



abiturprüfung am beruflichen gymnasium im Schuljahr 2010/2011

Nachprüfung	LÖSUNGsvorschlag für das Fach	
1.5.2	Informationstechnik (TG)	
Arbeitszeit	270 Minuten	
Hilfsmittel	eingeführte Formelsammlung und lokale Formelsammlung zugelassener Taschenrechner	
Stoffgebiet	Teil 1: Hardware Aufg. 1: Informationsverarbeitende Systeme Aufg. 2: Informationsverarbeitende Systeme Teil 2: Software Aufg. 3: Objektorientierte Analyse und Design Aufg. 4: Objektorientierte Analyse und Design Teil 3: Systeme Aufg. 5: Datenbank- und Betriebssysteme/vernetzte Systeme Aufg. 6: Datenbank- und Betriebssysteme/vernetzte Systeme Übersicht: Punkteverteilung nach Anforderungsbereiche	(3 Seiten) (3 Seiten) (5 Seiten) (4 Seiten) (2 Seiten) (2 Seiten) (1 Seite)
Bemerkungen	LÖSUNGsvorschlag nur für die Fachlehrerin/den Fachlehrer bestimmt	

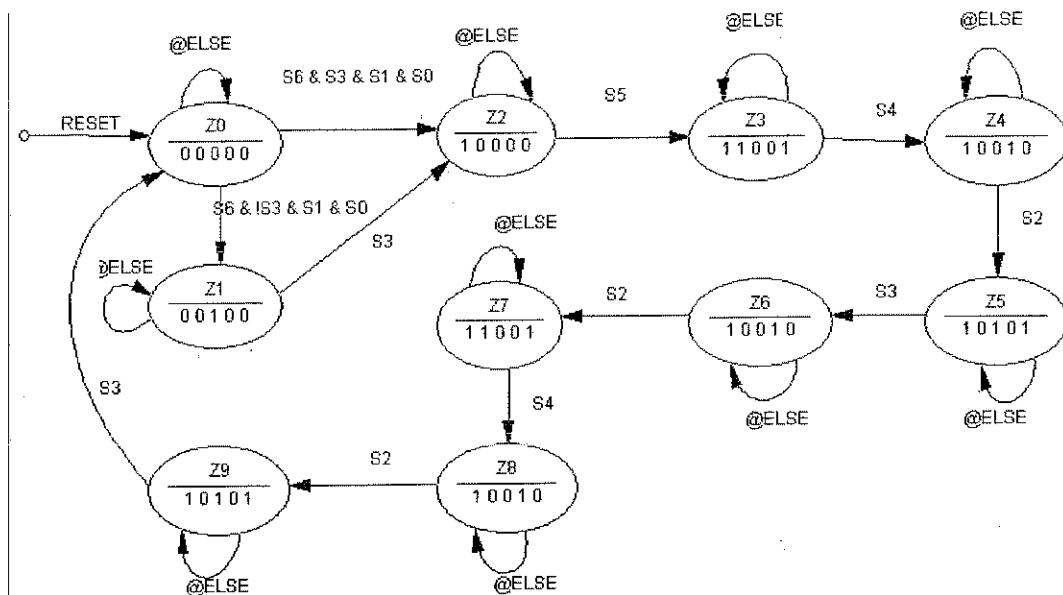
Nachprüfung 2010/2011	Berufliches Gymnasium (TG) Informationstechnik (Hardware)	
1.5.2 Lösungsvorschlag	Teil: 1 (Pflichtbereich)	Aufgabe: 1 (3 Seiten)

Punkte

Ablaufsteuerung eines Spritzautomaten

7

1.1.1



Zust.	Beschreibung
Z0	Einschaltzustand, alle Aktoren aus, warten auf start
Z1	Starttaste betätigt, Spritzpistole fährt nach oben
Z2	Starttaste betätigt, Kompressor läuft bis ausreichender Spritzdruck erreicht ist. (Spritzpistole an, Spindel abwärts)
Z3	ausreichender Spritzdruck erreicht, Spritzvorgang startet (Spritzpistole an, Spindel abwärts)
Z4	Unteres Endlager erreicht, Spritzpistole aus, Werkstück drehen
Z5	Werkstück 1. mal gedreht, Spritzpistole an, Spindel aufwärts
Z6	oberes Endlager erreicht, Spritzpistole aus, Werkstück drehen
Z7	Werkstück 2. mal gedreht, Spritzpistole an, Spindel abwärts
Z8	Unteres Endlager erreicht, Spritzpistole aus, Werkstück drehen
Z9	Werkstück 3. mal gedreht, Spritzpistole an, Spindel aufwärts

