

# Mündliche Abiturprüfung Fach Informatik - Grundkurs

**Prüfender Fachlehrer (Autor der Aufgabe): Lucas Müller**

Vorbereitungszeit: 20 min, Prüfungszeit 15 min

## Datenbanken - SQL

### 1. Einordnung der Aufgabe in den Lehrplan, Taxonomie:

Die Inhalte der Prüfungsaufgabe zum Thema „Datenbanken - SQL“ befinden sich im Lernbereich 6: „Datenmodellierung und Datenbanken“ der Klassenstufe 11/12 des gymnasialen Lehrplans für Informatik. Die zentralen Punkte der einzelnen Aufgaben dieser mündlichen Prüfung finden sich in allen Teilsequenzen des Lehrplanes wieder. Die zu prüfende Person sollte mit den Grundbegriffen der Thematik vertraut sein, die Anforderungen an ein Datenbanksystem kennen und die Einhaltung jener Anforderungen überprüfen können. Des Weiteren soll die Schülerin oder der Schüler Verfahren zur Umwandlung von Daten in relationale Datenbankschemen anwenden können. Ein wichtiger Punkt ist es auch, passende Anfragen in SQL zu modellieren, um Informationen zu filtern. Nun folgt eine Abbildung des Lernbereiches.<sup>1</sup>

Lernbereich 6: Datenmodellierung und Datenbanken	26 Ustd.
Anwenden informatischer Modellierung auf die Abbildung von Daten und Datenstrukturen - Darstellung des Modells als Diagramm  - Datenbankschema	objektrelationales Modell als Klassendiagramm oder Entity-Relationship-Modell als Entity-Relationship-Diagramm  Möglichkeiten und Grenzen relationaler Modellierung weitere Modelle: hierarchisches Modell, Netzwerkmodell
Anwenden von Verfahren zur Optimierung von Modellen am Beispiel relationaler Modelle Normalisierung unter Verwendung von Normalformen Beherrschen der Abbildung des relationalen Modells als Repräsentation in Daten	Probleme der Effizienz und der Grenzen des Modells
- Datenbanksystem, Datenbasis, Datenbank-Management-System  - Aufgaben und Eigenschaften eines Datenbanksystems - Redundanz, Konsistenz, Integrität	Auswahl eines Datenbank-Management-Systems unter Berücksichtigung von Aspekten der Implementierung des Modells und Auswertung der Datenbasis  Vergleich Datenbanksystem – Dateisystem
Anwenden von Möglichkeiten der Auswertung einer Datenbasis - Relationenalgebra - Selektion, Projektion, Verbund - formale Datenbanksprache	als theoretische Grundlage  Datenbanksprache zur praktischen Realisierung SQL

*Abbildung 1: Lehrplanausschnitt der Prüfungsaufgabe<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Sächsisches Staatsministerium für Kultus (2004), S. 20.

## Kognitive Lernziele und ihre Kompetenzen

### Lernziele

Die zu prüfende Schülerin / Der zu prüfende Schüler ...

- kennt Anforderungen bzw. Eigenschaften an ein Datenbanksystem.
- versteht die Zusammenhänge zwischen den Grundbegriffen von Datenbanken.
- analysiert gegebene Tabellen auf Problemstellen (Redundanzen).
- wendet Verfahren zur Umwandlung von Daten in relationale Datenbankschemen an.
- wendet die Definitionen von Normalformen an und erläutert warum neue Tabellen entworfen werden müssen.

### Kompetenzen

Die zu prüfende Schülerin / Der zu prüfende Schüler ist in der Lage ...

- Anforderungen bzw. Eigenschaften für ein Datenbanksystem zu nennen. (**SV<sup>2</sup>**)
- die Zusammenhänge zwischen den Grundbegriffen von Datenbanken zu beschreiben. (**KK<sup>2</sup>**)
- Tabellen auf Problemstellen zu analysieren. (**DI<sup>2</sup>**)
- Verfahren zur Umwandlung von Daten in relationale Datenbankschemen anzuwenden. (**DI<sup>2</sup>**)
- Definitionen zu Normalformen anzuwenden und zu begründen, warum Schemen um zusätzliche Tabellen erweitert werden müssen. (**BB<sup>2</sup>**)

## Psychomotorische Lernziele und ihre Kompetenzen

### Lernziele

Die zu prüfende Schülerin / Der zu prüfende Schüler ...

