
Schriftliche Abiturprüfung
Datenverarbeitungstechnik
- Leistungskurs -
Hauptprüfung

Hinweise

Arbeitszeit: 270 Minuten, davon mindestens 45 Minuten für die Wahlaufgabe

Hilfsmittel:

- Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
- Grafikfähiger, programmierbarer Taschenrechner ohne Computeralgebra
- Eingeführtes Tabellenbuch Computertechnik
- Eingeführte gedruckte Formelsammlung
- Zeichengeräte
- Assembler-Befehlssatz
- CNC-Befehlssatz

} (wird von der Schule
bereitgestellt)

Aufgaben:

<u>Pflichtaufgaben</u>	
Aufgabe 1	(2 Seiten)
Aufgabe 2	(2 Seiten)
Aufgabe 3	(2 Seiten + 1 Arbeitsblatt)

<u>Wahlaufgaben</u>	
Aufgabe 4	(2 Seiten)
Aufgabe 5	(1 Seite)
Aufgabe 6	(1 Seite + 1 Arbeitsblatt)

Bemerkungen: Dem Prüfungsteilnehmer werden sechs Aufgaben vorgelegt, drei Pflichtaufgaben und drei Wahlaufgaben. Er hat die drei Pflichtaufgaben und eine Wahlaufgabe zu bearbeiten. Die Auswahl trifft der Prüfungsteilnehmer. Werden mehrere Wahlaufgaben bearbeitet, so hat der Prüfungsteilnehmer die zu bewertende Wahlaufgabe deutlich zu kennzeichnen. Zur Lösung jeder Aufgabe ist ein neuer Reinschriftbogen zu verwenden.

Der Aufgabensatz umfasst 13 Blätter (einschließlich Deckblatt). Der Prüfungsteilnehmer ist verpflichtet, seinen Aufgabensatz umgehend auf Vollständigkeit zu prüfen und Abweichungen der Aufsicht führenden Lehrkraft anzuzeigen.

Pflichtaufgaben

Aufgabe 1 – Hardware

25 BE

1.1 Digitaltechnik

Ein einfacher Getränkeautomat soll nur Kaffee oder Tee herstellen. Zur Produktion dieses Getränkeautomaten ist eine Steuerschaltung erforderlich. Im Lastenheft wurden dafür die folgenden drei Bedingungen festgelegt:

- a) Die Zufuhr von Wasser in den Becher soll nicht erfolgen, wenn die Taste für Kaffee und die Taste für Tee gleichzeitig gedrückt wird. Der Zuteiler für Kaffee-Tee-Pulver spricht nicht an.
- b) Die Zufuhr von Wasser in den Becher soll nur dann möglich sein, wenn der Münzeinwurf erfolgt ist, die Taste für Tee gedrückt und die Taste für Kaffee nicht gedrückt wird. Der Zuteiler für Kaffee-Tee-Pulver spricht an.
- c) Die Zufuhr von Wasser in den Becher soll nur dann möglich sein, wenn der Münzeinwurf erfolgt ist, die Taste für Tee nicht gedrückt und die Taste für Kaffee gedrückt wird. Der Zuteiler für Kaffee-Tee-Pulver spricht an.

Nach Aktivierung des Zuteilers wird Kaffee oder Tee entsprechend der gedrückten Taste bereitgestellt.

