

## *Unterlagen für die Lehrkraft*

# **Abiturprüfung 2017**

## *Informatik, Grundkurs*

---

### **1. Aufgabenart**

Analyse, Modellierung und Abfrage relationaler Datenbanken

### **2. Aufgabenstellung<sup>1</sup>**

siehe Prüfungsaufgabe

### **3. Materialgrundlage**

entfällt

### **4. Bezüge zum Kernlehrplan und zu den Vorgaben 2017**

Die Aufgaben weisen vielfältige Bezüge zu den Kompetenzerwartungen und Inhaltsfeldern des Kernlehrplans bzw. zu den in den Vorgaben ausgewiesenen Fokussierungen auf. Im Folgenden wird auf Bezüge von zentraler Bedeutung hingewiesen.

1. *Inhaltsfelder und inhaltliche Schwerpunkte*
  - Daten und ihre Strukturierung
    - Datenbanken
  - Formale Sprachen und Automaten
    - Syntax und Semantik einer Programmiersprache
      - SQL
2. *Medien/Materialien*
  - entfällt

### **5. Zugelassene Hilfsmittel**

- Taschenrechner (graphikfähiger Taschenrechner / CAS-Taschenrechner)
- Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung

---

<sup>1</sup> Die Aufgabenstellung deckt inhaltlich alle drei Anforderungsbereiche ab.

## 6. Modelllösungen

**Die jeweilige Modelllösung stellt eine mögliche Lösung bzw. Lösungsskizze dar. Der gewählte Lösungsansatz und -weg der Schülerinnen und Schüler muss nicht identisch mit dem der Modelllösung sein. Sachlich richtige Alternativen werden mit entsprechender Punktzahl bewertet (Bewertungsbogen: Zeile „Sachlich richtige Lösungsalternative zur Modelllösung“).**

### Teilaufgabe a)

Ein Entitätstyp wird in einem Rechteck dargestellt. Ein Attribut eines Entitätstyps wird in einer Ellipse dargestellt und durch genau eine Linie mit dem Rechteck des Entitätstyps verbunden. Attribute, die zu einem Primärschlüsselkandidaten gehören, werden unterstrichen. Ein Beziehungstyp zwischen zwei oder mehr Entitätstypen wird in Form einer Raute dargestellt, wobei die Rauten durch je genau eine Linie mit den zugehörigen Entitätstypen verbunden werden. An den Linien wird neben den Entitätstypen die Kardinalität notiert, üblicherweise in den Kombinationen 1:1, 1:n bzw. n:1 und n:m. Dabei wird bei jedem Entitätstyp notiert, ob eine Entität mit nur einer oder mit vielen Entitäten des anderen Entitätstyps in Beziehung steht. Ein Attribut eines Beziehungstyps wird ebenfalls durch eine Ellipse dargestellt und durch genau eine Linie mit der Raute verbunden.

Die Beschreibung der Struktur der vorhandenen Daten ist wie folgt umgesetzt:

Als Entitätstypen wurden Kreuzfahrtroute, Reiseveranstalter und Schiff identifiziert.

Da der Firmenname eines Reiseveranstalters eindeutig sein soll, wurde dieses Attribut namens Firmenname als Schlüsselkandidat modelliert. Die im Modell dargestellten Attribute Telefonnummer und Adresse sind in der Beschreibung nicht genannt.

Der Entitätstyp Kreuzfahrtroute schreibt für seine Elemente drei Attribute vor, die Identifikationsnummer (RouteID), die Bezeichnung und die Dauer. Als Schlüsselkandidat wurde die eindeutige Identifikationsnummer gewählt.

Der Entitätstyp Schiff schreibt für seine Elemente zwei Attribute vor, Name und die Anzahl der Passagiere, bezeichnet als MaxPassagiere. Zusätzlich zur Beschreibung wurde entschieden, dass der Name eines Schiffes eindeutig sein soll, deswegen wurde das Attribut Name als Schlüsselkandidat markiert.

