

Der Wahlpflichtgegenstand Informatik im Hinblick auf die neue standardisierte Reifeprüfung

DIPLOMARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

Magistra der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften

im Rahmen des Studiums

Informatikmanagement

eingereicht von

Mag. Michaela Schaumberger, Bakk.

Matrikelnummer 0406220

an der
Fakultät für Informatik der Technischen Universität Wien

Betreuung
Betreuerin: Ass. Prof. D.I. Dr. Monika Di Angelo

Gösing, 30.09.2015

Mag. Michaela Schaumberger, Bakk.

Ass. Prof. D.I. Dr. Monika Di Angelo

Abstract

The school year 2014/15 witnessed the first competence-oriented standardised Matura examinations in Austria. As far as these new matriculation examinations are concerned, it can be said that certain aspects of teaching and assessing have to be altered in the future.

At the outset of the thesis the new Matura examinations are outlined. Hereby the focus is on IT as a required elective, which can be chosen as an additional compulsory course. The oral exam as well as the list of topics, which are needed for it, are of primary interest.

In the past IT teachers followed the curriculum, e.g. by discussing web design or programming with their students. These days, however, lessons have to be planned differently, considering various dimensions and aspects. Not only is it essential to pass on knowledge, another emphasis is on competencies, in other words what students should know and be able to do. This paper therefore aims to examine this new competence and output orientation and how to foster it in the classroom.

In the course of the paper the following key questions are answered: Which freedom do teachers have regarding the legal framework? How can lesson plans be designed then?

In order to remedy these problems an analysis is carried out. Sources such as legislative texts, guidelines, methodological books and websites are chosen, read, summarised as well as interpreted and analysed in respect of the standardised Matura.

Besides the answering of the key questions, a suggestion of a list of topics for the oral exam has arisen. For each of these topics a sample exam question is included.

Kurzfassung

Die neue standardisierte kompetenzorientierte Reifeprüfung ging im Schuljahr 2014/15 erstmals über die Bühne. Im Hinblick auf die neue Reifeprüfung müssen einige Aspekte des Unterrichts und des Prüfens verändert werden.

In dieser Arbeit wird der Aufbau der neuen Reifeprüfung kurz erläutert, wobei im Zuge des Wahlpflichtfaches Informatik das Hauptaugenmerk auf die mündliche Teilprüfung und die Themenpools, die dafür benötigt werden, gelegt wird.

Hat man sich früher an den Lehrplan gehalten und Themen wie „Webdesign“ oder „Programmierung“ unterrichtet, muss man seine Stunden nun nach unterschiedlichen Dimensionen und Aspekten aufbauen. Neben Inhalten muss die Vermittlung von Kompetenzen im Mittelpunkt stehen. Wie genau dies nun auszusehen hat, was man unter der Kompetenzorientierung zu verstehen hat und wie diese umgesetzt werden kann, wird in dieser Arbeit behandelt.

Neben diesen Inhalten werden folgende Leitfragen in Anbetracht der mündlichen Reifeprüfung im Rahmen des Wahlpflichtfaches Informatik untersucht: Welchen Spielraum hat eine Lehrperson unter Berücksichtigung der rechtlichen Rahmenbedingungen? Wie können Unterrichtssequenzen beispielsweise aussehen?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden passende Quellen wie Gesetzestexte, Leitfäden und fachdidaktische Bücher und Webseiten ausgesucht, gelesen, zusammengeführt und bezüglich der neuen Reifeprüfung interpretiert bzw. analysiert.

Neben der Beantwortung der Leitfragen sind in dieser Arbeit Vorschläge für einen Themenpool entstanden, wobei jedem der Bereiche daraus jeweils eine beispielhafte kompetenzorientierte Fragestellung zugeordnet wurde.

