

# Mecklenburg-Vorpommern



## Zentralabitur 2024

### Informatik

Grundkurs

Prüfungsaufgaben



## Hinweise für den Prüfling

**Aufgabenauswahl:** Die Prüfungsarbeit besteht aus einer Pflichtaufgabe (Aufgabe 1) sowie zwei Wahlaufgaben (Aufgaben 2 und 3). Sie müssen die Pflichtaufgabe sowie eine der beiden Wahlaufgaben bearbeiten.

**Bearbeitungszeit:** Die Bearbeitungszeit beträgt einschließlich Auswahlzeit 240 Minuten.

**Hilfsmittel:** Ihnen stehen folgende Hilfsmittel zur Verfügung:

- die in den Vorabhinweisen aufgelisteten Hilfsmittel,
- ein eingeführtes Tafelwerk,
- ein Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung in gedruckter oder digitaler Form,
- zweisprachige Wörterbücher in gedruckter oder digitaler Form für Prüflinge mit nichtdeutscher Herkunftssprache.

**Sonstiges:** Die Lösungen sind in sprachlich korrekter Form darzustellen. Alle Lösungswege müssen nachvollziehbar sein. Maximal zwei Bewertungseinheiten können bei mehrfachen Verstößen gegen Festlegungen zur Erstellung fachlich korrekter Darstellungen und zur äußeren Form abgezogen werden. Vermerken Sie auf der Reinschrift die bearbeitete Wahlaufgabe. Werden beide Wahlaufgaben bearbeitet, geht die Aufgabe mit den meisten Bewertungseinheiten in die Bewertung ein. Werden bei einer zusätzlich bearbeiteten Wahlaufgabe mindestens 15 Bewertungseinheiten erreicht, so wird eine zusätzliche Bewertungseinheit vergeben, beim Erreichen von mindestens 23 Bewertungseinheiten in dieser Aufgabe werden zwei zusätzliche Bewertungseinheiten vergeben.

**Organisatorisch-technische Hinweise:** Für die gesamte Arbeitszeit steht Ihnen ein Computer zur Verfügung. Auf diesem sind mindestens ein Office-Paket, ein Datenbanksystem, eine objektorientierte Programmierumgebung sowie Simulationsprogramme für Automaten, Rechner und Netze und verschiedene Modellierungswerkzeuge einschließlich der zugehörigen Hilfen installiert. Darüber hinaus stehen Ihnen zugelassene Tafelwerkergänzungen zur Verfügung. Der Zugriff auf andere, betriebssystemfremde Software und Dateien (eigene Dokumente, Programmbeispiele, o. ä.) ist nicht erlaubt. Zur Bearbeitung der Aufgaben stehen Ihnen vorbereitete Dateien zur Verfügung. Über den Speicherort informiert Sie die Aufsichtsperson. Falls bei der Lösung praktischer Aufgaben Probleme nicht behoben werden können, sollten in geeigneter Form das erwartete Verhalten des Informatiksystems beschrieben und das Problem analysiert werden. Während der Prüfung sind alle Dateien regelmäßig zu sichern. Bei technisch bedingten Problemen kann Ihnen zusätzlich Arbeitszeit zur Verfügung gestellt werden. In der Regel soll diese Zeit 10 Minuten nicht überschreiten. Am Ende der Prüfung werden alle am Computer erzeugten Lösungen ausgedruckt und jedes Blatt durch Sie sowie eine Aufsichtsperson gekennzeichnet.

## 1 Pflichtaufgabe: Fahreignungsregister

Das deutsche Fahreignungsregister wird vom Kraftfahrt-Bundesamt in Flensburg geführt. Es speichert Daten über Verkehrsteilnehmer und deren Verstöße im Straßenverkehr mithilfe eines Punktesystems. Verkehrsteilnehmern mit acht oder mehr Punkten wird der Führerschein entzogen.

### 1.1 Datenbankmodellierung

Die Abbildung 1 zeigt den Entwurf eines ER-Modells zur Erfassung von Daten für das Fahreignungsregister.