Die Zuordnung einer Kreuzfahrtroute zu einem Reiseveranstalter ist im ER-Diagramm durch einen 1:n-Beziehungstyp namens bietetAn modelliert. Dabei wird davon ausgegangen, dass eine Kreuzfahrtroute eindeutig einem Anbieter zugeordnet werden kann.

Die einzelne Kreuzfahrt auf einer Kreuzfahrtroute und einem bestimmten Schiff wird durch den n:m-Beziehungstyp mit der Bezeichnung `faehrtAuf` modelliert. Der Termin, an dem die Kreuzfahrt beginnt, ist durch das Attribut `Abfahrtstermin` der Beziehung dargestellt. Es wird also davon ausgegangen, dass verschiedene Schiffe auf verschiedenen Routen fahren. Da auf einer Kreuzfahrtroute an verschiedenen Terminen eine Kreuzfahrt mit dem gleichen Schiff stattfinden kann, wurde das Attribut `Abfahrtstermin` als Teil des Schlüsselkandidaten modelliert.

### Teilaufgabe b)

`Kreuzfahrtroute`(`RouteID`, `Bezeichnung`, `Dauer`,  $\uparrow$ `Firmenname`)

`Reiseveranstalter`(`Firmenname`, `Telefonnummer`, `Adresse`)

`Schiff`(`Name`, `MaxPassagiere`)

`faehrtAuf`( $\uparrow$ `Name`,  $\uparrow$ `RouteID`, `Abfahrtstermin`)

Für die durch `bietetAn` modellierte 1:n-Beziehung wurde der Schlüssel des Entitätstyps `Reiseveranstalter` als Fremdschlüssel-Attribut in das Relationenschema aufgenommen, da die Kreuzfahrtroute eindeutig einem Reiseveranstalter zuzuordnen ist.

Bei der n:m-Beziehung wurde eine Beziehungsrelation angelegt, da jeweils eine Entität des einen Typs eine Beziehung mit mehreren Entitäten des anderen Typs haben kann. Die Schlüsselattribute der beiden verknüpften Entitätstypen bilden gemeinsam mit dem `Abfahrtstermin` den Primärschlüssel der Verknüpfungstabelle.

### Teilaufgabe c)

Für ein Relationenschema in dritter Normalform gelten folgende Eigenschaften:

- Das Relationenschema genügt den Anforderungen der zweiten Normalform.
- Für das Relationenschema gilt: Es gibt kein Nicht-Schlüsselattribut, dass transitiv vom Primärschlüssel abhängig ist.

Die Überprüfung eines Relationenschemas bezüglich dritter Normalform erfordert die Untersuchung aller Nicht-Schlüsselattribute. Für jedes Nicht-Schlüsselattribut muss untersucht werden, ob es von einem anderen oder mehreren anderen Nicht-Schlüsselattributen funktional abhängig ist. Ist dies der Fall, so ist die dritte Normalform verletzt.

Da die angegebenen Relationenschemata bereits der zweiten Normalform genügen, ist nur zu überprüfen, ob sie auch der dritten Normalform genügen. Dies ist nicht der Fall, da der

Ortsname eindeutig durch die `OrtID` bestimmt ist und das Attribut `Bezeichnung` des Relationenschemas `Landgang` wie beschrieben dem Ortsnamen entspricht und damit transitiv vom Primärschlüssel abhängig ist.

Dies kann dadurch geändert werden, dass das Attribut `Bezeichnung` (also der Ortsname) aus dem Relationenschema `Landgang` entfernt wird:

`Landgang(↑RouteID, Nummer, Dauer, ↑OrtID)`

Alle anderen Nicht-Schlüsselattribute sind nicht transitiv abhängig.