- modelliert Abfragen mittels SQL auf einer Folie.

### Kompetenzen

Die zu prüfende Schülerin / Der zu prüfende Schüler ist in der Lage ...

- Abfragen auf einer Folie mittels SQL zu modellieren. (**MI<sup>2</sup>**)

## Affektive Lernziele und ihre Kompetenzen

### Lernziele

Die zu prüfende Schülerin / Der zu prüfende Schüler ...

- evaluiert zum einen die Tatsache, warum die Trennung von Administrator und Anwender in einer Datenbanken essentiell ist und zum anderen die Bedeutung von Datenbanken.

### Kompetenzen

Die zu prüfende Schülerin / Der zu prüfende Schüler ist in der Lage ...

- zum einen die Tatsache zu evaluieren, warum die Trennung von Administrator und Anwender in einer Datenbank essentiell ist und zum anderen die Bedeutung von Datenbanken. (**BB<sup>2</sup>**)

---

<sup>2</sup> vgl. Arbeitskreis »Bildungsstandards SII« der Gesellschaft für Informatik e. V. (2016), S. 5 ff.

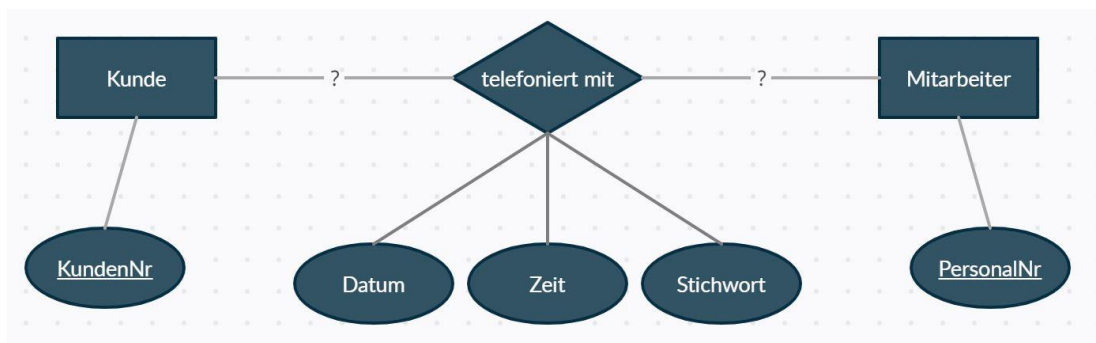
## 2. Aufgabenstellung:

### Datenbanken - SQL

Während das Speichern von Daten jahrhundertlang ein nicht zu unterschätzendes logistisches Problem darstellte, bieten moderne Datenbanken nahezu unbegrenzte Speicherkapazität und diverse Möglichkeiten der Informationsselektion an. Um ein leistungsfähiges Datenbanksystem zu entwickeln, bedarf es einer durchdachten Planung und Strukturierung der Daten.

#### 1) Grundlagen

- a) Nennen Sie fünf von den im Unterricht behandelten Anforderungen an ein Datenbanksystem. **[5 BE]**
- b) Gelegentlich gibt es bei einer Firma XY Telefonate zwischen Kunden und Mitarbeitern. Es gibt Kunden, welche nie anrufen und es gibt Kunden, die oft anrufen. Anrufe werden von mehreren Mitarbeitern der Kundendienstabteilung angenommen. Dazu ist das ER-Diagramm gegeben:



- i) Erläutern Sie, welche Kardinalitäten im folgenden ER-Modell ergänzt werden müssen. **[2 BE]**
  - ii) Erläutern Sie kurz, warum (in der 2.Normalform) eine zusätzliche Tabelle Telefonat für die „telefoniert mit“-Beziehung nötig ist. **[2 BE]**
  - iii) Geben Sie für die Telefonat-Tabelle alle Spaltenüberschriften mit den dazugehörigen Datentypen an und markieren Sie Primär- und Fremdschlüssel↑. **[2 BE]**
- c) Erläutern Sie die Begriffe
- i) Datenbanksystem,
  - ii) Datenbankmanagementsystem und
  - iii) Datenbasis
- an einem selbstgewählten Beispiel.
- Stellen Sie die Beziehung dieser Begriffe untereinander her. **[5 BE]**

- 2) Ein Handy-Vertrieb speichert seine Daten über zu verkaufende Smartphones mit den dazugehörigen Informationen in einer solchen Tabelle (SID...SmartphoneID ist eindeutig):

SID	Modell	Akkugröße (mAh)	Preis	Hersteller	Ort
1	iPhone	2815	876,30 €	Apple	95014 Cupertino
2	S	4000	689,00€	Samsung	100-011 Seoul
3	P30	4200	444,00€	Huawei	510810 Shenzhen
4	Xperia	2900	345,88€	Sony	100-8602 Minato
5	Pixel	4080	613,14€	Google	94039 Mountain View
6	iPhone	3110	652,95€	Apple	95014 Cupertino
7	iPhone	2942	564,40€	Apple	95014 Cupertino
...	...	...	...	...	...

- a) Erläutern Sie anhand der Tabelle den Begriff Redundanz. Beschreiben Sie ein Problem, welches als Folge einer redundanten Datenspeicherung auftreten kann. [2 BE]
- b) Entwerfen Sie für die vorhandenen Daten ein relationales Datenbankschema, welches dieses Problem vermeidet und dessen Attribute atomar sind. [3 BE]
- 3) Ein Online-Buchhandel verwaltet seine Daten mithilfe einer Datenbank. Dabei liegt das folgende relationale Datenbankschema zugrunde:

Verlag(VID, Name, Sitz, Ansprechpartner)

Buch(ISBN, Titel, Autor, Preis, Kategorie, VID↑)

Kunde(Benutzername, Passwort, Vorname, Nachname, Adresse, Email)

bestellt(ISBN↑, Benutzername↑, Anzahl)

- a) Definieren Sie die Begriffe Selektion und Projektion und beschreiben Sie, wie beide in der Datenbankabfragesprache SQL syntaktisch realisiert werden. [4 BE]
- b) Geben Sie die jeweils passende SQL-Anweisung an:
- Gesucht sind alle Verlage, welche im Online-Buchhandel vorkommen. [1 BE]
  - Gesucht sind die Bücher (Titel, ISBN), welche das Wort Datenbanken im Titel enthalten. [2 BE]
  - Gesucht sind alle Bücher (ISBN, Titel), welche vom Autor Mustermann sind. [2 BE]

**Schreiben Sie die SQL-Anweisungen mit den Folienstiften auf die beigelegte Folie und präsentieren Sie diese mithilfe des Overheadprojektors.**

- 4) Begründen Sie zum einen, warum die Trennung von Administrator und Anwender von Datenbanken wichtig ist und zum anderen die Bedeutung von Datenbanken in der heutigen Zeit. [3 BE]

**3. Tabellarisches Erwartungsbild mit Angaben der jeweils erreichbaren BE und der Zuordnung zu den Anforderungsbereichen:**