1.1.2 F = (K2&S3) # (K3&S4) # !S1 # !S5 # (K1 & Y)

3

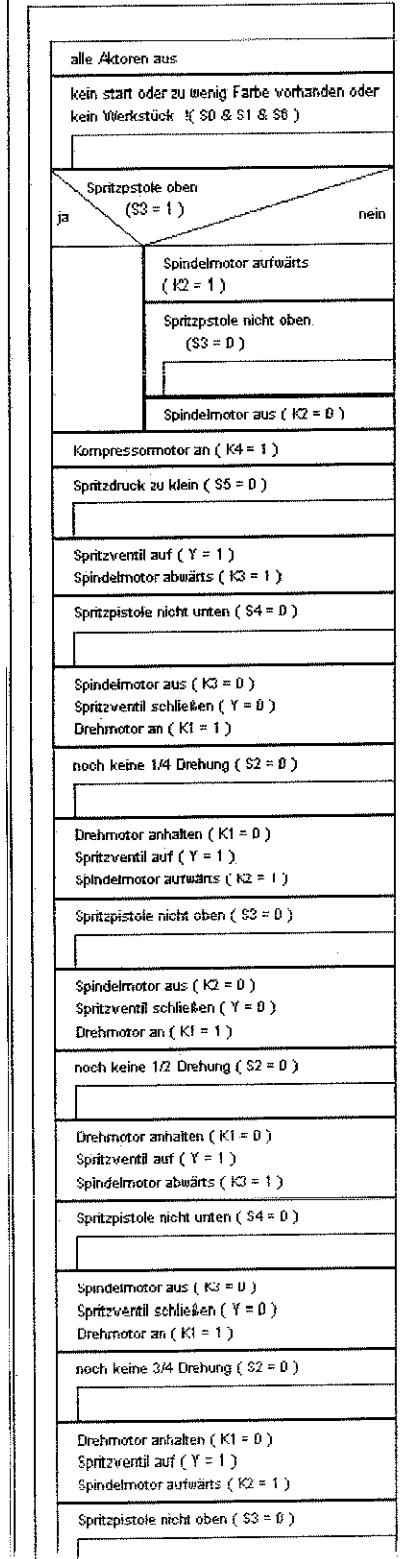
oder:

F = (K2&S3) # (K3&S4) # !S1 # !S5 # (!S2 & Y)

Nachprüfung 2010/2011	Berufliches Gymnasium (TG)	
1.5.2	Informationstechnik (Hardware)	
Lösungsvorschlag	Teil: 1 (Pflichtbereich)	Aufgabe: 1 (3 Seiten)

1.2.1 Mikrocontrollertechnik

Lösungsvorschlag zur Aufgabe 2.1



```

1.2.2
main()           // sensoren = P.6-P.0 mit S6 bis S0
{               // aktoren = P.4-P.0 mit K4,K3,K2,K1,Y
while(1)
{
aktoren = 0;
while( (sensoren & 0x43) != 0x43);

if ( !S3 )
{
K2 = 1;

while( !S3 );

K2 = 0;
}
K4 = 1;
while( !S5 );

Y = 1;           // oder aktoren = 0x19
K3 = 1;
while( !S4 );

K3 = 0;           // oder aktoren = 0x12
Y = 0;
K1 = 1;
while( !S2 );
K1 = 0;           // oder aktoren = 0x15
Y = 1;
K2 = 1;
while( !S3 );

K2 = 0;           // oder aktoren = 0x12
Y = 0;
K1 = 1;
while( !S2 );
K1 = 0;           // oder aktoren = 0x19
Y = 1;
K3 = 1;
while( !S4 );

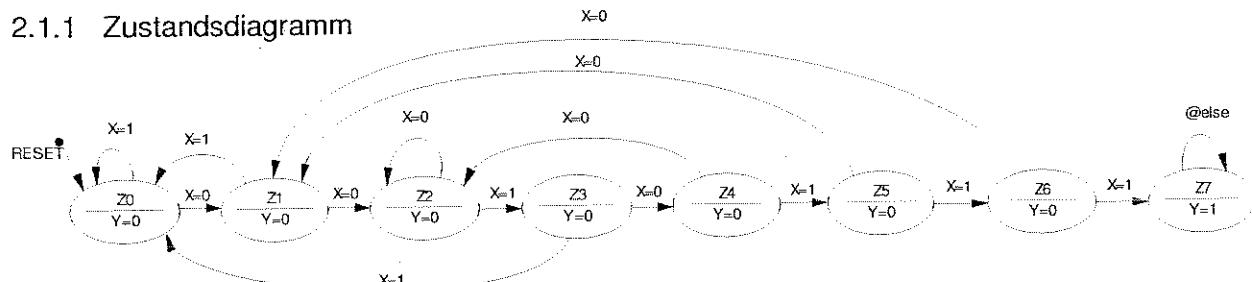
K3 = 0;           // oder aktoren = 0x12
Y = 0;
K1 = 1;
while( !S2 );
K1 = 0;           // oder aktoren = 0x15
Y = 1;
K2 = 1;
while( !S3 );