- 1.1.1 Analysieren Sie die Aufgabenstellung und ordnen Sie allen Eingangs- und Ausgangsgrößen Variable zu. Stellen Sie diese Zuordnung in einer Übersicht dar. (2 BE)
- 1.1.2 Stellen Sie die Wertetabelle für das Funktionieren des Getränkeautomaten auf. (3 BE)
- 1.1.3 Entwickeln Sie die Funktionsgleichungen für die Ausgangsgrößen. (2 BE)
- 1.1.4 Skizzieren Sie die Schaltung mit minimalem schaltungstechnischen Aufwand. (2 BE)
- 1.1.5 Geben Sie die Funktionsgleichung $X = C(\bar{B}A \vee B\bar{A})$ so an, dass die Schaltung nur mit NAND-Bausteinen realisiert werden kann. (2 BE)
- 1.1.6 Bei der Funktionsüberprüfung des Getränkeautomaten wird im Nachhinein festgestellt, dass die im Lastenheft festgelegten Bedingungen zwar eingehalten wurden, aber dennoch eine Fehlfunktion vorliegt. Nach o.g. Bedingungen funktioniert der Automat auch dann, wenn kein Becher im Automaten steht.
 - 1.1.6.1 Geben Sie einen Lösungsvorschlag für die Beseitigung dieses Fehlers an. (2 BE)

- 1.1.6.2 Stellen Sie die Wertetabelle für das Funktionieren des Getränkeautomaten jetzt so auf, dass dieser Lösungsvorschlag eingearbeitet ist. Erweitern Sie dazu Ihre Tabelle aus 1.1.2. (2 BE)

1.2 Übertragungsgeschwindigkeiten

Ein Nutzer des Internets verfügt über einen Modemanschluss. Er möchte die Arbeitsgeschwindigkeit seines Anschlusses verbessern. Ein Anbieter unterbreitet ihm dafür jeweils ein Angebot für ISDN, für DSL-Standard und für DSL-Upgrade (siehe Tabelle 1.2).

Sie haben die Aufgabe, die Angebote hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit mit dem bisherigen Anschluss zu vergleichen.

Anschluss	Übertragungsart	Übertragungsgeschwindigkeit in kbit/s	Kosten	
			monatlich	einmalig
Modem		56		
ISDN	ohne Kanalbündelung	64	23,95 €	60,00 €
	mit Kanalbündelung	128		
DSL-Standard	Downstream	2.048	49,90 €	49,90 €
	Upstream	192		
DSL-Upgrade	Downstream	3.072	54,90 €	49,90 €
	Upstream	384		

Tabelle 1.2

- 1.2.1 Bei ISDN unterscheidet man zwischen den Übertragungsarten „ohne Kanalbündelung“ und „mit Kanalbündelung“. Erläutern Sie diese beiden Begriffe. (2 BE)
- 1.2.2 Erläutern Sie, was man unter Downstream und Upstream versteht. (1 BE)
- 1.2.3 Ermitteln Sie die Zeiten für die Übertragung einer 3,5 MByte MP-3-Datei für alle sieben aufgelisteten Übertragungsarten. (Zeiten für Steuerdaten usw. sind zu vernachlässigen) (5 BE)
- 1.2.4 Wählen Sie aus den in Tabelle 1.2 aufgelisteten Angeboten nach Kenntnis ihrer Berechnungen ein Angebot für den Kunden aus. Begründen Sie ihren Vorschlag. (2 BE)

Aufgabe 2 – Software

25 BE

2.1 Betriebssysteme

Das Dateisystem eines Computers ist Bestandteil des Betriebssystems und dient zur Verwaltung der Daten

- 2.1.1 Nennen Sie mindestens vier Informationen, die das Dateisystem zu einer Datei speichert. (2 BE)
- 2.1.2 Im Zusammenhang mit dem Dateisystem spricht man häufig von Sektoren und Clustern. Was versteht man unter den Begriffen Sektor und Cluster? (1 BE)
- 2.1.3 Beschreiben Sie detailliert, wie ein im Unterricht eingeführtes Dateisystem eine 37 KByte große Datei in eine 1 GByte große Partition auf einem Magnetplattenspeicher abspeichert. Wie groß ist dabei der tatsächliche Speicherbedarf auf dem Magnetplattenspeicher? (2 BE)

