



BERUFSKOLLEG
Berufliches Gymnasium

**Zentrale Abiturprüfung 2013
Haupttermin
09.04.2013**

Profil bildender Leistungskurs

Technische Informatik

Fachbereich Informatik

Unterlagen für die Schülerinnen und Schüler

Aufgabenstellung

Aufgabe 1: Beschreibung der Ausgangssituation

Das Programmokino „Kino Dosenfabrik GmbH“ ist aus einem Studentenokino hervorgegangen. Anfangs konnten die Räumlichkeiten der Universität genutzt werden. Vor zwei Jahren ist das Kino dann in die alten Hallen einer Dosenfabrik am Stadtrand gezogen.

Durch anspruchsvolle Filme und attraktive Preise konnte sich das Kino Dosenfabrik von der Konkurrenz abheben und zunehmend mehr Besucher verzeichnen. Deshalb möchten die Betreiber einen zweiten Saal sowie ein zusätzliches Büro einrichten. Dies soll auch zum Anlass genommen werden, die IT-Infrastruktur auf den neuesten Stand zu bringen sowie die Geschäftsprozesse zu optimieren.

Um mehr Kunden zu binden, soll ein VIP-Konzept umgesetzt werden, das Stammkunden einige Vorteile bei der Nutzung des neuen Systems einbringen soll, z. B. Karten über das Internet erwerben und direkt vor Beginn des Films vor Ort ausdrucken zu können, ohne sich lange anstellen zu müssen.

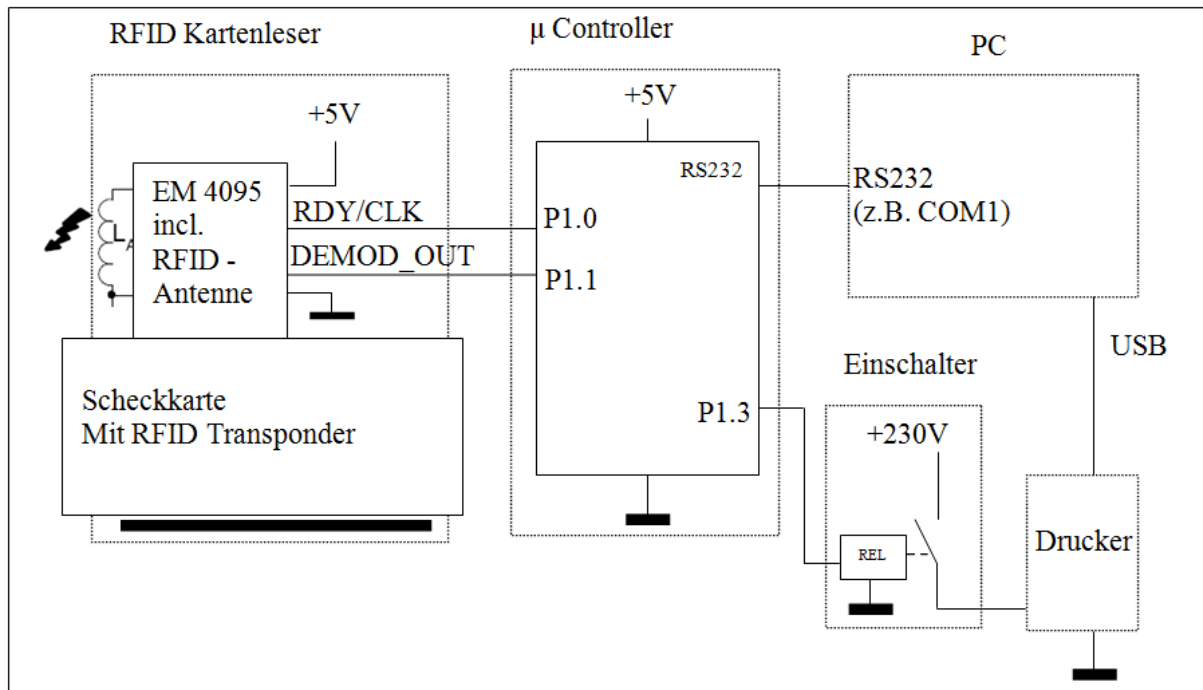


Abbildung 1.1: Blockschaltbild RFID-Kartenleser, µ-Controller, PC, Einschalter und Drucker.

