

# Mecklenburg-Vorpommern



**Abitur 2025**

**Informatik**

**Leistungskurs**

**Prüfungsaufgaben**

## Hinweise für den Prüfling

- Aufgabenbearbeitung:** Die Prüfung besteht aus zwei Pflichtaufgaben (Aufgaben 1 und 2) sowie aus zwei Wahlaufgaben (Aufgaben 3 und 4). Bearbeiten Sie die Pflichtaufgaben sowie eine der beiden Wahlaufgaben. Werden beide Wahlaufgaben bearbeitet, geht die Aufgabe mit den meisten Bewertungseinheiten in die Bewertung ein.
- Geben Sie auf der Reinschrift Ihren Namen sowie die bearbeitete Wahlaufgabe an und nummerieren Sie die Seiten Ihrer Arbeit fortlaufend.
- Die Lösungen sind in einer sprachlich korrekten Form darzustellen. Die Lösungswege müssen stets nachvollziehbar sein.
- Alle Prüfungsunterlagen sind vollständig zurückzugeben.
- Bearbeitungszeit:** Die Bearbeitungszeit beträgt einschließlich Auswahlzeit 300 Minuten.
- Bewertung:** Für jede Pflichtaufgabe werden maximal 30 Bewertungseinheiten (BE) und für jede Wahlaufgabe maximal 20 Bewertungseinheiten zur Benotung vergeben.
- Für jede Teilaufgabe werden Bewertungseinheiten vergeben, deren Maximalzahl neben der Aufgabenstellung angegeben ist.
- Werden bei einer zusätzlich bearbeiteten Wahlaufgabe mindestens 10 Bewertungseinheiten erreicht, so wird eine zusätzliche Bewertungseinheit vergeben. Beim Erreichen von mindestens 15 Bewertungseinheiten in dieser Aufgabe werden zwei zusätzliche Bewertungseinheiten vergeben.
- Für die Bewertung gilt die Reinschrift.
- Entwürfe können nur dann ergänzend herangezogen werden, wenn sie zusammenhängend konzipiert sind und die Reinschrift etwa drei Viertel des erkennbar angestrebten Gesamtumfanges beträgt.
- Grundlage der Bewertung ist § 36 „Korrektur und Bewertung der schriftlichen Prüfung“ der Abiturprüfungsverordnung in der derzeit gültigen Fassung.
- Hilfsmittel:** Ihnen stehen folgende Hilfsmittel zur Verfügung:
- an der Schule zugelassenes Tafelwerk
  - ein Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung in gedruckter oder digitaler Form
  - zweisprachige Wörterbücher in gedruckter oder digitaler Form für Prüflinge mit nichtdeutscher Herkunftssprache (Erstsprache-Deutsch/Deutsch-Erstsprache)

**Organisatorisch-  
technische  
Hinweise:**

Für die gesamte Arbeitszeit steht Ihnen ein Computer zur Verfügung. Auf diesem sind mindestens ein Office-Paket, eine Entwicklungsumgebung für SQLite-Datenbanken, eine Entwicklungsumgebung für objektorientierte Software, Simulationsprogramme für informatische Modelle sowie verschiedene Modellierungs- und Anzeigeprogramme installiert. Außerdem steht ein Programm zum Rechnen mit und Konvertieren von Binär-, Dezimal- und Hexadezimalzahlen (Taschenrechner) zur Verfügung.

Zur Bearbeitung der Aufgaben erhalten Sie vorbereitete Dateien sowie Hilfsdokumente. Über den Zugriff auf Programme, Dateien und Hilfsdokumente informiert Sie die Aufsichtsperson. Der Zugriff auf andere, betriebssystemfremde Software und Dateien (z. B. eigene Dokumente oder Programmbeispiele) ist nicht erlaubt.

Falls bei der Lösung praktischer Aufgaben Probleme auftreten, die nicht behoben werden können, sollten das erwartete Verhalten des Informatiksystems sowie eine Analyse des Problems in geeigneter Form dokumentiert werden.

Während der Prüfung sind alle Dateien regelmäßig zu sichern. Bei technisch bedingten Problemen kann Ihnen zusätzlich Arbeitszeit gewährt werden. Diese Zeit soll in der Regel 10 Minuten nicht überschreiten.

