Mecklenburg-Vorpommern



Zentralabitur 2012

Informatik

**Aufgaben**

Hinweise zum Abitur

Aufgabenauswahl und Bewertung

* Die Prüfungsarbeit besteht aus einem Prüfungsteil A und einem Prüfungsteil B.
* Prüfungsteil A bearbeiten alle Schüler. Prüfungsteil B wird zusätzlich von den Schülern bearbeitet, die unter erhöhtem Anforderungsniveau (Hauptfach) schreiben.
* Von den drei Aufgaben des Prüfungsteils A sind zwei auszuwählen und zu bearbeiten.
* Von den zwei Aufgaben des Prüfungsteils B ist eine auszuwählen und zu bearbeiten.
* Werden im Teil A oder B alle Aufgaben bearbeitet, gehen die Aufgaben mit den meisten Bewertungseinheiten in die Bewertung ein.
* Nur für die am Computer zu lösenden Aufgaben werden die auf dem Datenträger eingereichten Lösungen zur Bewertung herangezogen.

Bearbeitungszeit

* Für die Bearbeitung des Prüfungsteils A steht eine Zeit von 240 min zur Verfügung.
* Die Bearbeitungszeit für die Prüfungsteile A und B beträgt 300 min.
* Zusätzlich ist eine Einlesezeit zur Aufgabenauswahl von 30 min vorgesehen.
* Für die Abgabe der Lösungen ist im Anschluss ausreichend Zeit einzuplanen.

Organisatorisch-technische Hinweise

* Für die gesamte Arbeitszeit steht Ihnen ein Computer zur Verfügung.
* Auf dem Computer sind ein Datenbanksystem, eine objektorientierte Programmier­umgebung, ein PROLOG-System und ein Office-Paket installiert. Der Zugriff auf andere Software sowie nicht zugelassene Dateien (eigene Dokumente, Programmbeispiele o. ä.) ist nicht erlaubt.
* Zur Bearbeitung der Aufgabe 1 (Olympische Spiele London 2012), der Aufgabe 3 (IBAN – International Bank Account Number) und der Aufgabe 5 (Twitter) stehen Ihnen vorbereitete Dateien zur Verfügung. Über den Speicherort informiert Sie der prüfende Fachlehrer.
* 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 min nicht überschreiten.
* Am Ende der Prüfung sind alle selbst erstellten bzw. veränderten Dateien auf einem mit Ihrem Namen gekennzeichneten Datenträger zu sichern.
* Aus Gründen der Datensicherheit wird durch eine Aufsichtsperson nach Beenden der Arbeit in Ihrem Beisein eine Kopie der Dateien auf einem weiteren Datenträger (z. B. CD-ROM) angelegt. Dabei ist ein Übergabeprotokoll anzufertigen, das sämtliche Dateien auflistet und vom Lehrer und von Ihnen zu prüfen und zu unterschreiben ist.
* Nach Abgabe aller Lösungen werden erzeugte Quelltexte, Abfragebeispiele oder andere Arbeitsergebnisse von einer Aufsichtsperson ausgedruckt und von Ihnen gegengezeichnet.

Zugelassene Hilfsmittel

* Tafelwerk, Tafelwerkseiten
* Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung
* Hilfe-Tools der installierten Software
* im Unterricht genutzter UML-Editor und Struktogramm-Editor
* im Unterricht genutzte Klassen/Prädikate zur Ein- und Ausgabe
* im Unterricht genutzte Software zur Simulation von Automaten
* Office-Paket
* Schülerinnen und Schüler, deren Muttersprache nicht die deutsche Sprache ist, können als zusätzliches Hilfsmittel ein zweisprachiges Wörterbuch in gedruckter Form verwenden. Näheres regelt die Schule.

Sonstiges

* Die Lösungen sind in einer sprachlich einwandfreien Form darzustellen.
* Lösungswege müssen erkennbar sein.
* Entwürfe können ergänzend zur Bewertung nur herangezogen werden, wenn sie zusammenhängend konzipiert sind und die Reinschrift etwa drei Viertel des erkennbar angestrebten Gesamtumfangs umfasst.

Prüfungsteil A

Von den nachfolgenden drei Aufgaben

* Olympische Spiele London 2012
* Call a Bike
* IBAN – International Bank Account Number

gehen zwei in die Bewertung ein.

