

Datum: 14.02.2008

**Veranstaltung „PWIN“,  
Wintersemester 2007/2008  
(Bachelor)**

Punktezahl: 90

Mindestpunktezahl zum Bestehen: 45

Veranstalter: Prof. Dr. Kai Rannenberg

Zugelassene Hilfsmittel: Keine

Fachbereich  
Wirtschaftswissenschaften

Institut für Wirtschaftsinformatik  
Professur für M-Business & Multilateral Security  
[www.m-lehrstuhl.de](http://www.m-lehrstuhl.de)

**Prof. Dr. Kai Rannenberg**

Telefon +49 (0)69-798 25301  
Telefax +49 (0)69-798 25306  
E-Mail [kai.rannenberg@m-lehrstuhl.de](mailto:kai.rannenberg@m-lehrstuhl.de)

**Dipl.-Wirt.Inf. Mike Radmacher**

E-Mail [mike.radmacher@m-lehrstuhl.de](mailto:mike.radmacher@m-lehrstuhl.de)

**Dipl.-Kfm. Andreas Albers**

E-Mail [andreas.albers@m-lehrstuhl.de](mailto:andreas.albers@m-lehrstuhl.de)

**Hinweis:**

Schreiben Sie alle Antworten zu den Klausuraufgaben in das Lösungsheft. Verwenden Sie dabei keine roten Farbstifte und keine Bleistifte. Schreiben Sie auf jedes Blatt des Lösungsheftes oben rechts Ihre Matrikelnummer.

Wir wünschen viel Erfolg!

---

### Aufgabe 1: Architekturansätze für Informationssysteme (7 Punkte)

- a) Erklären Sie, was unter *isolierten Informationssystemen* zu verstehen ist. Was sind in diesem Kontext *Medienbrüche*, und welche Konsequenzen haben diese? (4 Punkte)

**Lösung:**

- *Isolierte Informationssysteme (beispielhaft):  
Informationssysteme, die nicht miteinander vernetzt bzw. integriert sind  
(1 Punkt)*
- *Medienbrüche (beispielhaft)*
  - *Entstehen bei isolierten Informationssystemen*
  - *Beispiel: Bestellung wird per EDI übertragen, auf Papier ausgedruckt und dann wieder in ein anderes Informationssystem eingegeben.  
(2 Punkte)*
  - *Konsequenzen von Medienbrüchen*
    - *Lange Bearbeitungszeiten*
    - *Fehleranfällige Prozesse*
    - *Personalintensive Prozesse*
    - *Kostenintensive Prozesse*
    - *Unflexible (z.B. bei Änderung eines Auftrags) Prozesse*
    - *Schwieriges Controlling, da keine gemeinsame Datenbasis  
(je 1 Punkt pro Nennung; max. 1 Punkt)*

- b) Beschreiben Sie mit zwei Stichpunkten, was unter dem *Zentralrechnerkonzept* zu verstehen ist, und skizzieren dessen Aufbau am ADK-Modell. (3 Punkte)

**Lösung:**

- *Ein zentraler Host mit meist „dummen“ Terminals (meist ohne Prozessor und Festplatte)*
- *Terminals stellen nur die Anwendungsoberfläche dar*
- *Host führt die Anwendungssysteme aus.*
- *Homogene Anwendungsumgebung*
- *Zentrale Datenverwaltung durch den Host  
(je 1 Punkt pro Nennung, max. 2 Punkte)*
- *ADK-Modell:  $K \leftarrow \rightarrow AD$ ,  
(1 Punkt für die Darstellung)*

### Aufgabe 2: Mobile Systeme (4 Punkte)

- a) Erklären Sie, was unter *Smartcards* zu verstehen ist, und nennen Sie zwei Komponenten von Smartcards. (2 Punkte)

**Lösung:**

*Smartcards, das sind kleine Computer mit Speicher, Betriebssystem, Software, Prozessor, I/O und vor allem Zugriffskontrolle.*

*(1 Punkt für Beschreibung; je 0,5 Punkte für die Komponenten, max. 2 Punkte)*

- b) *SIM-Karten* sind Smartcards. Nennen Sie zwei Funktionen von SIM-Karten in einem GSM-Mobilfunknetz. (2 Punkte)

