



**BERUFSKOLLEG**  
Berufliches Gymnasium

# **Zentrale Abiturprüfung 2010**

## **Profilbildender Leistungskurs**

### **Datenverarbeitungstechnik**

**Fachbereich Technik**

## Aufgabenstellung

### Beschreibung der Ausgangssituation:

Die SATZ - Mediengruppe mit Hauptsitz in Dortmund entwickelte sich seit Mitte der 80er Jahre durch gezielte Investitionen im In- und Ausland zu einem der bedeutendsten europäischen Medienunternehmen. Heute beschäftigt die Gruppe rund 18.000 Mitarbeiter.

Beteiligungen an Publikumszeitschriften und der Herausgabe von Anzeigenblättern in NRW folgten vorausschauende Engagements in Österreich, Italien, Ungarn und der Schweiz. Damit ist die SATZ - Mediengruppe in Europa eine innovative Vorreiterin und Investorin, die für freien Journalismus und eine sichere wirtschaftliche Grundlage der Partnerverlage eintritt.

Heute erscheinen unter dem Dach der SATZ - Mediengruppe u. a. 33 Tageszeitungen mit einer Auflage von über 2,5 Millionen Exemplaren, 18 Wochenzeitungen, 176 Publikums- und Fachzeitschriften, 107 Anzeigenblätter und 400 Kundenzeitschriften. Eigene Druckbetriebe an 16 europäischen Standorten garantieren Unabhängigkeit und Qualität von Zeitungen und Zeitschriften.

Mit der sich anbahnenden Dynamik im Segment der elektronischen Medien hat die SATZ - Mediengruppe frühzeitig ihre Aktivitäten dort forciert. Sie ist an den Betriebsgesellschaften von zahlreichen Lokalradios an Rhein und Ruhr beteiligt, bei 10 davon als Mehrheitsgesellschafterin. Darüber hinaus betreut und berät SATZ NewMedia GmbH & Co. KG als hauseigener Multimedia-Dienstleister viele Tochterunternehmen der SATZ - Mediengruppe bei der Umsetzung ihrer Internetkonzepte.

## Aufgabe 1

Die Erfassung der Arbeitszeit der Mitarbeiter der SATZ – Mediengruppe soll auf RFID Chipkarten umgestellt werden. Die ausgewählten RFID Chipkarten verfügen über eine fest einprogrammierte Kennung mit 40 Bit Länge. Diese Kennung ist für jede Chipkarte eindeutig und kann somit zur Identifizierung des Besitzers verwendet werden. Die Kennung wird berührungslos über ein elektrisches Wechselfeld ausgelesen. Dazu wird über die Spule ein 125kHz Signal ausgesendet, welches zwei Aufgaben gleichzeitig erfüllt. Zum einen wird die Elektronik der Chipkarte über dieses Signal mit Energie versorgt und zum anderen wird die Antwort der Chipkarte auf diese Trägerfrequenz aufmoduliert. Man kann sich die Wirkungsweise wie bei einem Transformator vorstellen, der sekundärseitig Energie abgibt, aber dessen Belastung sich zeitlich ändert. Diese Lastschwankungen lassen sich auf der Primärseite auswerten. Im Unterschied zum Transformator wird bei RFID statt eines Eisenkerns Luft als Übertragungsmedium verwendet. (Die externe Spule ist dabei die Primärwicklung, in der RFID-Karte befindet sich die Sekundärwicklung.)

Der Baustein U2270B übernimmt die beiden oben angesprochenen Aufgaben. Wird der CFE-Eingang am U2270B durch den Ausgang P1.2 am  $\mu$ C System auf logisch „1“ gelegt, wird die RFID Karte über die angeschlossene Spule (Antenne) aktiviert. Der Datenstrom der RFID Karte im Empfangsbereich der Antenne wird vom U2270B am Ausgang „Output“ für die weitere Verarbeitung seriell zur Verfügung gestellt. Die interne Funktion des U2270B ist nicht Gegenstand der Prüfungsaufgabe.