2.2 Netzwerke

- 2.2.1 In einem Netzwerk wird mittels sogenannten Zugriffsverfahren geregelt, welcher Knoten zu welchem Zeitpunkt auf das Übertragungsmedium zugreifen darf.
- 2.2.1.1 Was versteht man unter einem deterministischen Zugriffsverfahren? (1 BE)
- 2.2.1.2 Beschreiben Sie das Token-Ring-Verfahren. (2 BE)
- 2.2.1.3 Welche Vorteile besitzt FDDI gegenüber Ethernet? (2 BE)
- 2.2.2 TCP/IP ist das meist verbreitete Protokoll im Internet.
- 2.2.2.1 Beschreiben Sie wozu ein Netzwerkprotokoll dient. (1 BE)
- 2.2.2.2 Nennen Sie zwei weitere Protokollarten. (1 BE)
- 2.2.3 Zur vollständigen Kennzeichnung eines Netzwerkinterfaces unter TCP/IP gehört neben der IP-Adresse die Angabe der Netzmaske bzw. die Angabe ihrer Länge. Dabei ist es möglich, durch das Verkürzen der Netzmaske ein sogenanntes Supernetz zu erzeugen. Eine IP -Adresse könnte dabei folgendes Aussehen aufweisen: 192.168.1.111/22
- 2.2.3.1 Notieren Sie für dieses Supernetz die Netzmaske in dezimaler Schreibweise und geben Sie die Anzahl der möglichen Host-Adressen in diesem Netz an. (1 BE)

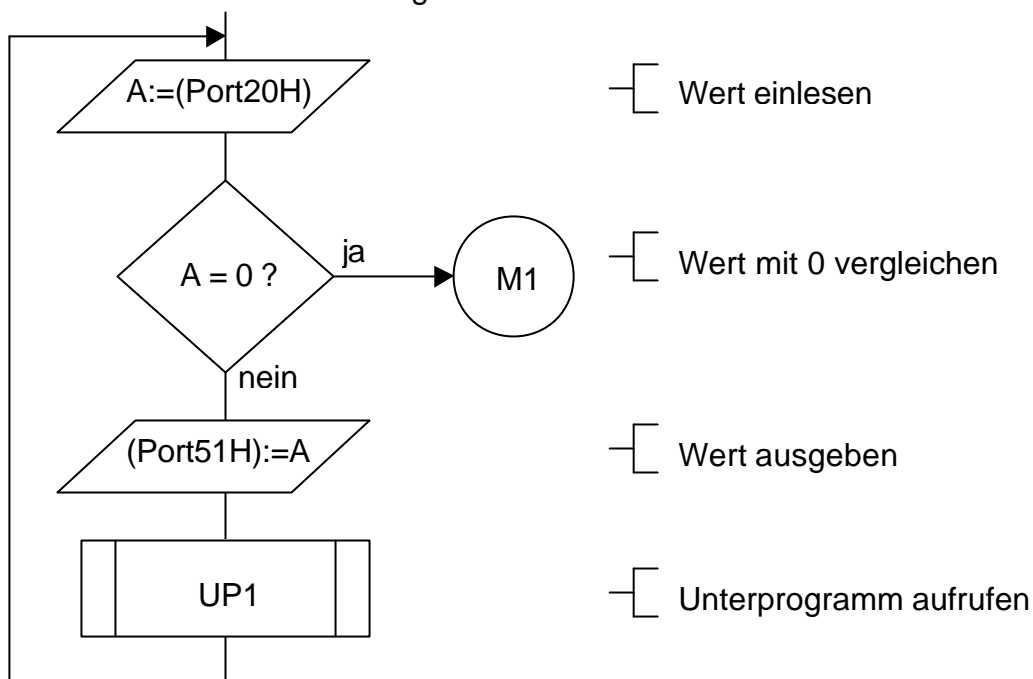
- 2.2.3.2 Notieren Sie in binärer Schreibweise die Netzwerk- und die Broadcastadresse. (1 BE)
- 2.2.3.3 Beschreiben Sie, wozu das Dienstprogramm PING benötigt wird und begründen Sie, ob ein Computer mit der IP -Adresse 192.168.1.111 damit die IP-Adresse 192.168.3.0 erreichen kann. (1 BE)

2.3 Systemanalyse/Assembler

2.3.1 Zwischen Zentraleinheit und peripheren Geräten wird bei den meisten Geräten eine elektronische Schaltung eingefügt, die als Interface bezeichnet wird.

