

Klausur

Grundlagen der Wirtschaftsinformatik

Sommersemester 2023

Die Probeklausur besteht aus 4 Aufgabentypen und ist schriftlich auf Papier zu lösen. Sie umfasst insgesamt 12 Seiten. Stellen Sie sicher, dass Sie zunächst alle Blätter ihrer Klausur mit ihrem Namen und ihrer Matrikelnummer versehen (oben rechts). Sofern Sie noch zusätzliche Seiten benötigen, können Sie die natürlich bekommen. Auch diese müssen dann mit Name und Matrikelnummer versehen werden.

Blätter, die keine Matrikelnummer enthalten, werden nicht korrigiert.

Hilfsmittel: Für die Bearbeitung der Klausur sind als Hilfsmittel sämtliche Vorlesungsunterlagen (Folien, Skripte, Übungsblätter) sowie eigene Notizen erlaubt. Die Notizen können auch in digitaler Form, z.B. über die ScieBo abgerufen werden. Zusätzlich werden für einige der Aufgaben Software-Tools über das WWW zur Verfügung gestellt, die zur Entwicklung der Lösungen benutzt werden können. Diese Tools können über die Pool-Rechner benutzt werden. Das Ergebnis muss jedoch auf Papier übertragen werden. Die Verwendung eigener Geräte (Tablet, Handy, Laptop) ist nicht gestattet.

In jeder Aufgabe können maximal 25 Punkte erreicht werden, d.h. in der gesamten Klausur sind maximal 100 Punkte erreichbar. Zum Bestehen der Klausur müssen mindestens 50 Punkte erreicht werden.

Aufgabe	Erreichte Punkte
1	
2	
3	
4	
Σ	

Aufgabe 1 Prozessmodellierung mit BPMN (25 Punkte)

Gegeben ist der nachfolgend geschilderte Anwendungsfall. Erstellen Sie ein BPMN Modell für die angegebene Prozessbeschreibung. Wenn Sie möchten, können Sie für die Modellierung das Ihnen bekannte Online-Tool unter

<https://datascience.hs-bochum.de/bpmn/>

nutzen. Die zu entwickelnde Prozessbeschreibung muss jedoch als Lösung auf Papier übertragen werden.

Anwendungsfall:

Für die Forschungsförderung an der Hochschule existiert eine Abteilung, die die Akquise neuer Forschungsprojekte betreibt. Die Beantragung von Forschungsprojekte soll im Folgenden als BPMN-Modell entworfen werden um daraus ein Software-System für die Forschungsförderung zu entwerfen.

Der Ablauf bei Forschungsprojekte ist exemplarisch wie folgt beschrieben:

Bei Veröffentlichung eines neuen Förderprogramms fragt die Abteilung Forschungsförderung die entsprechenden Forscher der Hochschule an. Falls es dazu keine Rückmeldungen gibt, wird die Antragstellung verworfen.

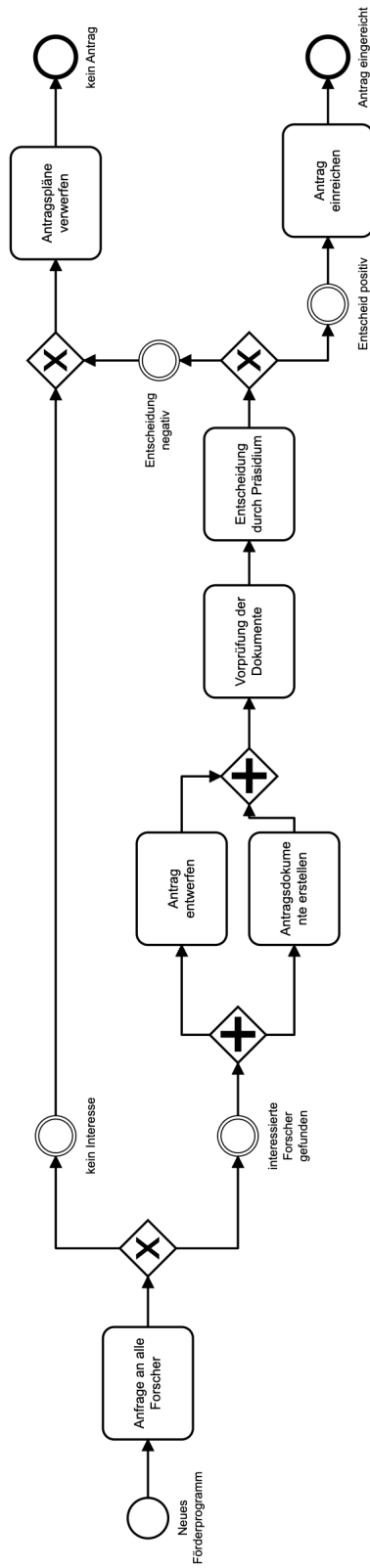
Im Falle von Rückmeldungen wird zunächst ein Runder Tisch mit den interessierten Forscher:innen und Forschern einberufen. Die Gruppe der Forscher:innen beginnt mit dem Entwurf eines Projektantrags. Parallel dazu erstellt die Abteilung Forschungsförderung die notwendigen Antragsdokumente. Der Antrag und die Dokumente werden vorgeprüft und zur Bestätigung an das Präsidium der Hochschule gereicht. Wenn dort positiv über den Antrag entschieden wird, wird der Antrag eingereicht, andernfalls wird die Antragsidee verworfen.



