Platz-Nr.: ____________

Name: ________________________ Vorname: ________________________ Matrikel-Nr.:____________

BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL
FACHBEREICH WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFT -
- SCHUMPETER SCHOOL OF BUSINESS AND ECONOMICS

Prüfungsgebiet:	Einführung in die Wirtschaftsinformatik (Hauptprüfung PO 2006)
	Grundlagen von Decision Support Systemen (BWiWi 1.14)
Tag der Prüfung:	24.03.2016
Name des Prüfers:	Prof. Dr. Bock
Erlaubte Hilfsmittel:	Taschenrechner (nicht programmierbar)
	Der Klausur beigefügte Formelsammlung.

Bearbeiten Sie jede der sechs gegebenen Aufgaben!

Die Lösungen zu den Aufgaben sollen gegliedert und in vollständigen zusammenhängenden Sätzen dargestellt werden und Rechnungen mit ihren Zwischenschritten nachvollziehbar sein. Dazu gehören auch das explizite Aufschreiben aller verwendeten Formeln und die Beantwortung der Aufgabenstellung mit einem Antwortsatz. **Ein Ergebnis ohne nachvollziehbare Rechnung erhält keine Punkte. Runden Sie auf vier Stellen hinter dem Komma.**

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. Zudem entspricht die angegebene Punktezahl ungefähr der Dauer in Minuten, die Sie für die Lösung der jeweiligen Aufgabe benötigen sollten.

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

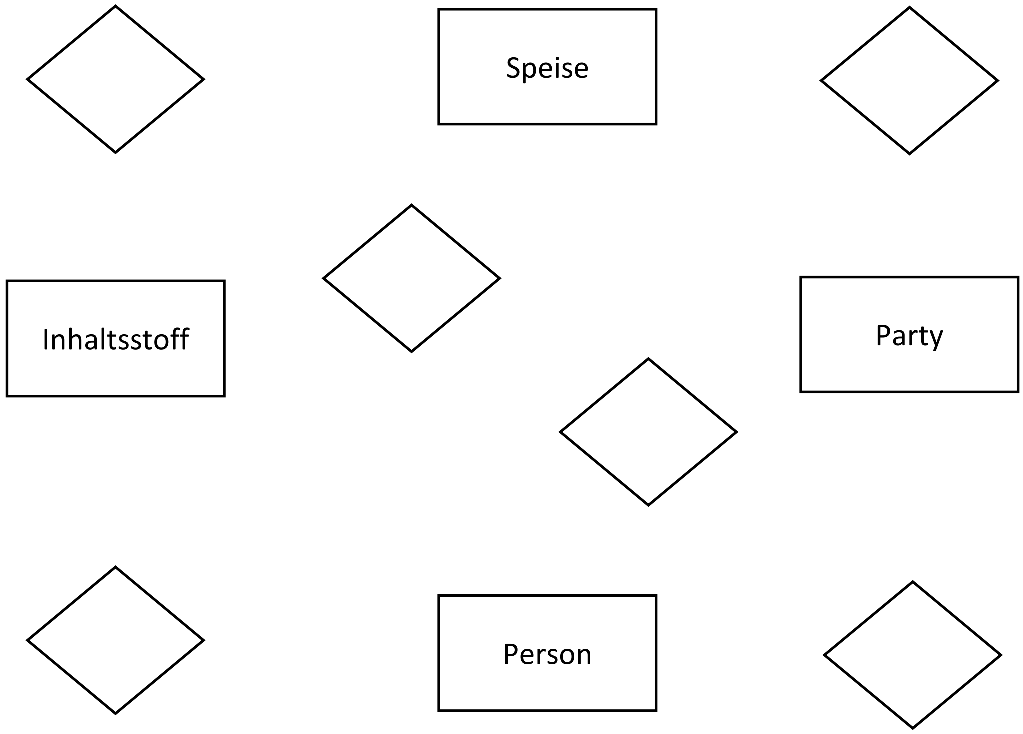
Unterschrift: ______________________________

Datenbanksysteme (45 Punkte)

Aufgabe 1: Entity Relationship Modell und relationales Schema (Insgesamt 18 Punkte)

