



PRÄSENTATIONSPRÜFUNG IM ABITUR

Beispielaufgaben im Fach:

Informatik

Impressum

Herausgeber

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Schule und Berufsbildung

Alle Rechte vorbehalten.

Gestaltungsreferat

Margareta Brünjes

Referatsleitung

Britta Kieke

Fachreferentin

Christina von Bremen

Redaktion

Alexandra Kück,
Torsten Otto
Christina von Bremen

Layout

Matthias Hirsch

Hamburg 2018

Inhalt

Einleitung	4
Thema: Der verschlüsselte Chat (gA/eA)	7
I Aufgabenstellung	7
II Literaturhinweise, Material (für den Prüfling).....	7
III Unterrichtlicher Zusammenhang/Bildungsplanbezüge.....	8
IV Erwartungshorizont	8
V Bewertungshinweise	10
VI Hinweise zur Gestaltung des Fachgesprächs.....	11
VII Literaturangaben (für die Lehrkraft).....	11
Thema: Chinas Citizen Score (eA).....	12
I Aufgabenstellung	12
II Literaturhinweise, Material (für den Prüfling).....	12
III Unterrichtlicher Zusammenhang/Bildungsplanbezüge.....	13
IV Erwartungshorizont	13
V Bewertungshinweise	15
VI Hinweise zur Gestaltung des Fachgesprächs.....	16
VII Literaturangaben (für die Lehrkraft).....	16
Thema: Der Google-Algorithmus (gA/eA)	17
I Aufgabenstellung	17
II Literaturhinweise, Material (für den Prüfling).....	17
III Unterrichtlicher Zusammenhang/Bildungsplanbezüge.....	18
IV Erwartungshorizont	18
V Bewertungshinweise	21
VI Hinweise zur Gestaltung des Fachgesprächs.....	22
VII Literaturangaben (für die Lehrkraft).....	22
Thema: Predictive Policing (gA)	23
I Aufgabenstellung	23
II Literaturhinweise, Material (für den Prüfling).....	23
III Unterrichtlicher Zusammenhang/Bildungsplanbezüge.....	24
IV Erwartungshorizont	25
V Bewertungshinweise	26
VI Hinweise zur Gestaltung des Fachgesprächs.....	26
VII Literaturangaben (für die Lehrkraft).....	27

Einleitung

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

mit den hier vorgelegten Beispielaufgaben möchten wir Sie bei der Gestaltung der Präsentationsprüfung im Abitur unterstützen. Die Aufgaben sind mit dem Ziel entwickelt worden, Ihnen hilfreiche Hinweise für eigene Überlegungen zu Abituraufgaben zu geben. Anlass der Überarbeitung der Beispielaufgaben war die Neufassung der Ausbildungs- und Prüfungsordnung zum Erwerb der allgemeinen Hochschulreife (APO-AH) vom 16. Juni 2017. Die ursprünglichen Beispielaufgaben von 2010 wurden zugleich auch auf der Grundlage mehrjähriger Erfahrungen mit dieser Prüfungsform sowie im Hinblick auf Rahmenpläne und Bildungsstandards angepasst bzw. neu entwickelt.

Die Überarbeitungen berücksichtigen die veränderten Vorgaben zur Aufgabenstellung, die ab der Abiturprüfung 2019 gelten. In § 26 Absatz 3 APO-AH zur Präsentationsprüfung wurde die folgende Präzisierung eingefügt: „Die Aufgabenstellung gewährleistet, dass die Präsentation unterschiedliche Kompetenz- und Inhaltsbereiche mindestens zweier Semester der Studienstufe beinhaltet. Das Fachgespräch dient der prüfenden Vertiefung der Präsentation. Dabei werden auch größere fachliche und gegebenenfalls fachübergreifende Zusammenhänge auf der Grundlage des Unterrichts in der Studienstufe berücksichtigt.“

Die Verknüpfung unterschiedlicher Kompetenz- bzw. Inhaltsbereiche aus zwei Semestern bereits in der Aufgabenstellung der Präsentationsprüfung stellt sicher, dass der Prüfling Kenntnisse und Kompetenzen aus diesen zwei Bereichen tatsächlich umfangreich in den Verlauf der Prüfung einbringen kann – und nicht erst in einem ggf. eng umrissenen Anteil des Fachgesprächs. Nur einen dieser beiden Bereiche kann der Prüfling bis zu einem von der Schule bestimmten Zeitpunkt angeben. Dieser wird dann bei Zustimmung des oder der Vorsitzenden des Fachprüfungsausschusses Gegenstand der Prüfung und somit auch der Aufgabenstellung (§ 26 Absatz 1 APO-AH). Der zweite Bereich wird erst zwei Wochen vor der Prüfung mit der Aufgabenstellung durch den Prüfer bekanntgegeben. Die Regelung zur Bekanntgabe des zweiten Bereichs der Prüfung gilt im Übrigen auch für die mündliche Prüfung herkömmlicher Prägung. Beide Bereiche werden also für beide Prüfungsformen zwei Wochen vor der jeweiligen Prüfung dem Prüfling schriftlich bekanntgegeben bzw. bestätigt.

Gleichzeitig wird in der Neufassung der Verordnung die Rolle des Fachgesprächs betont: Es dient nun vorrangig der prüfenden Vertiefung, aber auch der angemessenen Erweiterung des Gegenstands der eigentlichen Präsentation in angrenzende Zusammenhänge. Gerade im Fachgespräch, das sich nun von Anfang an auf beide Inhalts- bzw. Kompetenzbereiche beziehen kann, weist der Prüfling nach, dass er den Prüfungsgegenstand selbstständig und reflektiert durchdrungen hat. Er soll zeigen, dass er über unterschiedliche fachliche und ggf. überfachliche Perspektiven verfügt, die er in seiner Präsentation gezielt ausgewählt und gewichtet hat, und ebenso, dass er seine Ergebnisse vor dem Hintergrund unterschiedlicher Bezugssysteme beurteilen kann und damit einen Anspruch wissenschaftspropädeutischen Arbeitens erfüllt.

Der sogenannte „Semesterübergreif“ wird in der Aufgabenstellung der Präsentationsprüfung verbindlich angelegt. Die Verknüpfung wird nach fachspezifischen Ausprägungen auf unterschiedliche Weise realisiert. Die vorliegenden Beispielaufgaben spiegeln auch hier die Bandbreite der Fächer wider. So ist in einzelnen Fächern nur die Verknüpfung zweier Inhaltsbereiche in der Aufgabenstellung sinnvoll, da die in den Rahmenplänen vorgegebenen Kompetenzbereiche sich nicht auf einzelne Semester der Studienstufe beziehen lassen, sondern durchgängig an den bearbeiteten Inhalten entwickelt

werden. In anderen Fächern ist hingegen die Verknüpfung z. B. eines in einem Semester intensiv erarbeiteten fachmethodischen Zugriffs als Kompetenzbereich mit einem in einem weiteren Semester erarbeiteten Inhaltsbereich möglich. Fachspezifische Ausprägungen und Rahmensetzungen wurden in der zum Schuljahr 2018/19 erschienenen Neufassung der „Richtlinie für die Aufgabenstellung und Bewertung der Leistungen in der Abiturprüfung“ (Abiturrichtlinie) berücksichtigt. Sie sind insbesondere den jeweiligen Fachteilen (Anlagen der Abiturrichtlinie) zu entnehmen.

Ein weiterer häufig thematisierter Aspekt der Aufgabenstellungen für die Präsentationsprüfung ist der Grad ihrer Operationalisierung. Die fachlichen Beispiele bilden hier ein Spektrum von größer geschnittenen Aufgaben bis zu Teilaufgaben mit einzelnen Operatoren ab. Dabei werden die offener angelegten Aufgabenstellungen vorrangig auf die Bearbeitung der Anforderungsbereiche II-III abzielen und den Anforderungsbereich I implizit einschließen. In jedem Falle muss zum einen eine tatsächliche Aufgabenstellung vorhanden sein; die bloße Nennung eines Prüfungsthemas in Form einer Überschrift genügt nicht, um dem Prüfling die Komplexität der Anforderungen an die von ihm erwartete Prüfungsleistung zu verdeutlichen. Zum anderen muss durch die Aufgabenstellung die Bearbeitung auf allen Anforderungsebenen ermöglicht und angeregt werden. Ein entsprechender Hinweis sollte schon in die Mitteilung der Aufgabenstellung aufgenommen werden.

