



# Klausur „Einführung in die Automatisierungstechnik“

Wintersemester 20xx

Datum

ausgelegt für 120 min

<b>Name:</b>						<b>Note:</b>
<b>Vorname:</b>						
<b>Studiengang/Prüfungsordnung:</b>						
<b>Matrikelnummer:</b>						
<b>Aufgabe</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		<b>Σ</b>
<b>max. Punktzahl</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>13</b>		<b>66</b>
<b>erreichte Punktzahl</b>						
<b>Kontrolle</b>						

## Zugelassene Hilfsmittel

- Schreibutensilien, Lineal usw. (KEINE eigenen Blätter)

## Betrugsversuche sind

- Nutzung anderer als die zugelassenen Hilfsmittel, insbesondere Nutzung von Notebooks, Organizer, PDA, Fotoapparat und ähnlichen Geräten
- Mobiltelefon außerhalb und eingeschaltetes Mobiltelefon innerhalb Ihrer Tasche
- jegliche Kontaktaufnahme zu anderen Prüfungsteilnehmern

## Hinweise

- Die Klausur zu Beginn und bei Abgabe auf Vollständigkeit prüfen! Deckblatt ausfüllen!
- Ihre Lösung innerhalb des vorgesehenen Platzes eintragen!  
Falls Platz nicht ausreicht, bitte Blattrückseiten benutzen und darauf verweisen!
- Stets nur Kugelschreiber oder Füller verwenden (kein Bleistift, kein rot/rosa)!
- Eigene Abkürzungen, Formelzeichen und Symbole erklären!

## Aufgabe 1: Flipflop (4 P)

1.1 Zeichnen Sie die Schaltung eines RS Flipflops unter Einsatz von NOR Gattern!

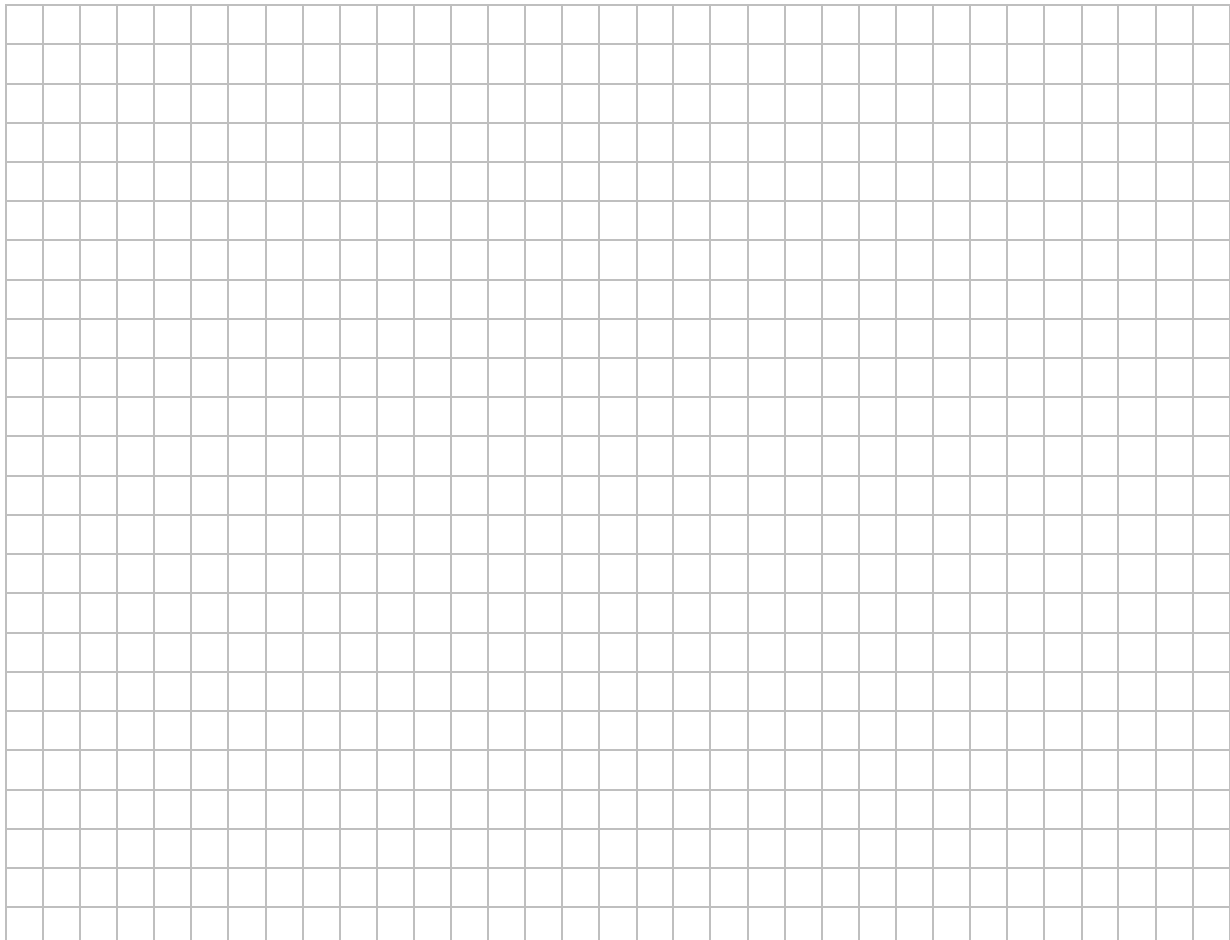
(2 P)