Es soll ein automatisches System aufgebaut werden, das die Kundennummer von der Kundenkarte ausliest und mit Daten einer Datenbank vergleicht. Nur für registrierte Kunden wird der Druckvorgang der Kinokarten gestartet. Dazu soll der Mikrocontroller den Drucker einschalten und die Kundennummer an einen PC schicken, der dann den Druckauftrag startet. Wenn keine weitere Kundenkarte erkannt wird, soll der Drucker nach 5 Minuten wieder ausschalten.

Die Kundenkarte enthält einen RFID Transponder, der eine eindeutige Identifizierung des Kunden ermöglicht. Nur wenn die Kundennummer mit einer Nummer im Vergleichsspeicher übereinstimmt, sollen alle von diesem Kunden gekauften Kinokarten von diesem Automaten ausgedruckt werden.

Der Mikrocontroller benötigt für die Steuerung zwei Eingänge und einen Ausgang, sowie eine serielle Schnittstelle (Standard I/O, RS232).

Um die Lösung systemunabhängig zu beschreiben, können in den einzelnen Teillösungen auch die Namen der Portfunktionen aus der Tabelle 1.1 verwendet werden, z.B. „A1=1;“ an Stelle von „P1.3=1;“. Die Zuweisung setzt den Ausgang für das Relais-Signal.



Portfunktion	E1	E2	A1	S1
Portpin bzw. Port	P1.0	P1.1	P1.3	RS232 (z.B. P3)
Funktion	RDY/CLK	DEMOD_OUT	Relais	RS232 (I/O)

Tabelle 1.1 Bezeichnung und Funktion der Portfunktionen und Ports

	Aufgabenstellung	Punkte
1.1	<p>Für den RFID Transponder (Tag) gelten die Informationen in den Materialien zu Aufgabe 1 ab Seite 4.</p> <p>Berechnen Sie, wie viele Kunden theoretisch eine 64 Bit-Transponder-Kundenkarte erhalten können. Nutzen Sie dazu die Materialien zu Aufgabe 1.</p> <p>Analysieren Sie mit Hilfe des Signaldiagramms, wie aus dem DEMOD_OUT-Signal in Manchester-Codierung, das der RFID-Receiver-Chip abgibt (siehe Abbildung 1.2 auf Seite 4), die Datenbits abgelesen werden können und bestimmen Sie, wie lange es dauert, die Daten des Transponders auszulesen.</p> <p>Zur Analyse des DEMOD_OUT Signals stehen dem Mikrocontroller zwei Möglichkeiten (Polling, Interrupt) zur Verfügung.</p> <p>Erläutern Sie beide Varianten in diesem Zusammenhang.</p>	20
1.2	<p>Alle 64 Bits des Transponders (Tag) sollen ausgelesen werden. Dabei kann man davon ausgehen, dass das RDY/CLK Signal erst vorliegt, wenn ein Tag in die Nähe des Laser gehalten wird, ansonsten hat es den Wert '0'.</p> <p>Entwerfen Sie eine Funktion <code>auslesen()</code>.</p> <p>Die 64 Bits sollen alle gelesen werden, aber nur die 40 Datenbits sollen in einem globalen Array <code>char daten[40]</code> abgelegt werden.</p> <p><i>Hinweise:</i> Das Auswerten und Überprüfen der Parity-Bits gehört nicht zur Lösung. Wenn der im Unterricht verwendete Compiler den Datentyp <i>bit</i> bei Feldern kennt, können Sie den Datentyp <i>bit</i> verwenden.</p>	30
1.3	<p>Die 10-stellige Kundennummer soll aus dem globalen Array <code>daten[]</code> in eine ebenfalls globale Variable <code>unsigned long long int kundennummer</code> (vorzeichenlose 64-Bit-Ganzzahl) konvertiert werden.</p> <p>Entwerfen Sie dazu eine Funktion:</p> <p style="padding-left: 40px;"><code>Konvert_Kundennummer()</code>.</p>	20

1.4	<p>Die Kundennummer soll über den PC ausgegeben werden. Dazu reicht es, die Standardfunktion <code>printf()</code> als Ausgabe auf die Standard-I/O (RS232) zu nutzen.</p> <p>Entwerfen Sie einen Programmcode oder einen Programmablaufplan für die Funktion <code>Sende_Kundennummer()</code>, welche die folgenden Aufgaben erledigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Variable <code>kundennummer</code> soll mit Hilfe der Funktion <code>printf()</code> an den PC gesendet werden. Falls der Drucker ausgeschaltet ist, soll dieser eingeschaltet werden und für 5 Minuten eingeschaltet bleiben. Der Timer soll bei jeder neuen Kundenkarte von vorne beginnen. <p><i>Anmerkung:</i> Für die Umsetzung des Interrupt-Timers soll das aus dem Unterricht bekannte System zu Grunde gelegt werden.</p>	20
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Materialien zu Aufgabe 1