Die Aufgabenstellung muss auch eine grundlegende Anforderung und zugleich besondere Möglichkeit der Präsentationsprüfung erfüllen: Die Abiturrichtlinie betont die eigenständige Erarbeitung des Lösungswegs durch den Prüfling. „Dem Prüfling ist in seinem Lösungsansatz ein Gestaltungsraum zu lassen“ (ebd., S. 8). Dieser Gestaltungsraum kann ggf. die Erarbeitung einer eigenen Leitfrage auf der Grundlage der Aufgabenstellung durch die Schülerin bzw. den Schüler vorsehen. Entsprechende Anforderungen werden in der Fachkonferenz einer Schule abgestimmt und den Schülerinnen und Schülern transparent vermittelt.

Der Erwartungshorizont bildet die beschriebenen unterschiedlichen Gestaltungsmöglichkeiten der Aufgabenstellung ab und formuliert entsprechende Anforderungen, die auch Spielräume in der Aufgabenerfüllung belassen. Dabei ist von entscheidender Bedeutung, dass der Erwartungshorizont, der dem Fachprüfungsausschuss vorliegt, nach dem Erhalt der Dokumentation angepasst und fokussiert wurde. Der Erwartungshorizont enthält analog zur Gestaltung der vorliegenden Beispielaufgaben formale Angaben (Kopfteil), die Aufgabenstellung selbst, ggf. Literaturhinweise bzw. Aufgabenmaterial für die Hand des Prüflings, eine Darstellung des unterrichtlichen Zusammenhangs und ggf. entsprechende knappe Rahmenplanbezüge, den eigentlichen Erwartungshorizont mit Hinweisen zur Zuordnung der erwarteten Leistungen zu den Anforderungsbereichen, Kriterien für die Bewertung nach „gut“ und „ausreichend“ sowie kurze Hinweise zur Gestaltung und Bewertung des Fachgesprächs. Die Ausarbeitung kann z. T. stichpunktartig erfolgen. Die Darstellung des unterrichtlichen Zusammenhangs ermöglicht dem Fachprüfungsausschuss einzuschätzen, inwieweit der Prüfling eigenständige Leistungen erbringt, die über das im Unterricht Erarbeitete und Gesicherte hinausgehen. Die hier vorliegenden Beispiele von Erwartungshorizonten fallen teilweise ausführlicher als ihre tatsächliche Realisierung in der Prüfungssituation aus – auch weil naturgemäß die fokussierende Rolle der Dokumentation nicht berücksichtigt werden konnte. Sie geben eine Orientierung für die Bearbeitung und möglichen Ergebnisse sowie die entsprechenden Kompetenzanforderungen an den Prüfling. Darüber hinaus enthalten die Beispiele z. T. weiterführende Literaturhinweise. Bei der Bewertung der Prüfungsleistung durch den Fachprüfungsausschuss bildet der Erwartungshorizont neben den in der Niederschrift festgehaltenen Eindrücken aus der laufenden Prüfung die wesentliche Grundlage des kriterienorientierten Bewertungsgesprächs.

Die schriftliche Dokumentation des Prüflings ist gemäß der Abiturrichtlinie Teil der Prüfungsleistung. Sie wird in der Bewertung der Gesamtleistung der Präsentationsprüfung nur eine untergeordnete Rolle spielen, da im Vordergrund die tatsächlich dargebotene Präsentation sowie ihre Durchdringung bzw. Erweiterung im Fachgespräch stehen. Eine mangelhafte Dokumentation kann bspw. ausschlaggebend bei der Entscheidung zwischen zwei Notenstufen sein. Eine nicht abgegebene Dokumentation kann darüber hinaus die Durchführung der Prüfung erschweren und damit ihr Ergebnis negativ beeinflussen. Die Dokumentation stellt einen Planungsstand eine Woche vor der eigentlichen Prüfung dar: „Die Prüflinge [...] geben [...] eine schriftliche Dokumentation über den geplanten Ablauf und die geplanten Inhalte der Präsentation bei dem Fachprüfungsausschuss ab.“ (§ 26 Absatz 3 APO-AH) Der Prüfling hat das Recht, in seiner Präsentation von diesem Planungsstand abzuweichen, weitere Aspekte zu ergänzen etc. Die durchdachte Begründung dieser Abweichungen im Fachgespräch kann dabei sogar zu einer besonderen Anerkennung der Reflexionskompetenz des Prüflings führen.

Grundsätzlich besteht ein wesentliches Merkmal gelungener Prüfungsaufgaben darin, dass sie sinnvoll auf den vorausgegangenen Unterricht bezogen sind und den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, die erworbenen Kompetenzen umfassend und auf einem angemessenen Anforderungsniveau zu demonstrieren. Die vorliegenden Beispielaufgaben bilden unterrichtliche Voraussetzungen allgemeiner ab, als dies in der tatsächlichen Prüfungssituation möglich ist. Sie beziehen sich dabei auch auf Vorgaben des jeweiligen Rahmenplans und der Abiturrichtlinie.

Wenn Sie die Beispiele in den Fächern vergleichen, werden Sie also, wie erwähnt, eine gewisse Varianz feststellen – manche Beispiele sind knapper gehalten, andere ausführlich usw. Diese Unterschiedlichkeit soll die Bandbreite aufzeigen, in der sich mögliche Aufgabenstellungen für die Präsentationsprüfung bewegen können, und Sie damit anregen und ermutigen, diese Bandbreite auch zugunsten Ihrer Schülerinnen und Schüler zu nutzen.

Neben den Beispielaufgaben für die einzelnen Fächer liegt zum Schuljahr 2018/19 auch eine allgemeine Handreichung des Landesinstituts für Lehrerbildung und Schulentwicklung zu Präsentationsleistungen und -prüfungen vor, die das entsprechende Dokument von 2010 ersetzt.

Bitte beachten Sie bei der Durchführung und Bewertung der Präsentationsprüfung auch die entsprechenden Teile der „Richtlinie für die Aufgabenstellung und Bewertung der Leistungen in der Abiturprüfung“ (2018).

Ich hoffe, dass wir Ihnen mit den Beispielaufgaben der Fächer eine Unterstützung bei der Aufgabenstellung und Durchführung der Präsentationsprüfung anbieten können.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Mark Hamprecht

(B 31-1, Grundsatzreferat Gymnasium, gymnasiale Oberstufe)

Prüfungsvorsitz: Referent/-in: Korreferent/-in:	Prüfling:
Durch den Prüfling gewählter Inhaltsbereich: <i>Objektorientierte Modellierung und Programmierung</i> Durch Referent/-in ergänzter Inhaltsbereich: <i>Verteilte Systeme</i>	Termine: Ausgabe des Prüfungsthemas: Abgabe der Dokumentation: Prüfungstermin/Raum:

Thema: Der verschlüsselte Chat (gA/eA)

Bei dem anliegenden Projekt handelt es sich um einen einfachen Chat. Eine Nachricht kann über eine WLAN-Verbindung auf einen anderen Rechner übertragen werden. Damit die Nachricht nicht von anderen im Netzwerk mitgelesen werden kann, wird diese verschlüsselt übertragen. Beim Chat-Partner wird sie dann wieder entschlüsselt. Zunächst sind nur eine einfache Caesar-Verschlüsselung und -Entschlüsselung möglich.

I Aufgabenstellung

Beschreiben Sie das gegebene Projekt ausführlich, indem Sie auch darauf eingehen, wie die bereits implementierte Caesar-Verschlüsselung angewendet wird und wie in einem Netzwerk über sogenannte Sockets kommuniziert werden kann. **Entwickeln** und **implementieren** Sie eine Erweiterung des Projekts, die folgende Funktionen bereitstellt:

- Es stehen sowohl symmetrische als auch asymmetrische Verschlüsselungsverfahren zur Auswahl.
- Die Verschlüsselungsverfahren können ausgewählt und beim Chatten eingesetzt werden. Berücksichtigen Sie hierbei ggf. die Schlüsselübergabe und die Speicherung der Schlüssel.
- Die Schlüssel können auch offline in einer Datei gespeichert werden. Während des Chattens wird auf diese Datei zugegriffen.

Berücksichtigen Sie bei Ihrer Implementierung objektorientierte Entwurfsprinzipien.

II Literaturhinweise, Material (für den Prüfling)

Zusammen mit der Aufgabenstellung erhält der Prüfling ein Start-Projekt (BlueJ-Projekt) zu dem verschlüsselten Chat.