Lösung (Schaltung):

1.2 Skizzieren Sie die Zeitdiagramme für die Ein- und Ausgänge des RS Flipflops bei wechselnden Eingangssignalen!

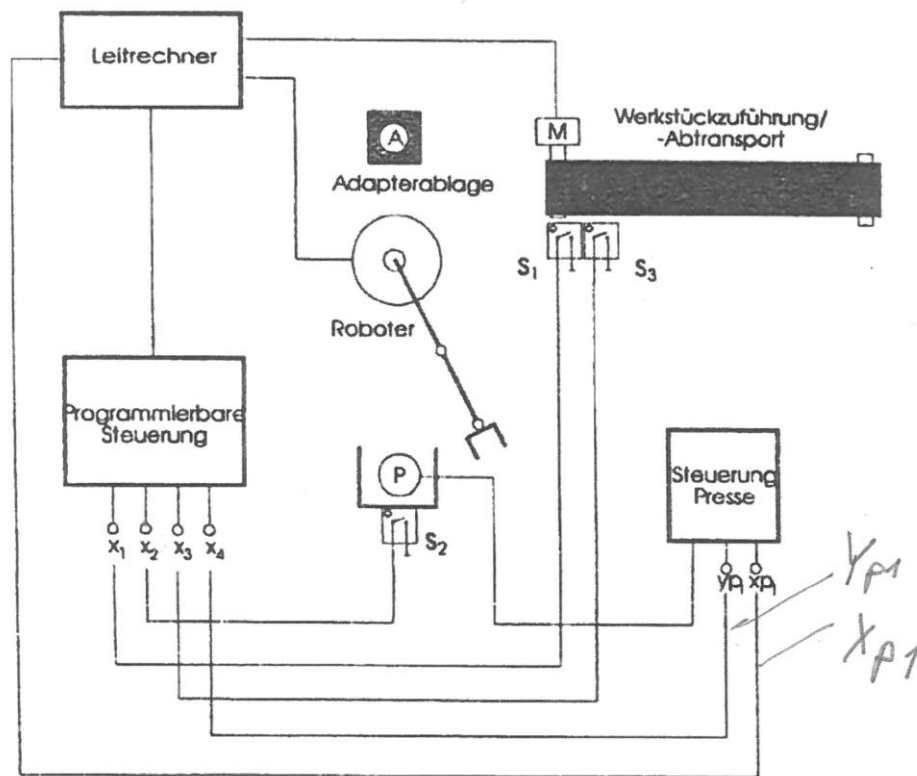
(2 P)

Lösung (Diagramm):



## Aufgabe 2: Roboterarbeitsplatz (24 P)

Gegeben ist eine hydraulische Presse, welche von einem Industrieroboter beliefert wird:



S1, S2, S3: Induktive Näherungsschalter

P: Presszylinder

A: Adapter

M: Antriebsmotor Förderband

Abb. 1: Roboterarbeitsplatz

Die Werkstücke, die vom Leitreechner über die Werkstückzuführung angeliefert werden, sollen vom Roboter in die Presse eingelegt werden. Das zwei verschiedene Werkstücke vorkommen können, ist bei kleineren Werkstücken vorher eine Adapterunterlage vom Roboter in die Presse einzulegen. Die Werkstückgröße ist codiert und wird über den induktiven Näherungsschalter S3 angezeigt.

Die Pressensteuerung, die programmierbare Steuerung und die Werkstückzuführung sind mit einem Leitreechner verbunden. Er sorgt für die Zulieferung und den Abtransport der Werkstücke. Ferner wird der Industrieroboter über den Leitreechner betätigt. Nach Beendigung des Pressvorganges soll das Werkstück ebenso wie die Adapterunterlage vom Roboter aus der Presse entfernt werden.

Die Näherungsschalter haben folgende Funktion:

Schalter	Zustand	Funktion
S1	0	Kein Werkstück in Zuführung
	1	Werkstück in Zuführung
S2	0	Kein Werkstück in der Presse
	1	Werkstück in der Presse
S3	0	Werkstück klein
	1	Werkstück groß

Die Steuerung der Presse signalisiert über den Ausgang yp1=1, dass der Pressvorgang aktiv ist. Über den Eingang xp1 wird das Signal zum starten des Pressvorganges mitgeteilt.