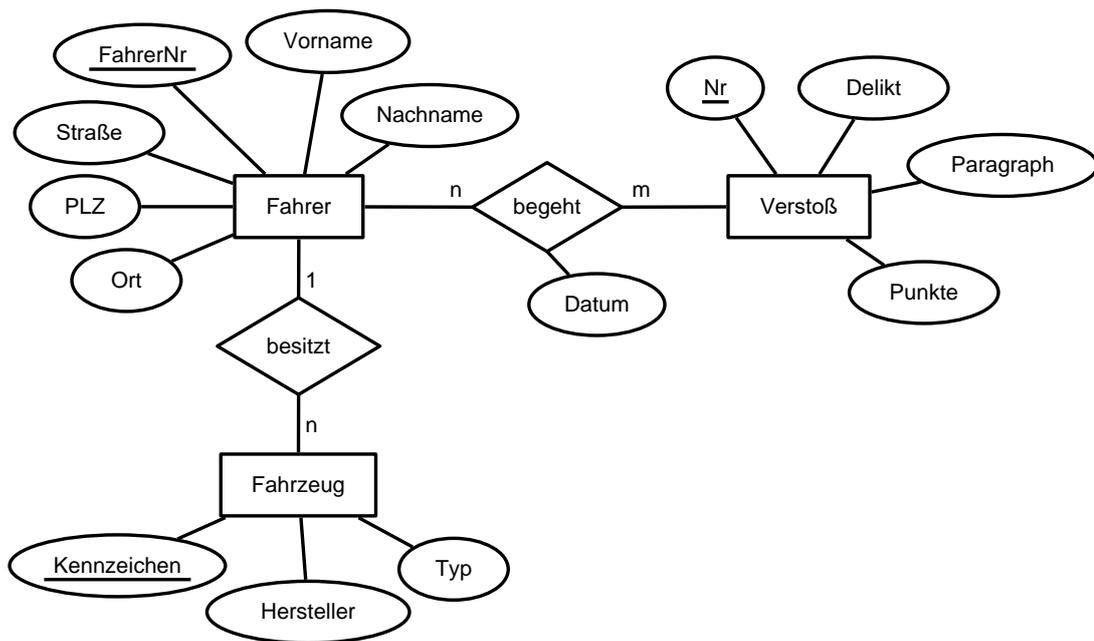


Abbildung 1

- 1.1.1 Nennen Sie die Phasen der Datenbankentwicklung.  
Ordnen Sie die Entwicklung des ER-Modells seiner Phase zu. 2 BE
- 1.1.2 Erläutern Sie den Begriff Primärschlüssel anhand des Entitätstyps *Fahrzeug*. 2 BE
- 1.1.3 Interpretieren Sie die Beziehung zwischen *Fahrer* und *Fahrzeug*. 2 BE
- 1.1.4 Begründen Sie die Zuordnung des Attributs *Datum* zum Beziehungstyp *begeht*. 1 BE
- 1.1.5 Geben Sie das optimierte Relationenschema zum ER-Modell in Abbildung 1 an.  
Kennzeichnen Sie Primär- und Fremdschlüssel unterschiedlich. 4 BE
- 1.1.6 Erweitern Sie das ER-Modell in *Anlage 1* um den folgenden Sachverhalt.  
Jeder Fahrer hat genau einen Führerschein. Auf diesem sind die Nummer des Führerscheins sowie die Fahrzeugklassen, die der Fahrer fahren darf, gespeichert. Es sollen weiterhin das Ausstell- und das Ablaufdatum eines Führerscheins erfasst werden. Ein Führerschein kann eindeutig einem Fahrer zugeordnet werden. 3 BE

## 1.2 Softwareprojekt

Zusätzlich zum Datenbanksystem soll eine Software entwickelt werden. Der Ordner *Aufgabe 1* enthält eine unvollständige Implementierung eines Projekts zur Erfassung der Verstöße von Verkehrsteilnehmern. Abbildung 2 zeigt das Klassendiagramm.