Name: _____
Matrikel-Nr:

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Mögliche Lösung:



Aufgabe 2 ER Modellierung

(25 Punkte)

Für die Forschungsförderung soll eine Datenbank mit den forschungsinteressierten Professoren der Hochschule erstellt werden. Diese soll in Form eines ER-Modell von Ihnen entworfen werden.

Es müssen Fachgebiete gespeichert werden, die für die Forschung relevant sind. Für ein Fachgebiet wird der Name und eine Beschreibung gespeichert.

Ausserdem werden Forscher abgespeichert, für die der Name und die E-Mail Adresse hinterlegt sind. Jeder Forscher hat ein oder mehrere Fachgebiete in denen er forscht, ein Fachgebiet kann von mehreren Forscher abgedeckt werden.

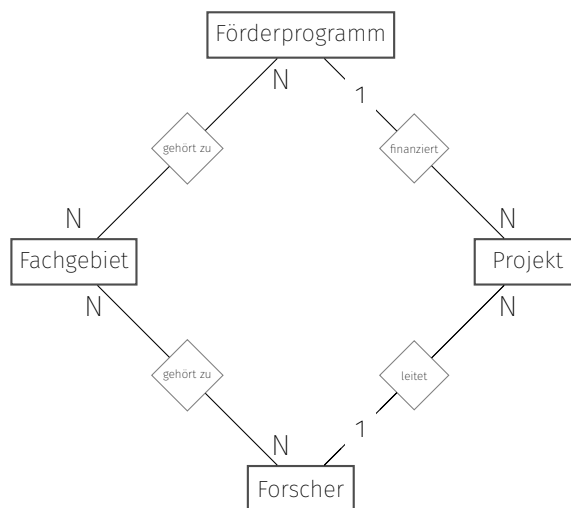
Es werden in der Datenbank Forschungsprogramme gespeichert, die veröffentlicht wurden. Forschungsprogramme sind einem oder mehreren Fachgebieten zugeordnet. Für Forschungsprogramme wird der Name und die maximale Fördersumme gespeichert.

Zuletzt wird die Liste der beantragten Projekte in der Datenbank gespeichert. Dazu wird für jedes Projekt der Name und die Fördersumme hinterlegt. Jedes Projekt ist einem Förderprogramm zugeordnet. Ausserdem wird jedem Projekt ein Forscher als Projektleiter zugeordnet.

Ihre Aufgabe:

Erstellen Sie ein ER-Diagramm (Chen-Notation) zu diesem Anwendungsfall. Nutzen Sie für die Erstellung des ER-Diagramms diese und/oder ggf. die folgende Seite.

Mögliche Lösung:





Name: _____

Matrikel-Nr:

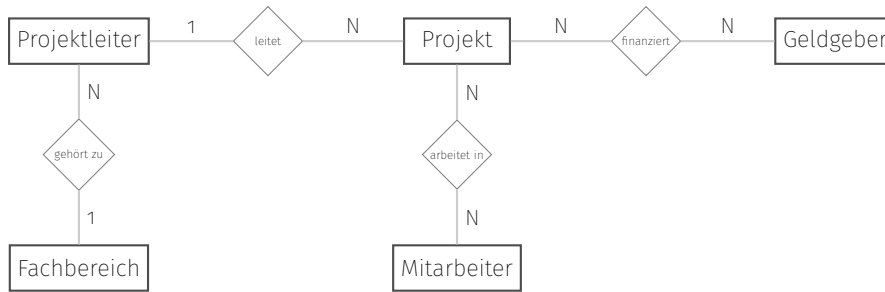
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Aufgabe 3 Ableitung von Datenbanktabellen (25 Punkte)

Neben der Erfassung der forschungsinteressierten Professoren, werden auch die bewilligten Projekte in der Datenbank gespeichert. Für jedes Projekt wird dafür der Name, die Fördernummer, sowie das Start- und End-Datum gespeichert.