2.1 Erstellen Sie eine Liste der notwendigen Ein- und Ausgänge der programmierbaren Steuerung!

(8 P)

Lösung (Liste):

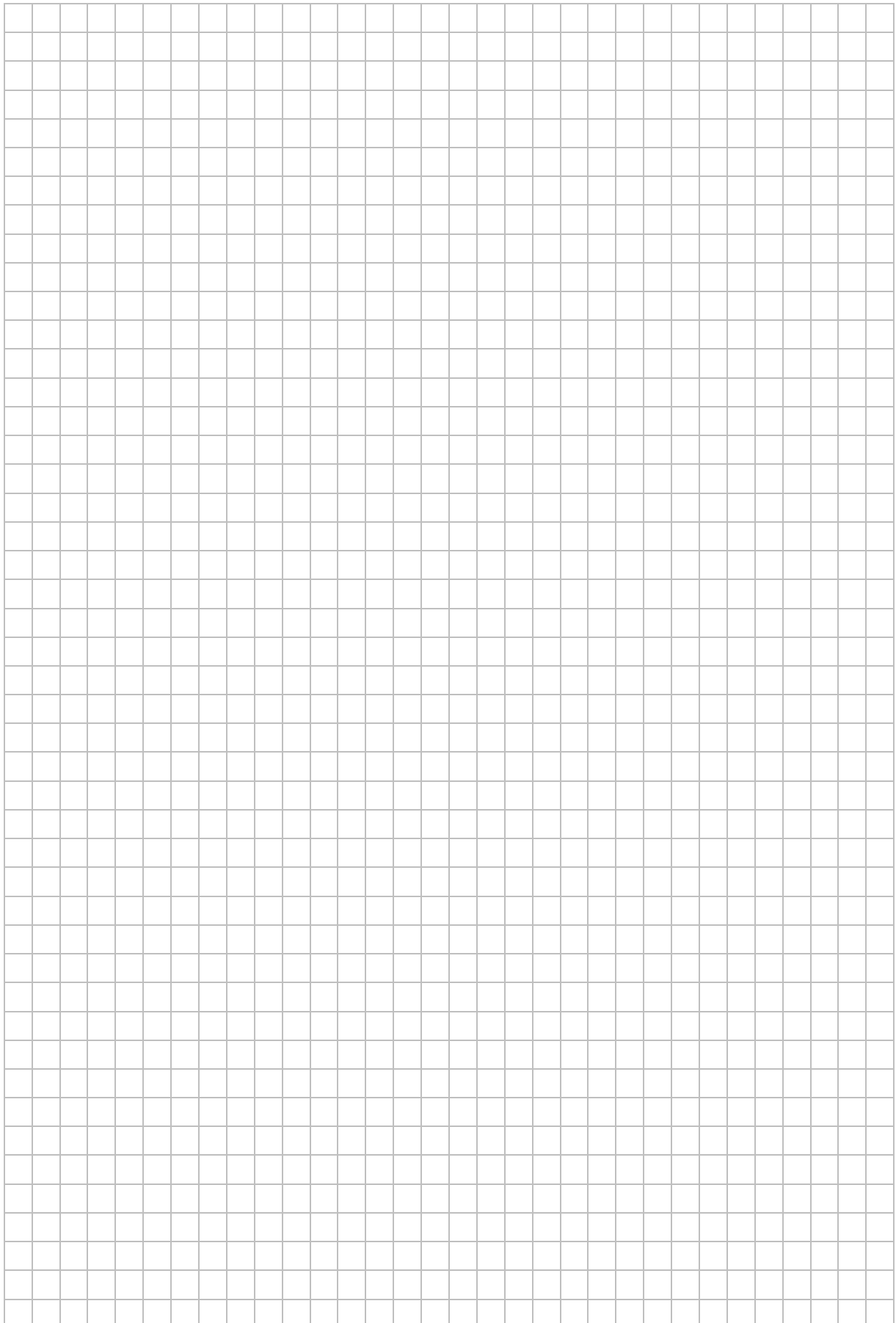
[illegible]

2.2 Benennen Sie die Zustände, die das System bei dieser Anwendung einnehmen wird!  
(8 P)

Lösung (Liste):

A large grid of graph paper, consisting of 30 columns and 30 rows of small squares, intended for writing the solution to the problem.

2.3 Zeichnen Sie das Zustandsübergangsdiagramm unter Vermeidung eines redundanten Zustandes beim Systemstart! (8 P)  
Lösung (Diagramm):



### Aufgabe 3: Presse mit Hydraulik (25 P)

Gegeben ist die in der Abbildung 2 skizzierte hydraulische Presse mit den Komponenten Presszylinder, Hydraulik und Pressensteuerung.

Die Hydraulik besteht aus den elektrisch betätigten Ventilen V1 und V2, einer Hydraulikpumpe P, welche den Arbeitsdruck erzeugt und dem Presszylinder.

Das im Ruhezustand dargestellte Ventil V2 schaltet in Abhängigkeit des Zustandes der Ausgänge y3 und y4 die Hubrichtung des Zylinders um.

