Aufgabe 3: Kennenlernen des Aufbaus von Symbolen

■ Lernziel

Wenn Du diese Aufgabe bearbeitet hast

- kennst Du das Symbol und die Bezeichnung wichtiger pneumatischer Komponenten
- kennst Du den Aufbau der Symbole

■ Problemstellung

In jeder automatisierten Anlage werden viele Komponenten wie Sensoren, Ventile, Motoren etc. verwendet. Es ist wichtig, die Funktion der Anlage allen Beteiligten eindeutig und einfach zu beschreiben. Dazu werden unter anderem Schaltpläne benutzt. Es gibt elektrische, pneumatische oder hydraulische Schaltungen.

Um diese Schaltpläne zu verstehen, muss man die verwendeten Symbole kennen. Mit dieser Aufgabe soll die Kenntnis der Symbole trainiert werden.

■ Arbeitsauftrag

1. Nachfolgend ist der Schaltplan der Station Handling abgebildet. Beschreibe die Funktion der mit Nummern bezeichneten Komponenten.

■ Arbeitshilfen

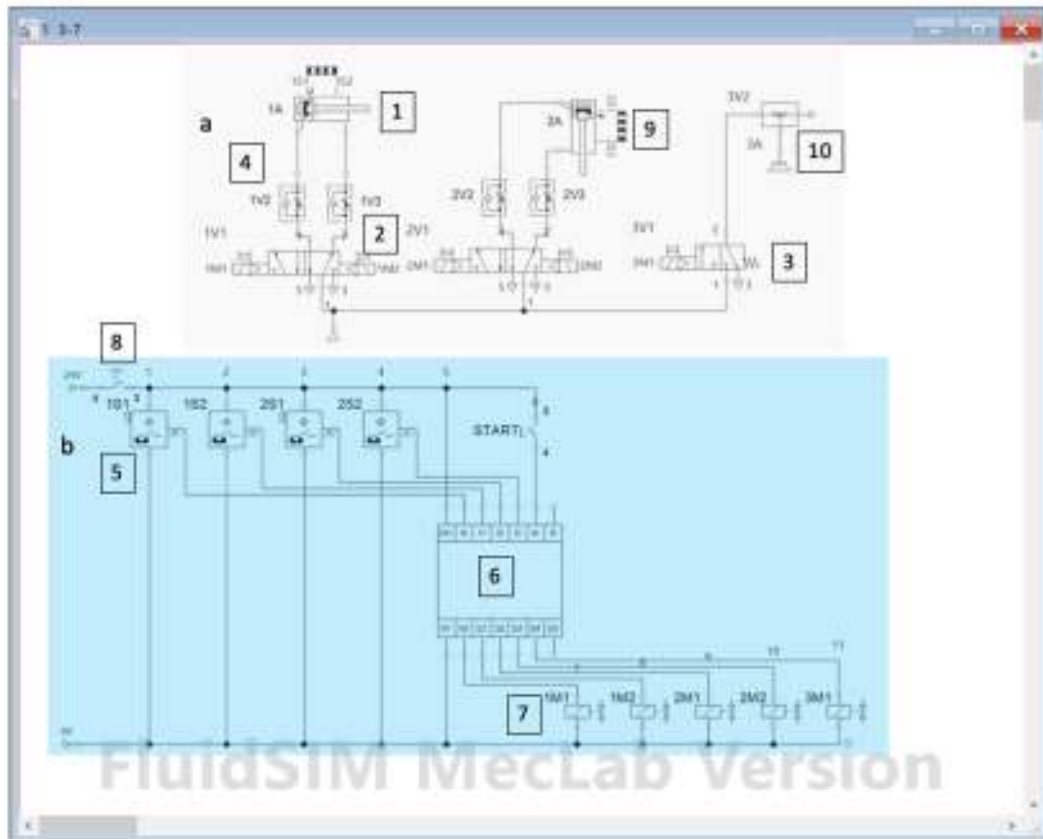
- Theoriebuch
- FluidSIM® Onlinehilfe
- Datenblätter

Name:

Klasse:

Datum:

1. Nachfolgend ist der Schaltplan der Station Handling abgebildet. Beschreibe die Funktion der mit Nummern bezeichneten Komponenten.



Name:

Klasse:

Datum:

Nummer	Funktion
a	
b	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Station Handling

Aufgabe 4: Erstellen von Prinzipskizzen und Schaltplänen

■ Lernziel

Wenn Du diese Aufgabe bearbeitet hast

- kannst Du Prinzipskizzen und pneumatische Schaltpläne und Zuordnungslisten erstellen

■ Problemstellung

Ingenieure verwenden zur Beschreibung von Maschinen Prinzipskizzen, technische Zeichnungen, Stücklisten oder Schaltpläne. Mit diesen Hilfsmitteln können Maschinen oder Maschinenteile effizient und eindeutig beschrieben werden.

■ Arbeitsauftrag

1. Erstelle eine Prinzipskizze für die im Bild dargestellte Station Handling, auf der die Funktion und die Lage der wichtigen Komponenten ersichtlich sind.
2. Erstelle eine Zuordnungstabelle, in der angegeben ist, welcher Sensor oder Aktor auf welchem Steckplatz des Multipolverteilers gesteckt ist.
3. Erstelle einen pneumatischen Schaltplan der Station. Nutze dazu FluidSIM®.

■ Arbeitshilfen

- Theoriebuch
- FluidSIM®
- Station Handling

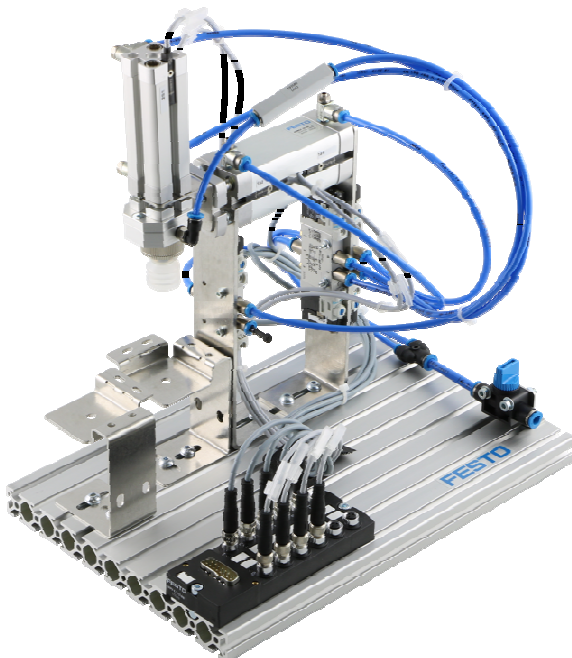


Abbildung der Station

Name:

Klasse:

Datum:

1. Erstelle eine Prinzipskizze für die im Bild dargestellte Station Handling, auf der die Funktion und die Lage der wichtigen Komponenten ersichtlich sind.