```


Nachprüfung 2010/2011	Berufliches Gymnasium (TG)	
1.5.2	Informationstechnik (Hardware)	
Lösungsvorschlag	Teil: 1 (Pflichtbereich)	Aufgabe: 2 (3 Seiten)

Punkte

2.1.1 Zustandsdiagramm



5

2.1.2 8 Zustände \Rightarrow 3 FF da $2^3 = 8$

1

2.1.3 Zustandskodierung:

alter Zustand	Kodierung q2 q1 q0
Z0	0 0 0
Z1	0 0 1
Z2	0 1 0
Z3	0 1 1
Z4	1 0 0
Z5	1 0 1
Z6	1 1 0
Z7	1 1 1

Zustandsfolgetabelle:

q2 q1 q0	X	q2 ⁺ q1 ⁺ q0 ⁺
0 0 0	0	0 0 1
0 0 0	1	0 0 0
0 0 1	0	0 1 0
0 0 1	1	0 0 0
0 1 0	0	0 1 0
0 1 0	1	0 1 1
0 1 1	0	1 0 0
0 1 1	1	0 0 0
1 0 0	0	0 1 0
1 0 0	1	1 0 1
1 0 1	0	0 0 1
1 0 1	1	1 1 0
1 1 0	0	0 0 1
1 1 0	1	1 1 1
1 1 1	*	1 1 1

3

2.1.4

$$Y = q2 \& q1 \& q0$$

1

2.2 Mikrocontrollertechnik

Die folgenden Lösungsvorschläge beziehen sich auf ein µC der 8051er Serie.

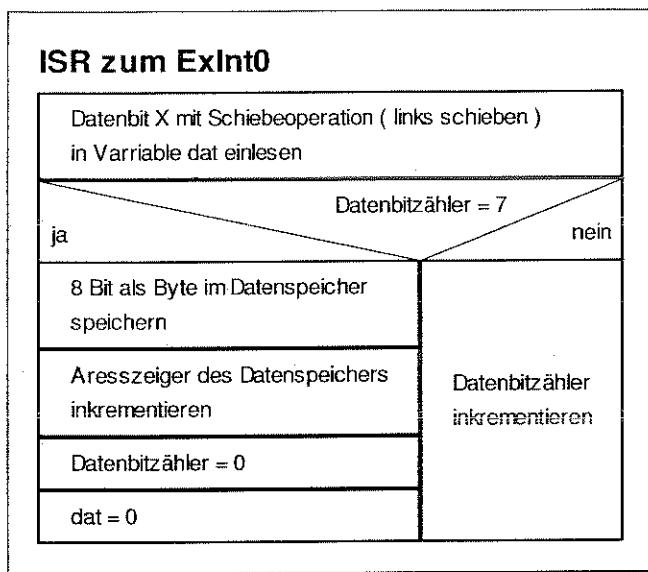
2.2.1 Für den Takteingang wird der Port 3.2 gewählt, da ihm der externe Interrupt 0 zugeordnet ist.

3

```
void init_exint0()
{
    IT0 = 1;      // Flankensteuerung des externen interrupt 0
    EX0 = 1;      // freigabe der ISR zum ExInt0
    EAL = 1;      // generelle ISR-Freigabe
}
```

Nachprüfung 2010/2011	Berufliches Gymnasium (TG) Informationstechnik (Hardware)	
1.5.2	Teil: 1 (Pflichtbereich)	
Lösungsvorschlag	Aufgabe: 2 (3 Seiten)	Punkte

2.2.2 Struktogramm:



Programmcode war nicht gefordert!