Eidesstattliche Erklärung

Mag. Michaela Schaumberger, Bakk., 3482 Gösing am Wagram, Hauptstraße 55

„Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbstständig verfasst habe, dass ich die verwendeten Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben habe und dass ich die Stellen der Arbeit – einschließlich Tabellen, Karten und Abbildungen - , die anderen Werken oder dem Internet im Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, auf jeden Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe.“

Gösing am Wagram, 30. September 2015

Mag. Michaela Schaumberger

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich herzlich bei meiner Betreuerin Frau Ass. Prof. D.I. Dr. Monika Di Angelo für ihre großartige Unterstützung und ihre Geduld bedanken. Sie stand mir mit wertvollen Anregungen und Tipps stets zur Seite.

Mein besonderer Dank gilt meiner Familie, die mir in jeder Lebenssituation ein offenes Ohr schenkt, mir zur Seite steht und mich motiviert.

Abschließend möchte ich auch meinen Freundinnen und Freunden, die mich während meiner Motivationstiefs nicht nur ertragen, sondern mir auch mit Ideen weiter geholfen haben, danken. Ein Dank gebührt auch denjenigen Arbeitskolleginnen und –kollegen, die während des Zweitstudiums mit mir mitgefiebert haben und mir auch im Arbeitsalltag eine große Stütze sind.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	3
Kurzfassung	5
Eidesstattliche Erklärung	7
Danksagung	9
Inhaltsverzeichnis	11
1. Einleitung.....	13
2. Das Konzept der neuen standardisierten Reifeprüfung	15
2.1. Rechtliche Grundlagen und ihre Bedeutung im ergänzenden Wahlpflichtgegenstand Informatik.....	15
2.2. Gründe für eine neue Reifeprüfung	18
2.3. Welchen Spielraum hat eine Lehrperson unter Berücksichtigung der rechtlichen Rahmenbedingungen?	18
3. Kompetenzorientierung	21
4. Unterrichtssequenzen	27
4.1. Codierung	27
4.1.1. Zahlensysteme und grundlegende Funktionsweisen des Computers.....	30
4.1.2. Codes	44
4.1.3. Verschlüsselung	62
4.2. Videospiele	65
4.2.1. Lesen des Buches „Die verspielte Gesellschaft“ von Nora S. Stampfl	67
4.2.2. Rahmeninformationen zu Videospiele	69
4.2.3. Spieleprogrammierung mit GameMaker: Studio	72
4.2.4. Ein Netzwerk für eine LAN-Party aufbauen.....	79
4.3. Multimedia	81
4.3.1. Bildbearbeitung	83
4.3.2. Audibearbeitung.....	114
4.3.3. Ausblick.....	118
5. Themenpool und Fragestellungen für die mündliche Reifeprüfung	119
5.1. Sammlung aus vorhandenen Themenpools (vgl. [1], [50], [51]).....	119
5.2. Auswahl eines eigenen Themenpools	121
5.3. Fragestellungen	122
5.3.1. Bedeutung von Informatik in der Gesellschaft.....	122
5.3.2. Verantwortung, Datenschutz und Datensicherheit.....	123
5.3.3. Codes und Codierung, Verschlüsselung.....	126

5.3.4. Technische Grundlagen und Funktionsweisen	127
5.3.5. Hardware.....	127
5.3.6. Betriebssysteme und Software	133
5.3.7. Netzwerke	134
5.3.8. Multimedia	135
5.3.9. Problemorientierter Einsatz von Office-Anwendungen.....	137
5.3.10. Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung	138
5.3.11. Webprogrammierung mit HTML, CSS, JavaScript	139
5.3.12. Datenbanken	140
6. Zusammenfassung	143
Literaturverzeichnis	145
Anhang	151
Anhang zu Kapitel 2	151
Kompetenzmodell für den Wahlpflichtgegenstand Informatik	151
Anhang zu Kapitel 5	155
Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung	155
Lebenslauf.....	159

Da ich Lehramt Mathematik und Informatik und Informatikmanagement studiert habe und bereits unterrichte, kam ich am Thema „neue standardisierte kompetenzorientierte Reifeprüfung“ nicht vorbei. Ganz im Gegenteil: Ich war Mathematiklehrerin des ersten Jahrganges dieser zentralen Abschlussprüfung. Und während in Mathematik immer mehr passende Materialien auf den Markt kamen, hatte ich in Informatik das Gefühl, dass es sehr wenige gab.