- 2.3.1.1 Nennen Sie zwei Aufgaben des Interface. (1 BE)
- 2.3.1.2 Wie kann die Bezeichnung einer seriellen Schnittstelle am PC lauten? (1 BE)
- 2.3.1.3 Nennen Sie zwei Vorteile der USB-Schnittstelle gegenüber herkömmlichen seriellen Schnittstellen. (1 BE)

2.3.2 Gegeben ist nachfolgender Ausschnitt eines Programmablaufplans. Schreiben Sie dafür das Assemblerprogramm in einer im Unterricht eingeführten Programmiersprache. Kommentieren Sie die Programmzeilen. (3 BE)



2.3.3 Mit einem Programmabschnitt soll dadurch eine Zeitverzögerung erreicht werden, dass 200 mal in Folge der Leerbefehl aufgerufen wird.

Erstellen Sie für diese Aufgabenstellung einen Algorithmus (z.B. PAP) und schreiben Sie einen Programmabschnitt in einer im Unterricht eingeführten Assemblersprache. Kommentieren Sie die Programmzeilen.

(4 BE)

3.1 Grundlagen der SPS

Die Abbildung Bild 3.1 zeigt den Eingangsbereich eines Warenhauses. Mit Hilfe einer SPS-Steuerung soll diese Anlage folgende Funktion erfüllen:

Der Schlüsselschalter S1 gibt die Türverriegelung der Anlage frei und öffnet das Ventil zur Beheizung des Vorraumes. Beim Durchschreiten der Lichtschranke B1, die bei Unterbrechung ein „1“-Signal liefert, soll sich die Tür öffnen. Dafür muss der Motor M1 in die linke Drehrichtung geschaltet werden.

Die Endlage der beiden Türflügel werden durch die Endschalter S2 und S4 von der SPS erkannt. Ist die Tür nicht geschlossen, soll ein zusätzlicher Lüftermotor M2 zugeschaltet werden, der die Warmluft in den Vorraum bringt. Wird die Lichtschranke nicht erneut unterbrochen, schließt sich die Tür nach 30 Sekunden selbstständig.

Die Endlage „Tür zu“ wird von dem Endschalter S3 erfasst. Die Motoren werden durch je einen Motorschutzschalter B2 und B3 geschützt, die bei Fehlern ein „0“-Signal liefern.

Wird der Schlüsselschalter S1 geöffnet, soll die Tür garantiert geschlossen werden. Bei Betätigen des Nottasters S0 sind alle Vorgänge zu unterbrechen.

