



## Prüfungsklausur im Fach AT2

Semester	5M
Prüfer	BRU
Datum	12.02.2003
Zeit	13:15 - 15:15

Name	
Vorname	
Matrikelnummer	

### Allgemeines:

1. Bitte unbedingt nur dokumentenechtes Schreibzeug (Kugelschreiber, Füllfederhalter) benutzen.
2. Bitte verwenden Sie keine rote Farbe.
3. Zusatzblätter mit Matrikelnummer oder Namen und der laufenden Seitenzahl (Vorder- und Rückseite numerieren !) versehen.

### Es sind keine Hilfsmittel erlaubt mit Ausnahme von:

1. Zeichenmaterial (Lineal, Geodreieck, Zirkel)
2. Taschenrechner ohne Textspeicherfunktion
3. Selbstgeschriebene Formelsammlung (handschriftlich oder mit Textsystem) auf max. 4 DIN-A4-Seiten (= 2 Blätter)

! Die Benutzung nicht erlaubter Hilfsmittel führt zum sofortigen Ausschluß aus der Prüfung und hat automatisch das Nichtbestehen zur Folge !! !

**Erreichte Gesamtpunktzahl:**

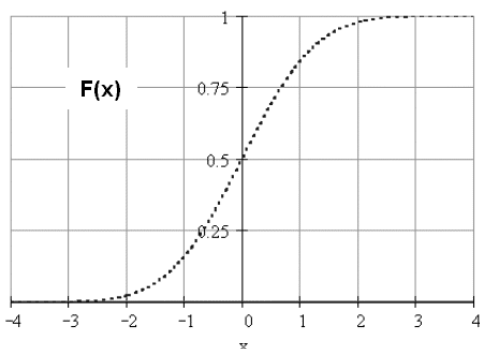
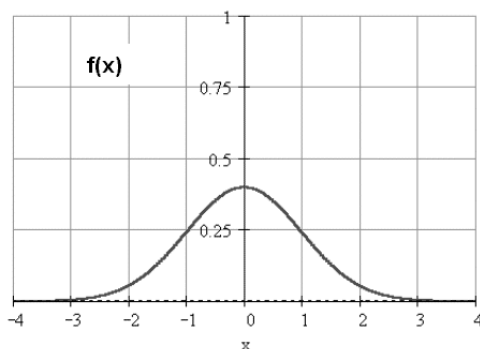
**Note:**

---

**Viel Erfolg !!!**

1. Aufg.:		
a)	Erläutern Sie die Unterschiede zwischen Ausschlag-, Kompensations- und Differenzmessung. Nennen Sie je 1 Beispiel der jeweiligen Messmethode.	
b)	Erläutern Sie die Begriffe "Zeitquantisierung" und "Amplitudenquantisierung". Nennen Sie je ein Beispiel dafür.	

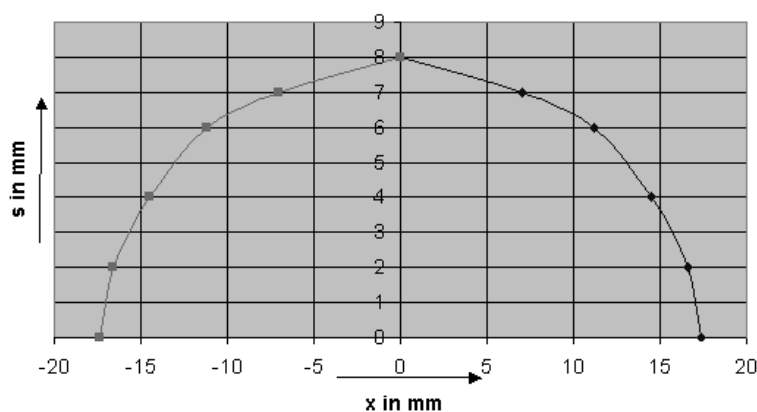
2. Aufg.:		Die Messunsicherheit beschreibt den Bereich, in dem sich ein Messwert mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit um den wahren Messwert befindet. Damit ist sie ein Kennwert für einen mit einer vorgegebenen Wahrscheinlichkeit maximal zu erwartenden Messfehler. Im Bild ist die Verteilungsdichte und die Verteilungsfunktion dargestellt.
a)	Wie hängen Verteilungsdichte und Verteilungsfunktion miteinander zusammen ?	
b)	Wie können Sie die Messunsicherheit für einen Vertrauensbereich $v_{50\%/1}$ aus Verteilungsdichte und Verteilungsfunktion ermitteln ? Kennzeichnen Sie den Bereich dieser Messunsicherheit im Bild der Verteilungsdichte und Verteilungsfunktion	