**Lösung:**

- *SIM dient innerhalb von GSM als „Ausweis“ des Mobiltelefonie-Nutzers.*
  - *SIM weist den Ausgeber der Karte aus – wichtig bei Abrechnung von Roaming durch Roaming-Partner.*
  - *SIM ermöglicht durch SIM-Kryptografie eine für den Ausgeber sichere Abrechnung beim Roaming.*
  - *SIM enthält weitere Daten zur Konfiguration des GSM-Systems.*
- (je 1 Punkt; max. 2 Punkte)*

### Aufgabe 3: Schichtenbasierte Kommunikation (16 Punkte)

- a) Was wird in der Wirtschaftsinformatik unter dem Begriff „Kommunikation“ verstanden, und in welche drei Teilaspekte wird diese Kommunikation unterschieden? (3,5 Punkte)

**Lösung:**

- *In der Wirtschaftsinformatik wird Kommunikation als der Austausch von Informationen definiert bzw.*
- *aus nachrichtentechnischer Sicht als der uni- oder bidirektionale Austausch von Nachrichten.*

*(1 Punkt pro Nennung, max. 2 Punkte)*

- *Unterschieden wird Kommunikation*
  - *zwischen Menschen*
  - *zwischen Menschen und Maschinen*
  - *sowie zwischen Maschinen*

*(je 0,5 Punkte pro Nennung; max. 1,5 Punkte)*

b) Nennen Sie die grundlegende Idee der schichtenbasierten Kommunikation. (3 Punkte)

**Lösung:**

- Um die **Komplexität der Kommunikation** zu **verringern**, sind die meisten Netze als mehrere übereinanderliegende **Schichten** oder Ebenen aufgebaut.
- In allen Netzen haben Schichten den Zweck, den jeweils höheren Schichten bestimmte **Dienste zur Verfügung zu stellen**, diese Schichten aber **von Einzelheiten**, wie die Dienste angeboten oder implementiert werden, **abzuschirmen**.

(je 0,5 Punkte pro Nennung; max. 3 Punkte)

c) Nennen Sie die Schichten des ISO-OSI Referenzmodells. (3,5 Punkte)

**Lösung:**

- Bitübertragungsschicht
- Sicherungsschicht
- Vermittlungsschicht
- Transportschicht
- Sitzungsschicht
- Darstellungsschicht
- Anwendungsschicht

(je 0,5 Punkte pro Nennung, max. 3,5 Punkte)

d) Beschreiben Sie die Funktion der Bitübertragungsschicht, und zählen Sie mindestens eine Aufgabe der Schicht auf. (2 Punkte)

**Lösung:**

- Bitübertragungsschicht  
Definition: Sie definiert die **mechanischen, elektrischen und zeitbezogenen Schnittstellen** zum Netz und ist für die **Übertragung von Bits** über einen **Kommunikationskanal** zuständig. (1,5 Punkte)

Aufgabe: Definition von Stecker, Pins, Ablauf einer Kommunikation, Wahl des Übertragungsmediums (je 0,5 Punkte pro Nennung; max. 0,5 Punkte)

e) Beschreiben Sie die Funktion der Sicherungsschicht, und zählen Sie mindestens eine Aufgabe der Schicht auf. (2 Punkte)

**Lösung:**

Definition: Umfasst **Algorithmen** zur Erreichung einer **effizienten und zuverlässigen Kommunikation** zwischen zwei **benachbarten Knoten**. (1,5 Punkte)

Aufgabe: Fehlerüberwachung, Flusskontrolle, Fehlererkennung und -korrektur (je 0,5 Punkte pro Nennung; max. 0,5 Punkte)

- f) Beschreiben Sie die Funktion der Vermittlungsschicht **kurz**, und zählen Sie eine Aufgabe der Schicht auf. (1 Punkt)

**Lösung:**

- *Beschreibung: Hat die Aufgabe, Pakete von der Quelle zum Ziel zu übertragen,*
  - *Aufgabe: Routing*
- (je 0,5 Punkte pro Nennung, max. 1 Punkt)