Das Ventil V1 dient zur Reduzierung der Vorschubgeschwindigkeit des Kolbens.

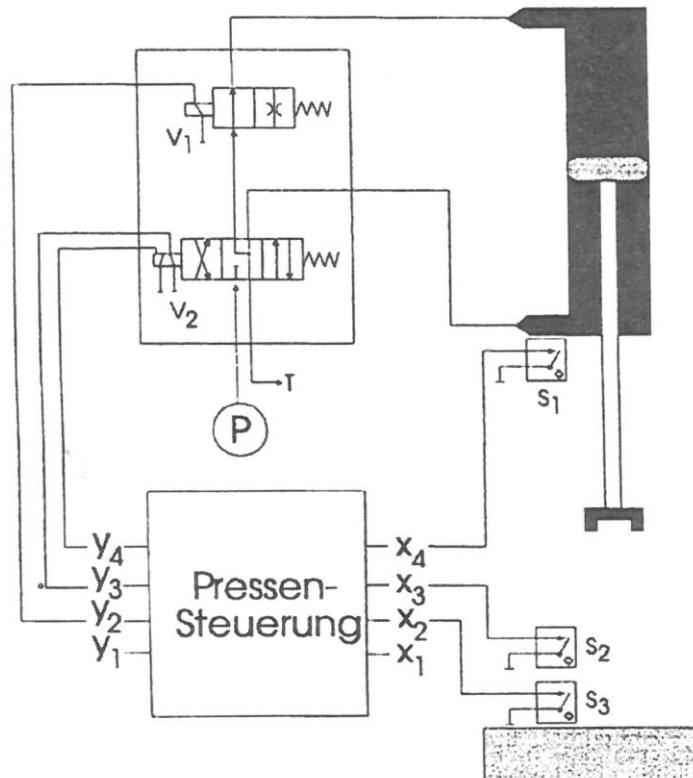


Abb. 2 Presse mit Hydraulik

Der Zusammenhang zwischen den Zuständen der Ventile und der Zylinderbewegung ist wie folgt.

Ventil	Zustand	Funktion
V1	Y2=0	Maximale Vorschubgeschwindigkeit Typ elektr. betätigtes Hydraulikventil, Federrückführung
	Y2=1	Gedrosselt Vorschubgeschwindigkeit
V2	Y3=0, Y4=0	Ruhestellung des Zylinders (Schwimmstellung) Typ: elektr. betätigtes Hydraulikventil: 4/3-Wegeventil mit Schwimm-Mittelstellung, Federrückführung
	Y3=1, Y4=0	Kolben bewegt sich nach unten
	Y3=0, Y4=1	Kolben bewegt sich nach oben

3.1 Stellen Sie die Wertetabelle für die Schaltfunktionen auf, mit denen die Ausgänge y1 bis y4 angesteuert werden können.

Lösung (Wertetabelle):

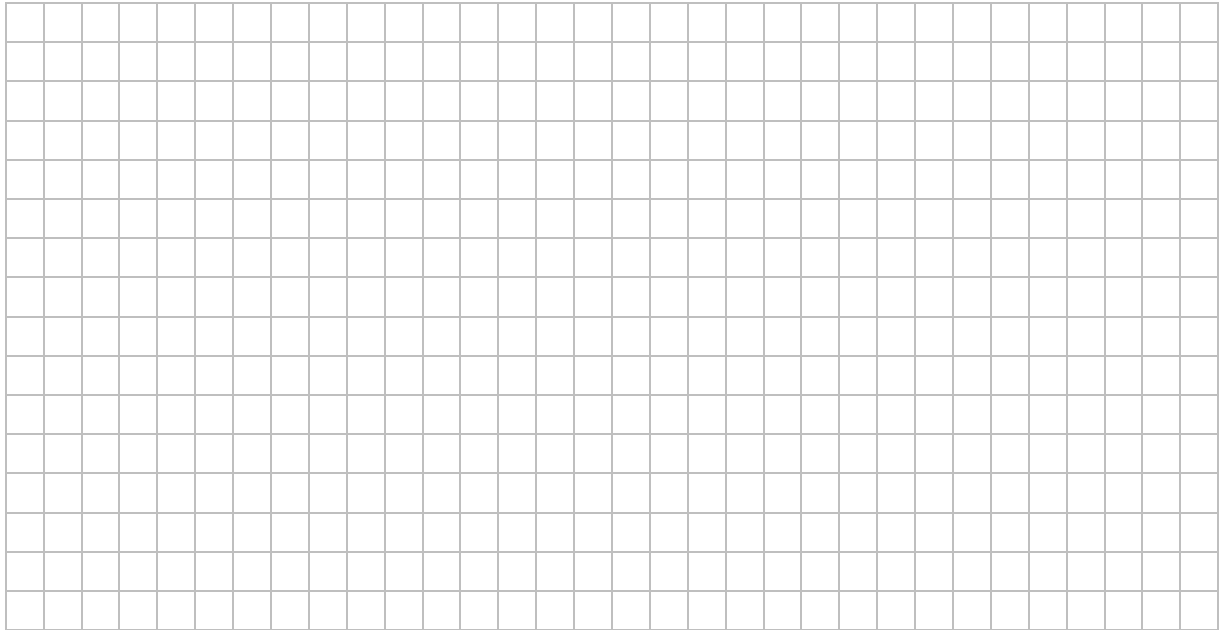
This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.