3. Aufg.:	Auf einem schwarzen Gummiförderband der Breite 100 mm werden quadratische Werkstücke der Kantenlänge 90 mm aus Kunststoff und Metall transportiert. Durch eine Einführvorrichtung wird sichergestellt, dass die Werkstücke nicht über die Breite des Transportbandes hinausragen.  Durch Einsatz von Näherungsschaltern sollen die Werkstücke nach den beiden unterschiedlichen Materialien getrennt und gezählt werden	
a)	Welche Art Näherungsschalter setzen Sie ein ? Begründen Sie Ihre Antwort.	
b)	Wie bestimmen Sie die Nennschaltabstände der Sensoren ? Begründen Sie Ihre Antwort.	

4. Aufg.:		
a)	Erläutern Sie das Messprinzip von Dehnmessstreifen	
b)	Erläutern Sie das Messprinzip eines Differentialtransformators	

5. Aufg.:	In dem Diagramm ist die Ansprechkurve eines induktiven Näherungsschalters dargestellt.	
a)	Welche Information kann aus der Ansprechkurve entnommen werden ?	
b)	Wie groß ist der Nennschaltabstand des Sensors, wenn das verwendete Werkstückmaterial einen Reduktionsfaktor von 0,8 besitzt ?	



6. Aufg.:	Ein Ultraschallsensor mit einer Tastweite von 5 m hat im Tastbetrieb eine Ein- und Ausschwingzeit von je 2 msec.	
a)	Skizzieren Sie das Funktionsprinzip (Anordnung Sensor - Objekt) für den Einsatz eines Einkopfsystems im Tastbetrieb und eines Zweikopfsystems im Schrankenbetrieb.	
b)	Geben Sie für eine Schallgeschwindigkeit von 300 m/s den Bereich an, in dem ein Werkstück von dem Einkopfsystem aus a) erkannt werden kann. Begründen Sie Ihre Antwort.	
c)	Geben Sie den Bereich an, in dem ein Werkstück von dem Zweikopfsystem aus b) erkannt werden kann. Begründen Sie Ihre Antwort.	

7. Aufg.:	Ein Transportband A1 soll manuell über zwei Taster S1 und S2, S1 zum Aus- und S2 zum Einschalten, gesteuert werden. Beachten Sie, dass S1 Vorrang vor S2 haben soll.	
a)	Vervollständigen Sie die Wahrheitstabelle Tab. 1. Beachten Sie, dass es sich bei S1 und S2 nicht um Schalter sondern Taster handelt. Um dies zu berücksichtigen, benutzen Sie a1, das den aktuellen Zustand des Transportbandes beschreibt.	
b)	Erstellen Sie einen Funktionsplan der DNF für die Wahrheitstabelle nach Tab. 2	

a1	S1	S2	A1
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

Tab. 1

S1	S2	S3	A1
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

Tab. 2

8. Aufg.:	Stromlaufplan	
a)	Wie lautet die Schaltfunktion zu dem Stromlaufplan nach Bild 1 ?	
b)	Vervollständigen Sie die Wahrheitstabelle für den Stromlaufplan nach Bild 1	