III Unterrichtslicher Zusammenhang/Bildungsplanbezüge

1. Objektorientierte Modellierung und Programmierung

Die Schülerinnen und Schüler kennen objektorientierte Modellierung und Programmierung mit Objekten und ihrer Kommunikation und sind mit grundlegenden Konzepten wie Vererbung, Nutzerbeziehungen, Kohäsion und Kopplung vertraut. Sie haben sich die Sprachelemente der verwendeten objektorientierten Sprache erarbeitet und dabei Programmierkonventionen berücksichtigt und verschiedene Bausteine/Libraries genutzt. Sie haben eine IDE mit UML-Diagrammen und Quellcode zur schrittweisen Implementierung eines Informatiksystems verwendet. Dabei haben sie z. B. gegebene Projekte um weitere Klassen erweitert und hierbei evtl. auch GUI-Programmierung bereits kennengelernt. Ferner sind grundlegende Kenntnisse zu „Threads“ von Vorteil.

2. Verteilte Systeme (Kommunikation in Netzwerken, Kryptologie)

Die Schülerinnen und Schüler können kommunikative Vorgänge mithilfe verschiedener Modelle (Client-Server-Modell, Schichtenmodell, Netztopologie, Protokoll) beschreiben und analysieren. Sie kennen Verfahren zur Sicherung von Vertraulichkeit, Integrität und Authentizität von Kommunikation, haben Sicherheitsaspekte im Internet diskutiert und hierbei gesetzliche Bestimmungen wie das Bundesdatenschutzgesetz berücksichtigt. Insbesondere kennen die Schülerinnen und Schüler verschiedene symmetrische und asymmetrische Verfahren und haben diese – sofern es sich um eine Prüfung auf erhöhtem Anforderungsniveau handelt – bereits in Scheme oder Haskell implementiert.

IV Erwartungshorizont

Die Lösungsskizze versteht sich hinsichtlich des Inhalts als Anregung für eine Bewertung. Andere sinnvolle Lösungen sind nach der jeweiligen Dokumentation und der legitimen Abweichung davon (APO-AH § 26 Absatz 3) adäquat zu bewerten.

Je nach Schwerpunktsetzung des Prüflings können einige Punkte z. B. erst im Fachgespräch (weiter) vertieft werden.

Je nach Vorkenntnissen des Prüflings und dem Anforderungsniveau der Prüfung können mehr oder weniger Teile (Klassen bzw. einzelne Codezeilen) des Projekts weggelassen werden, um den jeweiligen Prüfling auf einem spezifischen Anforderungsniveau prüfen zu können.

Skizze einer möglichen zu erwartenden Leistung	Zuordnung		
	I	II	III
Der Prüfling ...			
<p>... beschreibt das gegebene Projekt unter Verwendung von Fachsprache aus den Bereichen OOM/OOP und Verteilte Systeme ausführlich, indem er darauf eingeht, wie die implementierte Caesar-Verschlüsselung in dem Chat verwendet wird, und z.B. erläutert, dass der Schlüssel beim Erzeugen eines Objektes vom Typ Verschlüsselungscontroller im Konstruktor gesetzt wird. Des Weiteren sollte der Prüfling auf die Client-Server-Verbindung eingehen und den Verbindungsaufbau über Sockets beschreiben.</p> <p><i>Handelt es sich um eine Prüfung auf grundlegendem Anforderungsniveau, kann auf die Beschreibung des Verbindungsaufbaus über Sockets ggf. verzichtet und die Aufgabenstellung dahingehend angepasst werden.</i></p>	X		
... entwickelt eine geeignete objektorientierte Modellierung, mit der verschiedene Verschlüsselungsverfahren in das Projekt eingebunden werden kön-		X	

Skizze einer möglichen zu erwartenden Leistung	Zuordnung		
	I	II	III
Der Prüfling ...			
nen, und berücksichtigt hierbei objektorientierte Entwurfsprinzipien. Dass der Schlüssel beim Erzeugen eines Objektes vom Typ Verschlüsselungscontroller im Konstruktor gesetzt wird, wird vom Chatcontroller fest vorgegeben, da dort ein entsprechendes Objekt erzeugt wird. Hier gibt es eine erste Erweiterungsmöglichkeit für den Prüfling. Er könnte eine Möglichkeit aufzeigen (und implementieren), wie beim Erstellen des Chats dieser Schlüssel variieren kann. Dazu könnte der Prüfling zum Beispiel die StartGui erweitern.			
<p>... entwickelt und implementiert weitere Verschlüsselungsverfahren, die ausgewählt werden können. Dies kann ebenfalls durch eine Erweiterung der StartGui geschehen. Der Teil um den Verschlüsselungscontroller sollte dabei um weitere Klassen erweitert werden, die die verschiedenen Verschlüsselungs-Verfahren bereitstellen. Der Prüfling entwickelt hierzu eine Erweiterung des Projekts nach objektorientierten Entwurfsprinzipien und implementiert diese. Desweiteren soll der Prüfling folgende Erweiterungsmöglichkeiten erkennen, beschreiben und implementieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ weitere grundlegende Verschlüsselungsverfahren bereitstellen, ○ symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung ermöglichen, ○ Schlüssel in einer separaten Datei speichern, so dass sie auch beim erneuten Starts des Chats wieder zur Verfügung stehen, ○ die Darstellung der für den Chat relevanten Daten anschaulicher gestalten, ○ die für die Verschlüsselung relevanten Daten in einem separaten Fenster darstellen, ○ ... <p><i>Hier ergeben sich verschiedene Differenzierungsmöglichkeiten, je nachdem, ob es sich um eine Prüfung auf grundlegendem oder auf erhöhtem Anforderungsniveau handelt. So können die Anforderungen zur Erweiterung des Projekts auf grundlegendem Niveau ggf. eingeschränkt werden. Beispielsweise könnte darauf verzichtet werden, dass die Schlüssel in einer separaten Datei gespeichert werden sollen. Die Aufgabenstellung müsste dann dahingehend angepasst werden. Zudem ist es möglich, bereits das Startprojekt, das dem Prüfling ausgehändigt wird, mit mehr Funktionen auszustatten, so dass es dem Prüfling leichter fällt, das gegebene Projekt zu erweitern.</i></p> <p><i>Desweiteren hängt es stark von den unterrichtlichen Voraussetzungen und wiederum vom Anforderungsniveau der Prüfung ab, inwieweit der Prüfling auf die Client-Server-Verbindung, den Verbindungsaufbau über Sockets oder den Eingangslauscher eingehen soll.</i></p>		X	X

V Bewertungshinweise

Eine **gute** Leistung liegt vor, wenn...

- eine geeignete Präsentationsform gewählt wird,
- die Präsentation inhaltlich und formal überzeugend aufgebaut ist und der Prüfling sie technisch versiert darbietet,
- sich der Prüfling sprachlich korrekt und überzeugend ausdrückt sowie die Fachsprache korrekt verwendet,
- der Prüfling in der Lage ist, die Kommunikation zwischen Client und Server zu beschreiben,
- der Prüfling beschreiben kann, wie die Daten verschlüsselt über eine bestehende Verbindung ausgetauscht werden,
- der Prüfling Erweiterungsmöglichkeiten erkennt, erläutert und unter Berücksichtigung objektorientierter Entwurfsprinzipien entwickelt und implementiert,
- die Implementierung des Prüflings es möglich macht, verschiedene (symmetrische und asymmetrische) Verschlüsselungsverfahren für den Chat auszuwählen und anzuwenden,
- die Schlüssel in separaten Dateien gespeichert werden können, so dass sie auch offline zur Verfügung stehen und nicht vor jeder Kommunikation erneut ausgetauscht werden müssen,
- im Fachgespräch Fragen aus allen drei Anforderungsbereichen umfassend und richtig beantwortet werden.

Eine **ausreichende** Leistung liegt vor, wenn ...

- eine im Ganzen geeignete Präsentationsform gewählt wird,
- die Präsentation inhaltlich und formal zumeist nachvollziehbar aufgebaut ist und der Prüfling sie ohne größere technische Probleme darbietet,
- sich der Prüfling weitgehend sprachlich korrekt und angemessen ausdrückt und die Fachsprache überwiegend korrekt verwendet,
- der Prüfling den Verlauf der Kommunikation zwischen Client und Server beschreiben kann,
- der Prüfling das Projekt hinsichtlich objektorientierter Modellierung beurteilen kann,
- der Prüfling beschreiben kann, wie weitere Verschlüsselungsverfahren in das Projekt eingefügt werden könnten und dies zumindest ansatzweise implementiert hat,
- der Prüfling Erweiterungsmöglichkeiten erkennt, erläutert und unter Berücksichtigung objektorientierter Entwurfsprinzipien zumindest teilweise entwickelt und implementiert,
- im Fachgespräch Fragen, die dem Anforderungsbereich I und teilweise auch dem Anforderungsbereich II oder III zugeordnet werden, richtig beantwortet werden.