- g) Nennen Sie zwei Protokolle der Anwendungsschicht. (1 Punkt)

**Lösung:**

- *DNS, POP3, IMAP, HTTP, FTP*
- (je 0,5 Punkte pro Nennung, max. 1 Punkt)

**Aufgabe 4: Binäres Rechnen (5 Punkte)**

- a) Wandeln Sie die Dezimalzahl 79 in eine Binärzahl um. Geben Sie dabei alle Zwischenschritte an. (4 Punkte)

**Lösung:**

79	<i>mod 2</i>	<i>= 1</i>
39	<i>mod 2</i>	<i>= 1</i>
19	<i>mod 2</i>	<i>= 1</i>
9	<i>mod 2</i>	<i>= 1</i>
4	<i>mod 2</i>	<i>= 0</i>
2	<i>mod 2</i>	<i>= 0</i>
1	<i>mod 2</i>	<i>= 1</i>

$$= 1001111$$

(je 0,5 Punkte pro Rechenschritt; max. 3,5 Punkte)  
(0,5 Punkte für die Darstellung der Binärzahl)

- b) Zeigen Sie den Lösungsweg zum Umwandeln der in a) ermittelten Binärzahl in eine Dezimalzahl (1 Punkt)

**Lösung:**

$$2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^6 = 1 + 2 + 4 + 8 + 64 = 79$$

(je 0,2 Punkte pro Schritt; max. 1 Punkt)

### Aufgabe 5: Hamming-Abstand (15 Punkte)

a) Erklären Sie den Begriff *Hamming-Abstand* mit eigenen Worten. (2 Punkte)

**Lösung:**

- *Definition: Hamming-Abstand DC eines Codes C ist definiert als die kleinste Anzahl von Positionen, an denen sich zwei beliebige, verschiedene Codewörter unterscheiden. Nur Codes mit  $DC > 0$  sind sinnvoll, weil sich erst dann zwei Codewörter überhaupt unterscheiden.*
- *In eigenen Worten:  
Der Hamming-Abstand ist definiert als der geringste Unterschied zwischen zwei Codewörtern eines Codes. (2 Punkte)*

b) Gegeben sind die folgenden Codewörter des Codes X:

Codewort A = 10001101

Codewort B = 10011110

Codewort C = 11100011

Codewort D = 01110010

Codewort E = 10110010

Wie groß ist der Hamming-Abstand zwischen den folgenden Codewörtern? Begründen Sie ihre Antwort. (10 Punkte)

1. zwischen Codewort A und B
2. zwischen Codewort A und C
3. zwischen Codewort A und D
4. zwischen Codewort A und E
5. zwischen Codewort B und C
6. zwischen Codewort B und D
7. zwischen Codewort B und E
8. zwischen Codewort C und D
9. zwischen Codewort C und E
10. zwischen Codewort D und E

**Lösung:**

1. *Der DC (oder Hamming-Abstand) von A und B beträgt: 3, da sich das Codewort A zu Codewort B in drei Stellen unterscheidet (1 Punkt)*

*Codewort A = 10001101*

*Codewort B = 10011110*

2. *Der DC (oder Hamming-Abstand) von A und C beträgt: 5, da sich das Codewort A zu Codewort C in fünf Stellen unterscheidet (1 Punkt)*

*Codewort A = 10001101*

*Codewort C = 11100011*

3. Der DC (oder Hamming-Abstand) von A und B beträgt: **8**, da sich das **Codewort A** zu **Codewort D in acht Stellen** unterscheidet (1 Punkt)

Codewort A = **10001101**

Codewort D = **01110010**

4. Der DC (oder Hamming-Abstand) von A und B beträgt: **6**, da sich das **Codewort A** zu **Codewort E in sechs Stellen** unterscheidet (1 Punkt)

Codewort A = **10001101**

Codewort E = **10110010**

5. Der DC (oder Hamming-Abstand) von A und B beträgt: **6**, da sich das **Codewort B** zu **Codewort C in sechs Stellen** unterscheidet (1 Punkt)

Codewort B = **10011110**

Codewort C = **11100011**

6. Der DC (oder Hamming-Abstand) von A und B beträgt: **5**, da sich das **Codewort B** zu **Codewort D in fünf Stellen** unterscheidet (1 Punkt)

