

# BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

## Klausuraufgaben zum Grundstudium

Prüfungsgebiet:	Einführung in die Wirtschaftsinformatik (PO 2006) Grundlagen von Decision Support Systemen (BWiWi 1.14)
Tag der Prüfung:	08.08.2008
Name des Prüfers:	Prof. Dr. S. Bock
Erlaubte Hilfsmittel:	Taschenrechner (nicht programmierbar)

---

Bearbeiten Sie jede der angegebenen **7 Aufgaben!**

Die Lösungen zu den Aufgaben sollen gegliedert und in vollständigen, zusammenhängenden Sätzen dargestellt sein. Die Darstellungsform und die Systematik der Gedankenführung gehen in die Bewertung ebenfalls ein. In Klammern ist für jede Aufgabe die Anzahl der maximal möglichen Punkte angegeben, die bei einer richtigen und vollständigen Bearbeitung erreicht werden können. Die angegebene Zahl der Punkte entspricht ungefähr der Zeit in Minuten, die Sie auf die Lösung der jeweiligen Aufgaben verwenden sollten.

Insgesamt können **90 Punkte** erreicht werden. Für eine erfolgreiche Bearbeitung müssen wenigstens **45 Punkte** erworben werden.

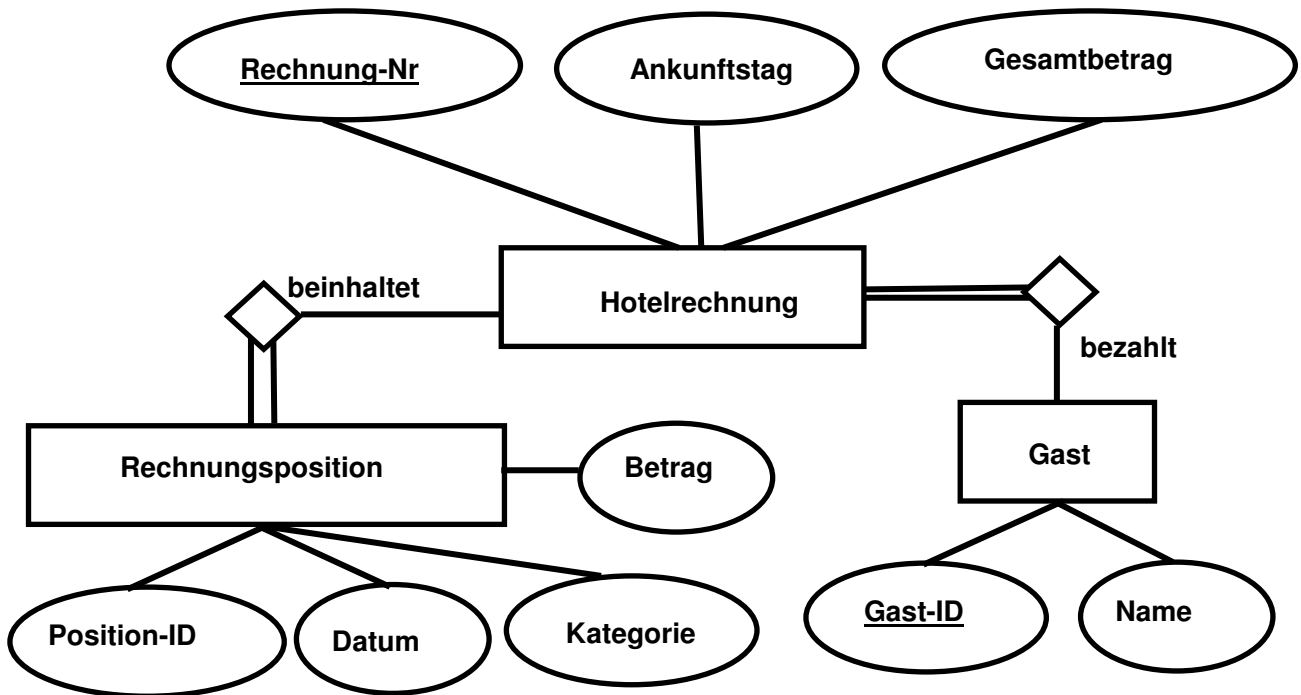
## Teil 1: Datenbanksysteme

[45 Punkte]