VI Hinweise zur Gestaltung des Fachgesprächs

Neben der Vertiefung einzelner Punkte aus der Präsentation können die folgenden Fragestellungen als Anregungen für das Fachgespräch verstanden werden.

- Erläutern Sie Ihren Entwurf bezüglich objektorientierter Entwurfsprinzipien.
- Geben Sie an, welche Verschlüsselungsverfahren Sie ausgewählt haben und begründen Sie Ihre Auswahl.
- Beschreiben Sie möglichst genau, wie die Kommunikation der beiden Chatpartner über das Netzwerk funktioniert.
- Erläutern Sie anhand des gegebenen Projekts den Begriff Socket.
- Erklären Sie, wie die Ereignissteuerung funktioniert.

VII Literaturangaben (für die Lehrkraft)

- <http://openbook.rheinwerk-verlag.de/javainsel/> (aufgerufen am 25.09.2017)
- <https://javabeginners.de/Netzwerk/Socketverbindung.php> (aufgerufen am 25.09.2017)

Prüfungsvorsitz: Referent/-in: Korreferent/-in:	Prüfling:
Durch den Prüfling gewählter Inhaltsbereich: <i>Möglichkeiten und Grenzen von Informatiksystemen</i> Durch Referent/-in ergänzter Inhaltsbereich: <i>Verteilte Systeme</i>	Termine: Ausgabe des Prüfungsthemas: Abgabe der Dokumentation: Prüfungstermin/Raum:

Thema: Chinas Citizen Score (eA)

Schon heute wird ein System genutzt, das ab 2020 im gesamten Staat China eingesetzt werden soll: das Sozialkredit-System (SCS). Allen Menschen wird dabei ein Zahlenwert zugeordnet, der ihre „Vertrauenswürdigkeit“ angeben soll, der Citizen Score.

I Aufgabenstellung

Erläutern Sie das chinesische SCS und **bewerten** Sie seinen Einsatz. **Modellieren** und **implementieren** Sie in einer Programmiersprache Ihrer Wahl ein System, das aus verschiedenen Listen, z. B. Einträgen zu Verkehrsdelikten, Beurteilungen der Arbeitsleistung oder den Punkteständen der Freunde den aktuellen Wert für einen Menschen berechnet.

II Literaturhinweise, Material (für den Prüfling)

Neben eigener Recherche relevanter Literatur empfiehlt sich die Lektüre der folgenden Quellen:

- Brühl, Jannis: „Menschen und Unternehmen bekommen noch mehr Macht, Ihr Leben zu zerstören“. <http://www.sueddeutsche.de/digital/soziale-kontrolle-in-china-menschen-und-unternehmen-bekommen-noch-mehr-macht-ihr-leben-zu-zerstoeren-1.3808187> (aufgerufen am 28.01.2018).
- „Auf dem Weg in die IT-Diktatur“. http://www.deutschlandfunkkultur.de/chinas-sozialkredit-system-auf-dem-weg-in-die-it-diktatur.979.de.html?dram:article_id=395126 (aufgerufen am 28.01.2018).
- Lee, Felix: „Die AAA-Bürger“. <http://www.zeit.de/digital/datenschutz/2017-11/china-social-credit-system-buergerbewertung/komplettansicht> (aufgerufen am 28.01.2018).

III Unterrichtlicher Zusammenhang/Bildungsplanbezüge

1. Möglichkeiten und Grenzen von Informatiksystemen

Die Schülerinnen und Schüler haben grundsätzlich über Möglichkeiten und Grenzen von Informatiksystemen reflektiert und die Frage diskutiert, welche Teile der geistigen Tätigkeiten des Menschen Maschinen übernehmen können. Sie haben Verfahren hinsichtlich Effizienz und Bedeutung aufgrund der Einsatzmöglichkeiten bewertet und hierbei sowohl rechtliche als auch gesellschaftliche und ethische Aspekte einbezogen. Sie kennen verschiedene Such- und/oder Sortieralgorithmen sowie die für die Modellierung einer Problemstellung notwendigen Datenstrukturen (Listen, Bäume, Stacks, Warteschlangen, Prioritätsschlangen und Graphen) und haben einige der Algorithmen bereits in Haskell bzw. Scheme implementiert.

2. Verteilte Systeme (Kommunikation in Netzwerken)

Die Schülerinnen und Schüler können kommunikative Vorgänge mithilfe verschiedener Modelle (Client-Server-Modell, Schichtenmodell, Netztopologie, Protokoll) beschreiben und analysieren. Sie kennen Verfahren zur Sicherung von Vertraulichkeit, Integrität und Authentizität von Kommunikation, haben Sicherheitsaspekte im Internet diskutiert und hierbei gesetzliche Bestimmungen wie das Bundesdatenschutzgesetz berücksichtigt.

IV Erwartungshorizont

Skizze einer möglichen zu erwartenden Leistung	Zuordnung		
	I	II	III
Der Prüfling ...			
<p>... stellt das SCS-System allgemein und den modellierten Ausschnitt detaillierter dar (Eingrenzung des Problems).</p> <p>... erläutert, dass die chinesische Regierung seit ca. 2005 an Vorgängersystemen arbeitet und 2014 beschlossen hat, ein nationales SCS bis 2020 verpflichtend einzuführen.</p> <p>... erläutert, dass derzeit acht Firmen, darunter Alibaba und TenCent, solche Systeme implementieren und diese in einigen Regionen bereits genutzt werden.</p>	X		
<p>... erläutert die Funktionsweise eines SCS.</p> <p>... stellt unter Verwendung der informatischen Fachsprache dar, dass es sich um ein verteiltes System handelt, bei dem über ein Netzwerk auf unterschiedliche Datenbanken zugegriffen wird.</p>	X	X	
<p>... stellt die Überlegungen zur Modellierung und Implementierung eines rudimentären SCS-Systems dar. Dabei können bspw. Listen wie folgt angelegt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Paare von Namen und Verkehrsdelikten: fahreignungsregister = [(„Peter“, „rote Ampel“), („Lucy“, „Geschwindigkeitsübertretung außerorts“)] ○ Paare von Namen, die Freundschaftsbeziehungen darstellen: freunde = [(„Lucy“, „Peter“), („Lucy“, „Annika“)] ○ Paare von Namen mit zugehörigem Citizen Score: csListe = [(„Annika“, 1017), („Lucy“, 980), („Peter“, 995)] <p>Zu implementieren ist dann eine Funktion, die diese drei Listen erhält und eine Liste mit dem aktualisierten Citizen Score liefert.</p> <p>Dabei kann im einfachsten Fall für jedes Verkehrsdelikt die gleiche Punktzahl abgezogen werden, in einer komplexeren Lösung könnten hier verschie-</p>		X	X

Skizze einer möglichen zu erwartenden Leistung	Zuordnung		
	I	II	III
Der Prüfling ...			
<p>den schwere Vergehen unterschieden werden. Dargestellt werden sollen Überlegungen, welche Informationen in den Datensätzen der ursprünglichen Quellen relevant sind (etwa das Delikt, über eine rote Ampel gegangen zu sein, nicht aber die konkrete Kreuzung).</p> <p>Die Punktestände der Freunde einzubeziehen. stellt eine Herausforderung dar: Hier ist zu entscheiden, ob deren aktuelle Verhaltenswerte zuerst einbezogen werden und dann in einem zweiten Schritt ihr aktualisierter Wert in die Berechnung des Werts ihrer Freunde einfließt oder ob der Wert vor der Aktualisierung verwendet wird. Dieser Unterschied sollte angesprochen werden.</p> <p><i>Die Lauffähigkeit der Implementierung sollte an einem Beispiel gezeigt werden.</i></p> <p><i>Die Aufgabenstellung wurde grundsätzlich für eine Prüfung auf erhöhtem Anforderungsniveau entwickelt. An dieser Stelle ergeben sich jedoch verschiedene Differenzierungsmöglichkeiten hinsichtlich der Anforderungen zur Komplexität des Modells und seiner Implementierung, so dass eine angepasste Version der Aufgabenstellung auch für eine Prüfung auf grundlegendem Anforderungsniveau denkbar wäre.</i></p>			

Skizze einer möglichen zu erwartenden Leistung	Zuordnung		
	I	II	III
Der Prüfling ...			
... setzt sich kritisch mit dem SCS-System auseinander. Hier können verschiedene Aspekte zur Sprache kommen, z. B. <ul style="list-style-type: none"> ○ ob eine solche Datenzusammenführung mit dem BDSG vereinbar ist, ○ ob ein solches System geeignet ist, das Verhalten der Bevölkerung zu beeinflussen, ○ ob es wünschenswert ist, eine solche Infrastruktur zur Verfügung zu haben oder ob die Gefahren überwiegen, ○ welche Aspekte technisch zu berücksichtigen sind (z. B. im Hinblick auf Sicherheit der Daten vor Manipulation). 			X

V Bewertungshinweise

Eine **gute** Leistung liegt vor, wenn...