# Olympische Spiele London 2012

London ist 2012 das dritte Mal Gastgeber der Olympischen Spiele. Die 302 Wettkämpfe in 26 Disziplinen werden an unterschiedlichen Sportstätten ausgetragen. Dazu wurde die Mehrheit der Sportstätten für die Wettkämpfe in die drei Zonen Olympic Zone, River Zone und Central Zone innerhalb Londons eingeteilt. Weitere Sportanlagen, u. a. für die Segelwettkämpfe oder Fußballspiele, befinden sich außerhalb des Großraums London (Outside).

Die folgenden Aufgaben beziehen sich auf Modelle zur Abbildung der Olympischen Spiele in einer Datenbank und in einem Software-Projekt.

## Datenbank „Olympische Spiele“

Die Informationen zu Wettkämpfen und Tickets werden in einer Datenbank gespeichert, die u. a. folgende Tabellen enthält:

WETTKAMPFORT DIZIPLIN

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **WID** | **Name** | **Zone** |  | **DID** | **DName** |
| 1 | Olympiastadion | Olympic Zone |  | 1 | Tennis |
| 4 | Wimbledon-Ground Pass | River Zone |  | 2 | Rudern |
| 6 | Wimbledon-Centre Court | River Zone |  | 3 | Kanu |
| 124 | Greenwich Park | River Zone |  | 4 | Leichtathletik |
| 214 | Wembleystadion | Central Zone |  | … | … |
| 346 | Doney Lake | Outside |  |  |  |
| … | … | … |  |  |  |

TICKETART EREIGNIS

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ereignis** | **Kategorie** | **Preis in €** |  | **ECode** | **DID** | **WID** | **Datum** |
| TE004 | A | 136,00 |  | TE004 | 1 | 6 | 29.07.2012 |
| TE004 | B | 104,00 |  | TE006 | 1 | 4 | 29.07.2012 |
| TE006 | A | 32,00 |  | TE009 | 1 | 4 | 30.07.2012 |
| RO007 | AA | 240,00 |  | … | … | … | … |
| … | … | … |  |  |  |  |  |

### Beschreiben Sie den Prozess der Datenbankentwicklung. (4)

### Vergleichen Sie das Konzept des Entitätstyps einer Datenbank mit dem der Klasse in der objektorientierten Modellierung. (3)

### Ermitteln Sie aus den angegebenen Tabellen der Datenbank die Kardinalität der Beziehung zwischen **WETTKAMPFORT** und **EREIGNIS**, die bei der Entwicklung des ER-Modells festgelegt wurde.

Begründen Sie. (3)

### Bestimmen Sie den Primärschlüssel der Tabelle **TICKETART**.

Begründen Sie. (2)

## Anfragen an die Datenbank

### Formulieren Sie die folgenden Abfragen in SQL:

1. Ausgabe der Wettkampforte in der River Zone alphabetisch geordnet (2)
2. Liste der Sportarten, die im Olympiastadion stattfinden (3)

### Formulieren Sie die folgende SQL-Abfrage umgangssprachlich. (2)

SELECT WETTKAMPFORT.Name

FROM (WETTKAMPFORT INNER JOIN EREIGNIS

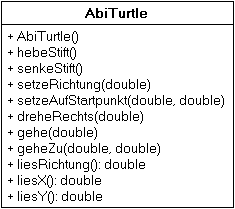
ON WETTKAMPFORT.WID = EREIGNIS.WID)

INNER JOIN DISZIPLIN ON EREIGNIS.DID = DISZIPLIN.DID  
WHERE DISZIPLIN.DName = ′Tennis′  
AND EREIGNIS.Datum = ′29.07.2012′;

## Olympische Wettkampfstätten

Markierungsarbeiten in olympischen Wettkampfstätten können mit Robotern vorgenommen werden, deren Steuerungssoftware eine Turtle-Klasse nutzt.

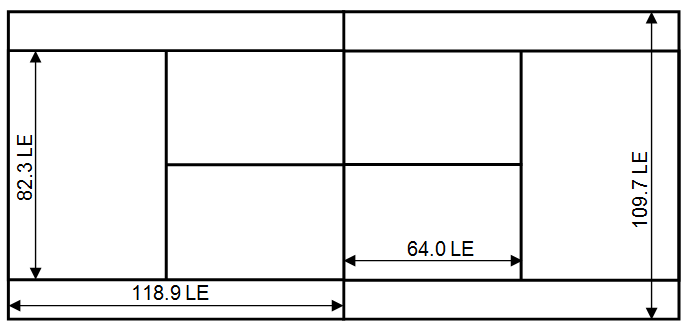
Im Ordner *Aufgabe1* befindet sich das unvollständige Softwareprojekt Spielfeldmarkierung. Die Abbildung 1.1 zeigt einen Ausschnitt aus dem Klassenentwurf der verwendeten Turtle-Klasse:

 Abb. 1.1

### Erläutern Sie die unterschiedliche Verwendung von Methoden in der Software-Entwicklung am Beispiel der Klasse AbiTurtle. (3)

Die Aufgaben 1.3.2 und 1.3.3 sind am PC zu lösen. Bewertet werden die Lauffähigkeit und die Ausführung der Programmteile. Details des Quelltextes gehen nicht in die Bewertung ein. Falls aus irgendwelchen Gründen (z. B. Arbeitszeitprobleme) das Testen eines Programmteils nicht gelingt, sollten in geeigneter Form der vorgesehene Programmablauf und gegebenenfalls auch die erkannten Ursachen für die „Nichtlauffähigkeit“ aufgeschrieben werden.

Die folgende Grafik stellt die Spielfläche eines Tennisfeldes dar.

Abb. 1.2

### Ergänzen Sie in der Klasse Spielfeldmarkierung die Methode markiereSpielfeldhaelfte so, dass die Markierungen der linken Hälfte des Spielfeldes nachgezeichnet werden. (5)

6,40 m

### Erweitern Sie die Klasse Spielfeldmarkierung um eine weitere Methode markiereSpielfeld so, dass unter Nutzung der Methode markiereSpielfeldhaelfte das komplette Spielfeld gezeichnet wird. (2)

### Bewerten Sie Ihre Lösungen aus 1.3.2 und 1.3.3 hinsichtlich des Kreideverbrauchs des Roboters. (1)

# Call a Bike

Als CallBike werden Fahrräder bezeichnet, die telefonisch oder online gebucht werden können. Um ein CallBike ausleihen zu können, ist vorab eine **Registrierung** zwingend notwendig. Bezahlen kann man wahlweise per Kreditkarte unter Angabe der Kreditkartennummer und der dreistelligen Prüfziffer oder per Mobiltelefon durch Abbuchung.

Die CallBikes sind mit elektronischen Nummernschlössern verriegelt. Ruft man die auf dem Schloss angegebene Telefonnummer an, wird einem der Code zum Öffnen des Nummernschlosses angesagt. Mit der Eingabe des Codes beginnt der Ausleihvorgang.

Die Abgabe des CallBikes erfolgt durch Anschließen des Fahrrades an gekennzeichneten Standorten und anschließendem Drücken des Sperrknopfes. Der Quittungscode erscheint. Der Ausleihvorgang wird mit der Übermittlung des Codes und der Standortnummer abgeschlossen.

Für den Ausleihvorgang eines Fahrrades beschreibt das in Abbildung 2.1 dargestellte ER-Modell Teile der verwendeten Datenbank.

Abb. 2.1

## Modellierung

### Beschreiben Sie den Aufbau eines Datenbanksystems. (3)

### Ermitteln Sie die Kardinalität der Beziehung **derzeit\_abgestellt**.

Begründen Sie. (2)

### Geben Sie für die Attribute **Einsatzbereitschaft** und **Entsperrcode** den zu wählenden Datentyp an.

Begründen Sie. (3)

### Überführen Sie das ER-Modell in ein Relationenschema.

Kennzeichnen Sie Primär- und Fremdschlüssel unterschiedlich. (4)

### Erläutern Sie zwei Maßnahmen zum Schutz der im Ausleihprozess anfallenden personenbezogenen Daten. (4)

## SQL-Abfragen

Geben Sie folgende Abfragen in SQL an.

### Erstellen Sie eine Liste defekter Fahrräder. (1)

### Geben Sie die Namen aller Personen an, die am 14.05.2012 ein Fahrrad zurückgegeben haben. (2)

## Mobilfunk und Co

Ein Bahnkunde möchte sich kurz entschlossen auf dem Bahnhof ein Fahrrad mieten. Für die Registrierung bei „Call a Bike“ kann er wahlweise mit dem Anbieter telefonieren oder den Hotspot auf dem Bahnhof nutzen.