Am Ende der Prüfung werden alle am Computer erzeugten Lösungen ausgedruckt. Jedes Blatt muss von Ihnen sowie einer Aufsichtsperson gezeichnet werden.

## 1 Pflichtaufgabe: Ticketdatenbank

Im Informatikunterricht wurde eine Ticketdatenbank modelliert, die Informationen über Veranstaltungen, Ticketverkäufe und Kundendaten verwalten soll.

Das folgende Relationenschema zeigt einen Entwurf des Datenbanksystems.

Veranstaltung(VID, VName, Datum, Uhrzeit, ↑ID)

Veranstaltungsort(ID, Ort, Strasse, Bezeichnung, Telefon)

Kunde(KID, Name, Telefon, EMail)

Sitzplatzticket(TID, Preis, SitzplatzNr, ↑KID, ↑VID)

### 1.1 Modellierung

- 1.1.1 Erläutern Sie eine Anforderung an Datenbanksysteme. 2 BE
- 1.1.2 Beschreiben Sie die Aufgabe eines ER-Modells für die Datenbankentwicklung. 2 BE
- 1.1.3 Erläutern Sie das Prinzip von Fremdschlüsseln anhand der Relation Sitzplatzticket. 2 BE
- 1.1.4 Entwickeln Sie ein dem Relationenschema zugrundeliegendes ER-Modell. 4 BE

### 1.2 Abfragen an das Datenbanksystem

- 1.2.1 Formulieren Sie das Ergebnis der Abfrage mit eigenen Worten. 2 BE

```
SELECT Veranstaltungsort.Bezeichnung, Veranstaltung.Uhrzeit
FROM Veranstaltung INNER JOIN Veranstaltungsort
    ON Veranstaltung.ID = Veranstaltungsort.ID
WHERE Veranstaltung.Datum = '2025-02-20' AND
    Veranstaltung.VName LIKE '%sport%'
```

- 1.2.2 Formulieren Sie folgende Abfragen in SQL. 4 BE

*Abfrage 1*

Angabe des durchschnittlichen Preises der Sitzplatztickets pro Veranstaltung

*Abfrage 2*

Anzahl der verkauften Tickets für die Veranstaltung mit dem Namen „Rockoper“

- 1.2.3 Der Veranstaltungsort mit der ID 7 bekommt den neuen Sponsor ABC und heißt nun „ABC-Arena“. 2 BE

Geben Sie eine SQL-Anweisung an, die diese Änderung im Datenbanksystem realisiert.

### 1.3 Onlineportal

Ticketverkauf und Veranstaltungswerbung werden über ein Portal im Internet realisiert. Eine Sicherheitsfirma untersucht Probleme beim Zugriff auf das Portal. Im Ordner *Aufgabe1* liegt ein Kommunikationsmitschnitt in der Datei *mitschnitt.ods* vor.

- 1.3.1 In den Schritten 3 bis 23 des Mitschnitts finden sich drei Phasen der Kommunikation. Nennen Sie den jeweiligen Zweck der drei Phasen. Ordnen Sie den Phasen die zugehörigen Schritte zu. 4 BE
- 1.3.2 Stellen Sie die Schritte 24 bis 27 des Mitschnitts als Sequenzdiagramm dar. Geben Sie den Zweck dieses Bereichs für die Kommunikation an. 3 BE
- 1.3.3 Ticketbesitzer können Videos ihrer besuchten Veranstaltungen vom Server abrufen. Berechnen Sie die minimale Downloadzeit eines Videos der Größe von 1,5 GByte bei einer Übertragungsrate von 16 MBit/s. 2 BE
- 1.3.4 Beim Kauf von Tickets im Portal sind Maßnahmen zum Datenschutz notwendig. Erläutern Sie zwei Maßnahmen. 3 BE

## 2 Pflichtaufgabe: Kartenspiel

Im Rahmen eines Programmierprojekts soll ein Kartenspiel entwickelt werden. Der Ordner *Aufgabe2* enthält eine Teilimplementierung des Softwareprojekts. Diese ermöglicht die Verwaltung eines Aufnahmestapels, eines Ablagestapels und von Handkarten eines Spielers. Die Abbildung 1 zeigt das zugrundeliegende Klassendiagramm.