- eine geeignete Präsentationsform gewählt wird,
- die Präsentation inhaltlich und formal überzeugend aufgebaut ist und der Prüfling sie technisch versiert darbietet,
- sich der Prüfling sprachlich korrekt und überzeugend ausdrückt sowie die Fachsprache korrekt verwendet,
- der Prüfling in der Lage ist, die Kommunikation zwischen Client und Server zu beschreiben,
- der Prüfling beschreiben kann, wie die Daten verschlüsselt über eine bestehende Verbindung ausgetauscht werden,
- die Eingrenzung des Problems und die Funktionsweise eines SCS-Systems weitgehend richtig dargestellt werden,
- ein reduziertes SCS-System lauffähig implementiert wurde und der Prüfling in der Lage ist, jeden Schritt des Algorithmus ausführlich und fachsprachlich korrekt zu erläutern,
- eine Bewertung und eine kritische Auseinandersetzung mit der Einführung des Citizen Score erfolgen,
- im Fachgespräch Fragen aus allen drei Anforderungsbereichen umfassend und richtig beantwortet werden.

Eine **ausreichende** Leistung liegt vor, wenn...

- eine im Ganzen geeignete Präsentationsform gewählt wird,
- die Präsentation inhaltlich und formal zumeist nachvollziehbar aufgebaut ist und der Prüfling sie ohne größere technische Probleme darbietet,
- sich der Prüfling weitgehend sprachlich korrekt und angemessen ausdrückt und die Fachsprache überwiegend korrekt verwendet,
- die Eingrenzung des Problems und die Funktionsweise eines SCS-Systems weitgehend richtig dargestellt werden,
- ein reduziertes SCS-System implementiert wurde und weitgehend richtig erklärt wird,
- eine Bewertung und eine kritische Auseinandersetzung mit der Einführung des Citizen Score in Ansätzen stattfinden,

- im Fachgespräch Fragen, die dem Anforderungsbereich I und teilweise auch dem Anforderungsbereich II oder III zugeordnet werden, richtig beantwortet werden.

VI Hinweise zur Gestaltung des Fachgesprächs

Neben der Vertiefung einzelner Punkte aus der Präsentation können die folgenden Fragestellungen als Anregungen für das Fachgespräch verstanden werden.

- Erläutern Sie, wie einzelnen Nutzern in Abhängigkeit von ihrem Punktestand die Datenrate beim Internetzugang gesenkt werden kann.
- Erläutern Sie, wie die Vertraulichkeit, Integrität und Authentizität der Daten bei der Übertragung zwischen den Quelldatenbanken und dem zentralen SCS-System sichergestellt werden kann.
- Vergleichen Sie das SCS-System mit Fitnesstracker-Armbändern wie Fitbit und der SCHUFA-Bonitätsauskunft.
- Beurteilen Sie, ob die Einrichtung eines solchen SCS-Systems mit dem BDSG vereinbar ist (wenn nicht schon vom Prüfling erwähnt).
- Begründen Sie, ob Sie an der Implementierung eines solchen Systems mitarbeiten würden (vgl. René Carmille im zweiten Weltkrieg in Frankreich).
- Erläutern Sie einen Algorithmus, mit Hilfe dessen eine Liste mit Namen und Punkteständen nach dem Punktestand sortiert werden kann.

VII Literaturangaben (für die Lehrkraft)

- Brühl, Jannis: „Menschen und Unternehmen bekommen noch mehr Macht, Ihr Leben zu zerstören“. <http://www.sueddeutsche.de/digital/soziale-kontrolle-in-china-menschen-und-unternehmen-bekommen-noch-mehr-macht-ihr-leben-zu-zerstoeren-1.3808187> (aufgerufen am 28.01.2018).
- „Auf dem Weg in die IT-Diktatur“. http://www.deutschlandfunkkultur.de/chinas-sozialkredit-system-auf-dem-weg-in-die-it-diktatur.979.de.html?dram:article_id=395126 (aufgerufen am 28.01.2018).
- Lee, Felix: „Die AAA-Bürger“. <http://www.zeit.de/digital/datenschutz/2017-11/china-social-credit-system-buergerbewertung/komplettansicht> (aufgerufen am 28.01.2018).

Prüfungsvorsitz: Referent/-in: Korreferent/-in:	Prüfling:
Gewählter Inhaltsbereich des Prüflings: <i>Möglichkeiten und Grenzen von Informatiksystemen</i> Durch Referent/-in ergänzter Inhaltsbereich: <i>Verteilte Systeme (Kommunikation in Netzwerken)</i>	Termine: Ausgabe des Prüfungsthemas: Abgabe der Dokumentation: Prüfungstermin/Raum:

Thema: Der Google-Algorithmus (gA/eA)

Google verarbeitet Milliarden Suchanfragen jeden Tag, die Ergebnisse werden innerhalb kürzester Zeit angezeigt. Bevor eine Suchanfrage verarbeitet werden kann, müssen die Informationen in der mittlerweile riesigen Anzahl an Dokumenten im World Wide Web jedoch erst einmal gefunden und strukturiert werden. Erst danach kommen verschiedenste Algorithmen zum Einsatz, die entscheiden, was das beste Ergebnis für die Anfrage sein könnte.

I Aufgabenstellung

Beschreiben Sie die Funktionsweise der Google-Suche, **implementieren** Sie den Page-Rank-Algorithmus in einer von Ihnen gewählten Programmiersprache und **erörtern** Sie die Aussage des US-Forschers Rob Epstein, der auf der IT-Messe CeBIT im Jahr 2015 warnte, dass die Suchfunktionen bei Google wahlentscheidend sein und Demokratien gefährden können.¹

II Literaturhinweise, Material (für den Prüfling)

¹Siehe z. B. hier:

- https://www.welt.de/newsticker/dpa_nt/infoline_nt/computer_nt/article138497669/Google-%20%20Algorithmus-kann-Demokratie-gefaehrden.html (aufgerufen am 25.09.2017);
- <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/cebit/google-algorithmus-kann-wahlen-entscheidend-beeinflussen-13488556.html> (aufgerufen am 25.09.2017);
- <https://www.wiwo.de/technologie/digitale-welt/google-der-algorithmus-ist-gefaehrlich-fuer-die-demokratie/11516320.html> (aufgerufen am 25.09.2017).

III Unterrichtslicher Zusammenhang/Bildungsplanbezüge

1. Möglichkeiten und Grenzen von Informatiksystemen

Die Schülerinnen und Schüler haben grundsätzlich über Möglichkeiten und Grenzen von Informatiksystemen reflektiert und die Frage diskutiert, welche Teile der geistigen Tätigkeiten des Menschen Maschinen übernehmen können. Sie haben Verfahren hinsichtlich Effizienz und Bedeutung aufgrund der Einsatzmöglichkeiten bewertet und hierbei sowohl rechtliche als auch gesellschaftliche und ethische Aspekte einbezogen. Sie kennen verschiedene Such- und/oder Sortieralgorithmen sowie die für die Modellierung einer Problemstellung notwendigen Datenstrukturen (Listen, Bäume, Stacks, Warteschlangen, Prioritätsschlangen und Graphen) und haben – sofern es sich um eine Prüfung auf erhöhtem Anforderungsniveau handelt – einige der Algorithmen bereits in Scheme oder Haskell implementiert.

2. Verteilte Systeme (Kommunikation in Netzwerken)

Die Schülerinnen und Schüler können kommunikative Vorgänge mithilfe verschiedener Modelle (Client-Server-Modell, Schichtenmodell, Netztopologie, Protokoll) beschreiben und analysieren. Sie kennen Verfahren zur Sicherung von Vertraulichkeit, Integrität und Authentizität von Kommunikation, haben Sicherheitsaspekte im Internet diskutiert und hierbei gesetzliche Bestimmungen wie das Bundesdatenschutzgesetz berücksichtigt.