Die Projekte sind den Fördergebern zugeordnet (z.B. Firmen oder die Deutsche Forschungsgesellschaft DFG). Jedes Projekt hat einen Projektleiter, der wiederum einem Fachbereich zugeordnet wird. Ausserdem sind einem Projekt einer oder mehrere Mitarbeiter zugeordnet. Für die Zuordnung der Mitarbeiter zu den Projekten muss die Wochenarbeitszeit mit gespeichert werden, da ein Mitarbeiter auch zu Teilen in mehreren Projekten gleichzeitig beschäftigt sein kann.

Das folgende ER-Diagramm zeigt die Beziehungen der einzelnen Entitäten zueinander.



Aufgabe: Leiten Sie aus dem obigen ER-Diagramm die entsprechenden Datenbanktabellen ab. Jede Tabelle soll dabei in der folgenden Form dargestellt werden:

Name der Tabelle			
Leer PK FK	Attributname1	Datentyp1	Leer nn
Leer PK FK	Attributname2	Datentyp2	Leer nn
...

Zeichnen Sie die Tabellen zu dem ER-Diagramm in der obigen Form auf dieser und ggf. der nachfolgenden Seite:

Name: _____
Matrikel-Nr:

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Mögliche Lösung:

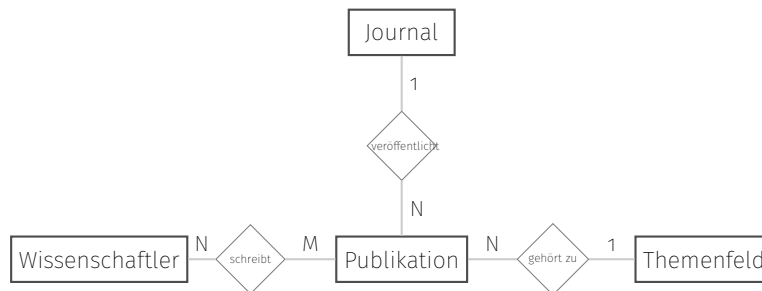
Projektleiter							
PK	ID	Integer	nn				
	Name	String	nn				
FK	Fachbereich	Integer	nn				
				Fachbereich			
PK	ID	Integer	nn				
	Name	String	nn				
				Projekt			
PK	ID	Integer	nn				
	Name	String	nn				
	Start	Date	nn				
	Ende	Date	nn				
FK	Projektleiter	Integer	nn				
				Mitarbeiter			
PK	ID	Integer	nn				
	Name	String	nn				
				Geldgeber			
PK	ID	Integer	nn				
	Name	String	nn				
				ProjektGeldgeber			
PK, FK	Projekt	Integer	nn				
PK, FK	Geldgeber	Integer	nn				
MitarbeiterProjekt							
PK, FK	Mitarbeiter	Integer	nn				
PK, FK	Projekt	Integer	nn				
	Stunden	Double	nn				

Aufgabe 4 SQL Abfragen (25 Punkte)

Eines der Erfolgsmerkmale von beantragten Projekten sind wissenschaftliche Publikationen. Diese Artikel werden in der Regeln von einem oder mehreren Wissenschaftlern auf Grundlage ihrer Forschungsprojekte geschrieben und in Konferenzen oder Journalen veröffentlicht.

Um den Erfolg der Forschungsprojekte an der Hochschule zu messen, werden daher alle publizierten Artikel ebenfalls in einer Datenbank gespeichert. Das zur Datenbank gehörige ER-Modell ist unten abgebildet.

Das folgende ER-Diagramm zeigt die Struktur der Datenbank:



Aus dem ER-Diagramm ergeben sich die unten abgebildeten Tabellen, die mit Beispieldaten gefüllt sind. Sie können über die URL

https://datascience.hs-bochum.de/sql/db/pub_db

auf eine Datenbank mit diesem Schema zugreifen, die weitere Beispieldaten enthält.

Name: _____

Matrikel-Nr:

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Wissenschaftler

id	name	FB
1	Dr. Dolittle	W
2	Prof. Threepwood	W
3	Dr. McGee	E
4	Prof. Toothrot	M
5	Dr. M. Usk	M
6	Prof. Gates	E
7	Prof. Bernoulli	W
8	Jeff Woodie	M
9	Dave Miller	W

Journal

id	name
1	Kleiner Volkswirt
2	Machine Learning Journal
3	Cyber Physical Systems
4	Letters in Economics
5	The Mobility Journal
6	Journal of Sustainability
7	Next Generation Learning Books

Themenfeld

id	name
1	Autonomes Fahren
2	Learning Analytics
3	Mobilität
4	Wirtschaftswissenschaften
5	Robotik
6	Nachhaltigkeit
7	Data Science und KI

WissenschaftlerPublikation

wissenschaftler	publikation
1	3
2	3
4	2
5	1
3	1
8	1
7	4
2	4
5	5
9	5
1	6
2	6
7	6
2	11
2	9
7	12
8	10
4	10
1	10
5	8
4	7
7	7