3.2 Geben Sie für die Ausgänge die disjunktive Normalform an!

(4 P)

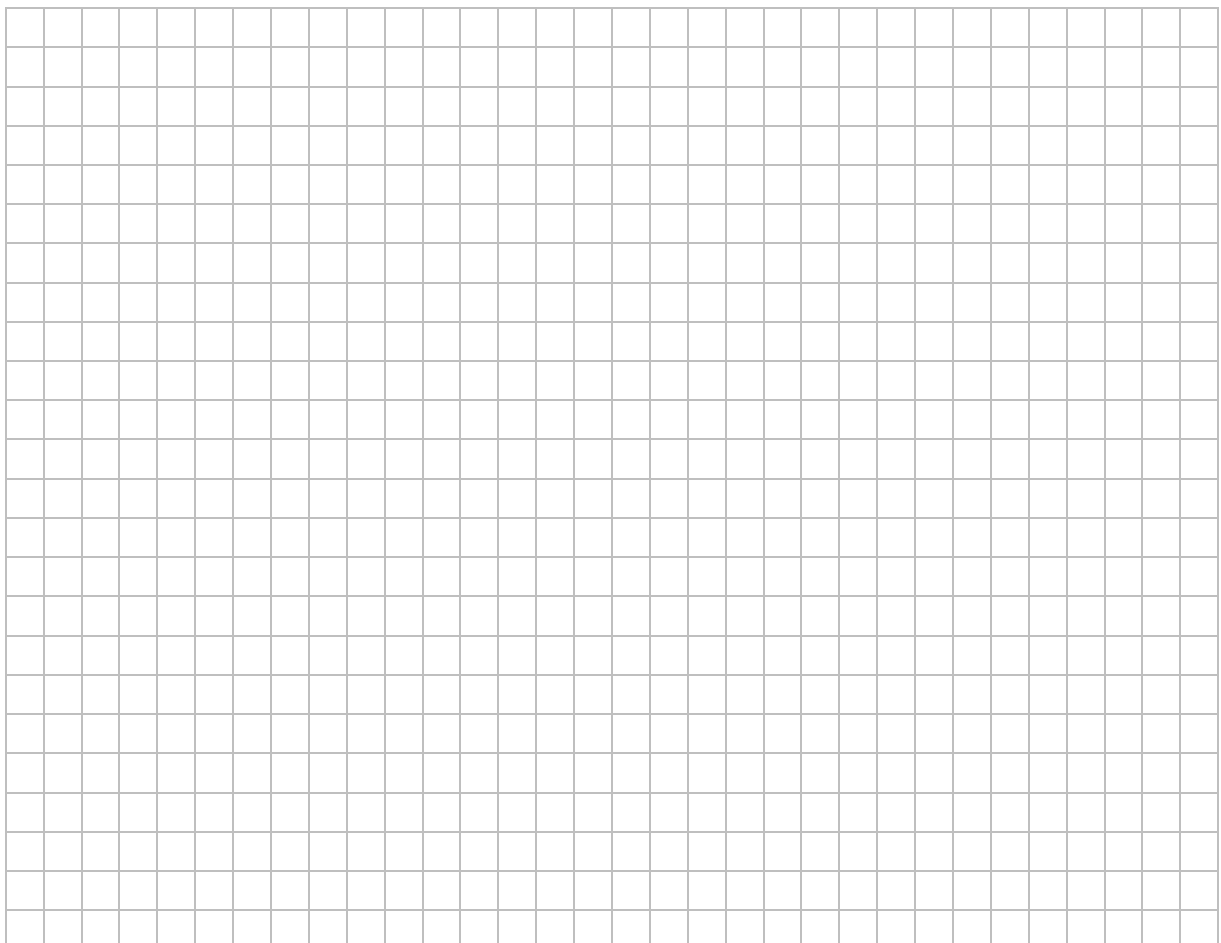
Lösung (Formeln):