IV Erwartungshorizont

Die Lösungsskizze versteht sich hinsichtlich des Inhalts als Anregung für eine Bewertung. Andere sinnvolle Lösungen sind nach der jeweiligen Dokumentation und der legitimen Abweichung davon (APO-AH § 26 Absatz 3) adäquat zu bewerten.

Je nach Schwerpunktsetzung des Prüflings können einige Punkte z. B. erst im Fachgespräch (weiter) vertieft werden.

Grundsätzlich sind alle unten angegebenen Inhalte sowohl bei einer Prüfung auf grundlegendem als auch auf erhöhtem Anforderungsniveau zu erwarten, eine Differenzierung erfolgt hier über die Tiefe und Detailliertheit der zu erwartenden Darstellung, wobei auch die jeweiligen unterrichtlichen Voraussetzungen sowie die Schwerpunktsetzung des Prüflings zu berücksichtigen sind.

Skizze einer möglichen zu erwartenden Leistung	Zuordnung		
	I	II	III
Der Prüfling ...			
<p>... stellt Suchmaschinen allgemein und die Google-Suchmaschine im Besonderen dar (Eingrenzung des Problems).</p> <p>Der Prüfling erläutert, dass Suchmaschinen in der Lage sind, innerhalb von (Bruchteilen von) Sekunden, auf Suchanfragen zu reagieren und passende Seiten mit der benötigten Information zur Verfügung zu stellen, sowie, dass Google 1996 als Studienprojekt von Page und Brin entstanden ist, welches heute als weltweites Unternehmen agiert und neben der Suchmaschine zahlreiche weitere Dienste anbietet.</p>	X		
<p>... erläutert die Funktionsweise der Google-Suche (unter fachsprachlich korrekter Verwendung von Begriffen der Modelle kommunikativer Vorgänge), gibt Begriffsdefinitionen und eine Eindordnung der Algorithmen, die Google verwendet.</p> <p>Der Prüfling geht darauf ein, dass Crawling den Prozess bezeichnet, durch den ein Computerprogramm (Robot, Bot oder Spider bzw. von Google selbst als Googlebot bezeichnet) neue und aktualisierte Seiten ermittelt, damit sie zum Google-Index hinzugefügt werden können, wofür täglich Milliarden von Webseiten durchsucht werden müssen.</p> <p>Der Prüfling erläutert, was unter Indexing verstanden wird: Kopien aller Seiten des Netzes werden auf Servern gespeichert und katalogisiert. Der Googlebot verarbeitet jede der gecrawlten Seiten und kompiliert einen umfangreichen Index aller Wörter, die auf den Seiten ermittelt wurden, sowie deren Position auf den einzelnen Seiten. Zusätzlich werden die Informationen in wichtigen Inhalts-Tags und -Attributen wie Title-Tags und ALT-Attributen verarbeitet.</p> <p>Er erläutert, wie Ergebnisse mithilfe von Ranking-Algorithmen bereitgestellt werden: Gibt ein Nutzer eine Suchanfrage ein, durchsucht Google seinen Index nach übereinstimmenden Seiten und gibt die Ergebnisse zurück, die laut der Algorithmen am relevantesten sind (dabei stehen die besten Ergebnisse ganz oben in der Trefferliste). Bei Google heißen diese Algorithmen Signale; mittlerweile gibt es über 200 Signale (darunter Begriffe auf Websites, die Aktualität des Inhalts, der Standort usw.); außerdem gehört dazu auch der PageRank-Algorithmus, ursprünglich DER Google-Algorithmus. Seitdem werden laufend Updates veröffentlicht.</p> <p>Ferner geht der Prüfling darauf ein, dass auch die Spam-Bekämpfung als ein von Google wichtiger Bereich ausgewiesen wird. Die Algorithmen müssen in der Lage sein, Spam-Inhalte zu erkennen und automatisch abzuwerten (Websites mit Spam-Inhalten versuchen, sich an die Spitze der Suchergebnisse zu tricksen, indem sie Techniken wie sich ständig wiederholende Keywords verwenden, Links kaufen, die PageRank weitergeben oder unsichtbaren Text einfügen, Cloaking genannt, usw.).</p>	X	X	
<p>... implementiert und erklärt den PageRank-Algorithmus.</p> <p>Der Prüfling erläutert, dass der Google-Algorithmus in seiner ursprünglichen Form auf dem PageRank-Algorithmus beruht, der von den Gründern Larry Page und Sergei Brin noch während ihrer Studienzeit an der Stanford University entwickelt wurde.</p> <p>Beim PageRank-Algorithmus werden als Kriterium zur Bewertung einer Seite die Verlinkungen genutzt, die von anderen Webseiten auf diese verweisen. Grundlage ist die Idee, dass eine Seite eine hohe Relevanz besitzen muss, wenn viele Webseiten zu dieser hinleiten. Der Algorithmus ahmt den Besuch von Webseiten („Irrfahrt im Netz“) durch einen zufälligen Surfer nach (Random Surfer Model), der sich durch die ausgehenden Links immer von Webseite zu Webseite klickt. Es entsteht eine stabile Verteilung, die der Lösung des untenstehenden LGS entspricht.</p> <p>Das Internet lässt sich als großer Graph beschreiben, innerhalb dessen die</p>		X	X

Skizze einer möglichen zu erwartenden Leistung	Zuordnung		
	I	II	III
Der Prüfling ...			
<p>Seiten danach hierarchisiert werden, welche Seite von den anderen Seiten am häufigsten zitiert wird; diese Seite ist dann besonders relevant. D. h. das Maß für die Wichtigkeit einer Seite P_i sind eingehende Links $j \rightarrow i$. Das Problem hierbei ist, dass sich die Anzahl der Links leicht manipulieren lässt: auch Links von sinnlosen Seiten erhöhen die Platzierung einer Seite. Deshalb ist eine zusätzliche Gewichtung notwendig: Eine Seite ist wichtig, wenn viele ebenfalls wichtige Seiten auf sie verlinken. Dies führt zu einem linearen Gleichungssystem, dessen Lösung die Gewichte der einzelnen Seiten sind. Dies entspricht der Nutzererwartung und ist nicht mehr so leicht zu manipulieren: sinnlose Seiten erhalten das Gewicht 0 und erhöhen nicht die Wertung. Die PageRank-Formel lautet:</p> $PR_i = \frac{1-d}{n} + d \sum_{j \in \{1, \dots, n\}} \frac{PR_j}{c_j}$ <p>Erläuterung der Formel: Das Prinzip des PageRank-Algorithmus ist, dass jede Seite ein Gewicht (PageRank) besitzt, das umso größer ist, je mehr Seiten (mit möglichst hohem eigenem Gewicht) auf diese Seite verweisen. Das Gewicht PR_i einer Seite i berechnet sich also aus den Gewichten PR_j der auf i verlinkenden Seiten j. Verlinkt j auf insgesamt c_j verschiedene Seiten, so wird das Gewicht von PR_j anteilig auf diese Seiten aufgeteilt. n ist die Gesamtzahl der Seiten und d ein Dämpfungsfaktor zwischen 0 und 1, mit dem ein kleiner Anteil des Gewichts $(1-d)$ einer jeden Seite abgezogen und gleichmäßig auf alle vom Algorithmus erfasst Seiten verteilt wird. Dies ist notwendig, damit das Gewicht nicht zu Seiten „abfließt“, die auf keine andere Seite verweisen. Oft wird die Formel auch ohne Normierungsfaktor $\frac{1}{n}$ angegeben.</p> <p><i>Grundlage für die Implementierung des Algorithmus bilden die Modellierung des Internets als Graph sowie die oben genannte Formel. Die Lauffähigkeit der Implementierung sollte an einem einfachen Beispiel gezeigt werden. Handelt es sich um eine Prüfung auf grundlegendem Anforderungsniveau, kann ggf. auf eine Implementierung des Algorithmus verzichtet und die Aufgabenstellung entsprechend angepasst werden. Des Weiteren hängt die Tiefe der Darstellung hier stark von dem Anforderungsniveau bzw. von den unterrichtlichen Voraussetzungen ab. Bei einer Prüfung auf erhöhtem Anforderungsniveau sollte z. B. näher auf die bei der Implementierung verwendeten Datenstrukturen eingegangen werden, worauf bei einer Prüfung auf grundlegendem Anforderungsniveau eher verzichtet werden kann.</i></p>			
<p>... stellt den Google-Algorithmus in seiner heutigen Form vor.</p> <p>Der Prüfling erläutert, dass der oben dargestellte PageRank-Algorithmus nach wie vor Teil des Google-Algorithmus ist, heutzutage jedoch auch die Qualität der Inhalte (Content) eine wichtige Rollen spielt, dazu zählen z. B. neben Texten auch Bilder, Videos und weitere Features; weiterhin sind auch interne Verlinkungen, Metadaten und der ausgewogene Einsatz relevanter Keywords sowie technische Details wie die Ladezeit der Webseite, der Code oder auch die Verweildauer der Besucher wichtig.</p> <p>Er stellt dar, dass seit 2013 das Update Hummingbird fester Bestandteil des eigentlichen Algorithmus (Core-Algorithmus) ist, der als das wichtigste Update gilt. Davor wurden die Ergebnisse in erster Linie danach ausgewählt, inwiefern die Ergebnisse zu den Keywords, also den Schlüsselbegriffen, passen; seit Hummingbird wird auch der Sinnzusammenhang zwischen den eingegebenen Wörtern erkannt. So können auch semantische Suchanfragen wie „Wie wird das Wetter?“ beantwortet werden.</p> <p>Evtl. wird auch Bezug auf Googles RankBrain genommen, welches künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen (<i>machine learning</i>) zusammenführt. Damit soll der Google-Algorithmus auch unbekannte Suchanfragen verarbeiten können; diese sollen aufgrund der semantischen Beziehungen (Sinnzusammen-</p>		X	X