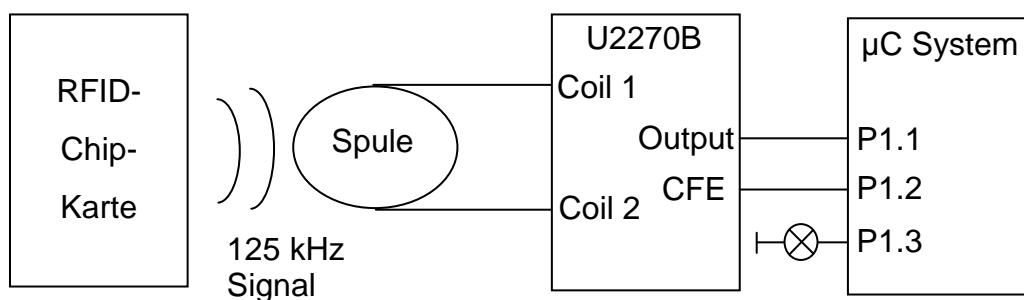


Abbildung 1: Technologieschema

## Notwendige Informationen zur Datenstruktur für die Aufgabenlösung:

Die Daten der Chipkarte werden nach folgendem Muster übertragen:

1	1	1	1	1	1	1	1	1	9 header bits
D00	D01	D02	D03	P0					
D10	D11	D12	D13	P1					
D20	D21	D22	D23	P2					
D30	D31	D32	D33	P3					
D40	D41	D42	D43	P4					
D50	D51	D52	D53	P5					
D60	D61	D62	D63	P6					
D70	D71	D72	D73	P7					
D80	D81	D82	D83	P8					
D90	D91	D92	D93	P9					10 line parity bits
PC0	PC1	PC2	PC3	S0					4 column parity bits

Tabelle 1: Struktur der RFID Daten laut Datenblatt



Der Datenstrom der Bits stellt sich nach Tabelle 1 wie folgt dar:

1,1,1,1,1,1,1,1,1,D00,D01,D02,D03,P0,D10,D11,D12,D13,P1,D20,D21,D22,P2,...,P9,PC0,PC1,PC2,PC3,S0

(Die Kommas sind nur Trennzeichen in der Darstellung und nicht Bestandteil des Bitstroms. Begonnen wird die Übertragung der Nutz- und Paritätsbits mit dem LSB.)

Beispiel:

Die Nutzbits des Datenstroms liegen in den hellgrau hinterlegten Stellen.

1	1	1	1	1	1	1	1	1	neun Einsen als Header zur Synchronisation
				1	1	0	0	0	Date: 1100 Paritätsbit 0 für die Zeile
				0	1	0	0	1	Date: 0100 Paritätsbit 1 für die Zeile
				1	1	1	1	0	Date: 1111 Paritätsbit 0 für die Zeile
				0	0	0	1	1	Date: 0001 Paritätsbit 1 für die Zeile
				1	0	0	0	1	Date: 1000 Paritätsbit 1 für die Zeile
				0	0	0	1	1	Date: 0001 Paritätsbit 1 für die Zeile
				1	0	0	1	0	Date: 1001 Paritätsbit 0 für die Zeile
				0	1	1	0	0	Date: 0110 Paritätsbit 0 für die Zeile
				1	1	1	0	1	Date: 1110 Paritätsbit 1 für die Zeile
				0	0	1	1	0	Date: 0011 Paritätsbit 0 für die Zeile
				1	1	0	1	0	Spaltenparitäten 1101 und Stoppbit 0

Tabelle 2: Beispiel RFID Daten nach der Darstellung in Tabelle 1

Die Beispieldaten lassen sich auch als vollständigen Bitstrom darstellen:

11111111 11000 01001 11110 00011 10001 00011 10010 01100 11101 00110 11010

D.h., zuerst werden neun Einsen zur Synchronisation gesendet, danach folgen 10 mal vier Datenbits für die eigentliche Karteninformation. Nach jeweils vier Datenbits wird ein Prüfbit eingefügt, das die Anzahl der Einsen in den vier Bit Datenpaketen zu einer geraden Anzahl ergänzt. Zum Schluss folgen noch einmal vier Prüfbits für die Spalten. Der insgesamt 64 Bit lange Datenstrom endet immer mit einem Stoppbit (Null).