### Aufgabe 1:

[15 Punkte]

Gegeben sei das folgende Entity Relationship Modell (ERM) des Abrechnungssystems eines Hotels

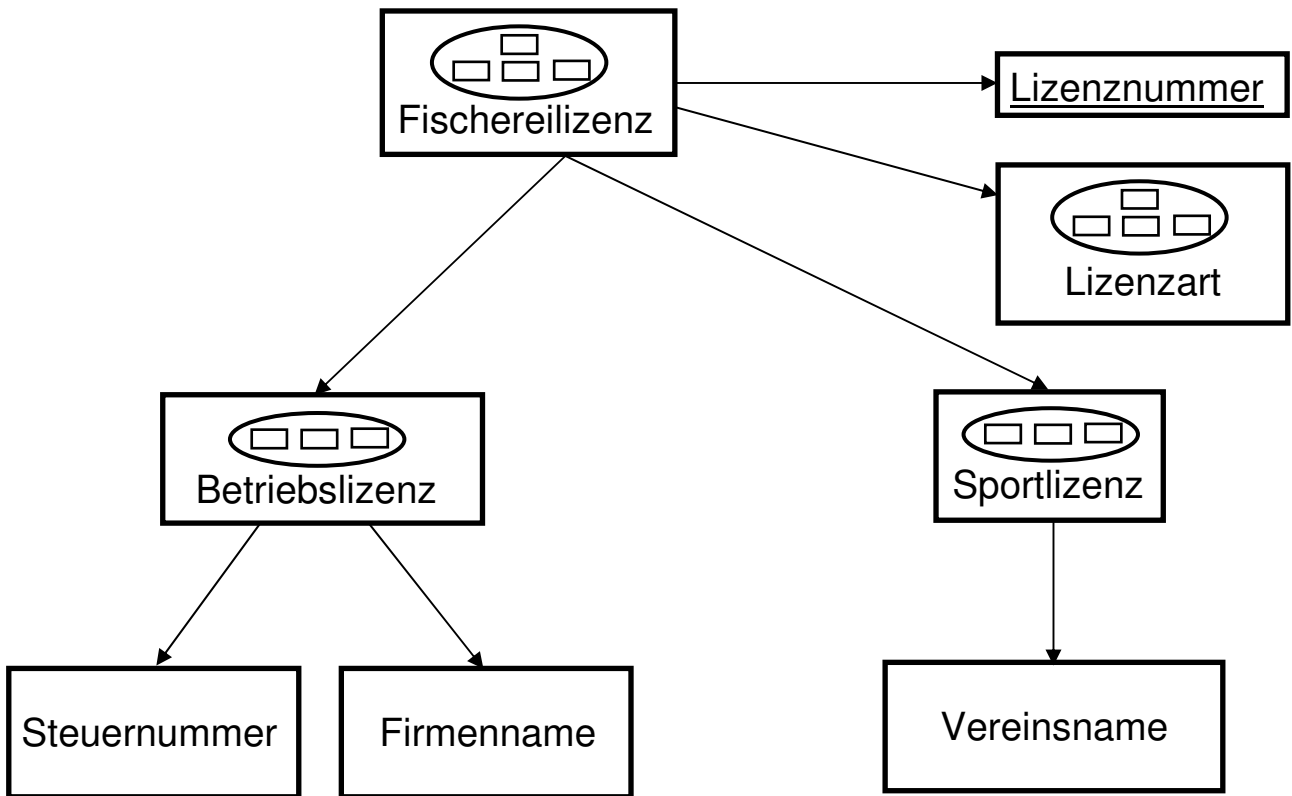


- Transformieren Sie das obige ERM in das Relationale Modell. Kennzeichnen Sie Primär- und Fremdschlüssel deutlich. **Beachten Sie dabei, dass eine Rechnungsposition immer mit genau einer Rechnung in Beziehung steht.** (10 Punkte)
- Erklären Sie das Konzept der Referenziellen Integrität. Verwenden Sie dafür das obige Beispiel „Hotelabrechnungssystem“. (5 Punkte)