5

```

char bdata dat;
sbit dat0 = dat^0;
sbit EoTB = 0xE8; // P4.0
char daten[30], y=0, z=0;
  
```

```
isr_exint0() interrupt 0 // V-Adr.0003h
```

```

{
  dat = dat << 1;
  dat0 = x;
  if( y == 7 )
  {
    daten[z] = dat;
    z++;
    y=0;
    dat = 0;
  }
  else
    y++;
}
```

2.2.3 Die Ausgabefrequenz muss kleiner sein als 1/8 der Eingabefrequenz. Weiterhin darf die Ausgabe erst dann starten, wenn mindestens 8 Datenbits empfangen und gespeichert wurden.

1

2.2.4 $f = 4 \text{ kHz} \Rightarrow T = 250 \mu\text{s} \Rightarrow$ 8-Bit-Timer ist ausreichend \rightarrow hier ideal 8-Bit mit Autoreload 5

```

void t0_init()
{
  TMOD = 0x02;      // ---- 0010 Timer 0 mit 8-Bit-Autoreload Timermode
  TH0 = 6;           // Reloadwert 6 für 250 μs
  TL0 = 6;           // Startwert Zählerregister = 6 für 250 μs
  ET0 = 1;           // Freigabe der ISR zum Timer 0
  EAL = 1;           // generelle ISR-Freigabe
  index = 0;          // der Timer sollte hier nicht gestartet werden
  // Zähler für Speicheradresse auf 0 setzen
}                   // gehört nicht zur Timerinitialisierung und ist daher nicht gefordert
  
```

2.2.5 Den Timer könnte man in der ISR zum externen Interrupt 0 starten, nach dem mindestens 8 Datenbits empfangen und gespeichert wurden.
Der Befehl zum Start des Timers ist TR0 = 1;

1

Nachprüfung 2010/2011	Berufliches Gymnasium (TG) Informationstechnik (Hardware)	
1.5.2	Teil: 1 (Pflichtbereich)	
Lösungsvorschlag	Aufgabe: 2 (3 Seiten)	Punkte

```

2.2.6 void isr_t0() interrupt 1      // isr zum Timer 0 mit Vektoradresse 000Bh
{
    // Zu Beginn sollte die Variable index 0 sein
    if ( daten[index] != 0x17 ) // Wenn EoTB noch nicht erreicht,
    {
        // dann
        ausgabe = daten[index]; // nächstes Datenbyte ausgeben
        idx++;                  // Datenzeiger um eine Adresse weiter
    }
    else                      // EoTB erreicht
    {
        TR0 = 0;              // Timer 0 anhalten
    }
}

```

Alternative Lösung in Assembler:

```

ORG 000Bh
    ljmp  isr_t0

strat: mov  R0,#30h      ; Anfang des Datenpuffers
        :
        ljmp  $

isr_t0: push R7          ; R7 auf Stack sichern
        mov   A,@R0        ; Datenbyte in A einlesen
        mov   R7,A         ; Datenbyte in R7 einlesen
        cjne R7,#17h,ausg ; springe zu aus, wenn nicht EoTB
        clr   TR0          ; Timer 0 anhalten
        pop   R7          ; gesicherter Wert vom Stack zurückschreiben
        reti
ausg:  mov   aus,R7       ; Datenbyte aus R7 ausgeben
        inc   R0          ; Adresszeiger inkrementieren
        pop   R7          ; gesicherter Wert vom Stack zurückschreiben
        reti

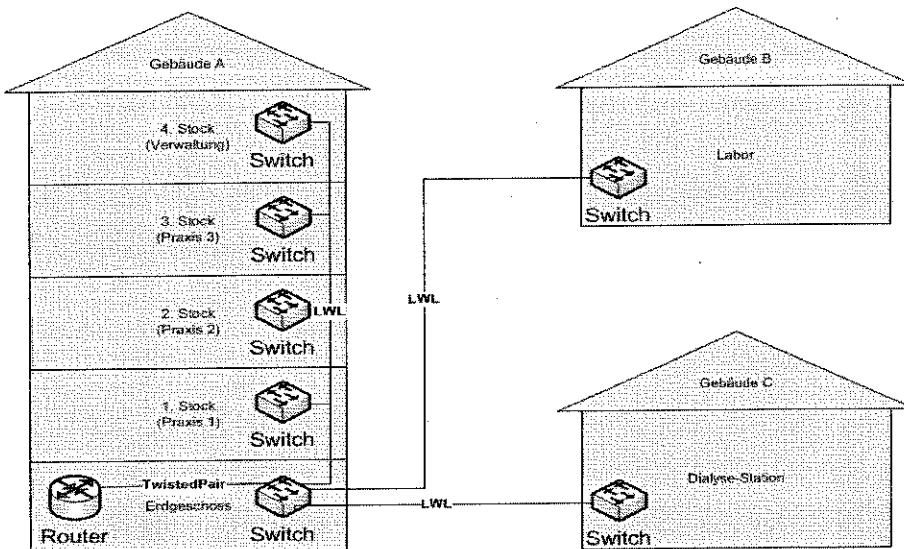
```