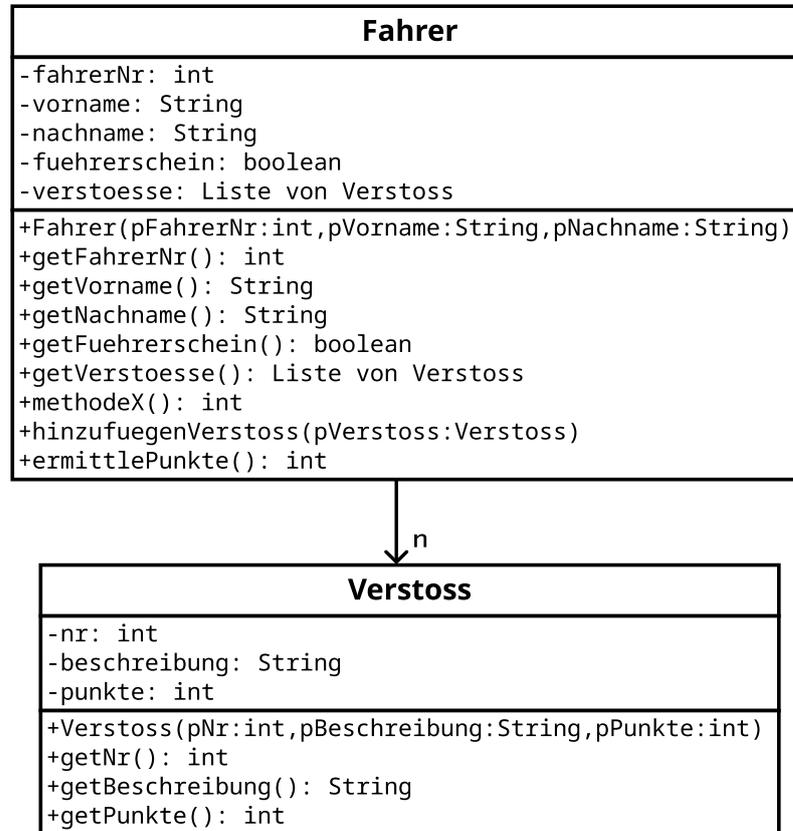


Abbildung 2

- 1.2.1 Vergleichen Sie die Modellierung in ER-Diagrammen und in Klassendiagrammen. 3 BE
- 1.2.2 Interpretieren Sie die Beziehung zwischen den Klassen `Fahrer` und `Verstoss`. 2 BE
- 1.2.3 Erläutern Sie am Projekt die Auswirkungen der Datenkapselung eines Attributs. 2 BE
- 1.2.4 Bestimmen Sie mithilfe des Quelltextes die Aufgabe der Methode `methodeX` der Klasse `Fahrer` im Sachzusammenhang. 1 BE
- 1.2.5 Die Methode `hinzufuegenVerstoss` der Klasse `Fahrer` fügt der Liste `verstoesse` den übergebenen Parameterwert hinzu. Implementieren Sie diese Funktionalität. 1 BE
- 1.2.6 Die Methode `ermittlePunkte` der Klasse `Fahrer` gibt die Gesamtpunktzahl eines Fahrers zurück. Erklären Sie das Ermitteln der Gesamtpunktzahl in der Methode. Erweitern Sie die Methode so, dass bei einer Gesamtpunktzahl von mindestens acht Punkten der Wahrheitswert des Attributs `fuehrerschein` auf `FALSCH` gesetzt wird. 4 BE
- 1.2.7 Das Kraftfahrt-Bundesamt ermöglicht es jedem Verkehrsteilnehmer, seine Verstöße und die daraus resultierende Gesamtpunktzahl über ein Internetportal abzufragen. Erläutern Sie für diesen Sachzusammenhang zwei Maßnahmen zur Sicherstellung der Datensicherheit. 3 BE

## 2 Wahlaufgabe: Lichtsteuerungen

Lichtsteuerungen im Bereich „Smart Home“ werden vielfältig genutzt. Hierbei sind die Schalter<sup>1</sup> nicht mehr direkt per Kabel mit den Lampen verbunden. Die Steuerung des Lichts übernimmt eine Software. Dazu werden Eingaben von Schaltern oder anderen Sensoren registriert und verarbeitet.