2. Erstelle eine Zuordnungstabelle, in der angegeben ist, welcher Sensor oder Aktor auf welchem Steckplatz des Multipolverteilers gesteckt ist.

Steckplatz	Bezeichnung	Beschreibung
0		
2		
4		
6		
1		
3		
5		
7		
9		

Name:

Klasse:

Datum:

3. Erstelle einen pneumatischen Schaltplan der Station. Nutze dazu FluidSIM®.



Station Handling

Aufgabe 5: Ansteuern eines doppeltwirkenden Zylinders

■ Lernziel

Wenn Du diese Aufgabe bearbeitet hast

- kannst Du Komponenten einer elektropneumatischen Schaltung auswählen
- kannst Du elektropneumatische Schaltungen entwerfen
- kannst Du mit FluidSIM® einen doppeltwirkenden Zylinder ansteuern

■ Problemstellung

Werkstücke sollen mit einem Pneumatikzylinder angehoben werden. Dazu soll eine Steuerung entworfen werden.

Zum Anheben ist ein vertikal angeordneter, doppeltwirkender Zylinder vorgesehen, der mit Drosselrückschlagventilen ausgestattet ist. Dieser Zylinder soll durch ein Magnetventil mit Luft versorgt und vom PC gesteuert wird. Der Zylinder soll auf Tastendruck ausfahren und nach betätigen einer zweiten Taste wieder einfahren.

■ Arbeitsaufträge

1. Wähle aus den vier zur Verfügung stehenden Ventilen das geeignete aus und begründe Deine Wahl.
2. Entwerfe einen pneumatischen Schaltplan aus den gewählten Komponenten und teste die Funktion in der Simulation.
3. Vervollständige den elektrischen Schaltplan mit den geeigneten Betätigungselementen und übertrage die Lösung in FluidSIM®. Teste die Funktion in der Simulation.
4. Aus Sicherheitsgründen soll der Zylinder langsam ausfahren, aber schnell wieder einfahren. Wie kann das erreicht werden? Teste Deine Lösung in der Simulation.
5. Erweitere die Schaltung so, dass der vertikal angeordnete Zylinder der Station Handling angesteuert werden kann und teste die Funktionsfähigkeit. Was muss getan werden, damit auch der reale Zylinder langsam aus- und schnell wieder einfährt?
6. Wie kann erreicht werden, dass der Zylinder nach Erreichen der vorderen Endlage (unten) wieder automatisch nach oben fährt? Modifiziere die Schaltung und teste das Ergebnis.

■ Arbeitshilfen

- Theoriebuch
- FluidSIM®
- Station Handling

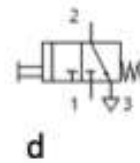
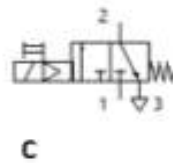
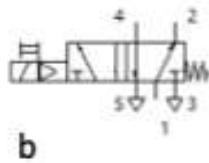
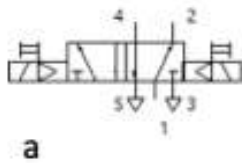
Name:

Klasse:

Datum:

1. Wähle aus den vier zur Verfügung stehenden Ventilen das geeignete aus und begründe Deine Wahl.

- a 5/2-Wege-Magnetventil, bistabil
- b 5/2-Wege-Magnetventil, monostabil
- c 3/2-Wege-Magnetventil, Ruhestellung geschlossen
- d 3/2-Wege-Ventil, Ruhestellung geschlossen, handbetätigt



2. Entwerfe einen pneumatischen Schaltplan aus den gewählten Komponenten und teste die Funktion in der Simulation.

Nutze dazu FluidSIM®. Die notwendigen Komponenten sind der doppelwirkende Zylinder, das gewählte Ventil, zwei Drosselrückschlagventile und eine Druckluftquelle. Teste die Schaltung im Simulationsmodus, indem Du die Handhilfsbetätigung des Ventils mit der Maus anklickst.

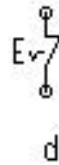
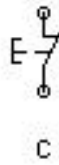
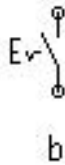
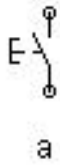


Name:

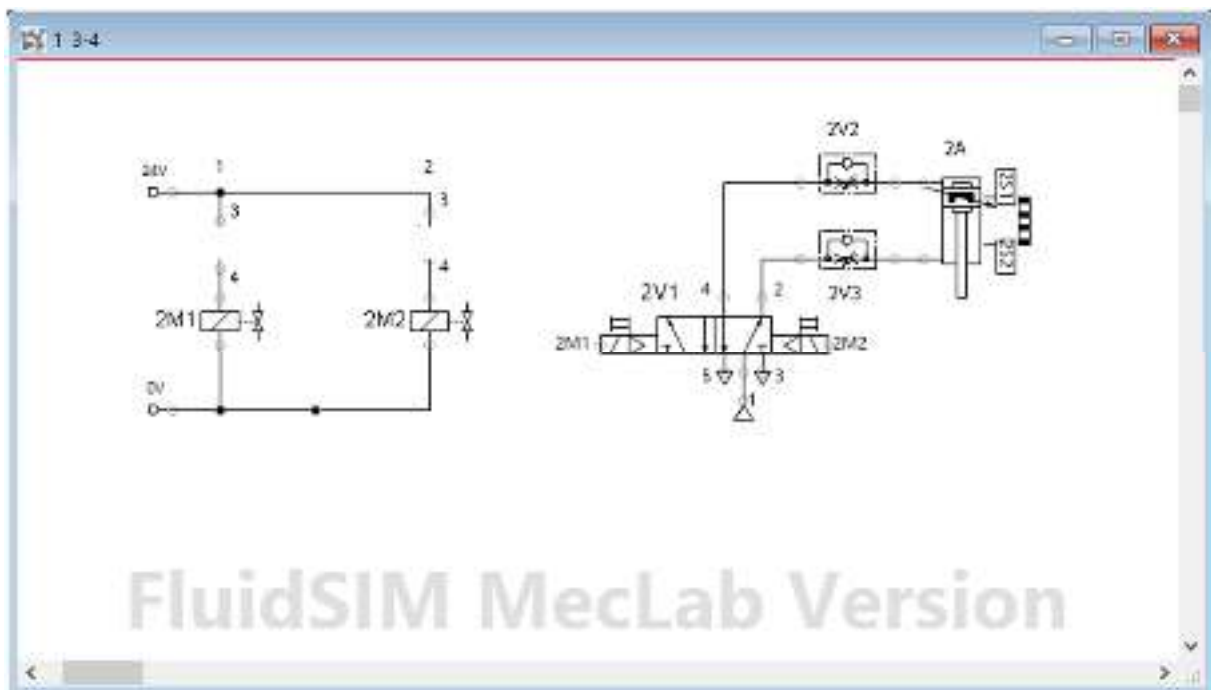
Klasse:

Datum:

3. Vervollständige den elektrischen Schaltplan mit einem geeigneten Betätigungselement. Als Bedienelemente stehen zur Verfügung:



a Taster(Schließer), b Schalter(Schließer), c Taster(Öffner), d Schalter (Öffner))



4. Aus Sicherheitsgründen soll der Zylinder langsam ausfahren, aber schnell wieder einfahren. Wie kann das erreicht werden? Teste Deine Lösung in der Simulation.

Name:

Klasse:

Datum:

5. Erweitere die Schaltung so, dass der Zylinder der Station Handling angesteuert werden kann und teste die Funktionsfähigkeit.

Ergänze dazu Deinen Schaltplan um das Multipolsymbol und weise dem Steckplatz die Bezeichnung für die Magnetspule zu, an welchem die Magnetspule tatsächlich eingesteckt ist.

Was muss getan werden, damit auch der reale Zylinder langsam aus- und schnell wieder einfährt?



6. Wie kann erreicht werden, dass der Zylinder nach Erreichen der vorderen Endlage (unten) wieder automatisch nach oben fährt? Modifiziere die Schaltung und teste das Ergebnis.



Station Handling

Aufgabe 6: Kennenlernen von logischen Verknüpfungen

■ Lernziel

Wenn Du diese Aufgabe bearbeitet hast

- kennst Du die wichtigsten logischen Verknüpfungen
- kannst Du Logikprogramme in FluidSIM® erstellen
- kannst Du einfache Steueraufgaben mit Logischen Verknüpfen lösen

■ Problemstellung

Logische Verknüpfungen sind eine wichtige Grundlage der Steuerungstechnik. Im Logikmodul von FluidSIM® werden Ein- und Ausgänge mit logischen Verknüpfungen verbunden. In dieser Aufgabe werden die wichtigsten logischen Verknüpfungen erarbeitet.

■ Arbeitsauftrag

1. Übertrage die folgenden Logikschaltungen in FluidSIM® und untersuche das Verhalten der Schaltung, indem Du die Eingangskanäle I1 bis I3 durch Anklicken auf den Zustand High setzt. Fülle die Wahrheitstabelle aus. Gib ein jeweils ein Beispiel für eine Steuerungsaufgabe an, die mit dieser logischen Verknüpfung gelöst werden kann.
2. Erstelle die nachfolgend dargestellte Logikschaltung in FluidSIM®, teste das Verhalten und beschreibe es. Für welche Steuerungsaufgabe kann dieses sogenannte Selbsthalteglied benutzt werden?
3. Erstelle in FluidSIM® die nachfolgend abgebildete Schaltung.
Öffne das Logikmodul und erstelle ein Programm mit folgenden Eigenschaften:
 - Die Lampe P1 soll leuchten, wenn beide Taster S1 und S2 gedrückt wurden (und auch leuchten, nachdem Taster S1 und S2 wieder gelöst wurden).
 - Die Lampe soll verlöschen, wenn Taster S3 oder S4 betätigt wurden.
4. Erweitere die Schaltung so, dass anstelle der Lampe ein doppeltwirkender Zylinder ein- und ausfährt.

■ Arbeitshilfen

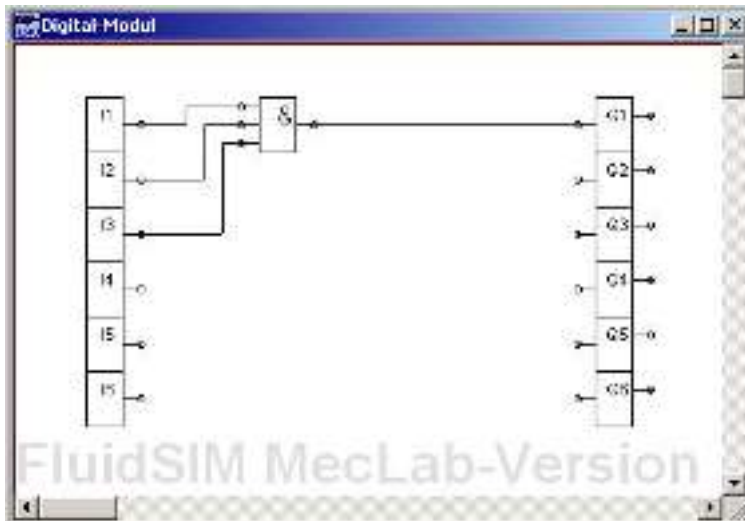
- Theoriebuch
- FluidSIM®
- FluidSIM®-Onlinehilfe

Name:

Klasse:

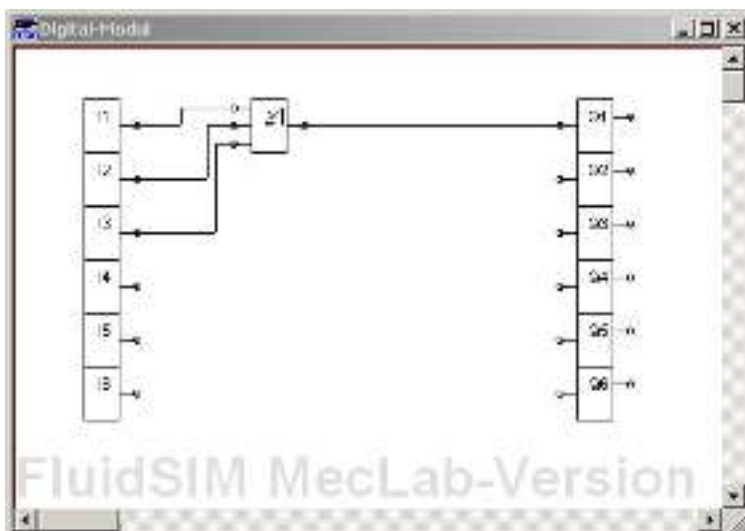
Datum:

- Übertrage die folgenden Logikschaltungen in FluidSIM® und untersuche das Verhalten der Schaltung, indem Du die Eingangskanäle I1 bis I3 durch Anklicken auf den Zustand High setzt. Fülle die Wahrheitstabelle aus. Gib ein jeweils ein Steuerungsaufgabe an, die mit dieser logischen Verknüpfung gelöst werden kann.



I1	I2	I3	Q1
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	1	1	
1	1	0	
1	0	1	
1	0	0	

Beispiel für eine Steuerungsaufgabe:



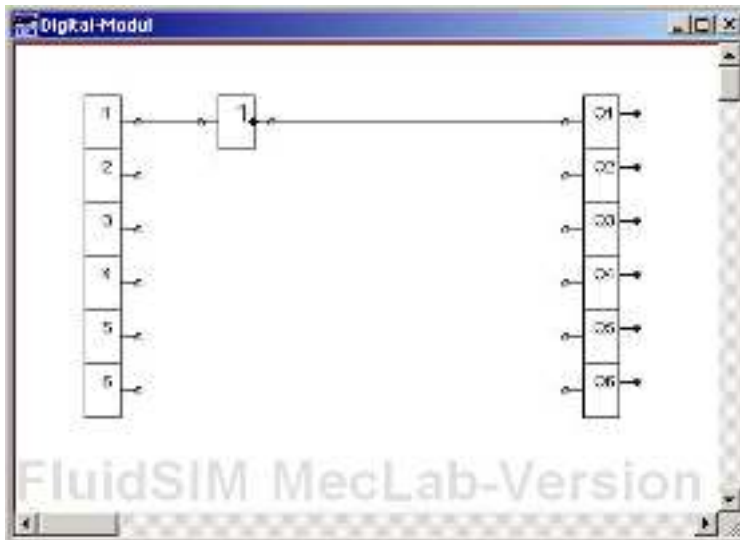
I1	I2	I3	Q1
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	1	1	
1	1	0	
1	0	1	
1	0	0	

Beispiel für eine Steuerungsaufgabe:

Name:

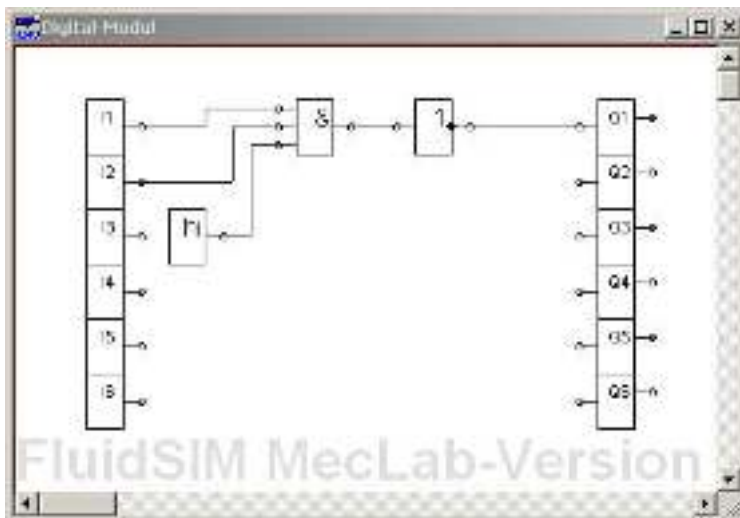
Klasse:

Datum:



I1	Q1
0	
1	

Beispiel für eine Steuerungsaufgabe:



I1	I2	Q1
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

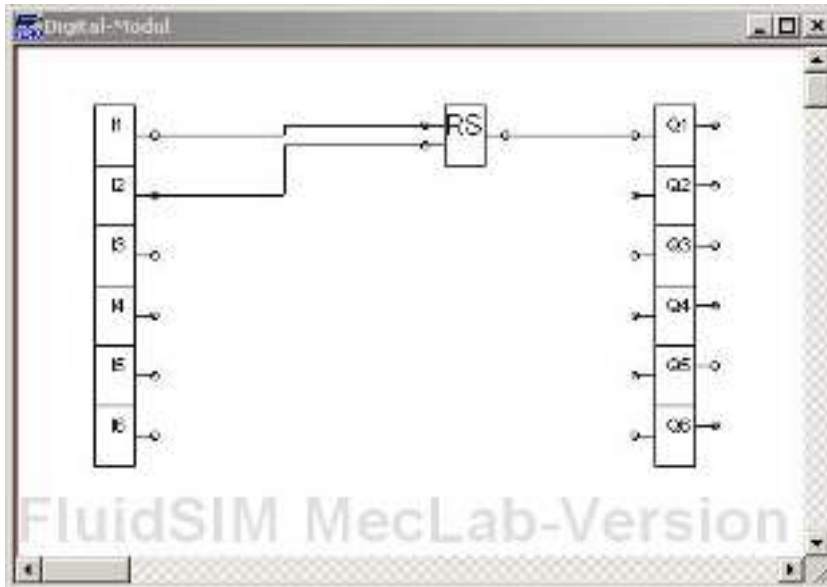
Beispiel für eine Steuerungsaufgabe:

Name:

Klasse:

Datum:

2. Erstelle die nachfolgend dargestellte Logikschaltung in FluidSIM®, teste das Verhalten und beschreibe es. Für welche Steuerungsaufgabe kann dieses sogenannte Selbstthalteglied benutzt werden?