1.1 Der Bitstrom enthält insgesamt 9 Synchronisationsbits, 40 Nutzbits, 14 Prüfbits, 1 Stoppbit.

Ermitteln Sie, wie viele RFID Karten sich basierend auf diesem System unterscheiden lassen.

Erläutern Sie, welche Fehler in der Übertragung erkannt werden können.

Überprüfen Sie, ob eine Fehlerkorrektur mit den vorliegenden Prüfbits möglich ist. Sie können sich dabei auf den obigen Beispielbitstrom beziehen und die Überprüfung an Hand eines Fehlers

- in einem beliebigen Bit,
- in den Nutzbits und
- in den Prüfbits.

vornehmen.

(25 Punkte)



- 1.2 Mit Hilfe einer Interruptserviceroutine (ISR) werden die Daten einer RFID-Chipkarte über P1.1 vom U2270B an den  $\mu$ C geschickt. Diese ISR wartet zunächst die neun Synchronisationsbits ab und legt die dann folgenden Daten- und Prüfbits in einem Array **char Daten[11]** ab. Hierbei werden immer vier Datenbits und das Prüfbit zu einem Byte zusammengefasst (die oberen drei Bits sind immer Null). Nachdem alle Bits empfangen wurden, wird von der ISR das Flag **char Fertig** (globale Variable) auf den Wert 0x01 gesetzt und kann abgefragt werden. Für die folgende Aufgabe können Sie davon ausgehen, dass die ISR vorhanden ist und korrekt arbeitet.

Entwerfen Sie eine Funktion **char pruefen (char wert)** und erstellen Sie den Quellcode.

Beachten Sie dabei: Der Übergabeparameter ist ein Bytewert mit folgendem Aufbau. Das Byte beinhaltet fünf Bits einer Zeile stellenwertrichtig und das jeweilige Prüfbit. Die Datenbits Dx3 bis Dx0 in den Bits 4 bis 1 und das Prüfbit Px in Bit 0 (s. Tabelle 1). Die Funktion liefert als Ergebnis den um das Prüfbit bereinigten Wert des Datenbytes zurück (eine Zahl im Bereich von 0 bis 15, die Reihenfolge der Bits wird nicht geändert!). Weiterhin zählt die Funktion die globale Variable **char Error** um eins hoch, wenn die Prüfsumme nicht korrekt ist. Die Prüfsumme ist korrekt, wenn die Zahl der Einsen im Datenbyte durch das Prüfbit auf eine gerade Anzahl ergänzt wird.

(30 Punkte)

- 1.3 Entwerfen und erstellen Sie nun das Hauptprogramm.

- In diesem sollen zunächst die benötigten Bibliotheken Ihres aus dem Unterricht bekannten Controllers eingebunden und alle benötigten Variablen korrekt initialisiert werden.
- Danach wird der Empfangsteil des U2270B eingeschaltet, indem der Pin CFE auf Eins gesetzt wird.
- In der folgenden Endlosschleife wird nun solange gewartet, bis eine fehlerfreie RFID-Kennung empfangen wurde (die Spaltenprüfsummen werden für diesen Fall nicht ausgewertet!). Sollte dieses geschehen sein, wird für eine kurze Zeit der Signalgeber über P1.3 eingeschaltet. Ein Mitarbeiter weiß auf diesem Weg, dass seine Karte korrekt erkannt wurde.
- Die ISR können Sie wieder als vorhanden voraussetzen, sie wird über eine Funktion **void int\_init(void)** initialisiert. Eine Auswertung der gesendeten RFID Kennung soll hier noch nicht erfolgen. Achten Sie darauf, dass Ihr Programm die I/O – Ports Ihres Controllers korrekt anspricht.