Aufgabe Nr.	Sachverhalt	AB1	AB2	AB3
1a	Es sollen fünf Anforderungen für ein Datenbanksystem genannt werde.	5	0	0
1bi	Ein ER-Modell soll, begründet, um dessen Kardinalitäten ergänzt werden.	2	0	0
1bii	Es soll begründet werden, warum eine zusätzliche Tabelle für das gegeben ER-Diagramm notwendig ist.	0	2	0
1biii	Es sollen die Spaltennamen inklusive des Datentyps, Primär- und Sekundärschlüssel der neuen Tabelle angegeben werde.	0	2	0
1c	Es sollen Grundbegriffe zu Datenbanken anhand eines selbstgewählten Beispiels erläutert und in Beziehung gesetzt werden.	0	5	0
2a	Anhand einer gegebenen Tabelle soll der Begriff der Redundanz erklärt und resultierende Probleme beschrieben werden.	0	2	0
2b	Aus vorhandenen Daten soll ein relationales Datenbankschema entwickelt werden.	0	3	0
3a	Projektion und Selektion sollen definiert und zusätzlich die Realisierung in SQL erklärt werden.	4	0	0
3b	Es soll zu dem Sachverhalt eine passende SQL-Anweisung entwickelt werden.	1	4	0
4	Es soll die Wichtigkeit der Trennung von Administrator und Anwender begründet werden und zudem soll die Bedeutung von Datenbanken in der heutigen Zeit begründet werden.	0	0	3
	Summe BE	12	18	3
	Gesamt		33	

<b>NP</b>	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<b>BE</b>	32	30	29	27	25	24	22	20	19	17	15	14	12	10	9

#### 4. Musterlösung mit Angabe der Zuordnung der einzelnen BE:

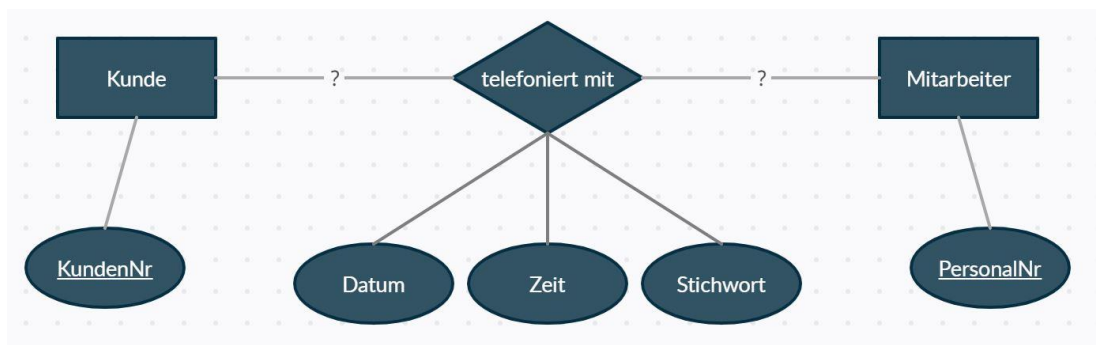
### Datenbanken-SQL - Musterlösung

#### 1) Grundlagen

a) Nennen Sie fünf von den im Unterricht behandelten Anforderungen an ein Datenbanksystem.

- **zentrale Kontrolle** [1BE]
- **Mehrbenutzerbetrieb** [1BE]
- **Datenunabhängigkeit** [1BE]
- **Rendundanzarmut** [1BE]
- **Datenschutz** [1BE]

b) i) Erläutern Sie, welche Kardinalitäten im ER-Modell ergänzt werden müssen.



Es liegt eine n:m Kardinalität vor. [1BE] Für den Fall, dass ein Kunde bei dieser Firma XYZ anruft, kann der Anruf von m verschiedenen Mitarbeitern entgegengenommen werden. Das bedeutet, dass ein Kunde mit mehreren Mitarbeitern telefonieren kann. Außerdem telefoniert ein Mitarbeiter am Tag mit n Kunden. [1BE]

ii) Erläutern Sie kurz, warum (in der 2.Normalform) eine zusätzliche Tabelle Telefonat für die „telefoniert mit“-Beziehung nötig.

n:m Beziehungen erfordern eine eigene Tabelle, weil weder bei Kunde noch bei Mitarbeiter eine oder mehrere Spalten für viele Kontakte angebracht werden dürfen (Verstoß gegen 1.NF: atomare Spalten, keine Wiederholungsgruppen).[1BE] Außerdem sind Datum, Zeit und Anrufgrund (Stichwort) nicht direkt vom Kunden oder Mitarbeiter abhängig, sondern vom Telefonat. [1BE]

iii) Geben Sie für die Telefonat-Tabelle alle Spaltenüberschriften mit den dazugehörigen Datentypen an und markieren Sie Primär- und Fremdschlüssel↑.