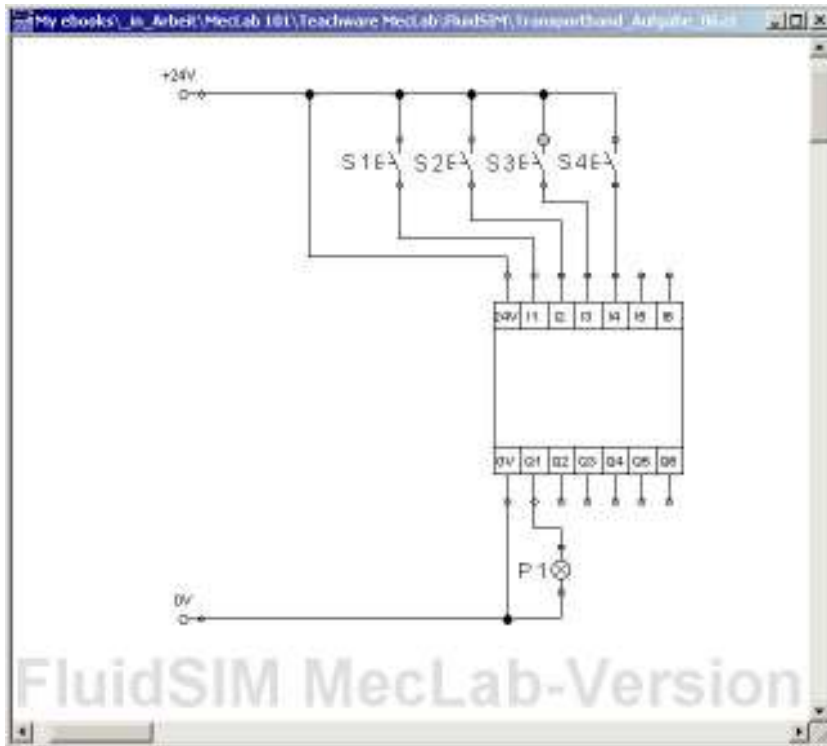


Name:

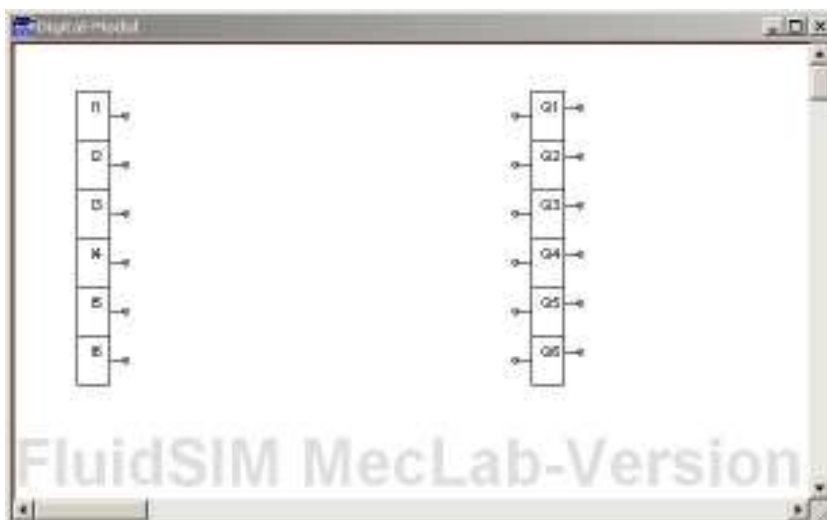
Klasse:

Datum:

3. Erstelle in FluidSIM® die nachfolgend abgebildete Schaltung:



- Öffne das Logikmodul und erstelle ein Programm mit folgenden Eigenschaften:
 - Die Lampe P1 soll leuchten, wenn beide Taster S1 und S2 gedrückt wurden (und auch leuchten, nachdem Taster S1 und S2 wieder gelöst wurden).
 - Die Lampe soll verlöschen, wenn Taster S3 oder S4 betätigt wurden.



Name:

Klasse:

Datum:

4. Erweitere die Schaltung so, dass anstelle der Lampe ein doppeltwirkender Zylinder ein- und ausfährt.



Station Handling

Aufgabe 7: Erstellen von Steuerungen mit Schrittketten

■ Lernziel

Wenn Du diese Aufgabe bearbeitet hast

- kennst Du die Funktionsweise und Einsatzgebiete Schrittketten
- kannst Du einfache Steuerungen mit Schrittketten erstellen

■ Problemstellung

Viele Abläufe in der Automatisierungstechnik sind dadurch gekennzeichnet, dass ein Verfahrensschritt nach dem anderen ablaufen muss. Durch Sensoren wird überprüft, ob ein Schritt erfolgreich beendet wurde, bevor der nächste Schritt beginnt. Eine solche Abfolge nennt man auch Schrittfolge. Für Schrittfolgen gibt es eine spezielle Programmiermethode, mit deren Hilfe diese übersichtlich realisiert werden können.

Es soll eine einfache Schrittfolge programmiert werden, durch die ein Werkstück in der Station Handling mit dem vertikal angeordneten Zylinder aus der Aufnahme angehoben wird. Auf Tastendruck soll das Werkstück dann wieder losgelassen werden.

■ Arbeitsauftrag

1. Informiere Dich im Theorieteil über die Programmiermethode der Schrittfolgen. Beschreibe mit eigenen Worten die Grundidee.
2. Erstelle eine Prinzipskizze des Aufbaus sowie eine Zuordnungsliste, aus der ersichtlich ist, auf welchem Steckplatz des Multipolverteilers welche elektrische Komponente gesteckt ist. Erstelle außerdem den pneumatischen und elektrischen Schaltplan in FluidSIM® (mit Logikmodul, noch ohne Programm).
3. Beschreibe detailliert den Ablauf, der in der Problemstellung kurz beschrieben ist. Nutze das vorbereitete Formular auf dem Arbeitsblatt.
4. Öffne durch Mausklick das Logikmodul in FluidSIM® und erstelle das Programm, das den in Teilaufgabe 3. Beschriebenen Ablauf realisiert. Teste das Programm in der Simulation.
5. Teste das Programm mit der Station Handling. Stelle sicher, dass die Verdrahtung und Verschlauchung dem Schaltplan und der Zuordnungsliste entspricht.