(35 Punkte)



## Aufgabe 2

Die SATZ - Mediengruppe möchte das Netzwerk des Hauptstandortes in Dortmund modernisieren. Das Netzwerk ist im Laufe der Zeit gewachsen und wurde nach und nach um die benötigten Komponenten ergänzt. Leider ist die ursprünglich geplante Struktur veraltet und nicht mehr leistungsfähig genug, um den modernen Anforderungen zu genügen. Die Tabelle gibt eine Aufstellung der aktuellen Anforderungen wieder:

Etage	Nutzung
UG	Serverraum
EG	vier PC-Arbeitsplätze zur manuellen Lagerverwaltung, jeweils mit WLAN – fähigen Barcodescannern
1. Etage	20 PC-Arbeitsplätze zur Produktionsüberwachung über die Etage verteilt
2. Etage	vier Großraumbüros mit - jeweils 15 PC-Arbeitsplätzen - je zwei Schwarzweiß- und einem Farbdrucker (netzwerkfähig)
3. Etage	- drei weitere kleinere Büros mit jeweils zwei PCs und einem Netzwerkdrucker - ein Schulungsraum mit 20 PC-Schulungsrechnern - ein Konferenzraum mit 10 PCs und einem Netzwerkdrucker

- 2.1** Entwerfen Sie einen Plan über die Struktur des Netzwerkes nach EN 50173 auf der Grundlage aktueller Hardware.

Beschreiben Sie die Struktur und erläutern Sie Ihre Entscheidungen insbesondere hinsichtlich der Art der aktiven Koppelemente, die Sie einsetzen.

**(30 Punkte)**

- 2.2** Die IP-Adressen der Arbeitsplatzrechner im Schulungsraum, Konferenzraum und in den Großraumbüros sollen automatisch zugewiesen werden.

Nennen Sie den Dienst, mit dem einem Client eine IP Adresse zugewiesen werden kann.

Beschreiben Sie stichwortartig die Schritte, wie die Zuweisung erfolgt.

Analysieren Sie die Probleme, die bei der Platzierung dieses Dienstes auftreten können, wenn jeder Raum ein eigenes IP-Subnetz erhalten soll. Entwerfen Sie einen Lösungsansatz, durch den sich diese Probleme vermeiden lassen.

**(30 Punkte)**

- 2.3** Die SATZ - Mediengruppe hat bisher die Internetpräsenz über einen angemieteten Webserver im Internet abgewickelt, möchte nun aber die Webseiten auf einem eigenen Server im Serverraum hosten. Weiterhin sollen die Mitarbeiter vom internen Netz aus auch das Internet für Recherchen und für E-Mail-Kommunikation nutzen können. Die Firmenleitung legt dabei sehr viel Wert darauf, dass vertrauliche Daten nicht in das Internet gelangen können.

Erstellen Sie eine Struktur (Skizze), die die geforderte Sicherheit im Netzwerk gewährleistet.

Beschreiben Sie drei Gefahrenquellen für die Sicherheit der Firmendaten und erläutern Sie, wie diese Gefahren mit Hilfe Ihres Konzeptes minimiert werden.

**(30 Punkte)**



### Aufgabe 3

Die SATZ - Mediengruppe verfügt über Massendaten, die sich auf einen Kundenstamm von ca. 700.000 Abonnements beziehen. Diese Daten wurden bisher unter Tolerierung großer Redundanzen und der damit verbundenen Probleme auf einem veralteten Datenbanksystem gepflegt, bei dem mehrere Upgrade-Stufen verpasst worden sind. Statt eine kostenintensive Konsolidierung des Alt-systems vorzunehmen, soll stattdessen die Neuentwicklung einer Datenbank auf einem modernen Datenbanksystem mit anschließender Stammdatenmigration vorgenommen werden.

**3.1** Planen und erstellen Sie ein redundanzfreies Entity-Relationship-Modell in einer Standardnotation Ihrer Wahl (z.B. Chen-Notation) mit Attributen und Kardinalitäten, das die Struktur des Abonnement-Bereiches auf geeignete Weise abbildet und den folgenden Anforderungen genügt:

- Jeder Abonnement-Kunde hat eine eigene Kundennummer und wird gespeichert mit den typischen Informationen seiner Lieferadresse: Vorname, Nachname, Straße, Hausnummer, Postleitzahl und Ort. Jeder Abonnement-Kunde kann mehrere Abonnements beziehen, umgekehrt kann ein Abonnement aber nur von einem bestimmten Kunden bezogen werden.
- Ein Abonnement (kurz Abo) wird von einem Kunden bezogen und hat eine eindeutige Abo-Nummer. Es zeichnet sich aus durch die Informationen, von wann und bis wann das Abo bezogen wird und welche Zeitungsausgabe(n) betroffen ist (sind).
- Die Zeitungsausgabe ist eine eindeutige Nummer, die eine erlaubte Kombination aus einem Zeitungstitel (bspw. Dortmunder Stadtblatt) und einem zugehörigen Lokalteil (z.B. ‚Dortmund-Hombruch/Eichlinghofen‘) identifiziert. Ein Abo kann sich auf mehrere Ausgaben beziehen, so dass ggf. ein Abo-Kunde über ein bestimmtes Abo mehrere Zeitungsexemplare pro Tag geliefert bekommt.
- Es soll die Möglichkeit bestehen, dass pro Abonnement und Ausgabe ein Rabatt ausgehandelt werden kann!
- Es gibt mehrere Zeitungstitel (bspw. ‚Dortmunder Stadtblatt‘, ‚Bochumer Morgenanzeiger‘, etc.), die abgespeichert werden sollen unter Berücksichtigung der Informationen Titelfürzel (bspw. ‚DSB‘) und Titel (im Bsp. ‚Dortmunder Stadtblatt‘). Außerdem werden pro Titel zwei Preise gespeichert: Ein monatlicher Pauschalpreis (z.B. 21,40 €) und der Preis für ein einzelnes Tagesexemplar (z.B. 1,10 €).
- Ein bestimmter Lokalteil hat eine identifizierende Lokalteilnummer (z.B. die Nummer 5 für den Lokalteil ‚Dortmund-Hombruch/Eichlinghofen‘) und eine Bezeichnung.
- Die Kunden werden über verschiedene Abladestellen beliefert, an denen die Liefer-LKWs ihre Zeitungspakete abladen. Eine Abladestelle zeichnet sich aus durch ihre Nummer, eine Bezeichnung und die Adresse bestehend aus Straße, Hausnummer, Postleitzahl und Ort. (Bsp.: 12, Kiosk an Bushaltestelle, Buchenallee, 17, 44226, Dortmund)
- Jede Abladestelle wird einem Revier zugeordnet. Ein Revier kann mehrere Abladestellen enthalten. Ein Revier hat eine eigene Reviernummer (z.B. 7) und eine Revierbezeichnung (z.B. ‚Dortmund-Süd‘).

**(34 Punkte)**



- 3.2** Die folgende Tabelle diente bisher im Altsystem der SATZ - Mediengruppe zur Speicherung von Zahlungsinformationen. Hier wurde nachgehalten, auf welche Weise Kunden ihre Rechnungen bezahlt haben. Bei der Pflege der Daten traten häufig Schwierigkeiten auf.

Lfd-Nr	Kundennr	Nachname	Vorname	RechNr	Rechdat	Zahlkürzel	Zahlweise	Zahlrhythmus	RabID	Rabatt	TitelID	Titelbezeichnung	Betrag
1	M1122	Mertens	Peter	23433	01.02.2010	ÜBW	Überweisung	monatlich	1	0%	DSB	Dortmunder Stadtblatt	75,00 €
2	M1122	Mertens	Peter	23433	01.02.2010	ÜBW	Überweisung	monatlich	1	0%	BMA	Bochumer Morgen	75,00 €
3	M1122	Mertens	Peter	23433	01.02.2010	ÜBW	Überweisung	monatlich	1	0%	RW	Ruhrwelt	75,00 €
4	M1122	Mertens	Peter	55665	01.03.2010	LS	Lastschrift	halbjährlich	2	2%	DSB	Dortmunder Stadtblatt	433,00 €
5	M1122	Mertens	Peter	55665	01.03.2010	LS	Lastschrift	halbjährlich	2	2%	BMA	Bochumer Morgen	433,00 €
6	M1122	Mertens	Peter	55665	01.03.2010	LS	Lastschrift	halbjährlich	2	2%	RW	Ruhrwelt	433,00 €
7	W25444	Wimmer	Kati	24335	01.02.2010	LS	Lastschrift	monatlich	1	0%	BMA	Bochumer Morgen	26,70 €
8	W25444	Wimmer	Kati	57077	01.03.2010	BAR	Bareinzahlung	halbjährlich	1	0%	BMA	Bochumer Morgen	151,00 €
9	T11233	Tumm	Fritz	25443	01.02.2010	LS	Lastschrift	halbjährlich	2	2%	RW	Ruhrwelt	145,00 €
10	B13366	Bese	Angelika	26775	01.02.2010	LS	Lastschrift	jährlich	3	4%	DSB	Dortmunder Stadtblatt	275,00 €

Untersuchen Sie die Redundanzproblematik und beschreiben Sie die Begriffe der Inkonsistenz und der Einfüge-, Lösch- und Änderungsanomalien an Hand von Beispielen aus dieser Tabelle.