### Aufgabe 2:

[10 Punkte]

Gegeben sei das folgende Modell in der Notation des Enhanced Entity Relationship Model (EERM). Transformieren Sie das Modell in das Relationale Modell und begründen Sie Ihre Vorgehensweise.



**Aufgabe 3:**

[10 Punkte]

Nehmen Sie begründet zu den beiden folgenden Thesen Stellung. Eine auf „richtig“ oder „falsch“ reduzierte Antwort erhält keine Punkte.

**These 1:** Jede Relation R innerhalb einer relationalen Datenbank besitzt unabhängig vom aktuellen Zustand der Datenbank immer die gleiche, fest vorgegebene Anzahl von Tupeln, d.h. es gilt  $|\sigma(R)|=c=\text{konstant}$ . (5 Punkte)

**These 2:** Wir betrachten eine Relation R in einem Datenbankschema. Hierzu sei ein Superschlüssel S gegeben. Dann gilt, dass jede echte Teilmenge der Attribute, die zu S gehören, einen Schlüssel für R definiert. (5 Punkte)

**Aufgabe 4:**

[10 Punkte]

Gegeben sei ein zweistelliger Beziehungstyp im ER-Modell, der zwischen den Entitätstypen A und B besteht. Erläutern Sie – **abhängig von der Kardinalität** der Entitätstypen A und B innerhalb des Beziehungstyps – wie Sie bei einer Umwandlung ins Relationale Modell vorgehen würden. Welche Relation(en) würden jeweils wie ergänzt und wie hinzugefügt werden? Gehen Sie davon aus, dass bereits Relationen für A und B mit Attributen  $A_1, \dots, A_n$  (Relation  $R_A$ ) und  $B_1, \dots, B_m$  (Relation  $R_B$ ) angelegt wurden. Dabei seien die Attributmengen  $S_A$  und  $S_B$  die Schlüssel der beiden Relationen. Begründen Sie Ihre Vorgehensweise.

## Teil 2: Operations Management

[45 Punkte]

### Aufgabe 5:

[15 Punkte]

Ein Zeitungsverkäufer verkauft in der ersten Woche 465 Stück des Wochenblattes „Wuppertal: Ich liebe es“. In der zweiten Woche beträgt der Absatz 623 Stück. Da er einen trendförmigen Verlauf für die Absatzentwicklung annimmt, möchte er den Absatz für die dritte Woche prognostizieren. Als probates Mittel wählt er dazu die Exponentielle Glättung.

- a) Prognostizieren Sie einen Wert für den Absatz in der dritten Woche mit Hilfe des klassischen Ansatzes und wählen Sie dabei geeignete initiale Startwerte. Verwenden Sie für den Glättungsparameter den Wert 0,2. (5 Punkte)
- b) Nehmen Sie an, dass der Zeitungsverkäufer im Verlauf der Wochen einen Absatz beobachtete, der in der unteren Tabelle aufgeführt ist. Führen Sie die Prognose, die Sie in Aufgabe 5.a) begonnen haben, mit dem klassischen Ansatz fort und prognostizieren Sie dabei einen Wert für die sechste Woche.

Woche $t$	3	4	5
beobachteter Absatz $y_t$	748	950	1091

(10 Punkte)

### Aufgabe 6:

[15 Punkte]

Betrachten Sie noch einmal den Zeitungsverkäufer aus der Aufgabe 5. Nehmen Sie an, dass der Zeitungsabsatz nach einer potentiellen Funktion verläuft.