■ Arbeitshilfen

- Theoriebuch
- FluidSIM®
- Station Handling

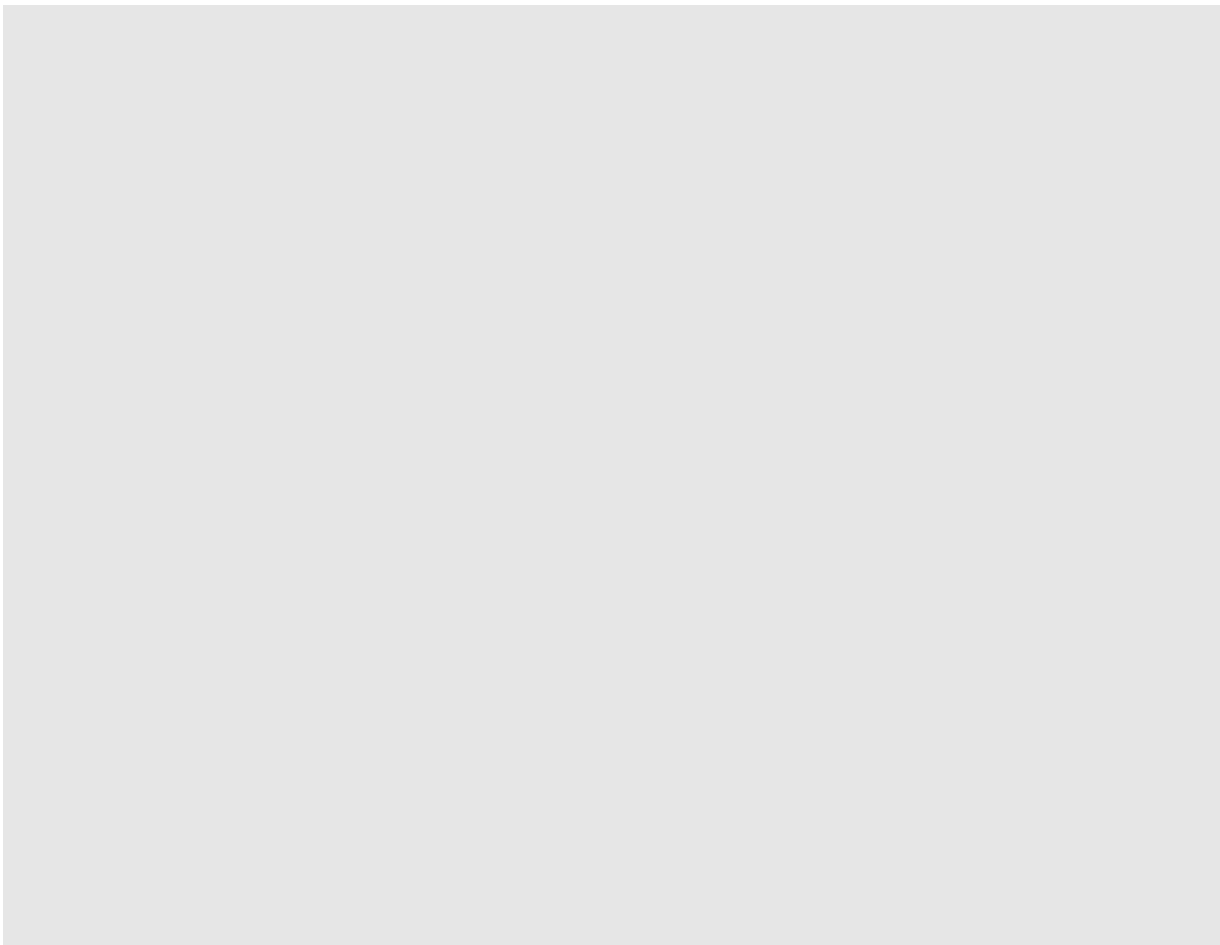
Name:

Klasse:

Datum:

1. Informiere Dich im Theorieteil über die Programmiertechnik der Schrittketten. Beschreibe mit eigenen Worten die Grundidee.

2. Erstelle eine Prinzipskizze des Aufbaus sowie eine Zuordnungsliste, aus der ersichtlich ist, auf welchem Steckplatz des Multipolverteilers welche elektrische Komponente gesteckt ist. Erstelle außerdem den pneumatischen und elektrischen Schaltplan in FluidSIM® (mit Logikmodul, noch ohne Programm).



Prinzipskizze

Name:

Klasse:

Datum:

Steckplatz	Bezeichnung	Erläuterung
4		
6		
5		
7		



Name:

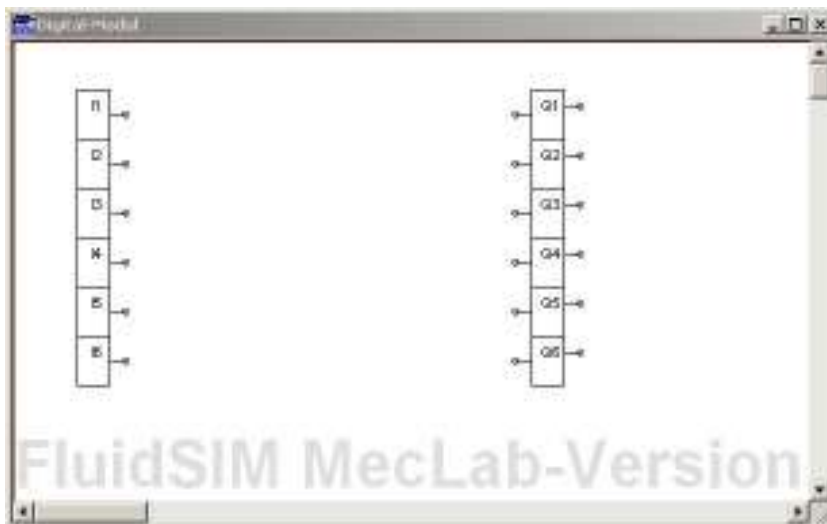
Klasse:

Datum:

3. Beschreibe detailliert den Ablauf, der in der Problemstellung kurz beschrieben ist. Nutze das vorbereitete Formular auf dem Arbeitsblatt.