#### Teilaufgabe d)

- (i) Gesucht sind die Ausprägungen der Attribute `Bezeichnung` und `Dauer` der Relation `Landgang`, wobei nur die Datensätze ausgewählt werden sollen, deren Route die ID 'A' hat. Die Daten sind nach der Nummer des Landgangs sortiert. Es handelt sich also um eine Auflistung der geplanten Landgänge der Route A in der Reihenfolge, in der sie stattfinden sollen.
- (ii) Gesucht sind die Ausprägungen des Attributs `RouteID` der Relation `Landgang`, in der Ergebnistabelle ergänzt um eine Anzahl bezeichnete Spalte. Die Datensätze werden nach dem Attribut `RouteID` gruppiert und in der Ergebnisspalte `Anzahl` wird die Anzahl der Datensätze in der jeweiligen Gruppe ermittelt. Es handelt sich also um eine Auflistung der Routen und die jeweilige Anzahl der Landgänge.
- (iii) Gesucht sind die Ausprägungen der Attribute `Beschreibung` und `Ortsname` der Relationen `Sehenswuerdigkeit` und `Ort`. Beide Relationen werden durch einen JOIN auf dem jeweiligen Attribut `OrtID` verknüpft. Da nur die Sehenswürdigkeiten gesucht sind, die zur Route mit der ID 'A' gehören, wird das Ergebnis auf dem jeweiligen Attribut `OrtID` mit den Relationen `Landgang` mittels JOIN verknüpft. Gesucht ist also eine Auflistung aller Sehenswürdigkeiten mit ihren Orten der Route mit der ID 'A'.

**Teilaufgabe e)**

- (i) Gesucht sind Datensätze der Relation *Ort*, eingeschränkt um eine Information aus der Relation *Landgang*: Ausgewählt werden nur die Datensätze der Orte, die auf der Route mit ID 'A' angefahren werden. Also muss eine Verknüpfung mit JOIN auf dem passenden Attribut gewählt werden.

```
SELECT DISTINCT Staat
FROM Ort JOIN Landgang
      ON Landgang.OrtID = Ort.OrtID
WHERE Landgang.RouteID = 'A'
```

- (ii) Gesucht sind Datensätze der Relation *Ort*, ergänzt um gruppierte Informationen aus der Relation *Sehenswuerdigkeit*. Die Relationen werden also über einen JOIN auf *OrtID* verknüpft und mithilfe der Aggregatsfunktionen für jede Gruppe *OrtID* die Anzahl der Sehenswürdigkeiten und die Summe der Ausprägungen von *Besuchdauer* ermittelt.

```
SELECT Ortsname, COUNT(SehenswuerdigkeitID) AS Anzahl,
      SUM(Dauer) AS Gesamtdauer
FROM Ort JOIN Sehenswuerdigkeit
      ON Ort.OrtID = Sehenswuerdigkeit.OrtID
GROUP BY Ort.OrtID
```

- (iii) Gesucht ist die Differenz aus zwei Mengen: Von der Menge aller Orte wird die abgezogen, die alle in der Relation *Landgang* über das Attribut *OrtID* referenzierten Orte enthält.

```
SELECT Ortsname
FROM Ort
WHERE OrtID NOT IN (
      SELECT OrtID
      FROM Landgang
)
```

**7. Teilleistungen – Kriterien / Bewertungsbogen zur Prüfungsarbeit**

Name des Prüflings: \_\_\_\_\_ Kursbezeichnung: \_\_\_\_\_

Schule: \_\_\_\_\_

**Teilaufgabe a)**

	Anforderungen	Lösungsqualität			
	Der Prüfling	maximal erreichbare Punktzahl	EK <sup>2</sup>	ZK	DK
1	beschreibt allgemein die Darstellung der Elemente eines Entity-Relationship-Diagramms.	2			
2	beschreibt allgemein die Bedeutung der Elemente eines Entity-Relationship-Diagramms.	2			
3	vergleicht die Angaben über den Datenbestand des Reisebüros und deren Umsetzung im Modell in Abbildung 1.	6			
Sachlich richtige Lösungsalternative zur Modelllösung: (10) ..... .....					
	<b>Summe Teilaufgabe a)</b>	<b>10</b>			

**Teilaufgabe b)**

	Anforderungen	Lösungsqualität			
	Der Prüfling	maximal erreichbare Punktzahl	EK	ZK	DK
1	überführt das dargestellte Modell in ein relationales Datenbankschema.	4			
2	erläutert die Entscheidungen in Bezug auf die Überführung der Beziehungstypen.	4			
Sachlich richtige Lösungsalternative zur Modelllösung: (8) ..... .....					
	<b>Summe Teilaufgabe b)</b>	<b>8</b>			