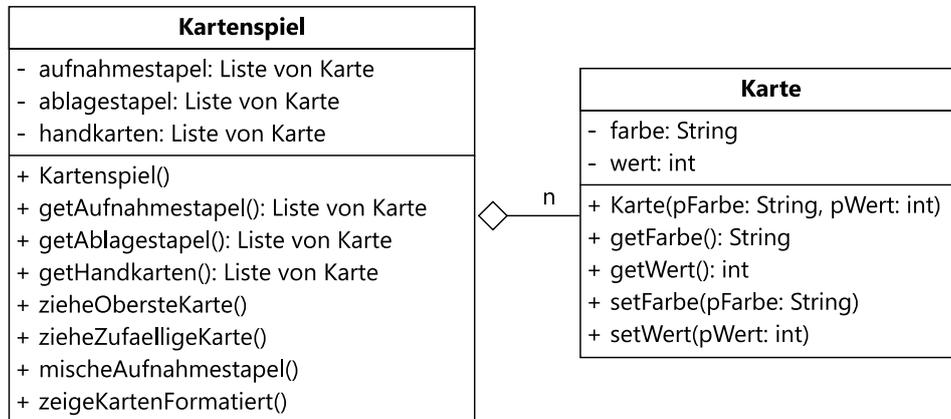


Abbildung 1

### 2.1 Konzepte der Objektorientierung

- 2.1.1 Interpretieren Sie die Beziehung zwischen den Klassen `Kartenspiel` und `Karte`. 2 BE
- 2.1.2 Erläutern Sie das Konzept der Datenkapselung anhand der Klasse `Karte`. 4 BE
- 2.1.3 Der vorliegende Entwurf unterstützt das Qualitätskriterium Wiederverwendbarkeit. Beurteilen Sie diese Aussage. 2 BE

### 2.2 Weiterentwicklung der Klasse `Kartenspiel`

- 2.2.1 Geben Sie mithilfe des Quelltextes die Anzahl sowie Farbe und Wert der im Spiel erzeugten Karten an. 2 BE
- 2.2.2 Ergänzen Sie in der Methode `zieheZufaelligeKarte` für die angegebenen Schritte geeignete Kommentare, um deren Arbeitsweise zu beschreiben. 3 BE
- 2.2.3 Erweitern Sie die Methode `mischeAufnahmestapel` zum Mischen des Aufnahmestapels entsprechend dem Algorithmus in der Abbildung 2. Protokollieren Sie die Arbeitsweise des Algorithmus für den ersten Schleifendurchlauf. 4 BE

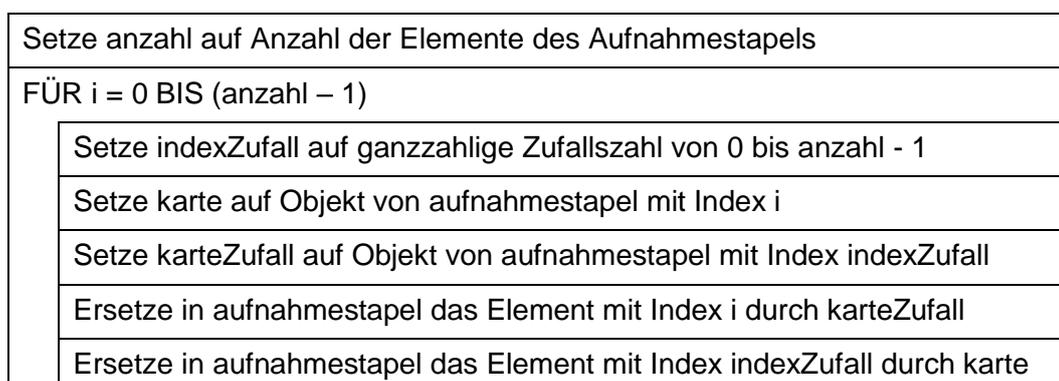


Abbildung 2

- 2.2.4 Die Methode `legeKarteAb` soll eine durch ihre Farbe und ihren Wert beschriebene Karte auf den Ablagestapel ablegen, falls sie zu den Handkarten gehört. Ergänzen Sie die Klasse `Kartenspiel` um diese Methode. 4 BE

### 2.3 Kartenmischgeräte

Die in Casinos genutzten Karten müssen bestimmte Qualitätsanforderungen erfüllen. Kartenmischgeräte verifizieren die Qualität, die Vollständigkeit und Fehlerfreiheit von Kartensets mithilfe von Sensoren. Diese Geräte können Kartensets auch mischen und sortieren. Die Auswahl der Funktion erfolgt über einen Touchscreen. Weitere Funktionen lassen sich über das Internet als Erweiterungsupdate nachzurüsten.