RFID Technik

Der RFID IC EM4095 gibt kontinuierlich ein 125 kHz Signal auf die im Lesegerät integrierte Spulenantenne aus. Wird ein Transponder („Tag“), z.B. integriert in eine Plastikkarte im Scheckkartenformat, in das Feld der Antenne gebracht, versorgt sich der auszulesende Tag darüber mit Energie. Gleichzeitig sendet der Tag seine Daten (64 Bit), in dem er dem Leser unterschiedlich stark Energie entzieht, so dass eine Amplitudenmodulation entsteht. Das RFID IC EM4095 gibt das demodulierte und gefilterte Signal auf seinem Ausgang `DEMOD_OUT` aus. Gleichzeitig gibt er über seinen `RDY/CLK` Ausgang den internen Bit Takt von ca. 2 kHz weiter. Dieser ergibt sich daraus, dass 64 Taktzyklen des 125 kHz Signals für ein Bit verbraucht werden.

Quellen: http://www.mikrocontroller.net/articles/RFID_T%C3%Bcrmodul,
<http://de.wikipedia.org/wiki/Manchester-Code>,
<http://www.rfid-technology-shop.com/>, <http://de.wikipedia.org/wiki/RFID>

CLOCK
RDY/CLK
ca. 2 kHz

DATA

MANCHESTER
DEMOD_OUT

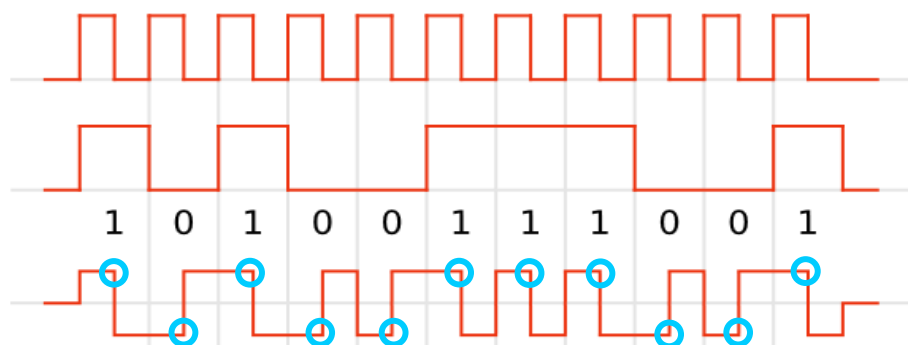


Abbildung 1.2: Datensignal mit Manchester-Codierung.

Fortsetzung auf der nächsten Seite.



Laut Datenblatt sind die Transponder-Bits folgendermaßen aufgebaut:

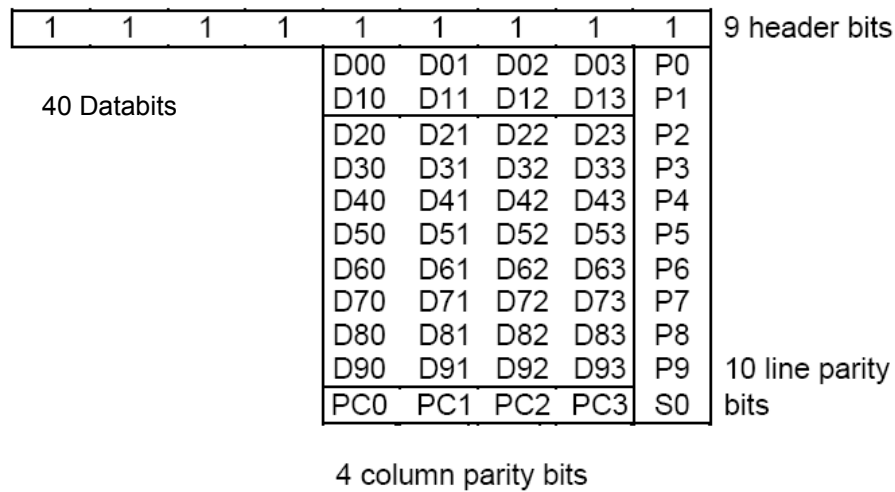


Abbildung 1.3: Aufbau der Transponder-Bits.