- a) Transformieren Sie allgemein eine potentielle Funktion in eine lineare Funktion. (5 Punkte)
- b) Führen Sie eine nichtlineare Regression für das beobachtete Datenmaterial der fünf Wochen durch. Prognostizieren Sie die Stückzahl an verkauften Zeitungen für die sechste Woche und geben Sie die sich ergebende Prognosefunktion in der sechsten Woche explizit an. (10 Punkte)

**Aufgabe 7:**

**[15 Punkte]**

In der Nähe der Universität befindet sich ein kleiner Kiosk. Der Inhaber verkauft unter anderem Schokolade zu 3,20 EUR pro Tafel und plant den Verkauf für das kommende Semester. Dabei wird von einem gesamten Absatz von 4600 Tafeln ausgegangen. Pro Bestellung stellt der Großhändler dem Inhaber 13 EUR zusätzlich als Bestellkosten in Rechnung und der wertmäßige Lagerkostensatz beträgt 16 Cent pro Tafel und Semester.

- a) Errechnen Sie die optimale Bestellmenge in Bezug auf die Gesamtkosten. (7 Punkte)
- b) Betrachten Sie nochmals den Zeitungsverkäufer aus der Aufgabe 5. Aus der Vorlesung kennen Sie zwei Bestellmengenprobleme. Welches Bestellmengenproblem würden Sie hier anwenden? Arbeiten Sie zur Beantwortung den wesentlichen Unterschied beider Bestellmengenprobleme heraus und begründen Sie. (8 Punkte)

**Formeln**

$$\hat{y}_{t,t+\tau} = a_t + b_t \cdot \tau \quad \text{mit} \quad a_t = \alpha \cdot y_t + (1-\alpha) \cdot (a_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta \cdot (a_t - a_{t-1}) + (1-\beta) \cdot b_{t-1}$$

$$\hat{y}_{t,t+\tau} = a_t + b_t \cdot \tau \quad \text{mit} \quad a_t = a_{t-1} + b_{t-1} + (2 \cdot \alpha - \alpha^2) \cdot (y_t - a_{t-1} - b_{t-1})$$

$$b_t = b_{t-1} + \alpha^2 \cdot (y_t - a_{t-1} - b_{t-1})$$

$$\hat{y}_{t,t+1} = \alpha \cdot y_t + (1-\alpha) \cdot \hat{y}_{t-1,t} = (1-\alpha)^t \cdot y_0 + \sum_{\tau=0}^{t-1} \alpha \cdot (1-\alpha)^\tau \cdot y_{t-\tau}$$

$$y'_{t+1} = \frac{1}{T} \cdot \sum_{\tau=t-T+1}^t y_\tau$$

$$TS_t = \frac{SE_t}{SAE_t} \quad \text{mit} \quad SE_t = \phi \cdot (\hat{y}_{t-1,t} - y_t) + (1-\phi) \cdot SE_{t-1} \quad \text{und} \quad SAE_t = \phi \cdot |\hat{y}_{t-1,t} - y_t| + (1-\phi) \cdot SAE_{t-1}$$

$$MSE = T^{-1} \sum_{t=1}^T (\hat{y}_{t-1,t} - y_t)^2 \quad MAD = T^{-1} \sum_{t=1}^T |\hat{y}_{t-1,t} - y_t| \quad MAPE = T^{-1} \sum_{t=1}^T \frac{|\hat{y}_{t-1,t} - y_t|}{y_t}$$

$$VAR(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \quad CoVAR(x, y) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \right) \cdot \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \right)$$

$$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i - b \cdot \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$b = \frac{CoVAR(x, y)}{VAR(x)}$$