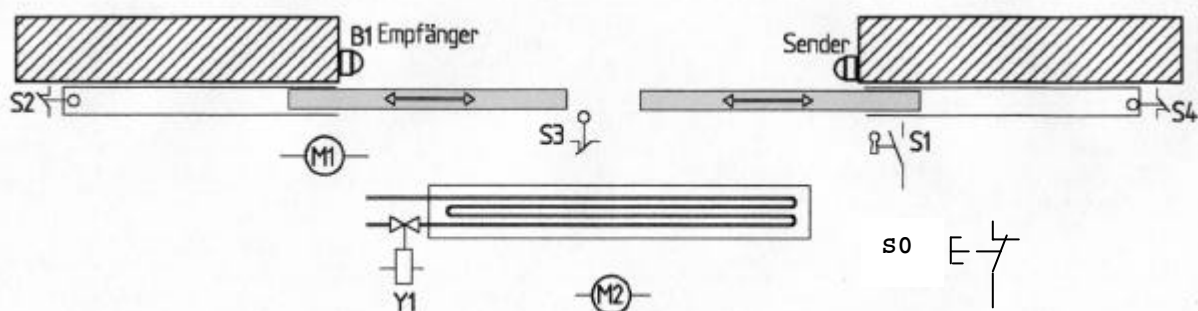


Bild 3.1

- 3.1.1 Erstellen Sie die Zuordnungsliste der Anlage. Benutzen Sie das Arbeitsblatt. (3 BE)
- 3.1.2 Erstellen Sie ein SPS-Programm für die oben beschriebene Steuerung in einer an ihrer Schule verwendeten SPS-Programmiersprache. Es ist zulässig, symbolische Adressierung zu verwenden. (12 BE)

3.2 Regelungstechnik

3.2.1 Ermitteln Sie aus den Kennlinienverläufen in Bild 3.2 die Anlaufzeit, die Ausschaltzeiten, die Einschaltzeiten, die Schaltzyklusdauer, die Schaltdifferenz und die Schalthäufigkeit des Zweipunktreglers. (3 BE)