Die Internetplattform *www.essen-für-alle-auf-meiner-Party.de* unterstützt die Essensplanung für private Partyveranstalter. Die Anforderungsanalyse für die zugrunde liegende Datenbank lautet:

Eine auf der Plattform angemeldete Person wird durch ihren Benutzernamen identifiziert. Zusätzlich wird die E-Mail Adresse gespeichert. Eine Party wird durch den Benutzernamen der veranstaltenden Person und das Datum, an dem sie stattfindet, identifiziert und hat ein Motto. Eine Speise wird durch ihren Namen identifiziert und weist einen bestimmten Nährwert pro Portion auf. Sofern vorhanden, werden auszeichnungspflichtige Inhaltsstoffe für jede Speise ausgezeichnet. Die Inhaltsstoffe selber werden durch ihre Bezeichnung identifiziert. Zudem soll es möglich sein, eine eventuell vorliegende Allergie einer Person gegen einen oder mehrere Inhaltsstoffe abbilden zu können. Auf einer Party werden immer Speisen angeboten. Außerdem dürfen Personen weitere Speisen zu einer Party mitbringen. Alle an der Party teilnehmenden Personen werden als Gast registriert.



a) Ergänzen Sie die obige Skizze mit Hilfe der Anforderungsanalyse zu einem vollständigen **ER-Diagramm**. Kennzeichnen Sie eventuell auftretende schwache Entitätstypen und bei jedem (evtl. identifizierenden) Beziehungstypen **Totalitäten** und **Kardinalitäten**. (9 Punkte)

b) Überführen Sie das ER-Modell mit dem Algorithmus aus der Vorlesung in ein relationales Schema. (9 Punkte)

Aufgabe 2: Relationale Algebra (Insgesamt 12 Punkte)

Wir betrachten den folgenden Ausschnitt der Relationalen Datenbank einer weiteren Partyorganisationsplattform:

Party

<u>PartyID</u>	Veranstalter	Datum	Motto
1	JustinB	27.3.2016	Winfor is over now
…	…	…	…

Gast

<u>Besucher</u>	<u>PartyID_FK</u>
Anna	1
…	…

Allergie

<u>Allergiker</u>	<u>Allergen</u>
Anna	Haselnuss
…	…

a) Lisa möchte einen Nusskuchen auf die Party von Theresa mitbringen (dies ist die Party mit der PartyID=1337). Formulieren Sie eine Abfrage ausschließlich mit den Grundoperationen der Relationalen Algebra, mit der Lisa die Namen aller Haselnussallergiker unter den Gästen dieser Party herausfinden kann. (4 Punkte)

b) Die Gäste auf Susannes legendärer und einmalig von ihr durchgeführter „Bad Taste“ Party bilden eine eingeschworene Clique. Auf welchen Partys (Veranstalter, Datum, Motto) war diese Clique vollständig vertreten? Geben Sie für diese Division (D = R ÷ S) die Schemata von D, R und S an, und erstellen Sie Abfragen mit den Grundoperationen der relationalen Algebra, die Ihnen die Relationen R und S mit korrekten Tupeln füllen. (8 Punkte)

Aufgabe 3: Designtheorie (Insgesamt 15 Punkte)

Wir betrachten die Menge $\boldsymbol{F} = \{\{A\}\rightarrow\{C\}, \{D\}\rightarrow\{C\}, \{BD\}\rightarrow\{A\}\}$ von funktionalen Abhängigkeiten.

a) Geben Sie einen Schlüssel für die Relation R(A,B,C,D) mit den funktionalen Abhängigkeiten aus $\boldsymbol{F}$ an, und weisen Sie die Schlüsseleigenschaften nach. (4 Punkte)

b) Entscheiden Sie dann jeweils für die 2. und 3. Normalform, ob die Relation R mit den funktionalen Abhängigkeiten aus $\boldsymbol{F}$ und dem Schlüssel aus Teil a) die Anforderungen der jeweiligen Normalform erfüllt. (4 Punkte)

c) Prüfen Sie die Zerlegung der Relation R in die Relationen S(A,B), T(A,C,D) und U(B,C,D) mit Hilfe der funktionalen Abhängigkeiten aus $\boldsymbol{F}$ auf Verlustlosigkeit. (4 Punkte)

d) Bestimmen Sie eine minimale Überdeckung für folgende Menge von funktionalen Abhängigkeiten: $\{\{AB\}\rightarrow\{C\}, \{A\}\rightarrow\{B\}\}$. (3 Punkte)