### Vergleichen Sie beide Möglichkeiten der Anmeldung hinsichtlich Praxis­tauglichkeit und Sicherheitsrisiken. (3)

### Nennen Sie zwei Geräte, die die Nutzung des Hotspots ermöglichen. (2)

### Beschreiben Sie mit Hilfe eines Schichtenmodells den Datenfluss der vom Hotspot ausgesendeten Signale bis zur Darstellung im Web-Browser. (3)

### In diesem Netzwerk werden Übertragungsgeschwindigkeiten von 14,4 MBit pro Sekunde erreicht.

1. Berechnen Sie das Datenvolumen, das maximal in einer Minute übertragen werden kann. (2)
2. Begründen Sie, dass die benötigte Zeit für die Übertragung des berechneten Datenvolumens in der Realität meist größer ist. (1)

# IBAN – International Bank Account Number

## Analyse der IBAN

Die IBAN ist eine international standardisierte Norm für die Darstellung von Bankidentifikation und Kontonummer von Girokonten.

In Deutschland hat jede IBAN immer 22 Stellen und die folgende Form (vgl Abbildung 3.1):

* zweistelliger alphabetischer Ländercode (DE für Deutschland)
* zweistellige numerische Prüfzahl
* achtstellige numerische Bankleitzahl/Bankidentifikation
* zehnstellige Kontonummer  
  Hat die Kontonummer keine zehn Stellen, werden die fehlenden Stellen von vorn mit Nullen aufgefüllt.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L1 | L2 | P1 | P2 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | B8 | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 |
| Ländercode | | Prüfzahl | | Bankleitzahl/Bankidentifikation | | | | | | | | Kontonummer | | | | | | | | | |
|  | |  | | Basic Bank Account Number (BBAN) | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Abb. 3.1

### Geben Sie an, welcher Datentyp zur Speicherung einer IBAN geeignet ist.

Begründen Sie. (2)

### Schreibt man die IBAN ohne Länderkennzeichen und Prüfzahl, so spricht man von der „Basic Bank Account Number“ (BBAN).

Ermitteln Sie die BBAN für das Konto mit der Kontonummer 7229 und der Bankleitzahl 700 519 95. (1)

## IBAN-Leser als Akzeptor

Die ersten vier Stellen einer Bankleitzahl/Bankidentifikation werden von der Deutschen Bundesbank festgelegt. Dabei bezeichnet die erste Stelle (B1) der Bankleitzahl grundsätzlich das Gebiet, in dem das Kreditinstitut seinen Sitz hat, und die vierte Stelle (B4) der Bankleitzahl kennzeichnet die Bankengruppe.

Die folgenden Tabellen enthalten einige Gebiete und Bankengruppen mit ihren Kennziffern:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Gebiete | |  | | Bankengruppen | |
| 1 | Berlin, Brandenburg,  Mecklenburg-Vorpommern |  | 0 | | Filialen der Deutschen Bundesbank | |
| 6 | Baden-Württemberg |  | 4 | | Commerzbank | |
| 7 | Bayern |  | 5 | | Sparkassen, Landesbanken | |
| 8 | Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen |  | 7 | | Deutsche Bank | |

### Entwickeln Sie die Überführungsfunktion eines Akzeptors, der eine IBAN dahingehend prüft, ob das Konto zu einer Filiale der Commerzbank in Berlin, Brandenburg oder Mecklenburg-Vorpommern gehört. (3)

### Erläutern Sie die Funktionsweise eines Akzeptors. (3)

## Berechnung der Prüfzahl

Gegeben ist ein noch unvollständiges Projekt zur Generierung einer IBAN   
(vgl. Ordner *Aufgabe3*).

### Entwickeln Sie auf Grundlage des Quelltextes der Klasse IBANGenerator das UML-Diagramm dieser Klasse. (2)

### Erläutern Sie das Konzept für den Zugriff auf Attribute am Beispiel der Klasse IBANGenerator. (3)

### Beschreiben Sie anhand des Quelltextes der Klasse IBANGenerator, wie die Korrektheit einer zehnstelligen Kontonummer gewährleistet wird. (2)

### Vor der Berechnung der Prüfzahl muss die IBAN entsprechend modifiziert werden.

1. Geben Sie auf Grundlage des Quelltextes der Methode getModifizierteIBAN in der Klasse IBANGenerator die Zuordnung der Buchstaben im Ländercode zur entsprechenden Zahl an.

Begründen Sie. (2)

1. Beschreiben Sie auf Grundlage des Quelltextes der Methode getModifizierteIBAN in der Klasse IBANGenerator den Aufbau der modifizierten IBAN. (2)

Die Aufgaben 3.3.5, 3.3.6 und 3.3.7 sind am PC zu lösen. Bewertet werden die Lauffähigkeit und die Ausführung der Programmteile. Details des Quelltextes gehen nicht in die Bewertung ein. Falls aus irgendwelchen Gründen (z. B. Arbeitszeitprobleme) das Testen eines Programmteils nicht gelingt, sollten in geeigneter Form der vorgesehene Programmablauf und gegebenenfalls auch die erkannten Ursachen für die „Nichtlauffähigkeit“ aufgeschrieben werden.