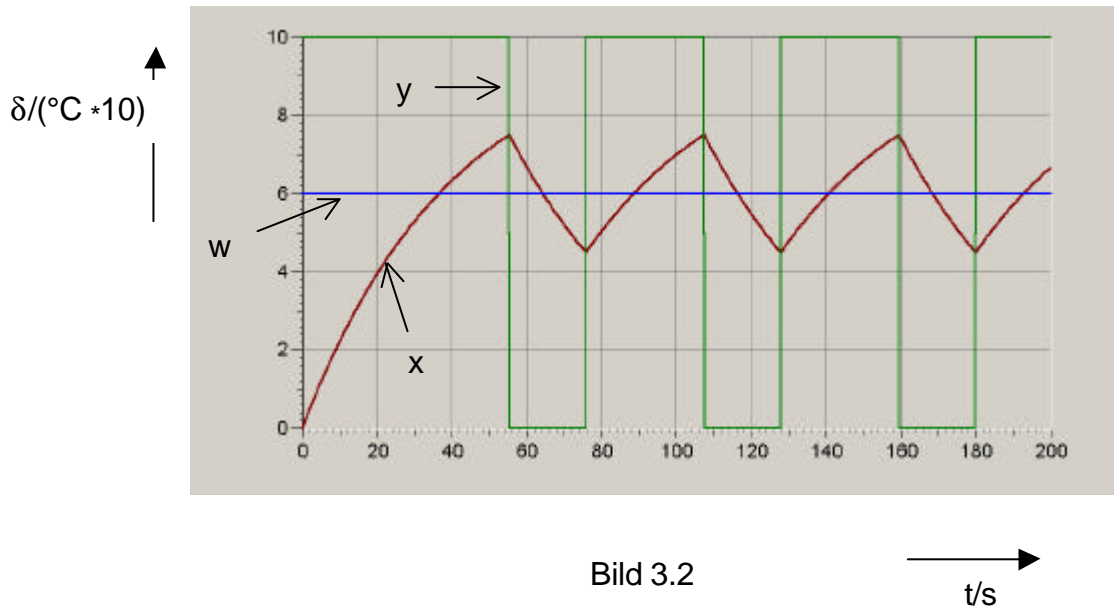


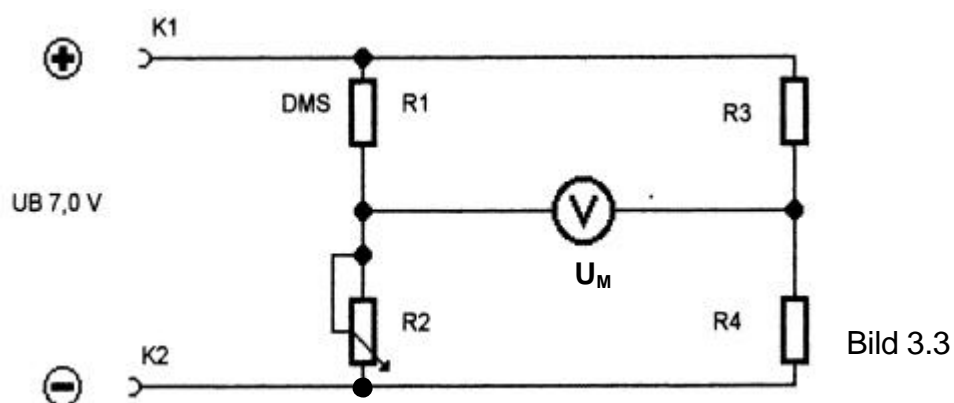
Bild 3.2

3.2.2 Welchen Einfluss hat die Schaltdifferenz auf die Schalthäufigkeit? (1 BE)

3.3 Sensortechnik

Zur Kraftmessung an einer Welle wird als Sensor ein Dehnungsmessstreifen DMS eingesetzt.

Geg.: Anfangswert von $R_1 = 350 \Omega$; $R_3 = 500 \Omega$; $R_4 = 1,5 \text{ K}\Omega$; $U_B = 7,0 \text{ V}$



3.3.1 Berechnen Sie in der gegebenen Schaltung (s. Bild 3.3) den Widerstand R_2 , damit die Schaltung abgeglichen ist, d.h. $U_M = 0$ ist. (2 BE)

3.3.2 Wie hoch ist die Spannung am Spannungsmesser, wenn sich der Widerstand des DMS auf Grund von Kräfteinwirkung um +5 % seines Anfangswertes erhöht hat? (4 BE)

Arbeitsblatt

Kennziffer des Prüfungsteilnehmers: _____

zu 3.1.1

Symbol	Adresse	Kommentar

Es gelten folgende Bedingungen:

- Programmierung nach DIN 66025 bzw. PAL
- der Startpunkt bzw. Werkzeugwechsellpunkt liegt bei:
X+150,0; Y+150,0; Z+100,0
- die Bearbeitung beginnt im Punkt A
- das Werkstück ist im Gleichlauf mit Fräserradiuskorrektur zu fertigen
- es sollen folgende Werkzeuge zum Einsatz kommen:

Werkzeug für die Innenkontur: Bohrnutenfräser T01
(Werkzeugdurchmesser 10 mm; Schnittgeschwindigkeit 35 m/min;
max. Schnitttiefe 5 mm; Vorschubgeschwindigkeit 30 mm/min)

Werkzeug für die Innenkontur: Bohrnutenfräser T03
(Werkzeugdurchmesser 14 mm; Schnittgeschwindigkeit 35 m/min;
max. Schnitttiefe 5 mm; Vorschubgeschwindigkeit 30 mm/min)

Werkzeug für die Außenkontur: Schafffräser T04
(Werkzeugdurchmesser 12 mm; Schnittgeschwindigkeit 30 m/min;
max. Schnitttiefe 8 mm; Vorschubgeschwindigkeit 80 mm/min)

- die Außenkontur muss nicht ausgeräumt werden
- die Werkzeuge verlangen Rechtslauf

Ermitteln Sie den fehlenden Koordinatenwert für den Punkt „P1“.

Schreiben Sie das komplette NC-Programm.

Die erforderlichen Einstellwerte sind den Angaben zu den Werkzeugen zu entnehmen bzw. daraus zu ermitteln.