Beispiel für die Kundennummer „1234567890“:

Bits 0-8	Bits 9-13	Bits 14-18	Bits 19-23	Bits 24-28	Bits 29-33
9 Headerbits	4 Datenbits + Parity	4 Datenbits + Parity	4 Datenbits + Parity	4 Datenbits + Parity	4 Datenbits + Parity
111111111	0001 1	0010 1	0011 0	0100 1	0101 0
	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'
Bits 34-38	Bits 39-43	Bits 44-48	Bits 49-53	Bits 54-58	Bits 59-64
4 Datenbits + Parity	4 Datenbits + Parity	4 Datenbits + Parity	4 Datenbits + Parity	4 Datenbits + Parity	Spalten Paritys
0110 0	0111 1	1000 0	1001 0	0000 0	00010
'6'	'7'	'8'	'9'	'0'	







Tabelle 1.2: Kodierung der Kundennummer „1234567890“.

Aufgabe 2: Beschreibung der Ausgangssituation

Die Kino Dosenfabrik GmbH betreibt in der ehemaligen Dosenfabrik ein Programm kino. In der Fabrik kommt ein veraltetes Netzwerk zum Einsatz. Aufgrund der Erweiterung des Kinos um einen weiteren Kinosaal und weitere Büros soll nun auch das Netzwerk auf den neuesten Stand gebracht werden. Dabei muss ein hohes Maß an Sicherheit gewährleistet sein. Insgesamt stehen Ihnen für das Netzwerk acht Subnetze zur Verfügung. Die folgenden Geräte sollen eingebunden werden:

UG	Serverraum	File-, Web-, DNS- und DHCP-Server
EG	Kassenbereich	4 Kassen-PCs, 2 Netzwerkdrucker, 1 netzwerkfähige Digitalkamera, die zur Erstellung von Passfotos für einen Kinoausweis zum Einsatz kommt, 2 Überwachungskameras
EG	Kinosaal 1	2 IP-Überwachungskameras, 1 WLAN-HD-Beamer
EG	Kinosaal 2	2 IP-Überwachungskameras, 1 WLAN-HD-Beamer
EG	Büro 1	2 Mitarbeiter PCs, 1 Netzwerkdrucker
1.OG	Cafeteria	1 Kassen-PC, 1 Netzwerkdrucker, 2 Access-Points für das Besucher-WLAN
1.OG	Büro 2	2 Mitarbeiter-PCs, 1 Netzwerkdrucker
1.OG	Besprechungsraum	WLAN für Mitarbeiter-Notebook, und WLAN-Beamer

Tabelle 2.1: Verteilung der Geräte auf die Räume und Etagen.

	Aufgabenstellung	Punkte
2.1	<p>Entwerfen Sie auf der Basis der Norm EN50173 ein Netzwerkkonzept für ein zukunftsorientiertes und flexibel erweiterbares Netzwerk einschließlich der Zuordnung der o. a. Geräte zu den jeweiligen Subnetzen.</p> <p>Begründen Sie Ihre Auswahl der zum Einsatz kommenden Übertragungsmedien. Verwenden Sie zur Darstellung Ihrer Lösung folgende Symbole:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Router</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Access-Point</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Kupferleitung</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Netzwerkdose (UAE)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Switch</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Lichtwellenleiter</p> </div> </div>	30
2.2	<p>Beschreiben und beurteilen Sie ein Konzept für den Einsatz aktiver Netzwerkgeräte im Netz der Kino Dosenfabrik GmbH unter Beachtung der folgenden Bedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die zu einem Subnetz gehörenden Netzwerkgeräte können sich in unterschiedlichen Etagen befinden. Fremde Netzwerkgeräte können im Netzwerk der Kino Dosenfabrik GmbH nicht betrieben werden. <p>Falls erforderlich, kann die Bandbreite zwischen zwei Netzwerkgeräten flexibel verändert werden.</p>	26
2.3	<p>Die Kino Dosenfabrik GmbH möchte den Kartenvorverkauf zukünftig auch online ermöglichen. Dazu soll der firmeneigene Webserver genutzt werden, der aber nicht nur aus dem Internet, sondern auch aus dem firmeneigenen Netzwerk erreichbar sein soll. Erstellen Sie eine Netzwerkstruktur, die einen größtmöglichen Schutz der Firmendaten vor Angriffen aus dem Internet bietet und erläutern Sie die Schutzmechanismen.</p> <p>Neben dem Webserver nutzt die Kino Dosenfabrik GmbH noch einen DNS und einen DHCP-Server. Beschreiben Sie die Bedeutung und die Funktionsweise dieser Dienste im Netz der Kino Dosenfabrik GmbH. Nennen Sie Alternativen zum DHCP-Dienst.</p>	34