Natürlich gab es Bemühungen seitens der Behörden und so gibt es den Leitfaden für Informatik mit exemplarischen Fragestellungen, so wie für alle anderen Fächer auch.

Außerdem höre ich noch immer von einigen Kolleginnen und Kollegen, dass sie nur eine vage Idee davon haben, wie die neue Reifeprüfung aufgebaut ist.

So wurde mir schnell klar, dass ich meine Diplomarbeit zu diesem Thema verfassen möchte.

Insofern sollte die Grundstruktur der Reifeprüfung abgesteckt werden, wobei ich mich auf das Wahlpflichtfach Informatik und somit die mündliche Teilprüfung konzentrieren wollte. Neben dem Konstrukt der „Drei Säulen“ werden die rechtlichen Grundlagen der mündlichen Teilprüfung in Kapitel 2 näher untersucht und auf das Wahlpflichtfach Informatik angewendet. Lehrende des Faches Informatik sollen sich daran orientieren können. Im Zuge dessen wird die erste Leitfrage „Welchen Spielraum hat eine Lehrperson unter Berücksichtigung der rechtlichen Rahmenbedingungen?“ untersucht. Die Klärung dieser Frage war mir deshalb ein Bedürfnis, weil als Kritikpunkt an der neuen Reifeprüfung immer wieder angeführt wird, dass man als Lehrende bzw. als Lehrender eingeschränkt und in seinem Unterricht unflexibler wird. Dass dies bei der mündlichen Teilprüfung aber nicht der Fall sein muss, ist als Antwort in Kapitel 2.3. zu finden.

Spricht man von der „neuen standardisierten kompetenzorientierten Reifeprüfung“ so sollte auch der Begriff der Kompetenzorientierung und dessen Umsetzung im Unterricht geklärt werden (siehe Kapitel 3).

Nachdem die Fragestellungen neu konzipiert werden müssen (siehe auch Kapitel 2), muss man auch den Unterricht daran anpassen, um die Maturantinnen und Maturanten nicht ins kalte Wasser zu stoßen. Wie solche Unterrichtssequenzen aussehen können, wird in Kapitel 4 exemplarisch dargestellt und entspricht der Beantwortung meiner zweiten Leitfrage „Wie können Unterrichtssequenzen beispielsweise aussehen?“.

Zuletzt war es mir ein großes Anliegen zu eruieren, ob es denn mehr Materialien gibt, die man für die Prüfung verwenden kann als nur diejenigen aus dem Leitfaden ([1]). Ein Ziel war es, mögliche Inhalte für Themenbereiche, die für die mündliche Reifeprüfung notwendig sind, zu sammeln und im Zuge dessen auch einen eigenen zu erstellen und mit Fragestellungen zu füllen. Die Ergebnisse dazu sind in Kapitel 5 zu finden.

Kapitel 2

Das Konzept der neuen standardisierten Reifeprüfung

2.1. Rechtliche Grundlagen und ihre Bedeutung im ergänzenden Wahlpflichtgegenstand Informatik

Spricht man von der neuen standardisierten Reifeprüfung, so hat man automatisch auch die „drei Säulen der neuen Reifeprüfung“ im Sinn.

Die „Verordnung der Bundesministerin für Unterricht, Kunst und Kultur über die Reifeprüfung in den allgemein bildenden höheren Schulen (Prüfungsordnung AHS)¹“ ([2]) ist mit dem 1. September 2012 in Kraft getreten und ist somit nach §35 Abs. 1, Z 2 auf Reifeprüfungen mit dem Haupttermin 2015 anzuwenden. Es gibt ein paar wenige Schulen, für welche diese Verordnung erst mit dem Haupttermin 2016 gilt.