Schritt	Aktion	Ausgang	Bedingung
0			
1			
2			
3			

4. Öffne durch Mausklick das Logikmodul in FluidSIM® und erstelle das Programm, das den in Teilaufgabe 3. Beschriebenen Ablauf realisiert. Teste das Programm in der Simulation.



Name:

Klasse:

Datum:

5. Teste das Programm mit der Station Handling. Stelle sicher, dass die Verdrahtung und Verschlauchung dem Schaltplan und der Zuordnungsliste entspricht.



Station Handling

Aufgabe 8: Handhaben von Werkstücken

■ Lernziel

Wenn Du diese Aufgabe bearbeitet hast

- kennst Du die Funktionsweise und Einsatzgebiete Schrittketten
- kannst Du komplexe Steuerungen mit Schrittketten erstellen

■ Problemstellung

Handhabungsaufgaben sind in der Produktion sehr häufig anzutreffen. Dazu werden nicht nur Industrieroboter eingesetzt, sondern für einfache Bewegungen auch sogenannte 2-Achs-Handlingssysteme. Man spricht dann häufig von Pick&Place-Aufgaben, wenn ein Werkstück nur von einem Ort zu einem anderen gelegt wird. Beispiele dafür sind

- Herunternehmen eines Werkstückes von einem Transportband
- Einlegen eines Werkstückes in ein anderes (Montage)
- Einlegen eines Werkstückes in eine Verpackung

In dieser Aufgabe soll eine solche Aufgabe mit der Station Handling erfüllt werden.

■ Arbeitsauftrag

1. Erstelle eine Prinzipskizze, eine Zuordnungsliste und einen elektropneumatischen Schaltplan der Station Handling. Als Steuerung soll das Logikmodul dienen.
2. Das Handling soll ein Werkstück von der hinteren Ablage zur vorderen transportieren. Beschreibe diesen Ablauf detailliert. Nutze das vorbereitete Arbeitsblatt. Gib an, welche Ein- und Ausgangssignale empfangen und gesendet werden müssen. Das Programm soll durch Tastendruck gestartet werden.
3. Öffne durch Mausklick das Logikmodul in FluidSIM® und erstelle das Programm, das den in Teilaufgabe 2. beschriebenen Ablauf realisiert. Teste das Programm in der Simulation.
4. Teste das Programm mit der Station Handling. Stelle sicher, dass die Verdrahtung und Verschlauchung dem Schaltplan und der Zuordnungsliste entspricht. Justiere vorher die Aufnahmen, so dass der Greifer das Werkstück sicher greifen kann.

■ Arbeitshilfen

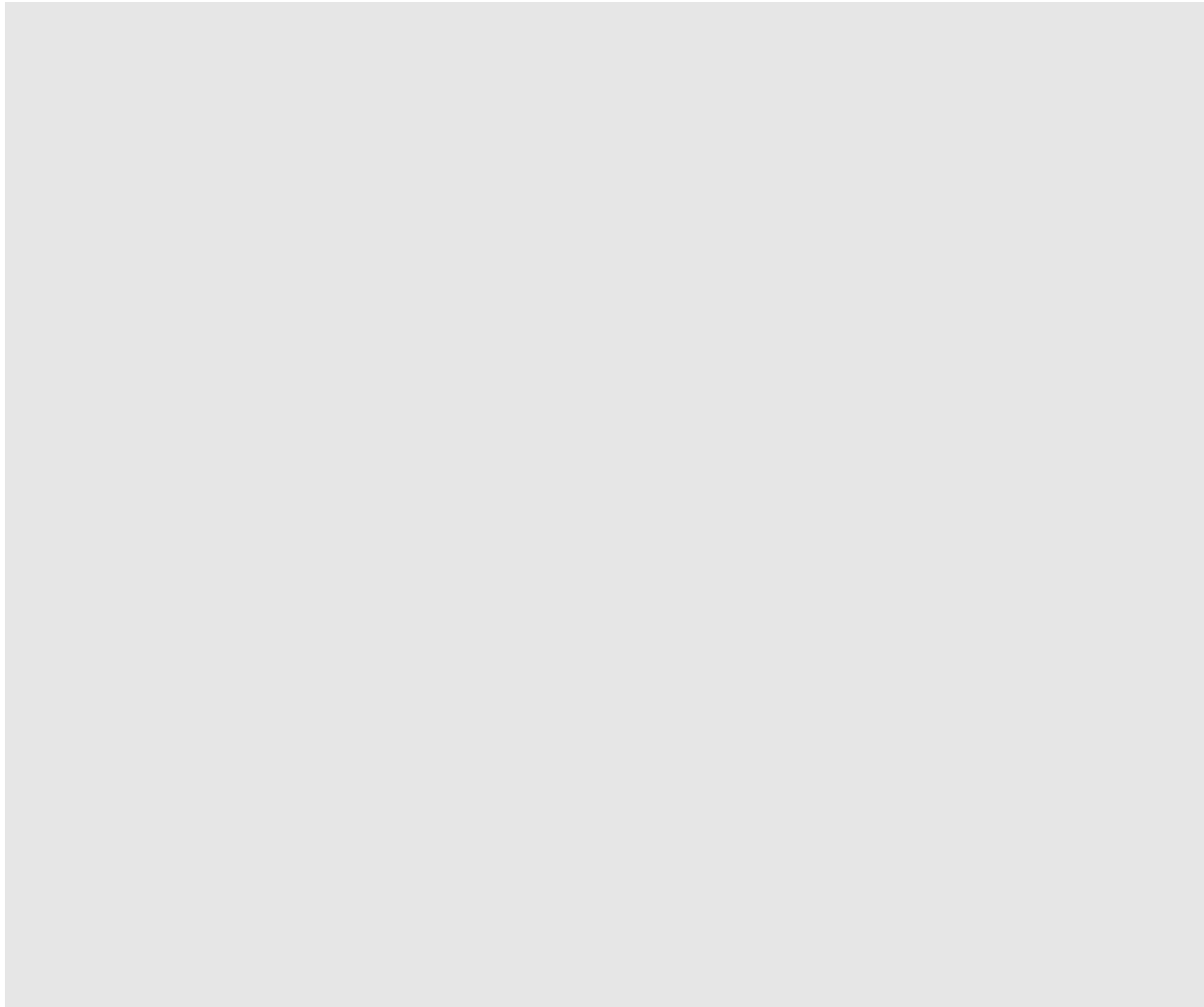
- Theoriebuch
- FluidSIM®
- Station Handling

Name:

Klasse:

Datum:

1. Erstelle eine Prinzipskizze, eine Zuordnungsliste und einen elektropneumatischen Schaltplan der Station Handling. Als Steuerung soll das Logikmodul dienen.