Nachprüfung 2010/2011	Berufliches Gymnasium (TG)	
1.5.2	Informationstechnik (Systeme)	
Lösungsvorschlag	Teil: 3 (Wahlbereich)	Aufgabe: 5 (2 Seiten)

5.1.1

2

- a) Primärbereich: Glasfaserkabel zwischen den Gebäuden
+ hohe Übertragungsraten, Potentialtrennung zwischen Gebäuden, Leitungslänge
Sekundärbereich: Glasfaserkabel zwischen den Stockwerken
+ s.o.
Tertiärbereich: Kupferkabel (Twisted Pair) auf dem Stockwerk
+ kostengünstig, auch für Telefonkommunikation verwendbar
- b) Aktive Netzwerkkomponenten: Router und Switch
- c) Hinweis: Zwischen den Stockwerken können auch mehrere LWL, jeweils von Switch EG zu Switch Stockwerk, eingezeichnet werden. Die Leitung im EG zwischen Router und Switch kann auch ein LWL sein



5.1.2 **Switch:** Arbeiten auf der Schicht 2 des OSI-7-Schichtenmodells. Trennung von Netzen aufgrund physikalischer Adressen (MAC-Adressen). Trennung von „Collision Domains“. Anbindung unterschiedlicher Medien (Glasfaser, Twisted-Pair) mit unterschiedlichen Übertragungsgeschwindigkeiten (10/100/1000 MBit/s) möglich.

2

Router: Arbeitet auf der Schicht 3 des OSI-7-Schichtenmodells. Trennung von Netzen aufgrund logischer Adressen (IP-Adressen). Leitet IP-Datenpakete auf der Basis einer Routingtabelle weiter. Kann unterschiedliche Schicht-2-Protokolle miteinander verbinden (z.B. DSL und Ethernet).

5.1.3 a.) Zugewiesener IP-Adressbereich: 141.69.150.0/26

2

Da nur ein Subnetz vorhanden ist, kann mit 26-Bit-Subnetzmaske gearbeitet werden. $32 \text{ Bit} - 26 \text{ Bit} = 6 \text{ Bit}$, $2^6 = 64$, $64 - 2 = 62$

62 Host-IP-Adressen stehen für die Adressierung zur Verfügung.

Bei 1 Server, 33 Clients, 12 Drucker, 1 Router (47 Geräte) ist die Aufgabe lösbar.

b.) Host-IP-Adressbereich: 141.69.150.1 – 141.69.150.62

Broadcast-Adresse: 141.69.150.63

Nachprüfung 2010/2011	Berufliches Gymnasium (TG) Informationstechnik (Systeme)	
1.5.2 Lösungsvorschlag	Teil: 3 (Wahlbereich)	Aufgabe: 5 (2 Seiten)

5.1.4 Die Aufgabe ist nicht lösbar. 2

Für 3 Subnetze müssen 2 Bit für die Subnetzmaske reserviert werden.

$$32 \text{ Bit} - 28 \text{ Bit} = 4 \text{ Bit} \quad 2^4=16 \quad 16-2=14$$

14 Host-IP-Adressen stehen jeweils für die Adressierung in diesen Subnetzen zur Verfügung.

Im Gebäude A stehen 1 Server, 25 Clients, 10 Drucker, 1 Router (36 Geräte).