Codewort B = **10011110**

Codewort D = **01110010**

7. Der DC (oder Hamming-Abstand) von A und B beträgt: **3**, da sich das **Codewort B** zu **Codewort E in drei Stellen** unterscheidet (1 Punkt)

Codewort B = **10011110**

Codewort E = **10110010**

8. Der DC (oder Hamming-Abstand) von A und B beträgt: **3**, da sich das **Codewort C** zu **Codewort D in drei Stellen** unterscheidet (1 Punkt)

Codewort C = **11100011**

Codewort D = **01110010**

9. Der DC (oder Hamming-Abstand) von A und B beträgt: **3**, da sich das **Codewort C** zu **Codewort E in drei Stellen** unterscheidet (1 Punkt)

Codewort C = **11100011**

Codewort E = **10110010**

10. Der DC (oder Hamming-Abstand) von A und B beträgt: **2**, da sich das **Codewort D** zu **Codewort E in zwei Stellen** unterscheidet (1 Punkt)

Codewort D = **01110010**

Codewort E = **10110010**

- c) Wie groß ist der Hamming-Abstand des Codes X aus b)? Begründen Sie Ihre Antwort. (1 Punkt)

**Lösung:**

Der Hamming-Abstand des Codes X beträgt: **2**, da der **geringste Abstand zwischen zwei beliebigen Codewörtern des Codes X 2 beträgt** (Zwischen Codewort D und Codewort E)

- d) Welche Auswirkung hat der in c) ermittelte Hamming-Abstand auf die Fehlererkennung und -korrektur des Codes X bei einem Übertragungsfehler in einem Bit? (2 Punkte)

**Lösung:**

Bei einem Hamming-Abstand von 2 und einem Übertragungsfehler in einem Bit bei dem zugrundeliegenden Code X ist eine **Fehlererkennung möglich**, aber eine **Fehlerkorrektur nicht möglich**. (2 Punkte)

**Aufgabe 6: Modellierung von Informationssystemen mit UML (11 Punkte)**

- a) Erläutern Sie zunächst den Zweck eines UML-Aktivitätsdiagramms. Stellen Sie im Weiteren dar, ob es zu den statischen oder dynamischen UML-Diagrammart gehört. Begründen Sie Ihre Antwort. (3 Punkte)

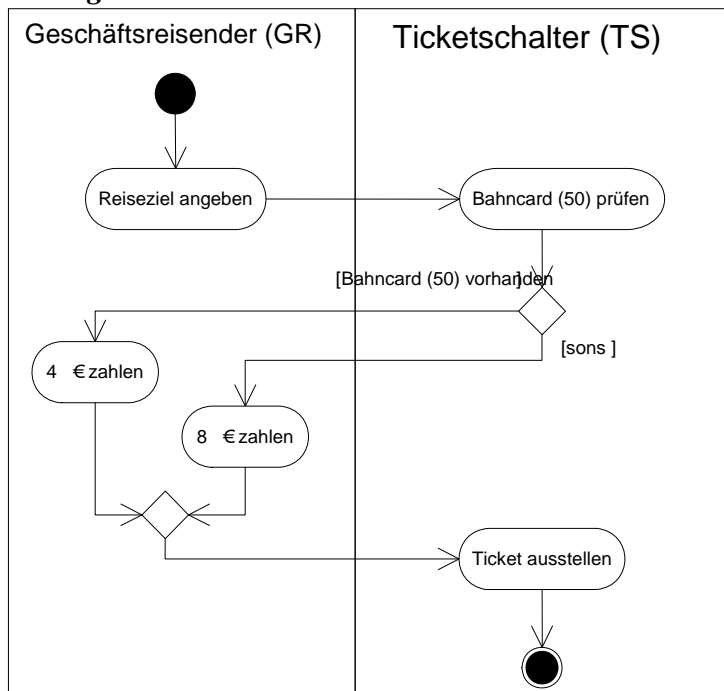
**Lösung:**

- *Aktivitätsdiagramme sind dynamische Diagramme.*
  - *Aktivitätsdiagramme beschreiben Verarbeitungsabläufe im System.*
  - *Zentrales Element: Aktivität. Eine Aktivität beschreibt einen Arbeitsschritt innerhalb eines Verarbeitungsablaufes.*
  - *Aktivitäten werden nach Verantwortlichkeiten strukturiert.*
- (2 Punkte für Erklärung zum Aktivitätsdiagramm, 1 Punkt für Diagrammart)