Tabelle Telefonat: ID Kunde↑ Mitarbeiter↑ Datum Zeit Stichwort [1BE]  
int int int date time varchar(50) [1BE]

(auch die Kombination Kunde, Datum, Zeit oder Mitarbeiter, Datum, Zeit, wäre mögliche Primärschlüssel)

c) Erläutern Sie die Begriffe

- i) Datenbanksystem,
- ii) Datenbankmanagementsystem und
- iii) Datenbasis

an einem selbstgewählten Beispiel. Stellen Sie die Beziehung dieser Begriffe untereinander her.

i) Systematische und strukturierte Zusammenfassung von Daten eines Problembereichs (Datenbasis) einschließlich der zur Einabe, Verarbeitung und Ausgabe erforderlichen Software. (DBMS) Das Fahrplansystem der Deutschen Bahn ist, zum Beispiel, ein solches Datenbanksystem.[1BE]

ii) Ist ein Programm, über das ein oder mehrere Anwender Daten in eine Datenbank einstellen und wieder abrufen können (Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe von Daten). Es verwaltet Nutzenfragen, ohne dass dafür bekannt sein muss, auf welchen physischen Storage-Medien die benötigten Daten liegen und welche Nutzer darauf zugreifen. Das Programm, welches Nutzeranfragen von Anwendern verwaltet, um eine Fahrroute abzurufen zu können, ist solch ein DBMS der Deutschen Bahn. [1BE]

iii) Ist die Bezeichnung für eine Menge an Daten, die in einem bestimmten Zusammenhang für einen bestimmten Zweck erhoben oder gespeichert werden. Die Datenbasis sind die Daten, welche in das DBMS eingegeben werden. Bei dem Beispiel der Deutschen Bahn wären das unter anderen Zugnummer/-art, Bahnhöfe etc.[1BE]

Auf die allgemeinen Definitionsinhalte gibt es jeweils einen BE, auf die Beziehungen einen BE [1BE] und in Kombination mit einem richtigen Beispiel gibt es den fünften BE [1BE].

$\Sigma = 16$  BE

2) Ein Handy-Vertrieb speichert seine Daten über zu verkaufende Smartphones mit den dazugehörigen Informationen in einer solchen Tabelle (SID...SmartphoneID ist eindeutig):

SID	Modell	Akkugröße (mAh)	Preis	Hersteller	Ort
1	iPhone	2815	876,30 €	Apple	95014 Cupertino
2	S	4000	689,00€	Samsung	100-011 Seoul
3	P30	4200	444,00€	Huawei	510810 Shenzhen
4	Xperia	2900	345,88€	Sony	100-8602 Minato
5	Pixel	4080	613,14€	Google	94039 Mountain View
6	iPhone	3110	652,95€	Apple	95014 Cupertino
7	iPhone	2942	564,40€	Apple	95014 Cupertino
...	...	...	...	...	...

a) Erläutern Sie anhand der Tabelle den Begriff Redundanz. Beschreiben Sie ein Problem, welches als Folge einer redundanten Datenspeicherung auftreten kann.

Unter Redundanz versteht man das mehrmalige Speichern von gleichen Daten.[1BE] Dies ist in der vorgegebenen Tabelle zu erkennen, da z.B. ein Hersteller mehrere Modelle herstellt. Daraus resultiert, dass somit auch Name und Ort mehrfach in der Tabelle gespeichert sind. Bei der Änderung mehrfach gespeicherter Daten kann es zu Fehlern kommen, z.B. bei einem falschem Eintrag des Herstellernamens oder des Ortes. Die Daten sind dann inkonsistent. [1BE]

- b) Entwerfen Sie für die vorhandenen Daten ein relationales Datenbankschema, welches dieses Problem vermeidet und dessen Attribute atomar sind

Ausgangspunkt: Handy(SID, Modell, Akkugröße, Preis, Hersteller Ort)  
 Modell, Akkugröße, Preis und Hersteller von SID abhängig.  
 Der Ort hängt vom Hersteller ab.  
 Der Ort steht in direkter Beziehung mit der Postleitzahl.