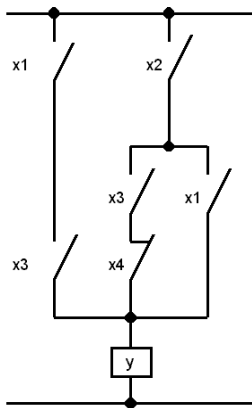


Bild 1

x1	x2	x3	x4	y
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

<p>9. Aufg.:</p>	<p>In einer Rohrbiegemaschine werden Werkstücke, die manuell auf einen Wagen gelegt werden, auf eine definierte Form gebogen. Der im folgenden beschriebene Arbeitsablauf soll automatisiert werden.</p> <p>In der Grundstellung befindet sich der beladene Transportwagen in einer definierten Ausgangslage und das Biegewerkzeug in oberer Endposition; das Schutzgitter der Maschine ist oben. So kann die Biegemaschine mit einem Werkstück beladen werden.</p> <p>Durch Betätigen einer Starttaste wird der Biegeprozess gestartet.</p> <p>Ausgehend von der Grundstellung wird der Wagen von einem Motor in die Biegeeinrichtung gezogen. Befindet sich der Wagen im Arbeitsraum der Biegemaschine, wird die Heizung zum Erwärmen des Rohres eingeschaltet. Hat der Transportwagen seine Endposition erreicht, wird der Motor abgeschaltet und das Schutzgitter abgesenkt.</p> <p>Erreicht die Werkstücktemperatur den geforderten Wert und ist das Schutzgitter geschlossen, so wird der Biegevorgang eingeleitet. Ist das Biegewerkzeug in der unteren Endlage, so ist die Heizung auszuschalten.</p> <p>Nach Ablauf der Zeit <math>T = 3s</math> ist der Biegevorgang zu beenden und das Schutzgitter zu öffnen. Erreicht das Biegewerkzeug die obere Endlage und ist das Schutzgitter ist ganz geöffnet, so wird der Wagen mit dem gebogenen Werkstück mit einem Motor aus dem Bearbeitungsraum gezogen. Nach Erreichen der Ausgangslage wird dieser Motor wieder abgeschaltet.</p> <p>Nach der Entladung des Wagens kann der gesamte Vorgang wiederholt werden.</p>
<p>a)</p>	<p>Definieren Sie alle notwendigen Ein- und Ausgangsgrößen, um den beschriebenen Arbeitsablauf zu automatisieren. Tragen Sie diese Größen mit ihrer jeweiligen Funktion in die vorbereitete Tabelle ein</p>
<p>b)</p>	<p>Erstellen Sie einen (Automaten-) Graphen mit den jeweiligen Überföhrungsfunktionen für die nachfolgend aufgeführten Zustände:</p> <p>Grundstellung, Transport des Wagens in die Biegeeinrichtung, Einschalten der Heizung, Schutzgitter absenken, Biegen, Transport des Wagens in die Ausgangsposition</p>
<p>c)</p>	<p>Wie lautet die Schaltfunktion der Überföhrungsfunktion für den Übergang in den Zustand "Grundstellung" in Abhängigkeit von den von Ihnen definierten Ein- und Ausgangsgrößen</p>



10. Aufg.:		Vorgegeben ist ein SPS-Programm in Funktionsplan mit einem dominierend rücksetzenden Flip-Flop.
a)	Welcher neue Zustand der Ausgangsgröße A1 ergibt sich für die in Tabelle 1 vorgegebenen 4 Zustände ?  Begründen Sie jeweils Ihre Antwort.	
b)	Ergänzen Sie in Tabelle 2 den richtigen Variablentyp zur Definition der Variablen bei Verwendung in einem Programm und einem Funktionsblock	
c)	Skizzieren Sie den Funktionsplan eines Programms, das den Funktionsblock nach Bild 1 benutzt	

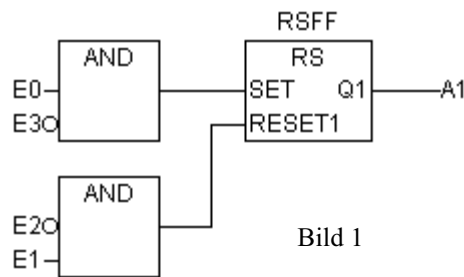


Bild 1

Ausgangszustand	Ereignis					neuer Zustand A1
	E0	E1	E2	E3	A1	
Nr. 1	0	0	1	0	0	E0 wird 1
Nr. 2	0	0	0	0	1	E1 wird 1
Nr. 3	1	0	0	0	1	E3 wird 1
Nr. 4	1	0	0	0	1	E1 wird 1

Tabelle 1

	Variablentyp für Programm			Variablentyp für Funktionsblock		
	VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT	VAR	VAR_INPUT	VAR_OUTPUT
E0						
E1						
E2						
E3						
A1						
RSFF						

Tabelle 2

11. Aufg.:		
a)	Skizzieren Sie den Aufbau einer lagegeregelten NC-Achse und erläutern Sie die Aufgaben der Komponenten	
b)	Erläutern Sie die Bestimmung der Führungsgrößen für 2 senkrecht zueinander stehende Linearachsen zur Erzeugung einer linearen ebenen Bewegung mit konstanter Bahngeschwindigkeit	
c)	Wie beeinflussen Antriebsdynamik und Bearbeitungsgenauigkeit einer CNC-Werkzeugmaschine die notwendige Abtastzeit der Lageregelkreise ?  Begründen Sie Ihre Antwort.	