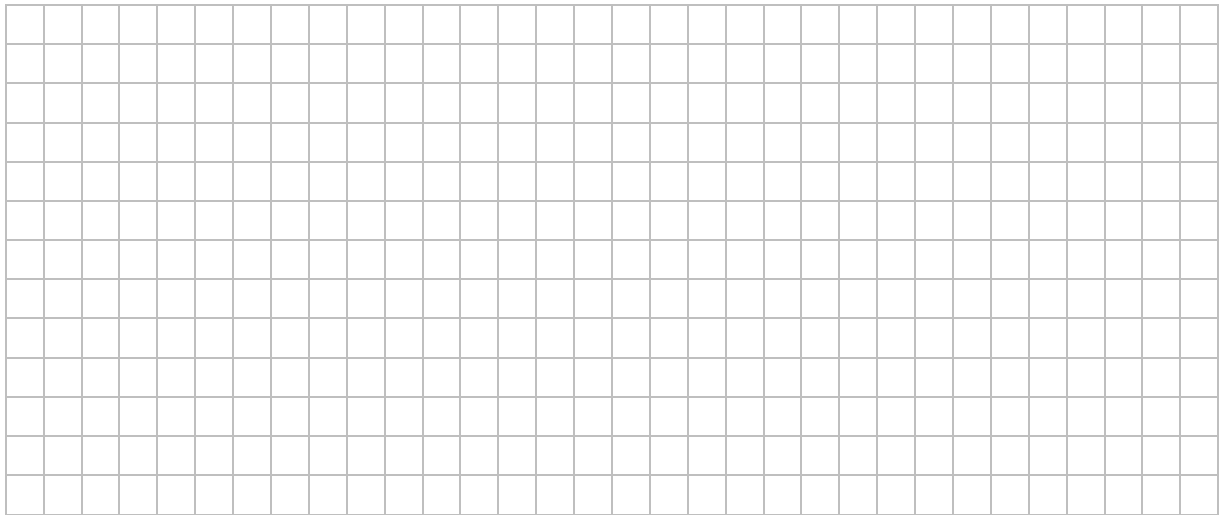
A large empty grid consisting of 20 columns and 20 rows, intended for writing the disjunctive normal form formulas.

3.3 Geben Sie für die Ausgänge y1 bis y4 die Karnaugh-Veitch-Diagramme an!

(4 P)

Lösung (Diagramme):

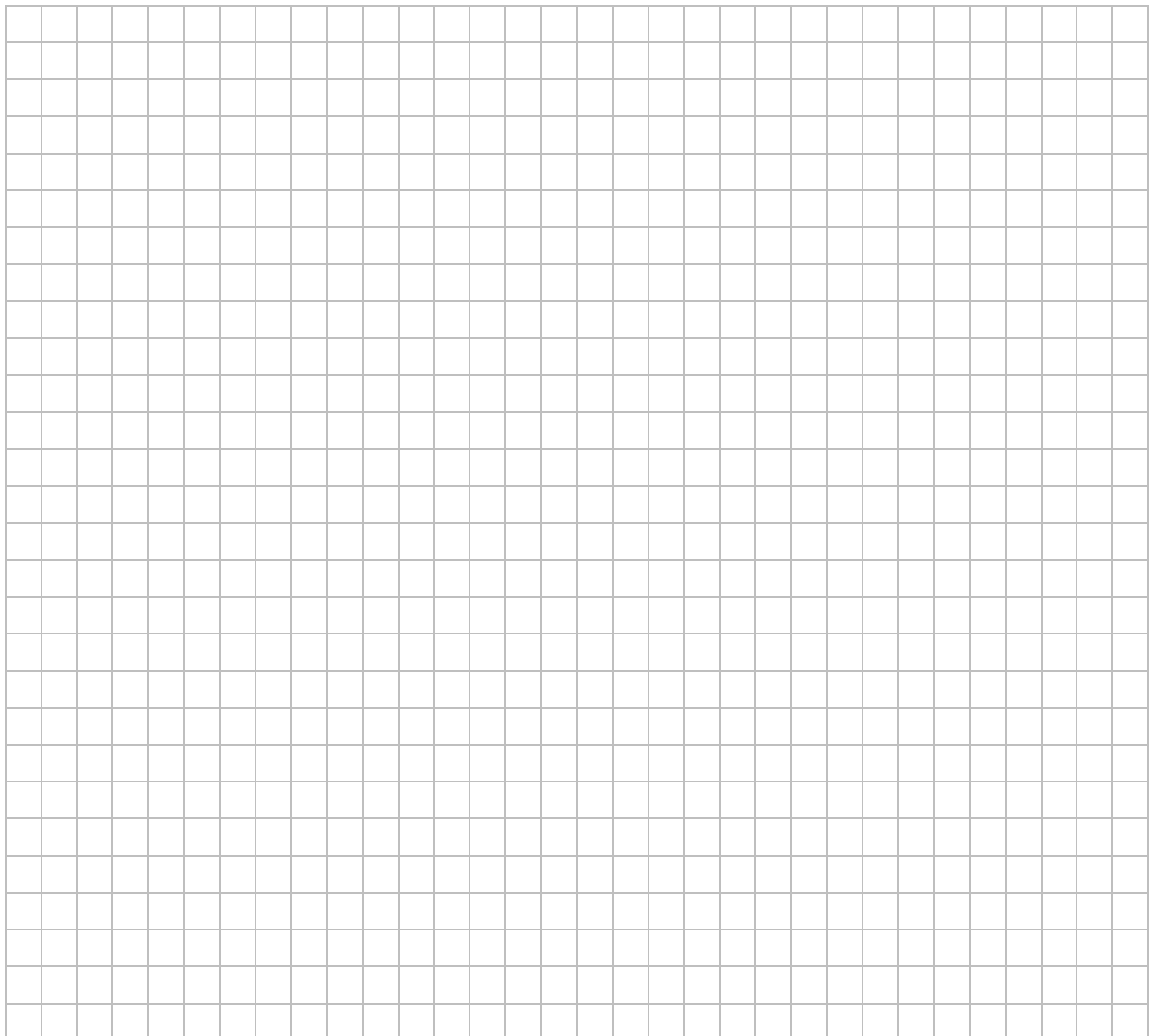
A large empty grid consisting of 20 columns and 20 rows, intended for drawing the Karnaugh-Veitch diagrams.