Der Ordner *Aufgabe2* enthält die Datei *qualitaetstest.ram* als Speicherbild für das Simulationsprogramm *Johnny*. Es simuliert einen Qualitätstest für Karten. Die *Anlage 2* zeigt den Quelltext des Speicherbilds. In den Speicherzellen 34 bis 39 befinden sich die ermittelten Qualitätswerte der einzelnen Karten. Der selbstveränderliche Algorithmus speichert in Zelle 25 den Wert 1, falls der Qualitätstest bestanden wurde und den Wert 0, falls er nicht bestanden wurde.

- 2.3.1 Nennen Sie zwei Arbeitsprinzipien eines von-Neumann-Rechners. 2 BE
- 2.3.2 Vergleichen Sie den Aufbau des beschriebenen Kartenmischgeräts mit dem Aufbau eines von-Neumann-Rechners. 3 BE
- 2.3.3 Protokollieren Sie die Speicherbelegung der Zellen 22 und 23 für den Programmablauf von *qualitaetstest.ram*. Geben Sie das Ergebnis des Tests an. Beschreiben Sie die Bedingungen, unter denen ein Kartenset den Test besteht. 4 BE

### 3 Wahlaufgabe: Abschlussfestival – Einlass und Vernetzung

Eine Schule plant ein Abschlussfestival. Die Einlasskontrolle soll digitalisiert erfolgen. Es ist geplant, die Bühnenauftritte live ins Internet zu übertragen.

#### 3.1 Digitale Einlasskontrolle

Die Einlasskontrolle prüft die Berechtigung zum Betreten des Festival. Die Schaltung in der Abbildung 3 bzw. der *Anlage 3.1* simuliert diesen Vorgang.

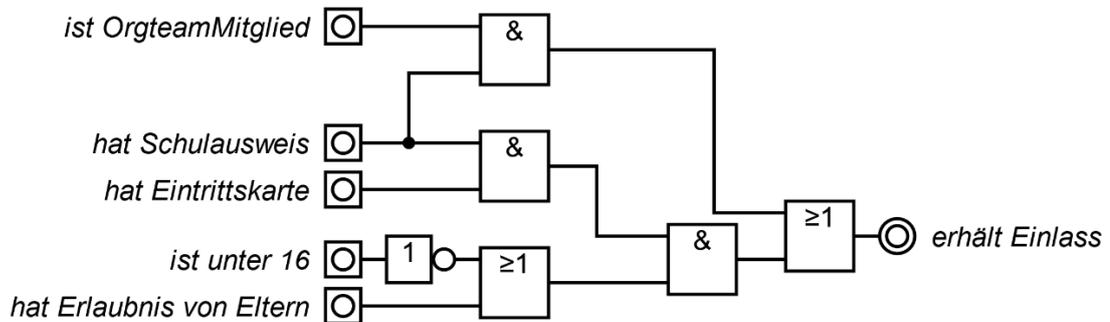


Abbildung 3

- 3.1.1 Geben Sie in der *Anlage 3.1* die Bezeichnung für die vorhandenen Gatterarten an. 2 BE
- 3.1.2 Anna ist 17 Jahre alt, hat einen Schulausweis, eine Eintrittskarte, aber keine Erlaubnis von den Eltern. 2 BE  
Ermitteln Sie mithilfe der *Anlage 3.1* durch Ergänzen der Belegungen der Ein- und Ausgänge an den Gattern, ob Anna Einlass erhält.  
Geben Sie an, ob eine Mitgliedschaft Annas im Orgteam das Ergebnis der Einlasskontrolle beeinflusst.
- 3.1.3 Formulieren Sie Regeln, die die Kriterien für den Einlass vollständig beschreiben. 3 BE
- 3.1.4 Inhaber einer VIP-Karte erhalten unabhängig von anderen Bedingungen Einlass. 2 BE  
Erweitern Sie die Schaltung in der *Anlage 3.1* entsprechend.

### 3.2 Festival vernetzt

Die Abbildung 4 und die Datei `netzplan.png` im Ordner *Aufgabe3* zeigt die Netzstruktur des Festivals und die Anbindung an das Internet. Die Datei `netz.flr` im Ordner *Aufgabe3* dient der Simulation des Netzes in der Software *Filius*.