5.1.5 4

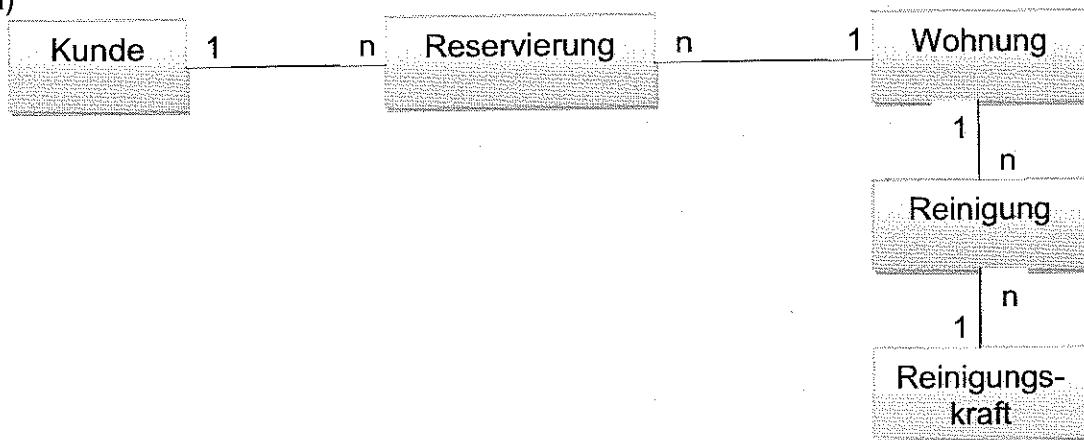
- a) Beim FAT-Dateisystem benötigt die FAT, die Spiegelung der FAT, das Hauptverzeichnis, sowie der Bootsektor Speicherplatz. Somit wird der eigentliche Datenbereich um diesen Speicherplatz verringert.
- b) Clustergröße = Festplattengröße / Anzahl Cluster
 $250 * 2^{20} \text{ Byte} / 2^{16} = 4000 \text{ Byte} \rightarrow 4000 \text{ Byte} / 512 \text{ Byte} \Rightarrow 8 \text{ Sektoren pro Cluster}$

5.1.6 33 Rechner * 0,5 GB * 4 (in 3 Jahren Vervierfachung der Datenmenge) 3

$$\text{minimale Datenübertragungsrate: } 66 \text{ GB} / 5 \text{ h} = 13,2 \text{ GB/h}$$

5.2.1 8

a)



- b) Kunde(Kunden_ID, Name, Vorname, Strasse, PLZ, Wohnort)
Wohnung(Wohnung_ID, Groesse, Betten, Preis)
Reservierung(Reservierung_ID, Wohnung_ID, Kunden_ID, Start_Datum, Ende_Datum)
Reinigungskraft(Reinigungskraft_ID, Name, Vorname)
Reinigung(Reinigung_ID, Reinigungskraft_ID, Wohnung_ID, Datum)

5.2.2.1 SELECT 3

FROM f.Bezeichnung, f.Ort, a.Datum
 WHERE Freizeitaktivitaet f, Angebot a
 $(f.aktivitaet_ID = a.aktivitaet_ID) \text{ AND}$
 $f.max_Teilnehmer < 10$

5.2.2.2 SELECT 4

FROM f.Bezeichnung, an.Name, a.Datum, a.Uhrzeit, f.Dauer
 WHERE Animateur an, Freizeitaktivitaet f, Angebot a
 $(an.animateur_ID = a.animateur_ID) \text{ AND}$
 $(f.aktivitaet_ID = a.aktivitaet_ID) \text{ AND}$
 $(a.Datum = \#10/02/2014\#)$

Nachprüfung 2010/2011	Berufliches Gymnasium (TG)		
1.5.2	Informationstechnik		
Lösungsvorschlag	Teil: 3 (Wahlbereich)		Aufgabe: 6 (2 Seiten)

Punkte

6. Vernetzte Systeme

Übersicht (nicht Teil der Aufgabe; nicht zu bewerten):

Rechneranzahl	Abteilung 1	Abteilung 2	Abteilung 3	Abteilung 4
bisher	3	10	13	14
neue	7	7	7	7
gesamt	10	17	20	21