Aufgabe 3: Beschreibung der Ausgangssituation

Wegen des bisherigen geschäftlichen Erfolges und der steigenden Besucherzahlen plant das Kino Dosenfabrik eine Vereinfachung und Beschleunigung der Arbeitsabläufe in den Bereichen Ticketverkauf und Personaleinsatzverwaltung. Dies soll u. a. durch den Einsatz einer Datenbank-Anwendung erreicht werden. Der Bereich des Ticketverkaufes muss über ein Entity-Relationship-Modell (ERM) noch entworfen werden; ein relationales Datenschema liegt bisher nur im Bereich der Personaleinsatzverwaltung vor. Erste Ziele sind nun, vorhandene Teilentwürfe zu prüfen, weitere Entwürfe durchzuführen und erste SQL-Anweisungen zu formulieren und zu testen.

	Aufgabenstellung	Punkte
3.1	<p>Entwerfen Sie ein redundanzfreies Entity-Relationship-Modell, das die unten genannten Anforderungen erfüllt. Berücksichtigen Sie dabei die Attribute und ergänzen Sie sinnvolle Primärschlüssel. Für die Beziehungen sind die Kardinalitäten darzustellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Jeder Film wird durch den Titel, die Länge und die Altersfreigabe beschrieben. ▪ Ein Film wird in der Regel mehrfach pro Tag gezeigt. Für jede Vorführung eines Filmes werden das Datum und die Anfangszeit festgehalten. In einer Vorführung können auch mehrere Filme gezeigt werden. In diesem Fall kann nach jedem Film eine Pause eingeplant werden. Die Länge der Pause wird ebenfalls erfasst. ▪ Eine Filmvorführung findet in einem bestimmten Saal statt. Ein Saal wird beschrieben durch eine Bezeichnung und die Anzahl der Plätze. Die Plätze des Saals sind unterschiedlichen Preisgruppen zugeordnet (z.B. „Loge“ oder „Parkett“). Je Preisgruppe sind der Preis und eine Bezeichnung zu speichern. Für jeden Saal wird festgehalten, wie viele Plätze in der jeweiligen Preisgruppe zur Verfügung stehen. ▪ Für jede Filmvorführung soll ein Kontingent bereitgestellter Karten zur Verfügung stehen. Jede Karte zeichnet sich aus durch ihre Kartenummer, eine Reihenummer und eine Platznummer. Jede Karte ist einer der festgelegten Preisgruppen zugeordnet. Innerhalb einer Preisgruppe kann eine Besucherin oder ein Besucher selbst einen beliebigen Platz wählen. ▪ Eine Besucherin oder ein Besucher kann Karten reservieren. Hierfür werden einige wenige persönliche Daten gespeichert: Nachname, Vorname, Email-Adresse und Telefonnummer. 	30
3.2	<p>Bei der Transformation des Entity-Relationship-Modells in ein relationales Tabellenschema sind bestimmte Regeln zu beachten.</p> <p>Beschreiben Sie die Transformationen einer 1:N-Beziehung und einer M:N-Beziehung anhand beliebiger Beispiele. Sie können sich hierbei auf das von Ihnen unter der Aufgabenstellung 3.1 erstellte Entity-Relationship-Modell oder auf neue Beispiele beziehen.</p>	10