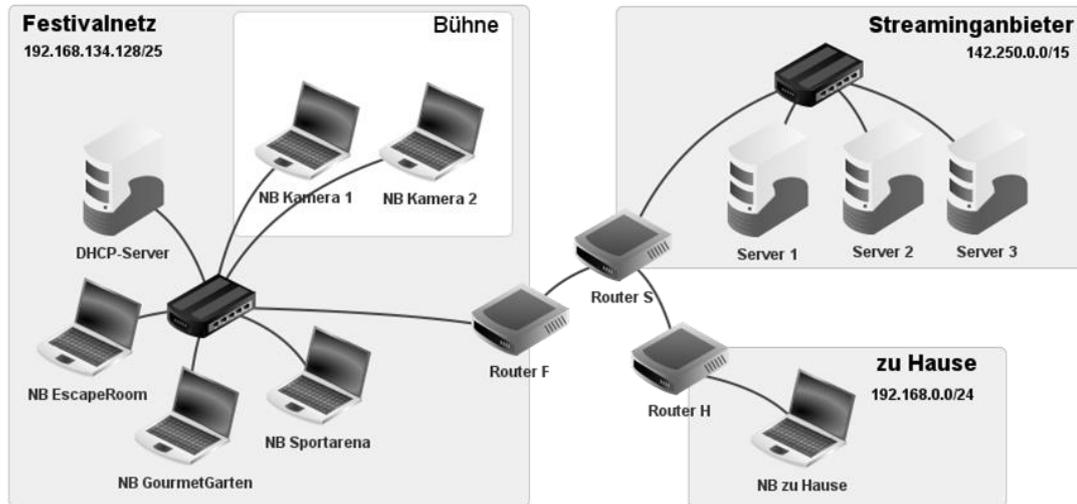


Abbildung 4

- 3.2.1 Erläutern Sie den Aufbau einer IP-Netzadresse am Beispiel des Festivalnetzes. 2 BE
- 3.2.2 Die Überprüfung der Konfiguration der Server des Streaminganbieters ergab Fehlermeldungen für zwei Geräte. Ermitteln Sie diese Fehler. Geben Sie die Konfigurationskorrekturen an. 2 BE
- 3.2.3 Ermitteln Sie mithilfe der Simulation oder des Kommunikationsmitschnitts in der Datei `festival.ods` im Ordner *Aufgabe3* die Vergabe der IP-Adressen im Festivalnetz. Bewerten Sie diese. 5 BE
- 3.2.4 Damit man Bühnenauftritte zu Hause verfolgen kann, müssen Daten aus dem Festivalnetz über den Streaminganbieter in das heimische Netz übertragen werden. In der Simulation soll dies durch statisches Routing realisiert werden. Router S ist bereits manuell konfiguriert. Ergänzen Sie in der *Anlage 3.2* die Einträge in den Routingtabellen von Router F und Router H, um diese Funktion zu realisieren. 2 BE

#### 4 Wahlaufgabe: Abschlussfestival – Verkauf und Rabatt

Eine Schule plant ein Abschlussfestival. Dieses bietet mit der Bühne, dem Escape-Room und der Sportarena verschiedene Attraktionen. Im Gourmet-Garten gibt es Verpflegungsangebote. Digitale Armbänder erfassen besuchte Attraktionen und ermöglichen ein Rabattsystem.

##### 4.1 Digitales Armband

Beim Betreten des Festivals erhält jeder Teilnehmer ein leeres Armband, auf dem der Reihe nach die besuchten Attraktionen gespeichert werden. Zur Auswahl stehen die Bühne (B), der Escape-Room (E), die Sportarena (S) und der Gourmet-Garten (G).

Im Gourmet-Garten befindet sich ein Automat, der das Armband prüft und unter bestimmten Voraussetzungen das Rabattzeichen (R) einträgt.

Die Turingmaschine in der Abbildung 5 modelliert die Rabattprüfung. Sie liegt im Ordner *Aufgabe4* in der Datei *rabattAE.xml* für den Simulator AutoEdit und in der Datei *rabattFL.json* für den Simulator FLACI vor.