Die Reifeprüfung besteht ab dem angegebenen Termin aus den „drei Säulen“ (vgl. §2): der vorwissenschaftlichen Arbeit, einer Klausurprüfung (bestehend aus den Klausurarbeiten und gegebenenfalls den Kompensationsprüfungen) und einer mündlichen Prüfung.

Da ich mich in meiner Arbeit mit dem ergänzenden Wahlpflichtfach auseinandersetze, welches ich an meiner Schule unterrichte, möchte ich das besondere Augenmerk auf die mündliche Teilprüfung richten, da nur diese Säule entscheidend ist:

Nach §12 Abs. 2, Z 11 kann ein Kandidat in Informatik schriftlich antreten, wenn es sich um einen (schulautonomen) Unterrichtsgegenstand handelt, der in der Oberstufe zumindest zehn Gesamtwochenstunden umfasst und im Lehrplan zumindest in den letzten beiden Schulstufen Schularbeiten vorgesehen sind. Die Aufgabenstellung dafür wird von der Lehrperson der jeweiligen Schule erstellt.

Es sei zusätzlich erwähnt, dass die vorwissenschaftliche Arbeit grundsätzlich keinem Unterrichtsfach zugeordnet wird, den Informatikunterricht allerdings tangieren kann, wenn in der Arbeit entsprechende passende Inhalte behandelt werden.

Nun aber zu den gesetzlichen Grundlagen für die mündliche Teilprüfung.

In der unterrichtsfreien Zeit vor der mündlichen Säule der neuen Reifeprüfung können bis zu vier Unterrichtseinheiten pro Unterrichtsgegenstand zur Vorbereitung genutzt werden. In dieser Zeit sollen prüfungsrelevante Kompetenzanforderungen im Prüfungsgebiet behandelt, Prüfungssituationen analysiert und lerntechnische Hinweise zur Bewältigung der Lerninhalte gegeben werden. (vgl. § 30 Abs. 1)

In § 27 Abs. 1 werden sämtliche Prüfungsgebiete angegeben, aus denen die Kandidaten zwei oder drei zu wählen haben. Hier ist das ergänzende Wahlpflichtfach zu finden: „Prüfungsgebiet entsprechend einem (schulautonomen) Pflicht-, Frei- oder Wahlpflichtgegenstand, welcher in der Oberstufe im Ausmaß von mindestens vier Stunden bis mindestens zur vorletzten Schulstufe

¹ Im Folgenden beziehen sich sämtliche Paragraphen auf diese Verordnung.

besucht wurde“. Allerdings ist hier ein Einwand zu machen: Nach der Verordnung im Bundesgesetzblatt 63/1989 ist der Wahlpflichtgegenstand Informatik mit sechs Stunden, also von der 6. bis zur 8. Klasse, zu führen und im Zuge dessen auch nur sechsstündig maturabel.

Der Prüfling kann sich entweder für drei Klausurarbeiten und drei mündliche Teilprüfungen oder für vier Klausurarbeiten und zwei mündliche Teilprüfungen entscheiden (vgl. § 2 Abs. 1, Z 3). Wählt er oder sie die erste Variante, so müssen die Unterrichtsgegenstände zu den entsprechenden mündlichen Teilprüfungen in der Oberstufe insgesamt 15 Wochenstunden umfassen, in der zweiten Variante mindestens 10 Wochenstunden. Wird diese Gesamtstundenzahl nicht erreicht, kann ein vertiefender Wahlpflichtgegenstand in seinem gesamten Ausmaß als Teil der Prüfung herangezogen werden. Die Wahl der Prüfungsgebiete muss bis zum 15. Jänner der letzten Schulstufe bekannt gegeben werden. (vgl. § 27)