<sup>2</sup> EK = Erstkorrektur; ZK = Zweitkorrektur; DK = Drittkorrektur

**Teilaufgabe c)**

	Anforderungen	Lösungsqualität			
	Der Prüfling	maximal erreichbare Punktzahl	EK	ZK	DK
1	gibt die Eigenschaften eines Datenbankschemas in dritter Normalform an.	2			
2	erläutert, wie Relationenschemata überprüft werden können.	2			
3	entwickelt zu dem Relationenschema Landgang ein Datenbankschema, das sich in dritter Normalform befindet.	2			
4	erläutert die Änderungen, die zur Überführung in die dritte Normalform nötig sind.	2			
Sachlich richtige Lösungsalternative zur Modelllösung: (8) ..... .....					
	<b>Summe Teilaufgabe c)</b>	<b>8</b>			

**Teilaufgabe d)**

	Anforderungen	Lösungsqualität			
	Der Prüfling	maximal erreichbare Punktzahl	EK	ZK	DK
1	analysiert und erläutert die SQL-Anweisungen.	6			
2	erläutert die Informationen, die im Sachzusammenhang ermittelt werden.	6			
Sachlich richtige Lösungsalternative zur Modelllösung: (12) ..... .....					
	<b>Summe Teilaufgabe d)</b>	<b>12</b>			

**Teilaufgabe e)**

	Anforderungen	Lösungsqualität			
	Der Prüfling	maximal erreichbare Punktzahl	EK	ZK	DK
1	entwickelt die SQL-Anweisungen.	6			
2	erläutert die SQL-Anweisungen.	6			
Sachlich richtige Lösungsalternative zur Modelllösung: (12)					
.....					
.....					
	<b>Summe Teilaufgabe e)</b>	<b>12</b>			

	<b>Summe insgesamt</b>	<b>50</b>			
--	------------------------	-----------	--	--	--

**Festlegung der Gesamtnote (Bitte nur bei der letzten bearbeiteten Aufgabe ausfüllen.)**

	Lösungsqualität			
	maximal erreichbare Punktzahl	EK	ZK	DK
<b>Übertrag der Punktsumme aus der ersten bearbeiteten Aufgabe</b>	<b>50</b>			
<b>Übertrag der Punktsumme aus der zweiten bearbeiteten Aufgabe</b>	<b>50</b>			
<b>Punktzahl der gesamten Prüfungsleistung</b>	<b>100</b>			
<b>aus der Punktsumme resultierende Note gemäß nachfolgender Tabelle</b>				
<b>Note ggf. unter Absenkung um bis zu zwei Notenpunkte gemäß § 13 Abs. 2 APO-GOST</b>				
<b>Paraphe</b>				

Berechnung der Endnote nach Anlage 4 der Abiturverfügung auf der Grundlage von § 34 APO-GOST

Die Klausur wird abschließend mit der Note \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_ Punkte) bewertet.

Unterschrift, Datum:



**Grundsätze für die Bewertung (Notenfindung)**

Für die Zuordnung der Notenstufen zu den Punktzahlen ist folgende Tabelle zu verwenden:

<b>Note</b>	<b>Punkte</b>	<b>Erreichte Punktzahl</b>
sehr gut plus	15	100 – 95
sehr gut	14	94 – 90
sehr gut minus	13	89 – 85
gut plus	12	84 – 80
gut	11	79 – 75
gut minus	10	74 – 70
befriedigend plus	9	69 – 65
befriedigend	8	64 – 60
befriedigend minus	7	59 – 55
ausreichend plus	6	54 – 50
ausreichend	5	49 – 45
ausreichend minus	4	44 – 40
mangelhaft plus	3	39 – 33
mangelhaft	2	32 – 27
mangelhaft minus	1	26 – 20
ungenügend	0	19 – 0