Operations Management (45 Punkte)

Aufgabe 4: Bestellmengenproblem (Insgesamt 18 Punkte)

Die Wuppertaler Firma „eRead“ verkauft Tablets und eBook-Reader. Seit einigen Monaten wird auch ein hauseigenes Reader-Modell angeboten. Für dieses Modell liegen bereits Bestellungen vor, sodass zunächst von einem sicheren jährlichen Bedarf von 1200 Stück ausgegangen wird, der sich gleichmäßig auf den Zeitraum verteilt. Für das Produkt wird ein Gehäuse (Stückpreis 3€) einer ausländischen Firma eingekauft, welche pro Bestellung 30€ Versandkosten veranschlagt. Da derzeit ein Engpass für diese Gehäuseart vorliegt, beträgt die Lieferrate nur 300 Einheiten pro Monat. Der monatliche Lagerhaltungskostensatz beträgt 2% des Stückpreises.

a) Benennen Sie das Modell welches den im Text beschriebenen Annahmen entspricht. Nennen Sie außerdem **drei** Annahmen die dem vorliegenden Modell zugrunde liegen. (4 Punkte)

b) Wie groß ist die optimale Bestellmenge x und wie hoch sind die optimalen jährlichen Gesamtkosten? Gehen Sie dabei von beliebig teilbaren Mengen aus. (8 Punkte)

c) Beantworten Sie folgende Fragen mit Hilfe einer Rechnung oder durch Begründung!

   i. Wie viele Bestellungen werden bei optimaler Bestellpolitik *durchschnittlich* pro Jahr getätigt? (2 Punkte)

   ii. Wie lange dauert es (in Monaten gemessen), bis eine Lieferung bei optimaler Bestellpolitik vollständig eingetroffen ist? (2 Punkte)

   iii. Wie groß muss die Lieferrate mindestens sein, damit keine Fehlmengen entstehen? (2 Punkte)

Aufgabe 5: Allgemeine Fragen (Insgesamt 15 Punkte)

Beantworten Sie die folgenden Fragen! Begründen Sie Ihre Antwort in ein bis zwei Sätzen oder zeigen Sie anhand der Formeln, dass Ihre Antwort gilt.

a) Mit der *exponentiellen Glättung 3. Ordnung* werden Trend- und Saisonkomponenten erfasst. Welchen Wert müssten die Saisonfaktoren c_t näherungsweise annehmen, wenn keine Saisonalität vorliegt? (3 Punkte)

b) Bei welchen Parameterwerten für N, T und α erzeugen die *Methode der gleitenden Durchschnitte* und die *exponentielle Glättung 1. Ordnung* identische Prognosen (*N* steht hierbei für die Zahl der gegebenen Beobachtungswerte)? (3 Punkte)

c) Wie wirkt sich die Wahl von $\beta = 1$ bei der *Methode nach Holt* für Nachfragedaten ohne Trend auf die Prognose aus? (3 Punkte)

d) Nehmen Sie an, die Bedingung $r > c > v$ gilt nicht im *Newsvendor-Modell*. Welchen Einfluss auf die Bestellmenge hätte ein Problem mit $v = c$? (3 Punkte)

e) In welchem Verhältnis müssen - bei der Betrachtung des *klassischen Bestellmengenproblems erweitert um Lieferzeiten* - die Lieferzeit LT und die Zeit zwischen zwei Bestellungen T stehen, damit eine Bestellung immer dann getätigt wird, wenn eine vorherige Bestellung eintrifft? (3 Punkte)

Aufgabe 6: Prognosegüte (Insgesamt 12 Punkte)

Gegeben Sei eine unvollständige Tabelle von Nachfragedaten, prognostizierte Werte, Fehler und Werte der Berechnung des *Tracking Signals* für die Monate März bis Juli. Leider fehlen einige Einträge. Rekonstruieren Sie nur die notwendigen Werte um die nachfolgenden Fragen zu beantworten.