Skizze einer möglichen zu erwartenden Leistung	Zuordnung		
	I	II	III
Der Prüfling ...			
<p>hang) zwischen Wörtern und Phrasen von bereits bekannten Anfragen den entsprechenden Ergebnissen zugeordnet werden können. Das System merkt sich selbständig diese neuen Anfragen, um daraus zu lernen und sich weiterentwickeln zu können.</p> <p><i>Weitere Updates, die zur Sprache kommen könnten: Panda (seit 2011) sorgt dafür, dass Webseiten mit guten und informativen Inhalten im Ranking weiter nach vorn gelangen und gleichzeitig die Seiten abgestraft werden, die versuchen, durch unsaubere SEO-Tricks eine gute Indexierung zu erzielen. Entscheidende Faktoren bei Panda sind die Menge an informativen und hochwertigen Inhalten (unique content). Das Update Penguin soll verhindern, dass Webseiten durch Spam ein besseres Ranking erzielen können. Auch hier hängt die Tiefe der Darstellung wiederum stark vom Anforderungsniveau der Prüfung ab.</i></p>			
<p>... setzt sich kritisch mit dem Google-Algorithmus auseinander.</p> <p>Neben der Bewertung der Aussage in der Aufgabenstellung können hier auch noch andere Aspekte zur Sprache kommen, z. B., dass Betreiber von Webseiten versuchen, mithilfe von Tricks, ihre Seiten in der Ergebnisliste bei Google weiter nach vorne zu bringen, Es könnte der Begriff „Filterblase“ diskutiert werden und die Frage erörtert werden, inwieweit Google darüber entscheidet, welche Informationen ich zu einem Thema bekomme. Es könnte auf Googles undurchsichtiges Datensammeln eingegangen werden und eine kritische Betrachtung der Tatsache erfolgen, dass die Suchmaschine nur eines von vielen Tools ist, die Google betreibt, und Daten der verschiedenen Tools zusammengeführt werden können.</p> <p><i>Insgesamt handelt es sich um eine offene Fragestellung, bei der, wenn möglich, Bezüge zum vorangegangenen Unterricht hergestellt werden sollten. In welcher Tiefe dies geschieht, hängt wiederum vom Anforderungsniveau der Prüfung und den unterrichtlichen Voraussetzungen ab und sollte bei der Bewertung berücksichtigt werden.</i></p>			X

V Bewertungshinweise

Eine **gute** Leistung liegt vor, wenn...

- eine geeignete Präsentationsform gewählt wird,
- die Präsentation inhaltlich und formal überzeugend aufgebaut ist und der Prüfling sie technisch versiert darbietet,
- sich der Prüfling sprachlich korrekt und überzeugend ausdrückt sowie die Fachsprache korrekt verwendet,
- die Eingrenzung des Problems, die Funktionsweise der Google-Suche und der PageRank-Algorithmus sowie Updates des Algorithmus weitgehend richtig dargestellt werden,
- der PageRank-Algorithmus lauffähig implementiert wurde und der Prüfling in der Lage ist, jeden Schritt des Algorithmus ausführlich und fachsprachlich korrekt zu erläutern,
- eine Bewertung der Algorithmen und eine kritische Auseinandersetzung mit der Google-Suchmaschine erfolgt,
- im Fachgespräch Fragen aus allen drei Anforderungsbereichen umfassend und richtig beantwortet werden.

Eine **ausreichende** Leistung liegt vor, wenn ...

- eine im Ganzen geeignete Präsentationsform gewählt wird,
- die Präsentation inhaltlich und formal zumeist nachvollziehbar aufgebaut ist und der Prüfling sie ohne größere technische Probleme darbietet,
- sich der Prüfling weitgehend sprachlich korrekt und angemessen ausdrückt und die Fachsprache überwiegend korrekt verwendet,
- die Eingrenzung des Problems, die Funktionsweise der Google-Suche und der PageRank-Algorithmus sowie Updates des Algorithmus weitgehend richtig dargestellt werden,
- der PageRank-Algorithmus implementiert und weitgehend richtig erklärt wurde,
- eine kritische Auseinandersetzung mit der Google-Suchmaschine und dem Google-Algorithmus in Ansätzen stattfindet,
- im Fachgespräch Fragen, die dem Anforderungsbereich I und teilweise auch dem Anforderungsbereich II oder III zugeordnet werden, richtig beantwortet werden.

VI Hinweise zur Gestaltung des Fachgesprächs

Neben der Vertiefung einzelner Punkte aus der Präsentation können die folgenden Fragestellungen als Anregungen für das Fachgespräch verstanden werden.

- Erläutern Sie, warum Webcrawler nicht alle Webseiten, die existieren, finden können.
- Erläutern Sie den technischen Ablauf beim Aufrufen eines Links mithilfe kommunikativer Modelle.
- Erläutern Sie, inwieweit es möglich ist, dass Webseitenbetreiber die Suchmaschine austricksen können, um das Ranking zu beeinflussen.
- Erläutern Sie die Folgen des Google-Erfolgs und der SEO auf den ursprünglichen PageRank-Algorithmus.
- Erläutern Sie, was es mit der Suchmaschinenoptimierung auf sich hat und welche Verstöße von Google abgestraft werden.
- Erläutern Sie, wie die semantische Suche funktioniert und welches Hintergrundwissen für die semantische Suche nötig ist.
- Erklären Sie die semantische Suche anhand des Beispiels „Wie wird das Wetter morgen?“.
- Erklären Sie den Einsatz von Machine-Learning-Verfahren (RankBrain).

VII Literaturangaben (für die Lehrkraft)

- https://www.welt.de/newsticker/dpa_nt/infoline_nt/computer_nt/article138497669/Google-Algorithmus-kann-Demokratie-gefaehrden.html (aufgerufen am 25.09.2017).
- <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/cebit/google-algorithmus-kann-wahlen-entscheidend-beeinflussen-13488556.html> (aufgerufen am 25.09.2017).
- <http://www.wiwo.de/technologie/digitale-welt/google-der-algorithmus-ist-gefaehrlich-fuer-die-demokratie/11516320.html> (aufgerufen am 25.09.2017).

Prüfungsvorsitz: Referent/-in: Korreferent/-in:	Prüfling:
Durch den Prüfling gewählter Inhaltsbereich: <i>Objektorientierte Modellierung</i> Durch Referent/-in ergänzter Inhaltsbereich: <i>Möglichkeiten und Grenzen von Informatiksystemen</i>	Termine: Ausgabe des Prüfungsthemas: Abgabe der Dokumentation: Prüfungstermin/Raum:

Thema: Predictive Policing (gA)

Polizeibehörden weltweit, u. a. in Chicago und München, versuchen, durch gezielten Einsatz von Streifenpolizisten in besonders gefährdeten Gebieten Straftaten zu verhindern oder zumindest die Aufklärungsrate zu steigern. Dazu werden u. a. Heat Maps verwendet, Karten, auf denen die Einbruchshäufigkeit in einem Bereich farbig codiert dargestellt wird. Ein Beispiel ist bei der Polizei NRW zu finden.

Das Ihnen zur Verfügung gestellte System ermöglicht die Anzeige einer vereinfachten Karte¹.