- 6.1.1 Aufgrund des Datenvolumens sollte ein Switch eingesetzt werden. Die Datenübertragungsrate wird durch den Switch erhöht, da er auf der Schicht 2 arbeitet, also die Rahmen aufgrund der MAC-Adresse gezielt verteilt, und Kollisionen trennt. 1

- 6.1.2 7

- a) Bitanzahl der Subnetze: 4 Subnetze => 2 Bit, dann muss jedoch das Hauptnetz verwendet werden =>
da das Hauptnetz nicht verwendet werden darf => 3 Bit (Anzahl der Subnetbits)
SM:11111111.11111111.11111111.11100000 => 255.255.255.224
- b) $32\text{Bits} - 27\text{Bits} = 5\text{Bits}$ für Rechner => 2^5 IP-Adressen = 32 IP-Adressen
32 Rechner – Subnetadresse – Broadcastadresse = 30 verwendbare IPs
- c)

	Netzadresse	Range	Broadcast
1	12.168.101.32	12.168.101.33 - 192.168.101.62	12.168.101.63
2	12.168.101.64	12.168.101.65 - 192.168.101.94	12.168.101.95
3	12.168.101.96	12.168.101.97 - 192.168.101.126	12.168.101.127
4	12.168.101.128	12.168.101.129 - 192.168.101.158	12.168.101.159
5	12.168.101.160	12.168.101.161 - 192.168.101.190	12.168.101.191
6	12.168.101.192	12.168.101.193 - 192.168.101.222	12.168.101.223
7	12.168.101.224	12.168.101.225 - 192.168.101.254	12.168.101.255

Bemerkung: Nur 4 Einträge verlangt.

- 6.2.1 3

- a) Bei einer 2 GB großen FAT16-Partition ist die Clustergröße höher als bei einer Partition mit 64 MB. Dies bedeutet i.d.R. auch einen höheren Verschnitt, da nicht alle Cluster voll belegt sind. Cluster können immer nur als Ganzes einer Datei zugewiesen werden. Dadurch werden im vorliegenden Fall offensichtlich mehr als 10 MB für die 88 Dateien mit 100 KB Nutzdaten benötigt.
- b) Die Clustergröße beträgt hier 32KB. Für eine Datei mit 100 KB werden 4 Cluster benötigt, da gilt: $3 \cdot 32\text{KB} < 100\text{ KB} < 4 \cdot 32\text{ KB}$.
Eine Datei belegt also $4 \cdot 32\text{KB} = 128\text{ KB}$.
Anzahl der Dateien, die in 10 MB gespeichert werden können:
 $10 \cdot 1024\text{ KB} / 128\text{ KB} = 80$ Dateien.

Nachprüfung 2010/2011	Berufliches Gymnasium (TG)	
1.5.2	Informationstechnik	
Lösungsvorschlag	Teil: 3 (Wahlbereich)	Aufgabe: 6 (2 Seiten)

Punkte

6.2.2

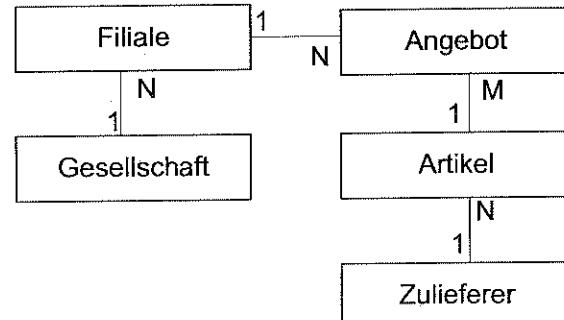
4

- a) Es ist nicht sinnvoll über längere Zeit nur inkrementelle Sicherungen zu erstellen, da zum Wiederherstellen des Datenbestandes nach einem Festplattenausfall die Vollsicherung und alle inkrementellen Datensicherungen eingelesen werden müssen.
- Der Zeitbedarf für die Wiederherstellung ist erheblich.
 - Da alle inkrementellen Sicherungen benötigt werden, besteht eine höhere Wahrscheinlichkeit, dass bei der Rücksicherung ein Fehler auftritt (es genügt eine defekte inkrementelle Sicherung).
- b) Bei der zweiten vorgeschlagenen Variante werden für die Wiederherstellung nach einem Festplattenausfall zwar nur die Vollsicherung und die letzte differenzielle Datensicherung benötigt, die oben aufgelisteten Nachteile treten hier also nicht auf, aber der Zeitbedarf und der Speicherbedarf für das Erstellen einer differenziellen Datensicherung nimmt kontinuierlich zu, da bei jeder differenziellen Datensicherung alle seit der letzten Vollsicherung angefallenen Änderungen gesichert werden müssen. Im Extremfall wird nach einiger Zeit beim vorgeschlagenen Verfahren für eine differenzielle Datensicherung fast so viel Zeit wie für eine Vollsicherung benötigt.