### Ergänzen Sie in der Methode korrigierePruefzahl der Klasse IBANGenerator den Quelltext zur Stellenkorrektur der Prüfzahl nach folgender Vorgabe.

Die Prüfzahl ist die Differenz von 98 und dem übergebenen Parameter wert. Sollte diese Prüfzahl kleiner als 10 sein, dann wird eine führende Null ergänzt. (4)

### Ergänzen Sie in der Methode erzeugeIBAN der Klasse IBANGenerator die noch fehlende Zusammensetzung der IBAN aus den Bestandteilen. (3)

### Ergänzen Sie in der Methode getIBAN der Klasse IBANGenerator die Rückgabe der generierten IBAN. (1)

### Durch objektorientiertes Programmieren ergeben sich Vorteile für die Arbeitsorganisation des Software-Entwicklers.

Beschreiben Sie zwei dieser Vorteile am gegebenen Projekt. (2)

Prüfungsteil B

Von den nachfolgenden zwei Aufgaben

* Netzwerkfähige Plotter
* Twitter

geht eine in die Bewertung ein.

# Netzwerkfähiger Plotter

Für die Auswertung von Messwerten zweier Forschungsgruppen soll ein netzwerkfähiger Plotter entwickelt werden, der die funktionalen Zusammenhänge mit Hilfe eines Stifts direkt auf Papier zeichnen kann. Der Plotter besteht u. a. aus dem Steuerrechner, einem Minicomputer mit einer LAN- und einer USB-Schnittstelle und der Stiftmechanik.

Für die Programmierung der Stiftbewegung werden die Befehle der Sprache HPGL (Hewlett Packard Graphic Language) genutzt.

## Von-Neumann-Architektur

### Erstellen Sie eine beschriftete Skizze der Komponenten eines Von-Neumann-Rechners. (2)

### Vergleichen Sie Aufbau und Funktionsweise eines Kellerspeichers mit dem Speicher eines Von-Neumann-Rechners. (3)

### Nennen Sie die Befehlsphasen im Von-Neumann-Zyklus und geben Sie deren Aufgabe an. (4)

## Netzanbindung

Für die beiden Forschungsgruppen wurden eigenständige Rechnernetze entwickelt. Der Plotter soll so in das Netz integriert werden, dass auf ihn von allen Rechnern aus zugegriffen werden kann. Aus Sicherheitsgründen darf jedoch kein Zugriff zwischen den Teilnetzen der beiden Gruppen existieren.

Einen ersten Lösungsvorschlag zeigt die Abbildung 4.1.

Abb. 4.1

### Begründen Sie, dass sich der Plotter und die Geräte der Forschungsgruppe 1 in verschiedenen Teilnetzen befinden. (1)

### Begründen Sie, dass der Switch in diesem Beispiel nicht als Netzkoppelelement geeignet ist. (1)

### Beschreiben Sie eine Möglichkeit, wie beide Gruppen unter Berücksichtigung der Sicherheitsrichtlinien auf den Plotter zugreifen können. (2)

## Plottersprache HPGL

Die Plottersprache HPGL wird in verschiedene Befehlsgruppen unterteilt. Die Befehle für die Gruppe „Zeichnen“ können durch Syntaxdiagramme wie in Anlage 4 beschrieben werden.

Dabei gilt folgende Befehlszuordnung:

|  |  |
| --- | --- |
| **Schlüsselwort** | **Beschreibung** |
| PA | Stiftbewegung zum angegebenen Punkt |
| PR | Stiftbewegung ausgehend vom aktuellen Punkt entsprechend der Richtungsangabe |
| AA | Stiftkreisbewegung beginnend am aktuellen Punkt um die angegebenen Koordinaten und den angegebenen Winkel |
| AR | Stiftkreisbewegung beginnend vom aktuellen Punkt entsprechend der Richtungsangabe und dem angegebenen Winkel |
| CI | Kreisbewegung um den aktuellen Punkt mit dem angegebenen ganzzahligen Radius |

### Skizzieren Sie das Ergebnis der folgenden Befehlsfolge, wenn der Stift im Koordinatenurspung O aufgesetzt ist. (1)

PA100,0;PR0,100;CI50;