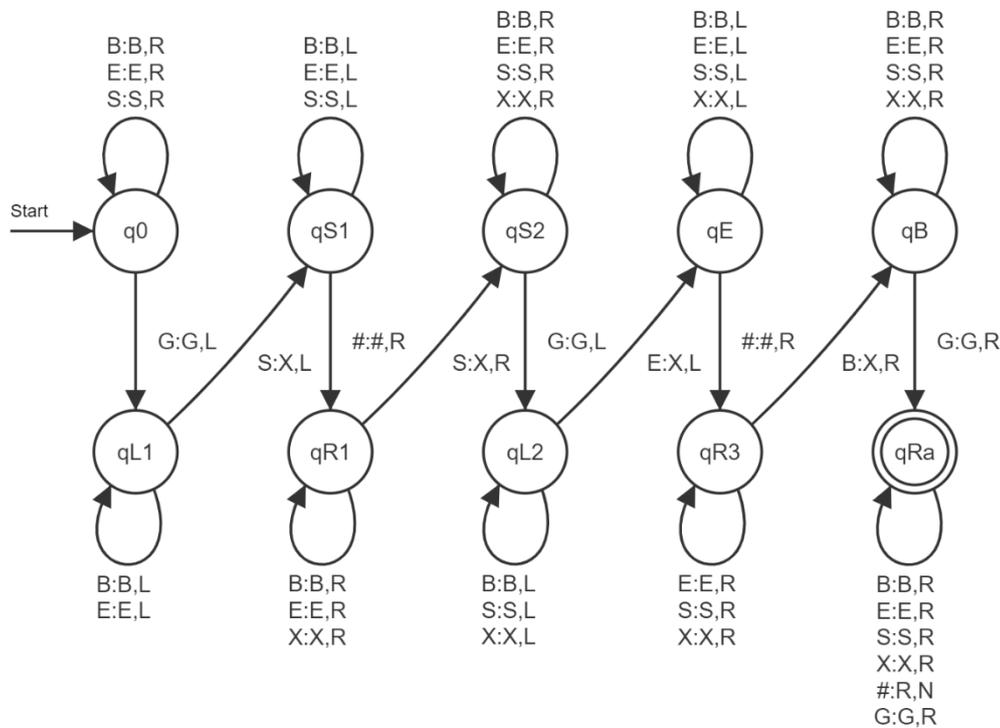


Abbildung 5

- 4.1.1 Beschreiben Sie den Aufbau und die Arbeitsweise von Turingmaschinen. 3 BE
- 4.1.2 Dem Automaten werden Armbänder mit folgenden Einträgen zur Rabattprüfung vorgelegt:  
 ESSBG  
 SEBEG  
 SESSBGBG  
 Geben Sie für jede Eintragsfolge die Bandbelegung und den Zustand nach der Prüfung an.  
 Ermitteln Sie jeweils, ob Rabatt gewährt wird. 4 BE
- 4.1.3 Geben Sie auf der Grundlage der Turingmaschine in Abbildung 5 die Bedingungen für die Erteilung von Rabatt an. 3 BE

## 4.2 Gourmet-Garten

Im Gourmet-Garten bieten Schüler an diversen Ständen kulinarische Köstlichkeiten an. Die Angebote und deren Verkauf werden in einer Tabelle erfasst. Einen Datenausschnitt zeigt die Datei `gourmetgarten.ods` im Ordner *Aufgabe4*.

Die Attribute in der Tabelle *Verkauf* haben folgende Bedeutung:

SNr	Schülernummer des Verkäufers
SName	Name und Vorname des Verkäufers
Klasse	Klasse des Verkäufers
StandNr	Nummer des Standes
StandName	Name des Stands
AName	Angebotsname
Preis	Preis
Vegetarisch	Vegetarisches Produkt?
Zeitstempel	Zeitpunkt eines Verkaufs
Anzahl	Anzahl der Portionen eines Angebots bei einem Verkauf

- 4.2.1 Die Attribute `SNr`, `AName` und `Zeitstempel` bilden den zusammengesetzten Primärschlüssel. 2 BE  
Begründen Sie, dass der Primärschlüssel nicht mit weniger Attributen gebildet werden kann.
- 4.2.2 Zeigen Sie, dass in der Tabelle zwei Anomaliearten auftreten können. 2 BE
- 4.2.3 Überführen Sie die Tabelle *Verkauf* in der Datei `gourmetgarten.ods` in ein Relationenschema, das die Anforderungen der 3. Normalform erfüllt. 6 BE