Aufgabe 5 – Programmierung von Computersystemen

15 BE

- 5.1 Nachfolgend sind Tätigkeiten aufgeführt. Ordnen Sie diese nach dem Prozess der Softwareentwicklung. Benennen Sie die Phasen der Software-Entwicklung in denen diese Tätigkeiten notwendig sind.
- Anforderungen festlegen und beschreiben
 - Codierung/Generierung
 - Anpassungen/Erweiterungen (Pfleger)
 - Definition der Systemkomponenten
 - Ist-Situation erheben
 - Abnahmetest
- (3 BE)
- 5.2 Erläutern Sie zwei wichtige Qualitätskriterien für Software. (2 BE)
- 5.3 Bei der Programmierung müssen oft Registerinhalte getauscht werden. Beschreiben Sie am Beispiel des Vertauschens der Inhalte zweier selbst gewählter Register die Vorgehensweise. (2 BE)
- 5.4 Schreiben Sie ein Assemblerprogramm für eine einfache Multiplikationsroutine $y = x1 * x2$.
($x1$ und $x2$ sind nichtnegative 4-Bit-Dualzahlen)
- Anforderungen :
- Das Programm ist ab Adresse 1000H zu organisieren.
 - Die Operanden befinden sich unter folgenden Adressen des Speichers:
- 1100H → $x1$
1101H → $x2$
- Das Ergebnis ist auf dem Speicherplatz mit der Adresse 1102H abzulegen.
- 5.4.1 Entwickeln Sie einen Algorithmus für den Programmablauf (Programmablaufplan, Struktogramm o.ä.) (4 BE)
- 5.4.2 Schreiben Sie das Programm in einer in der Schule eingeführten Assemblersprache und kommentieren Sie die Programmzeilen. (4 BE)

Für die Steuerung einer Greifvorrichtung zum Transport von Werkstücken soll eine Schaltung entwickelt werden. Für diesen Steuerungsablauf ist eine Schrittkette mit sechs Schritten entwickelt worden. Die Steuersignale und deren Werte, die das Einleiten des jeweiligen Schrittes veranlassen, sind in der Tabelle 6 dargestellt.

Schrittnummer	Steuersignale und deren Werte zum Einleiten der Schritte				
	b1	b2	e1	e2	s
0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0
2	0	1	1	0	0
3	0	0	1	1	0
4	0	0	0	1	0
5	0	0	0	0	1

Tabelle 6

- 6.1 Für die Kennzeichnung des jeweils laufenden Schrittes müssen Flipflops (Merker) bestimmte Werte annehmen. Diese Werte sollen nach dem Dualcode die entsprechende Schrittnummer darstellen, d.h. der Wert der Schrittnummer entspricht der gleichwertigen Dualzahl. Entwickeln Sie für diese Zuordnung eine mögliche Lösung. Verwenden Sie die Vorgaben der Tabelle 6.1 auf dem Arbeitsblatt. (4 BE)
- 6.2 Damit die Flipflops in den eingeleiteten Schritten der Steuerung die Werte nach Tabelle 6.1 erhalten, müssen diese entweder gesetzt oder rückgesetzt werden oder behalten den vorherigen Zustand. Eine Möglichkeit für diese Zustände ist in der Tabelle 6.2 (siehe Arbeitsblatt) dargestellt.
- Leiten Sie aus der Tabelle 6.2 für jedes Flipflop die logische Funktionsgleichung des S- und R-Einganges her. Geben Sie die kürzeste Form an. (6 BE)
- 6.3 Skizzieren Sie für die eingangs erwähnte Steuerungsaufgabe die komplette Eingangssteuerung der Flipflops. (5 BE)

zu 6.1

Werte der Flipflops für die Darstellung der Schrittnummer nach dem Dualcode

Schrittnummer	Bezeichnung des Flipflop		
	C	B	A
	zugeordnete duale Wertigkeit		

0			
1			
2			
3			
4			
5			

Tabelle 6.1

zu 6.2

Schritt- nummer	Steuersignale und deren Werte zum Einleiten der Schritte (nach Tabelle 6)					Bezeichnung des Flipflop nach Tabelle 6.1					
						C		B		A	
	b1	b2	e1	e2	s	S	R	S	R	S	R
0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
2	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
4	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
5	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0

Tabelle 6.2