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot \mu}{h}}$$

$$x = \sqrt{\frac{2 \cdot k \cdot \mu}{q_0 \cdot (1-r(\mu))}} \quad K(x) = \frac{\mu}{x} \cdot k + \frac{1}{2} \cdot x \cdot h + \mu \cdot q$$

$$r^* = (LT \text{ modulo } T) \cdot \mu$$

$$S^* = \mu + z^* \cdot \sigma$$

$$z^* = F_{01}^{-1}(CR) \quad \text{mit} \quad CR = \frac{c_u}{c_o + c_u}$$

**Standardnormalverteilung**

$z$	$f_{01}(z)$	$F_{01}(z)$	$L(z)$	$z$	$f_{01}(z)$	$F_{01}(z)$	$L(z)$	$z$	$f_{01}(z)$	$F_{01}(z)$	$L(z)$
0.00	0,3989	0,5000	0,3989	0,50	0,3521	0,6915	0,1978	1,00	0,2420	0,8413	0,0833
0.01	0,3989	0,5040	0,3940	0,51	0,3503	0,6950	0,1947	1,01	0,2396	0,8438	0,0817
0.02	0,3989	0,5080	0,3890	0,52	0,3485	0,6985	0,1917	1,02	0,2371	0,8461	0,0802
0.03	0,3988	0,5120	0,3841	0,53	0,3467	0,7019	0,1887	1,03	0,2347	0,8485	0,0787
0.04	0,3986	0,5160	0,3793	0,54	0,3448	0,7054	0,1857	1,04	0,2323	0,8508	0,0772
0.05	0,3984	0,5199	0,3744	0,55	0,3429	0,7088	0,1828	1,05	0,2299	0,8531	0,0757
0.06	0,3982	0,5239	0,3697	0,56	0,3410	0,7123	0,1799	1,06	0,2275	0,8554	0,0742
0.07	0,3980	0,5279	0,3649	0,57	0,3391	0,7157	0,1771	1,07	0,2251	0,8577	0,0728
0.08	0,3977	0,5319	0,3602	0,58	0,3372	0,7190	0,1742	1,08	0,2227	0,8599	0,0714
0.09	0,3973	0,5359	0,3556	0,59	0,3352	0,7224	0,1714	1,09	0,2203	0,8621	0,0700
0.10	0,3970	0,5398	0,3509	0,60	0,3332	0,7257	0,1687	1,10	0,2179	0,8643	0,0686
0.11	0,3965	0,5438	0,3464	0,61	0,3312	0,7291	0,1659	1,11	0,2155	0,8665	0,0673
0.12	0,3961	0,5478	0,3418	0,62	0,3292	0,7324	0,1633	1,12	0,2131	0,8686	0,0659
0.13	0,3956	0,5517	0,3373	0,63	0,3271	0,7357	0,1606	1,13	0,2107	0,8708	0,0646
0.14	0,3951	0,5557	0,3328	0,64	0,3251	0,7389	0,1580	1,14	0,2083	0,8729	0,0634
0.15	0,3945	0,5596	0,3284	0,65	0,3230	0,7422	0,1554	1,15	0,2059	0,8749	0,0621
0.16	0,3939	0,5636	0,3240	0,66	0,3209	0,7454	0,1528	1,16	0,2036	0,8770	0,0609
0.17	0,3932	0,5675	0,3197	0,67	0,3187	0,7486	0,1503	1,17	0,2012	0,8790	0,0596
0.18	0,3925	0,5714	0,3154	0,68	0,3166	0,7517	0,1478	1,18	0,1989	0,8810	0,0584
0.19	0,3918	0,5753	0,3111	0,69	0,3144	0,7549	0,1453	1,19	0,1965	0,8830	0,0573
0.20	0,3910	0,5793	0,3069	0,70	0,3123	0,7580	0,1429	1,20	0,1942	0,8849	0,0561
0.21	0,3902	0,5832	0,3027	0,71	0,3101	0,7611	0,1405	1,21	0,1919	0,8869	0,0550