Handy(SID, Modell, Akkugröße, Preis, HID↑)[1BE]  
 Hersteller(HID, HName, PLZ↑)[1BE]  
 Ort(PLZ, OName) [1BE]

∑ = 5 BE

- 3) Ein Online-Buchhandel verwaltet seine Daten mithilfe einer Datenbank. Dabei liegt das folgende relationale Datenbankschema zugrunde:

Verlag(VID, Name, Sitz, Ansprechpartner)

Buch(ISBN, Titel, Autor, Preis, Kategorie, VID↑)

Kunde(Benutzername, Passwort, Vorname, Nachname, Adresse, Email)

bestellt(ISBN↑, Benutzername↑, Anzahl)

- a) Definieren Sie die Begriffe Selektion und Projektion und beschreiben Sie, wie beide in der Datenbankabfragesprache SQL syntaktisch realisiert werden.

- **Projektion:** Attributbeschränkung. Sie extrahiert einzelne Attribute aus der Datenmenge. Die Anzahl der Spalten im Abfrageergebnis wird reduziert. Syntaktisch über die Angabe der Attributnamen nach dem SELECT-Befehl realisiert. [2BE]

- **Selektion:** Tupelbeschränkung. Sie extrahiert einzelne Datensätze aus der Datenmenge. Die Anzahl der Zeilen (Tupel) im Abfrageergebnis wird reduziert. Syntaktisch über einen Vergleichsausdruck (Selektionsbedingung) nach der WHERE-Anweisung realisiert. [2BE]

- b) Geben Sie die jeweils passende SQL-Anweisung an:

- i) Gesucht sind alle Verlage, welche im Online-Buchhandel vorkommen(duplikatfrei).

SELECT DISTINCT Name  
 FROM Verlag [1BE]

- ii) Gesucht sind die Bücher (Titel, ISBN), welche das Wort Datenbanken im Titel enthalten.

SELECT B.Titel, B.ISBN  
 FROM Buch B  
 WHERE B.Titel like '%Datenbanken%' [2BE]

- iii) Gesucht sind alle Bücher (ISBN, Titel), welche vom Autor Mustermann sind.

SELECT V.Name, V.Sitz  
 FROM Buch B Join Verlag K,  
 WHERE B.Autor ='Mustermann' [2BE]

∑ = 9 BE

- 4) Begründen Sie zum einen, warum die Trennung von Administrator und Anwender von Datenbanken wichtig ist und zum anderen die Bedeutung von Datenbanken in der heutigen Zeit.

Der Administrator richtet die Datenbank ein und verwaltet sie. [1BE] Das heißt, er ist in der Lage Einfluss auf die Struktur der Daten zu nehmen, was in ungeübten Händen Gefahren mit sich bringt. [1BE]

Mögliche Begründungen wären:

- zentraler Bestandteil der Unternehmenssoftware
- von der Verfügbarkeit, der Vollständigkeit und Richtigkeit der Daten hängt Aktionsfähigkeit eines Unternehmens ab

Auf eine schlüssige und logische Begründung gibt es eine Bewertungseinheit. [1 BE]