3.3	<p>Für die Personaleinsatzverwaltung liegt bereits ein Tabellenschema vor (siehe Abbildung 3.1 in den Materialien zu Aufgabe 3 auf Seite 9). Für jede Vorstellung wird festgehalten, welche Mitarbeiterin bzw. welcher Mitarbeiter für welchen Aufgabenbereich zuständig ist (z. B. „Ticketverkauf und Kontrolle“, „Snackverkauf“ oder „Filmvorführer/Technik“). Jeder Mitarbeiterin bzw. jedem Mitarbeiter wird hierbei nur ein Aufgabenbereich pro Vorführung zugeordnet.</p> <p>Für jede Mitarbeiterin bzw. jeden Mitarbeiter können die vorgesehenen Urlaubszeiten und die jeweilige Bereichschefin bzw. der jeweilige Bereichschef gespeichert werden.</p> <p>Erläutern Sie, ob die Tabellen aus Abbildung 3.1 in der dritten Normalform vorliegen und woran Sie erkennen, ob eine Verletzung von Normalformen zutrifft oder nicht und ggf. an welchen Stellen der Tabellen eine Verletzung vorliegt.</p> <p>Überführen Sie die Tabellen dann in die dritte Normalform.</p>	14
3.4	<p>Entwerfen Sie die folgenden Datenbank-Abfragen, Datenmanipulationen und Statements zur Rechtevergabe für die Personaleinsatzverwaltung aus Abbildung 3.1 in SQL:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausgabe der Nachnamen und Vornamen des Personals für die Vorführungen am 15.06.2013 absteigend sortiert nach Nachname und Vorname. ▪ Ausgabe einer Liste desjenigen Personals, das mehr als fünf Urlaubseinträge in der Datenbank hat. In der Liste erscheinen sollen der Vorname der Mitarbeiterin bzw. des Mitarbeiters, der Nachname und die jeweilige Anzahl der Urlaubseinträge. Die Überschrift der Ausgabespalte mit den Anzahlen soll 'Anzahl_Eintraege' lauten. ▪ Löschung aller Mitarbeiter in der Personaltabelle, die bisher noch nie einen Personaleinsatz hatten. ▪ Änderung der Anfangszeit '20.10' aller Vorstellungen ab dem 01.08.2013 auf '20.15'. Aktualisierung der Einträge der Vorführungstabelle. ▪ Die Datenbank soll einerseits durch den Mitarbeiter 'Schmitz' gepflegt werden und andererseits über ein Webinterface auch über das Internet verfügbar sein. Deshalb wurden die Datenbankbenutzer 'Schmitz' und 'PublicWeb' angelegt. 'Schmitz' soll das Recht erhalten, die Daten der Tabelle 'Vorfuehrungen' lesen, ändern und löschen zu dürfen und neue Datensätze in diese Tabelle einfügen zu dürfen. Der Benutzer 'PublicWeb' soll die Daten der Tabelle 'Vorfuehrungen' nur lesen können. 	36



Materialien zu Aufgabe 3

Tabelle Personal	Tabelle Personaleinsatz	Tabelle Vorfuehrungen
Personal-ID (PK)	Personaleinsatz-ID (PK)	Vorfuehrung-ID (PK)
Nachname	Vorfuehrung-ID (FK)	Datum
Vorname	Personal-ID (FK)	Anfangszeit
Telefon	Aufgabenbereich-ID (FK)	Saal-ID (FK)
Lohn-ID		
Lohngruppe		
Lohnbetrag		

Tabelle Urlaub	Tabelle Aufgabenbereiche
Urlaub-ID (PK)	Aufgabenbereich-ID (PK)
Urlaub-Von	Bezeichnung
Urlaub-Bis	Beschreibung
Personal-ID (FK)	

Abbildung 3.1: Relationales Tabellenschema zur Personaleinsatzverwaltung
(Primärschlüssel sind mit dem Kürzel „PK“ versehen, Fremdschlüssel mit „FK“.)

Anmerkung: Das Schema repräsentiert einen Auszug aus dem Bereich der Personaleinsatzverwaltung. Die 'Saal-ID' in der Tabelle 'Vorfuehrungen' referenziert Datensätze in einer 'Saal'-Tabelle, auf deren Darstellung aus Platz- und Übersichtsgründen verzichtet wurde.

Materialgrundlage

- http://www.mikrocontroller.net/articles/RFID_T%C3%Bcrmodul (letztes Abrufdatum: 27.11.2012)
- <http://www.rfid-technology-shop.com> (letztes Abrufdatum: 27.11.2012)
- <http://de.wikipedia.org/wiki/RFID> (letztes Abrufdatum: 27.11.2012)

Zugelassene Hilfsmittel

- nicht programmierbarer Taschenrechner
- ein aktuelles Standard-Tabellenwerk

Punktevergabe und Arbeitszeit

Inhaltliche Leistung (Verstehensleistung)	270 Punkte
Darstellungsleistung	30 Punkte
Gesamtpunktzahl	300 Punkte

Bearbeitungszeit	255 Minuten
------------------	-------------