15

6.3.1

Gesellschaft(**GID**, Bezeichnung)
Filiale(**FID**, *GID*, Bezeichnung)
Angebot(**FID**, **AID**)
Artikel(**AID**, **ZID**, Menge, Bezeichnung,
 Einzelpreis)
Zulieferer(**ZID**, Name)



8

fett Primärschlüssel
kursiv Fremdschlüssel

6.3.2.1

3

```

SELECT DISTINCT Werkzeuggruppe.WG_ID
FROM Kunde, Vermietung, Werkzeug
WHERE Kunde.K_ID = Vermietung.K_ID
AND Vermietung.W_ID = Werkzeug.W_ID
AND Kunde.Name="Weber";
  
```

6.3.2.2

4

```

SELECT Werkzeuggruppe.Bezeichnung, SUM(Vermietung.Mietpreis)
FROM Vermietung, Werkzeug, Werkzeuggruppe
WHERE Vermietung.W_ID = Werkzeug.W_ID
AND Werkzeug.WG_ID = Werkzeuggruppe.WG_ID
GROUP BY Werkzeuggruppe.Bezeichnung;
  
```

Nachprüfung 2010/2011	Berufliches Gymnasium (TG) Informationstechnik			
1.5.2				
Lösungsvorschlag	Teil: -		Aufgabe: - (1 Seite)	

Punkte

Übersicht: Punkteverteilung nach Anforderungsbereiche

AF: Anforderungsbereich

Hardware Aufgabe 1	Punkte (Gesamt)	AF I	AF II	AF III
1.1.1	7		4	3
1.1.2	3	3		
1.2.1	6		2	4
1.2.2	4		4	
1.2.3	5	5		
1.2.4	5		5	
Soll: 30:40:30	30	8	15	7
Prozent:	100%	27%	50%	23%

Software Aufgabe 3	Punkte (Gesamt)	AF I	AF II	AF III
3.1	2	2		
3.2.1	6	4	2	
3.2.2	6		3	3
3.2.3	7		5	2
3.2.4.1	2	2		
3.2.4.2	7		3	4
Soll: 30:40:30	30	8	13	9
Prozent:	100%	27%	43%	30%

Systeme Aufgabe 5	Punkte (Gesamt)	AF I	AF II	AF III
5.1.1	2	2		
5.1.2	2	2		
5.1.3	2	1	1	
5.1.4	2	1	1	
5.1.5	4	1	3	
5.1.6	3	2	1	
5.2.1	8		4	4
5.2.2.1	3		1	2
5.2.2.2	4		1	3
Soll: 30:40:30	30	9	12	9
Prozent:	100%	30%	40%	30%

Hardware Aufgabe 2	Punkte (Gesamt)	AF I	AF II	AF III
2.1.1	5		2	3
2.1.2	1	1		
2.1.3	3	3		
2.1.4	1	1		
2.2.1	3	3		
2.2.2	5		2	3
2.2.3	1		1	
2.2.4	5		5	
2.2.5	1		1	
2.2.6	5		2	3
Soll: 30:40:30	30	8	13	9
Prozent:	100%	27%	43%	30%

Software Aufgabe 4	Punkte (Gesamt)	AF I	AF II	AF III
4.1	2	2		
4.2	5	5		
4.3	1	1		
4.4	5		5	
4.5.1	6		3	3
4.5.2	1		1	
4.6	10		4	6
Soll: 30:40:30	30	8	13	9
Prozent:	100%	27%	43%	30%

Systeme Aufgabe 6	Punkte (Gesamt)	AF I	AF II	AF III
6.1.1	1	1		
6.1.2	7	3	4	
6.2.1	3		1	2
6.2.2	4	3	1	
6.3.1	8		2	6
6.3.2.1	3	1	2	
6.3.2.2	4	1	3	
Soll: 30:40:30	30	9	13	8
Prozent:	100%	30%	43%	27%