Zur Bearbeitung dieser Aufgabe stehen Ihnen folgende Dokumente zur Verfügung:

- Die *Anlage 2* enthält zwei Abbildungen.  
Abbildung 1 zeigt den Grundriss einer Wohnung. Darin sind die im Wohnzimmer und im Flur verbauten Komponenten der Lichtsteuerung abgebildet.  
Die Abbildung 2 zeigt ein Klassendiagramm für eine Software zur Lichtsteuerung.
- Der Ordner *Aufgabe 2* enthält eine Software zur Simulation einer Lichtsteuerung.  
Diese basiert auf dem gegebenen Klassendiagramm in der Abbildung 2 der *Anlage 2*.

### 2.1 Modellierung von Lampen

- 2.1.1 Erläutern Sie am Beispiel der Klasse `Lampe` die Aufgabe von Klassendiagrammen in der objektorientierten Modellierung. 3 BE
- 2.1.2 Beschreiben Sie anhand des Quelltextes die Initialisierung einer neuen Lampe durch den Konstruktor. 3 BE
- 2.1.3 Die Helligkeit einer Lampe kann durch die Methode `dimmen` angepasst werden. Dazu legt der Parameter `pRichtung` fest, ob die Lampe heller (`pRichtung = 1`) oder dunkler (`pRichtung = -1`) werden soll. Geben Sie den Wertebereich für das Attribut `helligkeit` an, das in der Methode `dimmen` zum Modifizieren der Helligkeit genutzt wird. 2 BE

### 2.2 Steuerung von Lampen durch Schalter

- 2.2.1 Erzeugen Sie ein Objekt der Klasse `Steuerung`. Begründen Sie die Ausgaben<sup>2</sup> bei der Erzeugung des Objekts. 3 BE
- 2.2.2 Die Lampe im Flur soll mit jedem der beiden Schalter bedient werden können. Ergänzen Sie im Konstruktor der Klasse `Steuerung` die beiden Schalter im Flur, die nur auf kurzen Tastendruck reagieren. Implementieren Sie im Konstruktor der Klasse `Steuerung` einen einmaligen kurzen Tastendruck mit jedem der beiden Schalter. 3 BE
- 2.2.3 Geben Sie die Datenstruktur an, mit der die Lampen einem Schalter zugeordnet werden. Erläutern Sie am gegebenen Quelltext der Klasse `Schalter` zwei Vorteile der Anwendung dieser Datenstruktur gegenüber der Speicherung der Lampen als einfache Objekte. 3 BE

---

<sup>1</sup> Die Schalter sind Tastschalter. Diese reagieren auf Tastendruck wie die Tasten einer Computertastatur.

<sup>2</sup> Beim Einsatz von BlueJ darf die gegebenenfalls im Kontextmenü von Klassen vorhandene Option „Run Main Method“ nicht verwendet werden, da diese Ausgaben unterdrückt.

- 2.2.4 Die Lampensteuerung wird durch einen Hauptschalter im Flur erweitert. Dieser reagiert nur auf langes Drücken. Er soll alle Lampen der Wohnung ausschalten. Erweitern Sie das Projekt entsprechend. 3 BE
- 2.2.5 Die in der Software simulierten Schalter können die Methode `dimmen` nicht nutzen. Begründen Sie diese Aussage. 1 BE
- 2.2.6 Beschreiben Sie einen Vorteil und einen Nachteil einer smarten Lichtsteuerung. 2 BE

### 2.3 Lichtsteuerung durch Automaten

Die Lichtsteuerung im Bad besteht aus einem Bewegungssensor, einem Schalter und einer Lampe. Der Bewegungssensor erfasst den Türbereich. Der Schalter befindet sich neben der Tür.

Ein Mealy-Automat dient der Modellierung der Lichtsteuerung. Im Startzustand ist die Lampe aus. Nimmt der Bewegungssensor eine Bewegung wahr, so sendet er ein Signal ( $s$ ) an den Automaten. Dieser kann dann gedimmtes Licht einschalten ( $D$ ). Erhält der Automat vom Bewegungssensor kein Bewegungssignal ( $k$ ), dann kann er Licht ausschalten ( $A$ ). Unter bestimmten Bedingungen bewirkt der Bewegungssensor keine Lichtveränderung ( $N$ ). Ein Signal vom Schalter ( $t$ ) lässt den Automaten helles Licht ein- bzw. ausschalten ( $H, A$ ).

Abbildung 3 zeigt den Zustandsgraph des Automaten.

