



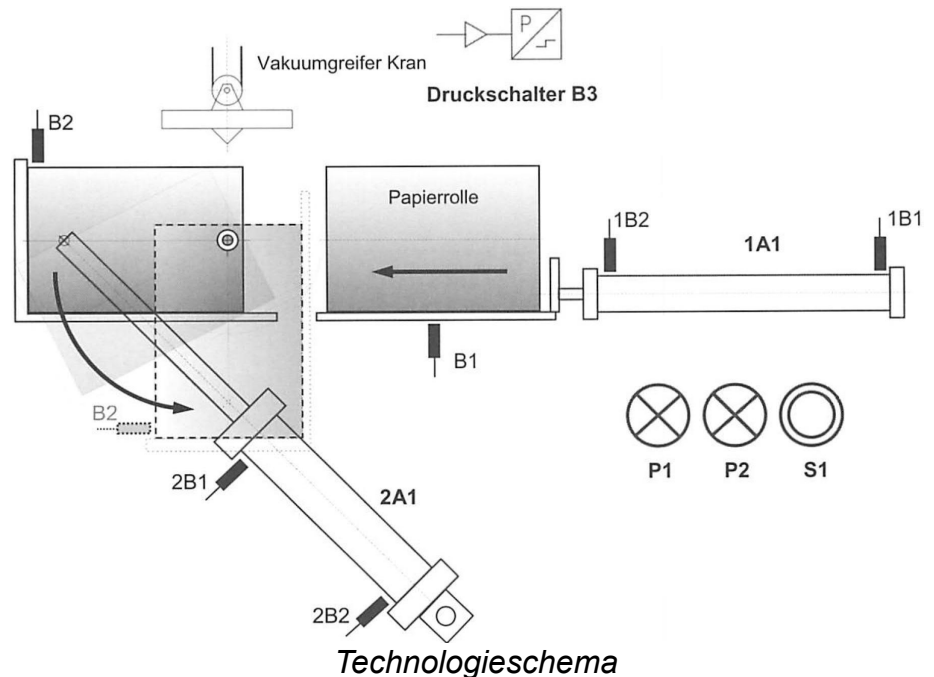
## tgt HP 2015/16-3: Kippstation

Pflichtaufgabe

Bei der Papierherstellung werden die fertigen Papierrollen zwischengelagert. Zu diesem Zweck müssen die Papierrollen in einer Kippstation aufgestellt werden. Anschließend werden die stehenden Papierrollen von einem Vakuumgreifer abgeholt und im Lager abgelegt.

Funktionsbeschreibung der Kippstation:

Liegt eine Papierrolle bereit und ist der eingestellte Systemdruck zum Startzeitpunkt vorhanden, schiebt beim Betätigen des Starttasters S1 der Einschiebezylinder 1A1 die Rolle auf die Kippvorrichtung. Ist 1A1 ausgefahren und hat die Papierrolle ihre Endposition B2 erreicht, fährt der Einschiebezylinder 1A1 wieder in seine Ausgangsposition 1B1 zurück. Anschließend fährt der Kippzylinder 2A1 bis zur Endlage 2B2 nach unten. Während des Kippvorgangs (Kippzylinder 2A1 senkt oder hebt sich) leuchtet die Signallampe P1. Das Erreichen der Endlage 2B2 wird durch die Signallampe P2 angezeigt, sie bleibt bis zum Entfernen der Papierrolle aktiv. Ist die Papierrolle entfernt (B2), hebt der Kippzylinder 4 Sekunden zeitverzögert die Vorrichtung wieder bis zur Endlage 2B1 an und der Zyklus kann erneut gestartet werden.