3,4 Geben Sie die minimale Schaltfunktion aus den K-F-Diagrammen an!

(4 P)

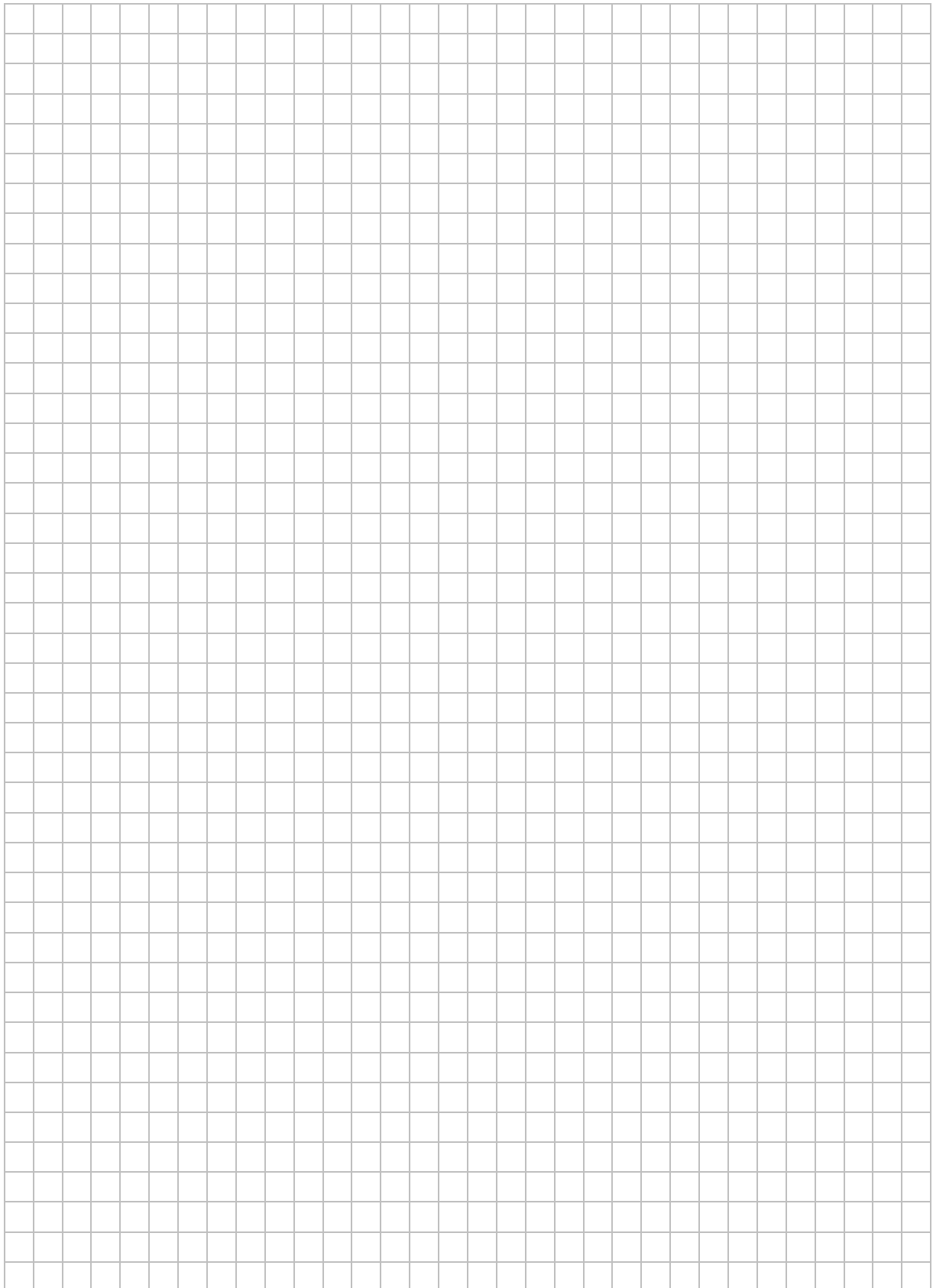
Lösung (Formeln):



3.5 Zeichnen Sie die minimale Schaltfunktion mit Bool'schen Verknüpfungen.

(4 P)

Lösung (Graphik):



#### Aufgabe 4: Fuzzy Regler und neuronale Netze (13 P)

4.1 Gegeben sei ein künstliches Neuronales Netz zur Umsetzung der XOR Verknüpfung mit  $x_1$  und  $x_2$  als binären Eingangssignale, die beide auf 2 Eingangs-Prozesseinheiten (PE) geschaltet sind und einer Ausgangs-PE für  $y$ .  
Zeichnen Sie das Netz!