### Entscheiden Sie mit Hilfe der Syntaxdiagramme, ob folgende Befehlsfolge korrekt ist.

Begründen Sie. (2)

PA2,2.3;AA3,2,90.3;PR3,4;

### Ein Kreis mit dem Radius r wird durch den Befehl CI<r> an der aktuellen Position gezeichnet.

Erstellen Sie ein Syntaxdiagramm für diese Regel. (1)

### Bestimmen Sie aus den Syntaxdiagrammen den höchsten Typ der Grammatik in der Chomsky-Hierarchie.

Begründen Sie. (2)

### Nennen Sie eine Automatenklasse, die diese Grammatik auf Korrektheit prüfen kann. (1)

# Twitter

Twitter ist eine Anwendung zur Veröffentlichung kurzer Nachrichten im Internet. Nähere Informationen über Twitter finden Sie in der Anlage 5.

Eine Schülergruppe möchte die Arbeitsweise einiger Funktionen in Twitter analysieren und erstellt als Datenbasis die in der Tabelle gegebene Struktur. Die Zeilen der Tabelle zeigen einen Auschnitt der Datenbasis.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Benutzer** | **E-Mail** | **Benutzer-name** | **Absender** | **AbsenderZeit** | **AbsenderOrt** | **Tweet** |
| Feil, Florian | flor94@email.co | flor94 | 134.124. ... | 2012-04-21; 17:04:05 | ADorf | Meine #Botschaft über mein #Dorf |
| Karst, Kevin | kkarst@laden.com | kaffeeladen | +49152.... | 2012-04-21; 17:05:04 |  | Neuer #Kaffee eingetroffen |
| .... | .... | .... | ... | ... | .... | .... |
| Feil, Florian | flor94@email.co | flor94 | 134.122. ... | 2012-04-30; 13:27:02 | ADorf | #Fussballliga: 2:0 für TUS #Dorf |

## Twittermodell

Informieren Sie sich im Artikel aus der Anlage 5 über Twitter.

### Begründen Sie, dass die Schülergruppe mit der in der Tabelle gegebenen Struktur nur einen Ausschnitt der Funktionen von Twitter abbildet. (1)

### Geben Sie alle in der Tabelle gespeicherten Hashtags an.

Beschreiben Sie die Aufgabe von Hashtags. (2)

## Normalisierung von Twitterdaten

Die Daten der Tabelle sollen in einer relationalen Datenbank gespeichert werden.

### Erläutern Sie, dass zunächst eine Normalisierung sinnvoll ist. (2)

### Begründen Sie, dass sich die Attributkombination **E-Mail**, **AbsenderZeit** als Primärschlüssel für die Tabelle eignet. (2)

### Statt des zusammengesetzten Schlüssels kann auch das zusätzliche Attribut **TweetID** als Primärschlüssel genutzt werden.

Überführen Sie unter Verwendung eines der genannten Primärschlüssel die Tabelle schrittweise in die dritte Normalform. (5)

## Tweet- Analyse

Die Schülergruppe hat im Projekt Twitter im Ordner *Aufgabe5* in einer Klasse Hashtag einige Funktionen zur Verwaltung der geposteten Hashtags implementiert.

### Die Methode liesTags liest aus den in der Textdatei tweets.txt gespeicherten Tweets alle Hashtags ein und speichert diese im Attribut tag.

Geben Sie die Datenstruktur des Attributs tag an.

Begründen Sie die Zweckmäßigkeit dieser Datenstruktur. (2)

### Beschreiben Sie die Arbeitsweise der Methode extrahiereTags. (2)

Die Aufgaben 5.3.3 und 5.3.4 sind am PC zu lösen. Bewertet werden die Lauffähigkeit, die geforderten Details des Quelltextes und die Bildschirmausgabe. Falls aus irgendwelchen Gründen (z. B. Arbeitszeitprobleme) das Testen von Programmteilen nicht gelingt, sollten in geeigneter Form der vorgesehene Programmablauf und gegebenenfalls auch die erkannten Ursachen für die „Nichtlauffähigkeit“ aufgeschrieben werden.

### Ein Nutzer möchte die Anzahl des Auftretens eines gegebenen Hashtags ermitteln.

Ergänzen Sie die Methode bestimmeAnzahl der Klasse Hashtag. (2)

### Implementieren Sie eine Methode gibBereinigteListe, so dass das Attribut bereinigteListe jeden Hashtag nur noch genau einmal enthält. (2)