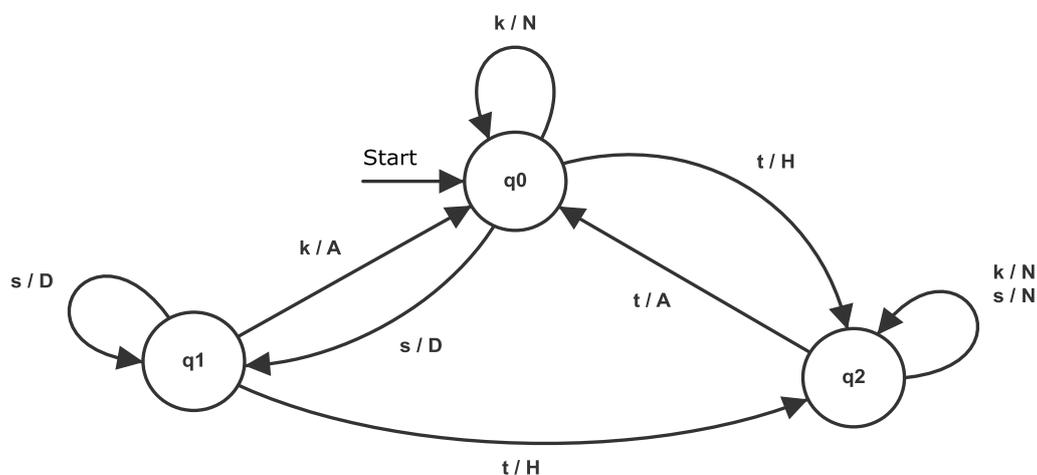


Abbildung 3

- 2.3.1 Geben Sie das Ein- und Ausgabealphabet des Automaten an. 2 BE
- 2.3.2 Ermitteln Sie den Zustand des Automaten nach der Eingabe der Signalfolge  $kksstsk$ . Begründen Sie, dass die Lampe hell leuchtet. 3 BE
- 2.3.3 Beschreiben Sie eine reale Aktion im Bad, die zur Signalfolge  $kksstsk$  führen kann. 2 BE

### 3 Wahlaufgabe: Satelliteninternet

Überall auf der Welt Internet zur Verfügung zu haben, ist mit dem Satelliteninternet keine Utopie mehr. Die Datenübertragung zwischen den Satelliten erfolgt durch Laser. Die Kommunikation mit den Bodenstationen auf der Erde erfolgt via Funk. Diese kommunizieren über vernetzte Systeme auf der Erde mit internetfähigen Geräten. Abbildung 4 visualisiert das Prinzip in eine Kommunikationsrichtung.

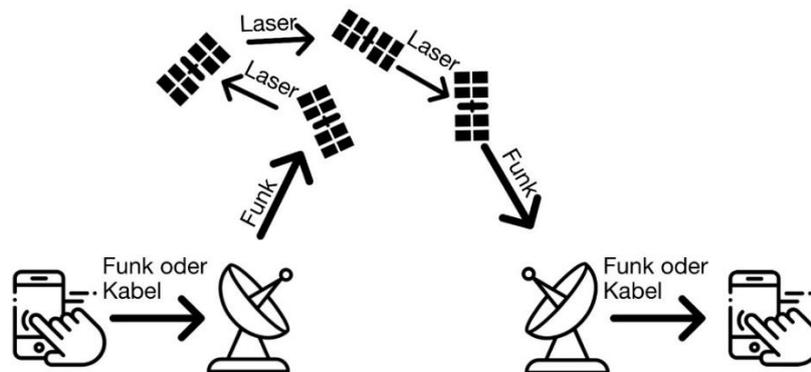


Abbildung 4

#### 3.1 Drahtlose Datenübertragung

- 3.1.1 Beschreiben Sie je einen Vor- und einen Nachteil der Datenübertragung mittels Satelliteninternet. 2 BE
- 3.1.2 Über das Satelliteninternet wird eine 2 GByte große Datei mit 200 Mbit/s gesendet. Berechnen Sie die minimale Übertragungszeit. 2 BE
- 3.1.3 Im Satellitenverbund geht ein Satellit in einen Fehlerzustand über. Erläutern Sie eine Möglichkeit zur Absicherung der Verbindung zwischen den in Abbildung 4 abgebildeten Endgeräten. 2 BE

#### 3.2 Satelliteninternet in der Schule

An einer Schule wird die Installation eines Gerätes zur Nutzung von Satelliteninternet geplant.