**(15 Punkte)**

- 3.3** Untersuchen Sie, in welcher Normalform sich die Tabelle aus 3.2 befindet und konvertieren Sie diese gegebenenfalls in die 3. Normalform, indem Sie zu den entstehenden Tabellen die Tabellennamen und ihre Attribute in folgender Form angeben:

Tabellenname ( Attribut1; Attribut2;....)

Kennzeichnen Sie dazu die Primär- und Fremdschlüssel in geeigneter Weise.

**(14 Punkte)**

- 3.4** Um hausinterne Projekte der SATZ - Mediengruppe abwickeln zu können, wurde damit begonnen, eine Projektierungsdatenbank zu entwickeln. Erste Tabellen zur Verwaltung laufender Projekte (ohne Historie) wurden implementiert; zum Zwecke eines ersten Integrationstests sollen Sie nun SQL-Statements zur Verfügung stellen, die zunächst für Tests benutzt, später aber auch in noch zu entwickelnde Zugriffsprogramme eingebaut werden können. Der mit Testdaten gefüllte Datenbankauszug, der für Sie relevant ist, ist im Folgenden dargestellt (Primärschlüssel sind unterstrichen, Fremdschlüssel kursiv hervorgehoben):





Mitarbeiter

Personalnr	Nachname	Vorname	Abteilungskürzel
P110	Peters	Manfred	AE
L232	Lamers	Werner	SYS
D221	Degen	Stefanie	AE
H311	Hansen	Petra	RE
A023	Arendt	Holger	SYS
G444	Gerber	Max	AE

Abteilungen

Abteilungskürzel	Abteilung
SYS	Systemintegration
AE	Anwendungsentwicklung
RE	Rechenzentrum

Projektplanung

Planungsnr	Projektnr	Personalnr	Stunden
1	1	L232	16
2	1	A023	16
3	2	P110	145
4	2	L232	21
5	2	D221	122
6	2	G444	105
7	3	D221	32
8	3	G444	34
9	4	L232	8
10	5	L232	16
11	5	A023	16

Projekte

Projektnr	Name
1	Vernetzung Raum 133
2	Neuentwicklung der Fakturierung/Bereich Zeitschriften
3	Datenmigration Oracle nach SAP
4	Neubeschaffung eines Hochleistungsdruckers
5	Umzug der Abt. Systemintegration in den Neubau

Entwerfen und beschreiben Sie ein SQL-Statement, mit dem Sie die Nachnamen und Vornamen aller an Projekten beteiligten Mitarbeiter zusammen mit den Abteilungs- und Projektnamen bestimmen können. Die Ausgabe soll aufsteigend sortiert sein, zunächst nach Nachname, dann nach Vorname.

**(9 Punkte)**

- 3.5** Entwerfen Sie ein SQL-Statement, mit dem Sie beschreiben können, welche Mitarbeiter an laufenden Projekten beteiligt und welche Mitarbeiter nicht beteiligt sind. Ausgegeben werden sollen die Personalnr, der Nachname, das Abteilungskürzel und die Projektnr. Die Auflistung soll aufsteigend nach Personalnummer sortiert sein.

**(9 Punkte)**

- 3.6** Entwerfen Sie ein SQL-Statement, mit dem beschrieben werden kann, welche Abteilung mit wie vielen Stunden an den jeweiligen Projekten beteiligt ist. Ausgegeben werden sollen das Abteilungskürzel und die jeweilige Gesamtstundenzahl. Beschränken Sie hierbei die Ausgabe auf die Abteilungen Systemintegration und Anwendungsentwicklung. Sortieren Sie aufsteigend nach dem Abteilungskürzel.

**(9 Punkte)**