0.22	0,3894	0,5871	0,2986	0,72	0,3079	0,7642	0,1381	1,22	0,1895	0,8888	0,0538
0.23	0,3885	0,5910	0,2944	0,73	0,3056	0,7673	0,1358	1,23	0,1872	0,8907	0,0527
0.24	0,3876	0,5948	0,2904	0,74	0,3034	0,7704	0,1334	1,24	0,1849	0,8925	0,0517
0.25	0,3867	0,5987	0,2863	0,75	0,3011	0,7734	0,1312	1,25	0,1826	0,8944	0,0506
0.26	0,3857	0,6026	0,2824	0,76	0,2989	0,7764	0,1289	1,26	0,1804	0,8962	0,0495
0.27	0,3847	0,6064	0,2784	0,77	0,2966	0,7794	0,1267	1,27	0,1781	0,8980	0,0485
0.28	0,3836	0,6103	0,2745	0,78	0,2943	0,7823	0,1245	1,28	0,1758	0,8997	0,0475
0.29	0,3825	0,6141	0,2706	0,79	0,2920	0,7852	0,1223	1,29	0,1736	0,9015	0,0465
0.30	0,3814	0,6179	0,2668	0,80	0,2897	0,7881	0,1202	1,30	0,1714	0,9032	0,0455
0.31	0,3802	0,6217	0,2630	0,81	0,2874	0,7910	0,1181	1,31	0,1691	0,9049	0,0446
0.32	0,3790	0,6255	0,2592	0,82	0,2850	0,7939	0,1160	1,32	0,1669	0,9066	0,0436
0.33	0,3778	0,6293	0,2555	0,83	0,2827	0,7967	0,1140	1,33	0,1647	0,9082	0,0427
0.34	0,3765	0,6331	0,2518	0,84	0,2803	0,7995	0,1120	1,34	0,1626	0,9099	0,0418
0.35	0,3752	0,6368	0,2481	0,85	0,2780	0,8023	0,1100	1,35	0,1604	0,9115	0,0409
0.36	0,3739	0,6406	0,2445	0,86	0,2756	0,8051	0,1080	1,36	0,1582	0,9131	0,0400
0.37	0,3725	0,6443	0,2409	0,87	0,2732	0,8078	0,1061	1,37	0,1561	0,9147	0,0392
0.38	0,3712	0,6480	0,2374	0,88	0,2709	0,8106	0,1042	1,38	0,1539	0,9162	0,0383
0.39	0,3697	0,6517	0,2339	0,89	0,2685	0,8133	0,1023	1,39	0,1518	0,9177	0,0375
0.40	0,3683	0,6554	0,2304	0,90	0,2661	0,8159	0,1004	1,40	0,1497	0,9192	0,0367
0.41	0,3668	0,6591	0,2270	0,91	0,2637	0,8186	0,0986	1,41	0,1476	0,9207	0,0359
0.42	0,3653	0,6628	0,2236	0,92	0,2613	0,8212	0,0968	1,42	0,1456	0,9222	0,0351
0.43	0,3637	0,6664	0,2203	0,93	0,2589	0,8238	0,0950	1,43	0,1435	0,9236	0,0343
0.44	0,3621	0,6700	0,2169	0,94	0,2565	0,8264	0,0933	1,44	0,1415	0,9251	0,0336
0.45	0,3605	0,6736	0,2137	0,95	0,2541	0,8289	0,0916	1,45	0,1394	0,9265	0,0328
0.46	0,3589	0,6772	0,2104	0,96	0,2516	0,8315	0,0899	1,46	0,1374	0,9279	0,0321
0.47	0,3572	0,6808	0,2072	0,97	0,2492	0,8340	0,0882	1,47	0,1354	0,9292	0,0314
0.48	0,3555	0,6844	0,2040	0,98	0,2468	0,8365	0,0865	1,48	0,1334	0,9306	0,0307
0.49	0,3538	0,6879	0,2009	0,99	0,2444	0,8389	0,0849	1,49	0,1315	0,9319	0,0300