Publikation

id	titel	themenfeld	journal
1	Autonomous Racing Cars	1	3
2	ChatGPT und Lehre	2	7
3	Fast Auto-Trading with ML	4	1
4	Reduce CO2 in Production	6	6
5	Stauvermeidung in der Praxis	3	5
6	Business Analytics in der VWL	4	4
7	Smarte Stahl-Produktion in DE	6	6
8	Verantwortung von KI im Auto	1	3
9	ChatGPT auf der Überholspur	1	3
10	Arbeitsvermeidung mit Robotern	5	4
11	Digitale Klausur-Analyse	2	2
12	Data Governance und KI Risiken	4	7

Aufgabe: Geben Sie für die folgenden Fragestellungen jeweils einen SQL-Befehl an, der die entsprechende Ausgabe produziert. Zu jeder Fragestellung ist jeweils die Liste der Spalten angegeben, die in der Ergebnistabelle enthalten sein sollen.

Hinweis: Die Ergebnistabellen ihrer Befehle sollen die gleichen Spaltenbezeichnungen haben, wie in der jeweiligen Aufgabe angegeben. Benutzen Sie dafür die Benennung der Spalten mit **AS**, z.B.

```
SELECT count(id) AS Anzahl FROM Wissenschaftler
```

Schreiben Sie den SQL-Befehl für die jeweilige Fragestellung in die zugehörige Box.

1. Ermitteln Sie die Anzahl der Wissenschaftler des Fachbereichs **W**.

(Spalten: **Anzahl**)

Mögliche Lösung:

```
select count(*) as Anzahl  
from wissenschaftler  
where FB = 'W'
```

2. Geben Sie die Anzahl der Publikationen nach Themenfeld an. Es soll in der Spalte **Thema** jeweils der Name des Themenfelds angezeigt werden.

(Spalten: **Themenfeld** | **Anzahl**)

Mögliche Lösung:

```
select themenfeld.name as Themenfeld,count(publikation.id) as Anzahl  
from publikation left join themenfeld on publikation.themenfeld = themenfeld.id  
group by themenfeld.name
```

3. Geben Sie die Publikationen (Titel) und die Anzahl der Wissenschaftler aus, die an der Publikation mitgeschrieben haben. Die Liste soll absteigend nach der Anzahl sortiert werden.

(Spalten: **Titel** | **Anzahl**)

Mögliche Lösung:

```
select titel,count(wissenschaftler) as Anzahl  
from wissenschaftlerpublikation wp  
left join publikation p on p.id = wp.publikation  
group by titel  
order by count(wissenschaftler) desc
```

4. Geben Sie die Anzahl der Publikationen pro Wissenschaftler aus, aufsteigend nach Anzahl sortiert. Dabei soll der Name des Wissenschaftlers mit ausgegeben werden.
(Spalten: **Name** | **Anzahl**)

Mögliche Lösung:

```
select name,count(publikation) as Anzahl
from wissenschaftlerpublikation wp
left join wissenschaftler w on w.id = wp.wissenschaftler
group by name
```

5. Ermitteln Sie je Journal die Anzahl der *verschiedenen* Fachbereiche, aus denen die Autoren der Artikel kommen. Gibt es Journale, die für unterschiedliche Fachbereiche interessant sind?
(Spalten: **Journal** | **AnzahlFachbereiche**)

Mögliche Lösung:

```
select journal,count(distinct fachbereich) AS AnzahlFachbereiche
from wissenschaftlerpublikation wp
left join publikation p on p.id = wp.publikation
left join wissenschaftler w on w.id = wp.wissenschaftler
group by journal
```

6. Gibt es Journale, die häufig Artikel mit mehreren Autoren veröffentlichen?
Ermitteln Sie je Journal die durchschnittliche Anzahl an Autoren pro Artikel.
(Spalten: **Journal ID** | **DurchschnittlicheAnzahlAutoren**)

Hinweis: Versuchen Sie zunächst, die Anzahl der verschiedenen Artikel und der verschiedenen Wissenschaftler in einem Befehl zu selektieren. Sie können diese beiden Anzahlen dann durcheinander teilen um die durchschnittliche Anzahl der Autoren zu ermitteln.

(In dem SQL-Tool wird die Division auf ganze Zahlen gerundet.)

```
select journal.name,count(distinct wissenschaftler) / count(distinct publikation)
from wissenschaftlerpublikation
join wissenschaftler on wissenschaftlerpublikation.wissenschaftler = wissenschaftler.id
join publikation on wissenschaftlerpublikation.publikation = publikation.id
join journal on publikation.journal = journal.id
group by journal.id
```