Monat	t	Nachfrage (y_t)	Prognose ($\hat{y}_t$)	Fehler (e_t)	Fehler abs. ($\lvert e_t \rvert$)	SE_t	SAE_t	TS_t
März	1		107	-3	3	0	3	0
April	2		116	-9	9	-0,9		-0,25
Mai	3	135	119	-18	18	-2,61		
Juni	4	145		-27	27		7,236	
Juli	5	150					9,8124	

a) Welches ϕ wurde für die Analyse verwendet? (2 Punkte)

b) In welchem Monat liegt zum ersten Mal ein Strukturbruch vor? Berechnen Sie die notwendigen (Zwischen-)Werte und verwenden Sie 0,51 bzw. -0,51 als Grenzwerte. (7 Punkte)

c) Eignet sich Ihrer Meinung nach die *exponentielle Glättung 1. Ordnung* für die obige Datenbasis? Begründen Sie Ihre Antwort. (3 Punkte)

FORMELN

$$f: x_n \to a + b \cdot x_n = \hat{y}_n$$

$$MSE = \frac{1}{T} \cdot \sum_{t=1}^{T} (\varepsilon_t)^2 \; mit \; \varepsilon_t = \hat{y}_{t-1,t} - y_t$$

$$MAD = \frac{1}{T} \cdot \sum_{t=1}^{T} |\varepsilon_t| \; mit \; \varepsilon_t = \hat{y}_{t-1,t} - y_t$$

$$\hat{y}_{t,t+1} = \frac{1}{T} \cdot \sum_{\tau=t-T+1}^{t} y_t$$

$$\hat{y}_{t,t+1} = \alpha \cdot y_t + (1-\alpha) \cdot \hat{y}_{t-1,t}$$

$$\hat{y}_{t,t+\tau} = a_t + b_t \cdot \tau$$

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

$$b_t = b_{t-1} + a^2 \cdot [y_t - a_{t-1} - b_{t-1}]$$

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

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

$$\hat{y}_t = a_{init} + b_{init} \cdot t$$

$$\hat{y}_{t,t+\tau} = (a_t + b_t \cdot \tau) \cdot c_{t+\tau-P}$$

$$a_t = \alpha \cdot \frac{y_t}{c_{t-P}} + (1-\alpha) \cdot (a_{t-1} + b_{t-1})$$

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

$$c_t = \gamma \cdot \left(\frac{y_t}{a_t}\right) + (1-\gamma) \cdot c_{t-P}$$

$$r^* = (LT \; modulo \; T) \cdot \mu$$

$$a_i \leq x_i < a_{i+1}$$

$$h_i = h_0 \cdot (1 - r_i)$$

$$q_i = q_0 \cdot (1 - r_i)$$

$$r > c > v$$

$$c_o = c - v$$

$$c_u = r - c$$

$$b = \frac{Cov(x,y)}{Var(x)} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2}$$

$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x}$$

$$MAPE = \frac{1}{T} \cdot \sum_{t=1}^{T} \frac{|\varepsilon_t|}{y_t} \; mit \; \varepsilon_t = \hat{y}_{t-1,t} - y_t$$

$$TS_t = \frac{SE_t}{SAE_t}$$

$$SE_t = \phi \cdot \varepsilon_t + (1-\phi) \cdot SE_{t-1}$$

$$SAE_t = \phi \cdot |\varepsilon_t| + (1-\phi) \cdot SAE_{t-1}$$

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

$$x^* = \sqrt{\frac{2 \cdot \mu \cdot k}{(1 - \frac{\mu}{\lambda})h}}$$

$$K(x) = \frac{\mu}{x} k + \frac{1}{2} \cdot x \cdot h + q \cdot \mu$$

$$K(x) = \frac{\mu}{x} k + \frac{1}{2} \cdot x \cdot \left(1 - \frac{\mu}{\lambda}\right) \cdot h + q \cdot \mu$$

$$CR = \frac{c_u}{c_o + c_u}$$

$$S^* = \mu + z(CR) \cdot \sigma$$