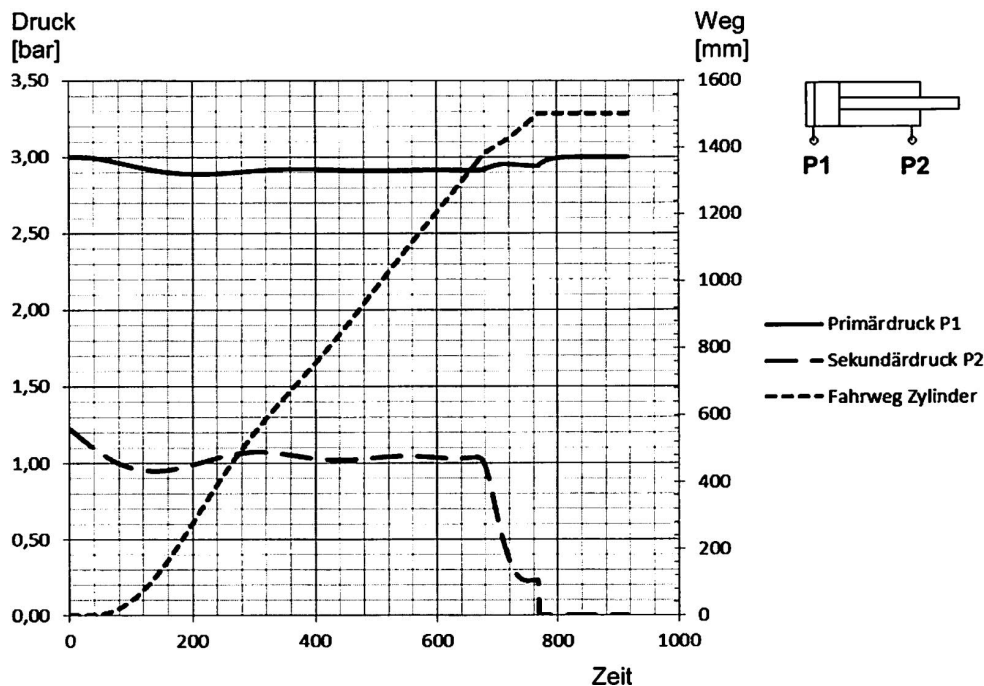


Zuordnungsliste:

Symbol	Logische Zuordnung	
<b>Eingänge</b>		
S1	Starttaster	S1 = 1
B1	Papierrolle vorhanden	B1 = 1
B2	Papierrolle in Endposition (bereit zum Schwenken)	B2 = 1
B3	Systemdruck vorhanden	B3 = 1
1B1	Einschiebezylinder hintere Position	1B1 = 1
1B2	Einschiebezylinder vordere Position	1B2 = 1
2B1	Kippzylinder obere Position	2B1 = 1
2B2	Kippzylinder untere Position	2B2 = 1
<b>Ausgänge</b>		
1M1	Ventil: Einschiebezylinder ausfahren (federrückgestellt)	1M1 = 1
2M1	Ventil: Kippzylinder senken (einfahren)	2M1 = 1
2M2	Ventil: Kippzylinder anheben	2M2 = 1
P1	Signallampe Kippvorgang aktiv	P1 = 1
P2	Signallampe Kippvorgang beendet	P2 = 1



- 1 Elektropneumatische Steuerung
- 1.1 Entwickeln Sie den Pneumatikplan für die elektropneumatische Ansteuerung des Einschiebezylinders 1A1. Der Zylinder ist als doppelwirkender Zylinder ausgeführt und die jeweiligen Fahrgeschwindigkeiten sollen einstellbar sein. Wählen Sie die geeignete Steuerungsart (Zuluft-, Abluftdrosselung) für diesen Anwendungsfall und begründen Sie Ihre Auswahl. 6,0
- 1.2 Der verwendete Einschiebezylinder hat einen Kolbendurchmesser von 80 mm, einen Kolbenstangendurchmesser von 25 mm und eine Hublänge von 1500 mm. Der Zylinder wird an 300 Tagen jeweils 16 h am Tag bei 20 Arbeitszyklen pro Stunde betrieben.
- 1.2.1 Die Anlage wird zunächst mit einem Systemdruck von 6 bar betrieben. Um die Anlage energetisch zu optimieren wird der Systemdruck auf 3 bar reduziert. Berechnen Sie den jeweiligen Luftverbrauch in l/min und die dadurch eingesparten Energiekosten pro Jahr, wenn pro m<sup>3</sup> Luft ein Preis von 2,5 Cent verrechnet wird. 3,0
- 1.2.2 Bei der Inbetriebnahme mit dem Systemdruck von 3 bar wird für den Einschiebezylinder 1A1 das folgende Messprotokoll aufgezeichnet: 4,0



Berechnen Sie das Gewicht der dabei verwendeten Papierrolle, wenn ein Reibkoeffizient  $\mu = 0,5$  angenommen wird.

- 2 Die Kippvorrichtung wird mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) gesteuert.
- 2.1 Die Anlage soll mit einer Ablaufsteuerung realisiert werden. Entwickeln Sie einen grafischen Ablaufplan für diese Steuerung. 8,0  
Die logischen Zuordnungen sind der Zuordnungsliste zu entnehmen.
- 2.2 SPS-Programm zur Ansteuerung der Kippvorrichtung  
Schrittkeite und Befehlsausgabe in einem Baustein
- 2.2.1 Nennen Sie einen geeigneten SPS-Bausteintyp für die Realisierung der Ablaufsteuerung und begründen Sie Ihre Auswahl. 2,0
- 2.2.2 Entwickeln Sie für die ersten 3 Schritte das SPS-Programm-Schrittspeicher und Befehlsausgabe. 7,0





## Lösungsvorschläge

- 1
- 2