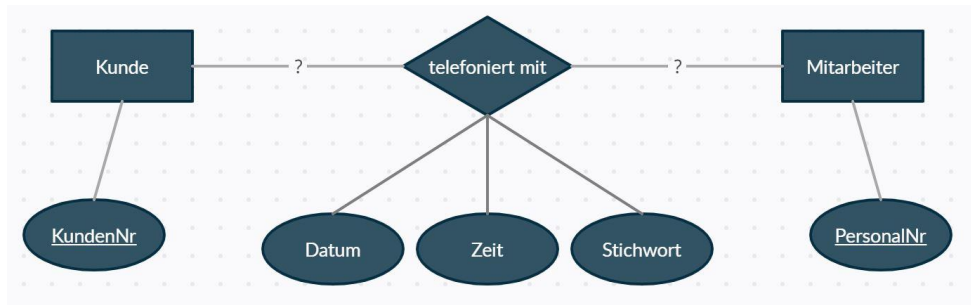
$\Sigma = 3$  BE

## 5. Hinweise zur Umsetzung:

Bei der Auswahl dieser Aufgabe ist zu beachten:

- Für Aufgabe 3b) liegt eine Folie parat, worauf der zu prüfende Schüler / die zu prüfende Schülerin die SQL-Anweisungen notieren soll und diese dann mittels eines OHP besser präsentieren kann.
- Es sollen verschiedenfarbige Folienstifte bereit liegen.

## 6. Anhang: Abbildungen:



### Lernbereich 6: Datenmodellierung und Datenbanken 26 Ustd.

<p>Anwenden informatischer Modellierung auf die Abbildung von Daten und Datenstrukturen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Darstellung des Modells als Diagramm</li> <li>- Datenbankschema</li> </ul> <p>Anwenden von Verfahren zur Optimierung von Modellen am Beispiel relationaler Modelle</p> <p>Normalisierung unter Verwendung von Normalformen</p> <p>Beherrschen der Abbildung des relationalen Modells als Repräsentation in Daten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenbanksystem, Datenbasis, Datenbank-Management-System</li> <li>- Aufgaben und Eigenschaften eines Datenbanksystems</li> <li>- Redundanz, Konsistenz, Integrität</li> </ul> <p>Anwenden von Möglichkeiten der Auswertung einer Datenbasis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relationenalgebra</li> <li>- Selektion, Projektion, Verbund</li> <li>- formale Datenbanksprache</li> </ul>	<p>objektrelationales Modell als Klassendiagramm oder Entity-Relationship-Modell als Entity-Relationship-Diagramm</p> <p>Möglichkeiten und Grenzen relationaler Modellierung</p> <p>weitere Modelle: hierarchisches Modell, Netzwerkmodell</p> <p>Probleme der Effizienz und der Grenzen des Modells</p> <p>Auswahl eines Datenbank-Management-Systems unter Berücksichtigung von Aspekten der Implementierung des Modells und Auswertung der Datenbasis</p> <p>Vergleich Datenbanksystem – Dateisystem</p> <p>als theoretische Grundlage</p> <p>Datenbanksprache zur praktischen Realisierung SQL</p>
--	--

## 7. Quellenangabe:

Arbeitskreis »Bildungsstandards SII« der Gesellschaft für Informatik e. V. (2016): Bildungsstandards Informatik - Sekundarstufe II. **Verfügbar unter**

[https://informatikstandards.de/fileadmin/GI/Projekte/Informatikstandards/Dokumente/Bildungsstandards\\_SII.pdf](https://informatikstandards.de/fileadmin/GI/Projekte/Informatikstandards/Dokumente/Bildungsstandards_SII.pdf).

Sächsisches Staatsministerium für Kultus (2004): Lehrplan Gymnasium Informatik. **Verfügbar unter**

[https://www.schule.sachsen.de/lpdb/web/downloads/2345\\_lp\\_gy\\_informatik\\_2019.pdf?v2](https://www.schule.sachsen.de/lpdb/web/downloads/2345_lp_gy_informatik_2019.pdf?v2).

## 8. Erklärung der Freigabe zur Nachnutzung der Aufgabe:

Hiermit erkläre ich Lucas Müller diese Aufgabe unter Wahrung des Urheberrechts erstellt zu haben.  
Ich stelle diese Aufgabe zur Nachnutzung nach Lizenz CC BY-NC (Namensnennung, Bearbeitung, nicht kommerziell) zur Verfügung.



*L. Müller*

-----  
(Unterschrift des Autors / elektron. Signatur)