(3 P)

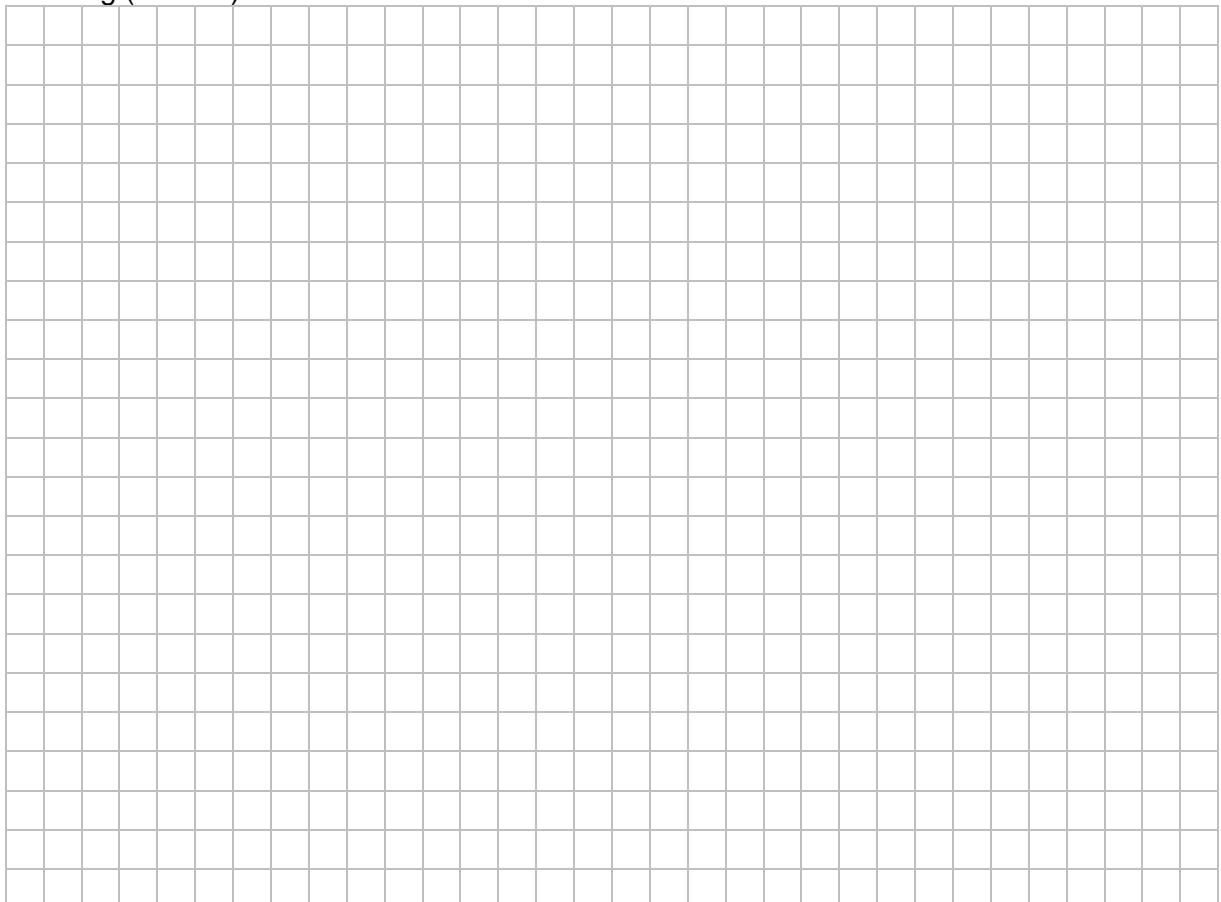
Lösung (Zeichnung):



4.2 Zeigen Sie, dass eine XOR Verknüpfung damit realisiert werden kann, indem Sie Gewichtungen und Schwellwerte der PE entsprechend einstellen.

(6 P)

Lösung (Tabelle)



4.3 Wodurch werden Zugehörigkeitsfunktionen in einem Fuzzy-Regler verknüpft?

(1 P)

Lösung (Stichworte):

4.4 Wie nennt man die Zuordnung der Unschärfe zu einem konkreten Ausgabewert bei einem Fuzzy Regler?

(1 P)

Lösung (Stichwort):

4.5 Skizzieren Sie eine diskrete Zugehörigkeitsfunktion!

(2 P)

Lösung (Skizze):