Prinzipskizze

Name:

Klasse:

Datum:

Steckplatz	Bezeichnung	Erläuterung
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
9		

Zuordnungsliste



Elektropneumatischer Schaltplan

Name:

Klasse:

Datum:

2. Das Handling soll ein Werkstück von der hinteren Ablage zur vorderen transportieren. Beschreibe diesen Ablauf detailliert. Nutze das vorbereitete Arbeitsblatt. Gib an, welche Ein- und Ausgangssignale empfangen und gesendet werden müssen. Das Programm soll durch Tastendruck gestartet werden.

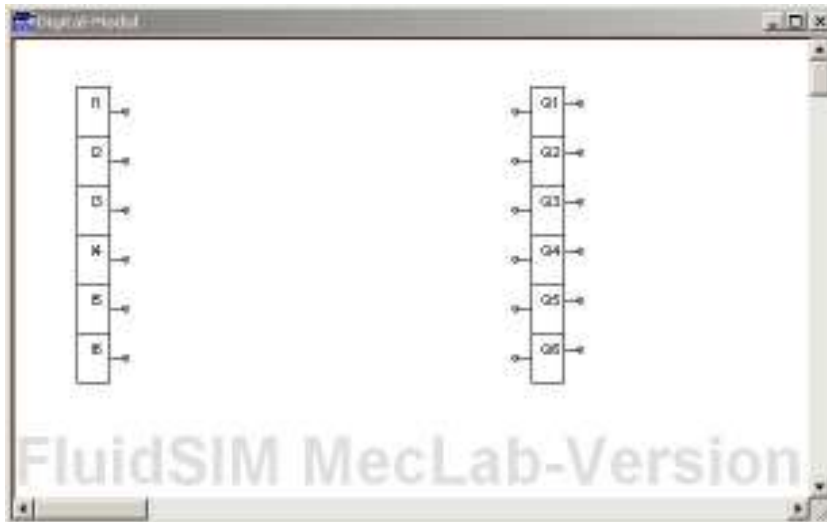
Schritt	Aktion	Ausgang	Bedingung
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Name:

Klasse:

Datum:

3. Öffne durch Mausklick das Logikmodul in FluidSIM® und erstelle das Programm, das den in Teilaufgabe 2. Beschriebenen Ablauf realisiert. Teste das Programm in der Simulation.



Name:

Klasse:

Datum:

4. Teste das Programm mit der Station Handling. Stelle sicher, dass die Verdrahtung und Verschlauchung dem Schaltplan und der Zuordnungsliste entspricht.



Station Handling

Aufgabe 9: Greifen mit Vakuum

1 Lernziel

Wenn Du diese Aufgabe bearbeitet hast

- Kennst Du die Komponenten eines Vakuumgreifers und kannst deren Funktion beschreiben
- kannst Du mit FluidSIM einen Vakuumgreifer steuern
- kannst Du die Tragkraft eines Vakuumgreifers berechnen

2 Problemstellung

Werkstücke sollen mit einem Vakuumgreifer festgehalten und angehoben werden. Dazu soll eine Steuerung entworfen werden und die Tragfähigkeit des Greifers überprüft werden.

Am Ende des Hubzylinders ist ein Saugnapf angeordnet, der mit einer Venturidüse mit Vakuum versorgt wird.

3 Arbeitsauftrag

1. Beschreibe die Funktion des Vakuumgreifers in der Station Handling.
2. Beschreibe die Komponenten und die Funktionsweise des Vakuumgreifers.
3. Erstelle in FluidSIM den Schaltplan zur Ansteuerung des Vakuumgreifers und teste die Funktion.
4. Stelle aus Pappe oder dickem Papier drei Werkstücke (Durchmesser etwa 5 cm). Versee ein Werkstück mit einem Loch (Durchmesser kleiner 1 mm, z.B. mit einer Nadel) und ein Werkstück mit einem mittigen Loch mit Durchmesser etwa 5 mm (z.B. mit spitzem Bleistift). Versuche die Werkstücke mit dem Vakuumgreifer zu halten. Was stellst Du fest? Wie erklärst Du das Ergebnis?
5. Berechne das maximal zulässige Werkstückgewicht, das mit diesem Vakuumgreifer gehalten werden kann, wenn der Versorgungsdruck 3 bar beträgt und das Werkstück glatt ist und keine Öffnungen hat. Der Saugerdurchmesser beträgt 20 mm.

4 Arbeitshilfen

- Theoriebuch
- FluidSIM®
- Station Handling

Name:

Klasse:

Datum:

6. Beschreibe die Funktion des Vakuumgreifers in der Station Handling.

7. Beschreibe die Komponenten und die Funktionsweise des Vakuumgreifers.

8. Erstelle in FluidSIM den Schaltplan zur Ansteuerung des Vakuumgreifers und teste die Funktion.



Name:

Klasse:

Datum:

9. Stelle aus Pappe oder dickem Papier drei Werkstücke (Durchmesser etwa 5 cm). Versee ein Werkstück mit einem Loch (Durchmesser kleiner 1 mm, z.B. mit einer Nadel) und ein Werkstück mit einem mittigen Loch mit Durchmesser etwa 5 mm (z.B. mit spitzem Bleistift). Versuche die Werkstücke mit dem Vakuumgreifer zu halten. Was stellst Du fest? Wie erklärst Du das Ergebnis?

10. Berechne das maximal zulässige Werkstückgewicht, das mit diesem Vakuumgreifer gehalten werden kann, wenn der Versorgungsdruck 3 bar beträgt und das Werkstück glatt ist und keine Öffnungen hat. Der Saugerdurchmesser beträgt 20 mm. Den bei 3 bar erreichbaren Unterdruck kann man aus diesem Diagramm entnehmen (es gilt Kennline 5 für die hier verwendete Venturidüse):