I Aufgabenstellung

Erläutern Sie die Modellierung des Beispielsystems, **implementieren** Sie die Möglichkeit, Gebiete in verschiedenen Farben darstellen zu lassen, und **bewerten** Sie den Einsatz solcher Systeme. Gehen Sie hierbei auch auf die Frage ein, ob bei solchen Systemen bereits von Künstlicher Intelligenz gesprochen werden kann."

II Literaturhinweise, Material (für den Prüfling)

¹„Screenshot SKALA Heatmap“. <https://polizei.nrw/medien/screenshot-skala-heatmap> (aufgerufen am 31.01.18).

Zusammen mit der Aufgabenstellung erhält der Prüfling ein Basis-System (BlueJ-Projekt), welches bereits die Anzeige einer vereinfachten Karte ermöglicht.

III Unterrichtslicher Zusammenhang/Bildungsplanbezüge

1. Objektorientierte Modellierung und Programmierung

Die Schülerinnen und Schüler haben am Beispiel eines Einrichtungsplaners ein System kennengelernt, mit Hilfe dessen Grafiken auf dem Monitor dargestellt werden können. Dabei ist insbesondere die Kommunikation von Objekten miteinander thematisiert worden, das Färben von Grafikobjekten ist ihnen aus dem Projekt bekannt.

Die zur Verfügung gestellte grafische Benutzerschnittstelle ist den Schülerinnen und Schülern in ähnlicher Form ebenfalls bekannt.

2. Möglichkeiten und Grenzen von Informatiksystemen

Die Schülerinnen und Schüler haben grundsätzlich über Möglichkeiten und Grenzen von Informatiksystemen reflektiert und die Frage diskutiert, welche Teile der geistigen Tätigkeiten des Menschen Maschinen übernehmen können. Sie haben Verfahren hinsichtlich Effizienz und Bedeutung aufgrund der Einsatzmöglichkeiten bewertet und hierbei sowohl rechtliche als auch gesellschaftliche und ethische Aspekte einbezogen. Sie kennen verschiedene Such- und/oder Sortieralgorithmen sowie die für die Modellierung einer Problemstellung notwendigen Datenstrukturen (Listen, Bäume, Stacks, Warteschlangen, Prioritätsschlangen und Graphen) und haben einige der Algorithmen bereits implementiert.

IV Erwartungshorizont

Die Lösungsskizze versteht sich hinsichtlich des Inhalts als Anregung für eine Bewertung. Andere sinnvolle Lösungen sind nach der jeweiligen Dokumentation und der legitimen Abweichung davon (APO-AH § 26 Absatz 3) adäquat zu bewerten.

Je nach Schwerpunktsetzung des Prüflings können einige Punkte z. B. erst im Fachgespräch (weiter) vertieft werden.

Skizze einer möglichen zu erwartenden Leistung	Zuordnung		
	I	II	III
Der Prüfling ...			
<p>... stellt Predictive Policing allgemein, die Vorhersage von Einbrüchen speziell und das zur Verfügung gestellte modellierte System detaillierter dar (Eingrenzung des Problems).</p> <p>... erläutert, dass derartige Beispiele bereits im Einsatz sind und stellt dokumentierte Erfahrungen damit, etwa aus München, dar.</p>	X		
<p>... erläutert die Modellierung und die Funktionsweise des vorgegebenen Systems.</p> <p>... stellt unter Verwendung der informatischen Fachsprache dar, dass es sich um ein objektorientiert programmiertes Grafiksystem handelt.</p>	X	X	
<p>... stellt die Überlegungen zur Modellierung und Implementierung dar, die zur das Systems um die Farbcodierung einzelner Gebiete erweitern.</p> <p><i>Die Lauffähigkeit der Implementierung sollte an einem Beispiel gezeigt werden.</i></p> <p><i>Hier handelt es sich um eine Aufgabenstellung, die für eine Prüfung auf grundlegendem Anforderungsniveau entwickelt wurde. Werden die Aufgabenstellung sowie das Ausgangsprojekt angepasst, so dass die vom Prüfling erwartete Leistung komplexer und anspruchsvoller werden kann, ist auch eine Prüfung auf erhöhtem Anforderungsniveau auf Grundlage dieses Kontexts denkbar.</i></p>		X	X
<p>... setzt sich kritisch mit Predictive Policing auseinander.</p> <p>Hier können verschiedene Aspekte zur Sprache kommen, z. B.,</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ob der Aufwand gerechtfertigt ist, wenn die Wirksamkeit offenbar nicht nachgewiesen werden kann, ○ ob ein solches System geeignet ist, das Verhalten der Bevölkerung zu beeinflussen. ○ ob es akzeptabel ist, potentielle Täter polizeilich anzusprechen, bevor sie eine Straftat verübt haben, ○ welche Aspekte technisch zu berücksichtigen sind (z. B. im Hinblick auf Sicherheit der Daten vor Manipulation). 			X
<p>... definiert den Begriff Künstliche Intelligenz und erörtert am Beispiel des Kontexts Predictive Policing die Möglichkeiten und Grenzen dieser Technik.</p>		X	X

V Bewertungshinweise

Eine **gute** Leistung liegt vor, wenn...

- eine geeignete Präsentationsform gewählt wird,
- die Präsentation inhaltlich und formal überzeugend aufgebaut ist und der Prüfling sie technisch versiert darbietet,
- sich der Prüfling sprachlich korrekt und überzeugend ausdrückt sowie die Fachsprache korrekt verwendet,
- die Eingrenzung des Problems und die Funktionsweise eines Heat Map-Systems weitgehend richtig dargestellt werden,
- die Modellierung des Beispielsystems korrekt dargestellt wird,
- die Erweiterung des Systems um die Einfärbung von Gebieten erfolgreich vorgenommen wurde und die Lösung detailliert erläutert wird,
- eine Bewertung und eine kritische Auseinandersetzung mit der Einführung des Predictive Policing mindestens im Kontext Einbruchdiebstahl erfolgen,
- im Fachgespräch Fragen aus allen drei Anforderungsbereichen umfassend und richtig beantwortet werden.

Eine **ausreichende** Leistung liegt vor, wenn...

- eine im Ganzen geeignete Präsentationsform gewählt wird,
- die Präsentation inhaltlich und formal zumeist nachvollziehbar aufgebaut ist und der Prüfling sie ohne größere technische Probleme darbietet,
- sich der Prüfling weitgehend sprachlich korrekt und angemessen ausdrückt und die Fachsprache überwiegend korrekt verwendet,
- die Eingrenzung des Problems und die Funktionsweise eines Heat Map-Systems weitgehend richtig dargestellt werden,
- die Erweiterung des Systems um die Einfärbung von Gebieten erfolgreich vorgenommen wurde und die Lösung weitgehend richtig erklärt wird,
- eine Bewertung und eine kritische Auseinandersetzung mit der Einführung des Predictive Policing mindestens im Kontext Einbruchdiebstahl in Ansätzen stattfinden,
- im Fachgespräch Fragen, die dem Anforderungsbereich I und teilweise auch dem Anforderungsbereich II oder III zugeordnet werden, richtig beantwortet werden.

VI Hinweise zur Gestaltung des Fachgesprächs

Neben der Vertiefung einzelner Punkte aus der Präsentation können die folgenden Fragestellungen als Anregungen für das Fachgespräch verstanden werden.

- Erläutern Sie die Aufteilung der Klassen in die drei Bereiche des Entwurfsmusters Model-View-Controller.
- Stellen Sie dar, wie die automatische Einfärbung der Karte aus geeigneten Rohdaten implementiert werden kann.
- Beurteilen Sie den Einsatz von autonomen Robotern für Überwachungszwecke, bspw. nachts auf einem Firmengelände.
- Beurteilen Sie die Möglichkeit, einen solchen Roboter mit einer Schusswaffe auszustatten.
- Eine Methode des Predictive Policing bspw. in Chicago ist, aus den Profilen von Tätern in sozialen Netzwerken potentielle Täter abzuleiten und diese anzusprechen,

noch bevor diese eine Tat begangen haben oder Indizien für die Vorbereitung einer Tat vorliegen. Beurteilen Sie das Vorgehen der Polizei.

- Stellen Sie den Unterschied dar zwischen einem System, in dem die Häufigkeit der Einbrüche lediglich visualisiert wird, und einem lernenden System, das aus den gegebenen Daten Vorhersagen über zukünftige Fälle ableitet und aus dem Vergleich zwischen den vorhergesagten und den tatsächlichen Einbrüchen lernt.

VII Literaturangaben (für die Lehrkraft)

- „Screenshot SKALA Heatmap“. <https://polizei.nrw/medien/screenshot-skala-heatmap> (abgerufen am 31.01.18).