Im Ordner *Aufgabe 3* befinden sich für das Simulationsprogramm Filius die Datei *netzplan.fls* mit einem Modell des Netzverbundes sowie in der Datei *netzplan.png* ein Bild des Netzverbundes. Die Abbildung 5 zeigt die Konfiguration des Schulservers.

<b>Name</b>	Schulserver
<b>MAC-Adresse</b>	42:4B:B7:74:1A:69
<b>IP-Adresse</b>	192.168.2.1
<b>Netzmaske</b>	255.255.255.0
<b>Gateway</b>	192.168.2.10

Abbildung 5

- 3.2.1 Beschreiben Sie die Aufgaben von MAC-Adresse, IP-Adresse und Gateway. 3 BE
- 3.2.2 Geben Sie je ein Gerät aus dem Schul-LAN an, das maximal auf der Netzzugangsschicht bzw. auf der Internetschicht arbeitet. 2 BE
- 3.2.3 Untersuchen Sie, ob sich der Verwaltungsserver, der Leitungscomputer und der Rechner des Administrators im selben Netz befinden. 3 BE
- 3.2.4 Aussage 1:  
„Die Kommunikation zwischen Computer 1 und dem Schulserver ist erfolgreich.“  
Aussage 2:  
„Der Rechner des Administrators kann nicht mit dem Schulserver kommunizieren.“  
Zeigen Sie mithilfe des Ping-Befehls, dass beide Aussagen wahr sind. Geben Sie dazu die Befehlsfolge und die Antwort des jeweiligen Systems an. 5 BE  
Lösen Sie das Problem der fehlenden Kommunikation vom Rechner des Administrators zum Schulserver. Beschreiben Sie Ihre Problemlösung.

### 3.3 Kontrolle der Satellitenposition

Die optimale Höhe der Satelliten beträgt entweder 400 km oder 600 km.

Ein Akzeptor A prüft die Einhaltung der Flughöhe des Satelliten, welcher auf der Erde startet und in Etappen nach oben steigt. Abbildung 6 und *Anlage 3* zeigen eine noch unvollständige Überföhrungsfunktion von A. Hierbei stehen u für eine Änderung um +200 km und d für eine Änderung um -200 km. Fehlerhafte Änderungen werden mit f gekennzeichnet.

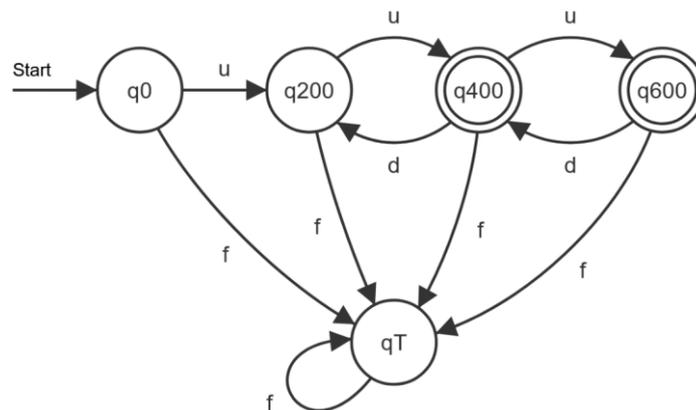


Abbildung 6

- 3.3.1 Vergleichen Sie die Automaten-Modelle „Akzeptor“ und „Mealy-Automat“. 3 BE
- 3.3.2 Ermitteln Sie, ob A die Wörter  $w_1 = uuududf$  und  $w_2 = uududuud$  akzeptiert. 4 BE
- 3.3.3 Geben Sie die Bedeutung des Zustands  $q_0$  und des Übergangs von  $q_0$  in  $q_{200}$  im Sachzusammenhang an. 2 BE
- 3.3.4 Ergänzen Sie die Überföhrungsfunktion in *Anlage 3* so, dass diese vollständig ist. 2 BE