- b) Modellieren Sie den folgenden Sachverhalt in einem UML-Aktivitätsdiagramm:  
 Ein **Geschäftsreisender (GR)** möchte mit dem Zug von Frankfurt nach München reisen. Dazu geht er zum **Ticketschalter (TS)** und *gibt sein Reiseziel* an. Der **TS prüft** zunächst ob der **GR** eine Bahncard besitzt. Wenn eine Bahncard (50) vorhanden ist, dann *zahlt* der **GR** 40 € für das Zugticket, ansonsten 80 €. Der **TS stellt** dann die *Bahnfahrkarte aus*. (8 Punkte)

**Lösung:**



(1 Punkt für die Verantwortlichkeiten)  
 (je 1 Punkt für die Aktivitäten (für Aktivitäten „x € zahlen“ nur je 0,5 Punkte); max. 4 Punkte)  
 (je 0,5 Punkte für Anfang- und für Endpunkt (max. 1 Punkt))  
 (1 Punkt für die Verzweigung; 1 Punkt für die Zusammenführung)

**Aufgabe 7: Algorithmen & Programmierung in Python (14 Punkte)**

- a) Beschreiben Sie kurz und mit eigenen Worten, was unter einem *Algorithmus* verstanden wird. (2 Punkte)

**Lösung:**

- Präzise formulierte Verarbeitungsvorschrift zur Lösung eines Problems (z.B. durch einen Computer)
  - Gibt an, wie Eingabedaten schrittweise in Ausgabedaten umgewandelt werden
  - Genaue und eindeutige Handlungsanweisung
- (1 Punkt pro Beschreibungsangabe; max. 2 Punkte)

- b) Nennen Sie zwei Ablaufstrukturen von Algorithmen. (2 Punkte)

**Lösung:**

- *Sequenz, Wiederholung (Schleife), Alternative, Rekursion*  
(je 1 Punkt pro Nennung, max. 2 Punkte)

- c) Welchen Vor- und Nachteil besitzt ein rekursiver gegenüber einem iterativen Algorithmus?  
(2 Punkte)

**Lösung:**

- *Vorteil: Geringere Komplexität durch kompaktere Darstellung des Algorithmus bei komplexeren Problemstellungen.*
- *Nachteil: Geringere Effizienz (hinsichtl. Rechnerleistung & Speicherbedarf)*  
(je 1 Punkt für einen Vor- bzw. Nachteil, max. 2 Punkte)

- d) Gegeben sei eine Variable *num\_list* vom Datentyp *Liste*, die eine beliebige Anzahl von positiven, ganzen Zahlen speichern kann. Schreiben Sie einen Algorithmus in der Programmiersprache *Python*, der die größte Zahl aus dieser Liste ermittelt und auf dem Bildschirm ausgibt. Verwenden Sie dazu den vorgegebenen Funktionskopf. (8 Punkte)

**Funktionskopf:**

```
def max_of_list(num_list):      # Definition des Funktionskopfs
    ...                        # Code zur Ausgabe der größten Zahl der Liste
```

**Beispielhafter Aufruf der Funktion:**

```
num_list = [4,8,2,6,1]        # Liste definieren und mit Werten füllen
max_of_list(num_list)        # Funktion max_of_list aufrufen
8                             # Ergebnis
```

**Lösung:**

```
def max_of_list (num_list):
    max_element = 0
    for element in num_liste:
        if element > max_element:
            max_element = element
    print max_element
```

(je korrekter Zeile Code 1 Punkt (inkl. korrekte Einrückung); für eine komplett lauffähige Version 2 Punkte)

### Aufgabe 8: Beschreibungssprache XML (9 Punkte)

- a) Gegeben sind folgende Daten eines Studentenausweises:

Max Mobilmann  
Matrikel Nr.: 42652622  
Studiengang: BWL  
8. Semester  
JWG-Universität Frankfurt

Erstellen Sie ein syntaktisch korrektes XML-Dokument. Dieses Dokument soll die Daten des Studentenausweises sinnvoll in Form von aussagekräftigen XML-Elementen anordnen und somit eine maschinelle Verarbeitung ermöglichen. (6 Punkte)

**Lösung:**

```
<?xml version="1.0"?>
<Studentenausweis>
  <Name>Max Mobilmann</Name>
  <MatrikelNr>42652622</MatrikelNr>
  <Studiengang>BWL</Studiengang>
  <Semester>8</Semester>
  <Universitaet>JWG_Universität Frankfurt</Universitaet>
</Studentenausweis>
```

Für jedes Element jeweils einen 1 Punkt (max. 6 Punkte), Angabe der XML-Version ist optional und wird nicht bewertet.

- b) Erklären Sie die Bedeutung der Eigenschaften *wohlgeformt* und *valide* (gültig) für ein XML-Dokument. Unter der Annahme, dass Sie den Aufgabenteil a) korrekt bearbeitet haben, welche dieser beiden Eigenschaften erfüllt das von Ihnen unter a) erstellte XML-Dokument? Begründen Sie Ihre Antwort (3 Punkte)

**Lösung:**

- **Wohlgeformtes XML-Dokument:** Syntaktisch korrektes XML-Dokument (1 Punkt)
  - **Valides XML-Dokument:** Wohlgeformtes XML-Dokument, das den Regeln einer vorgegebenen DTD entspricht (1 Punkt)
  - **XML-Dokument aus Aufgabe a) ist wohlgeformt, da keine DTD existiert.** (1 Punkt)
- (max. 3 Punkte)

### Aufgabe 9: SQL (9 Punkte)

- a) Was drückt eine SQL-Anfrage aus und was nicht? (1 Punkt)

**Lösung:**

- **Eine SQL-Abfrage drückt aus, wie das gewünschte Ergebnis aussehen soll, und nicht, wie das Resultat ermittelt werden soll.**
- (0,5 Punkte pro Nennung, max. 1 Punkt)

b) Gegeben ist die folgende Tabelle: „Produkt“

ID	ArtNr	ProName	Farbe	LaOrt	VK	EK	LB
1	121486	Monitor 17	silber	Frankfurt	149,00	102,50	34
2	122874	Monitor 17	schwarz	Berlin	159,00	114,13	26
3	123547	Monitor 18	rot	Frankfurt	169,00	115,45	15
4	124587	Monitor 19	silber	Berlin	209,00	149,23	22
5	125574	Monitor 19	schwarz	Hamburg	219,00	179,45	49
6	126177	Monitor 21	schwarz	München	299,00	199,03	6
7	127654	Monitor 23	weiss	Berlin	319,00	201,47	14
8	128321	Monitor 30	silber	Frankfurt	789,00	427,12	9

Zur Erläuterung der Abkürzungen:

\*ArtNr = Artikelnummer; \*ProName = Produktname; \*LaOrt = Lagerort; \*VK = Verkaufspreis;

\*EK = Einkaufspreis, \*LB = Lagerbestand

Wie lauten die SQL-Abfragen zur Beantwortung der folgenden Fragen:

1. Wie viele Monitore befinden sich in Frankfurt auf Lager? (2 Punkte)
2. Wie viele Monitore mit der Farbe „silber“ befinden sich in Frankfurt auf Lager? (2 Punkte)
3. Wie hoch ist der Durchschnittseinkaufspreis aller Monitore? (2 Punkte)
4. Wie viele Monitore in Summe stehen an den jeweiligen Standorten zur Verfügung?  
(2 Punkte)

**Lösung:**

1. SELECT SUM(LB)  
FROM Produkt  
WHERE LaOrt='Frankfurt'
2. SELECT SUM(LB)  
FROM Produkt  
WHERE LaOrt = 'Frankfurt' AND Farbe = 'silber'
3. SELECT AVG(EK)  
FROM Produkt
4. SELECT LaOrt, SUM(LB)  
FROM Produkt  
GROUP BY LaOrt