Für jedes Prüfungsgebiet der mündlichen Säule muss die Fachlehrerinnen- und Fachlehrerkonferenz Themenbereiche festlegen, welche bis spätestens Ende November der letzten Schulstufe kundgetan werden müssen. Diese Kundmachung muss durch Anschlag in der betreffenden Schule für einen Monat erfolgen und kann darüber hinausgehend auch anderweitig – zum Beispiel auf der Homepage der Schule – veröffentlicht werden. Die Schülerinnen und Schüler sowie die Erziehungsberechtigten sind auf die Kundmachung hinzuweisen, der Landesschulrat für Niederösterreich empfiehlt außerdem eine nachweisliche Bekanntgabe. Nach dem Verstreichen des Monats müssen die Themengebiete durch die Schulleitung aufbewahrt und auf Verlangen den Lernenden und deren Erziehungsberechtigten Einsicht gewährt werden.

Das Bundesministerium für Bildung und Frauen empfiehlt, die Themenkörbe möglichst frühzeitig festzulegen, um die von der Reifeprüfungsverordnung und dem Schulunterrichtsgesetz intendierte Rückwirkung der Kompetenzorientierung auf den Unterricht sicherzustellen.

Außerdem wird angeregt, dass die Fachkonferenz zuerst in Frage kommende gemeinsame Themengebiete formuliert, die auf alle bzw. mehrere Klassen zutreffen. Im nächsten Schritt erst soll die Klassenlehrerin bzw. der Klassenlehrer ein „Klassenpaket“ anhaltend am Lehrplan, der jahrgangsrelevanten und klassenspezifischen Themen so entwickeln, dass ein Großteil des gemeinsamen Themenkatalogs erhalten bleibt. Diese Paket soll zuletzt von der Fachkonferenz beschlossen werden. So sollen Transparenz und Vergleichbarkeit der neuen Reifeprüfung sowie Lehr- und Methodenfreiheiten gewährleistet werden.

Für die Anzahl der Themenpools gibt es eine Sonderregelung für das Fach Informatik: Während laut §27 Abs. 1 pro Wochenstunde in der Oberstufe drei – maximal allerdings 24 – Themenpools vereinbart werden müssen, genügen nach § 28 Abs. 1, Z 3 im ergänzenden Wahlpflichtgegenstand Informatik – ausgehend von sechs Wochenstunden in der Oberstufe – zwölf Themenbereiche statt den berechneten 18 Themengebieten.

Die Themenbereiche dürfen nicht so konkret formuliert werden, dass die Kandidatinnen und Kandidaten die Aufgabenstellung ableiten können. Weiters müssen die Themengebiete den gesamten Lehrstoff der Oberstufe abdecken, wobei die Themenkörbe auf alle Schulstufen aufgeteilt werden sollen, eine Behandlung über mehrere Schulstufen hinweg aber möglich ist. Eine gleichmäßige Verteilung der Pools auf sämtliche Schulstufen ist nicht notwendig.

Vor der Prüfung zieht die Prüfungskandidatin oder der Prüfungskandidat blind zwei Themenpools, von denen einer zur mündlichen Teilprüfung gewählt wird. Erst dann wird die Aufgabenstellung bekannt gegeben. (vgl. §28 Abs. 3)

Die prüfende Person hat bei mehr als zwei Maturantinnen oder Maturanten mindestens zwei kompetenzorientierte Aufgabenstellungen mit gleichwertigem Anspruchsniveau vorzubereiten. Diese muss dem Prüfling schriftlich vorgelegt werden und hat voneinander unabhängige Aufgaben mit den Anforderungen in den Bereichen Reproduktion, Transfer sowie Reflexion und Problemlösen zu enthalten. Die Kennzeichnung der drei Bereiche ist nicht verpflichtend. (vgl. § 29)

Das Bundesministerium für Bildung und Frauen spezifiziert die oben genannten Aspekte, die im Sinne des besseren Vorstellungsvermögens hier wiedergegeben werden (vgl. [3]):

Beispiele für Reproduktionsleistung:

- ✓ Fachspezifische Sachverhalte wiedergeben und darstellen
- ✓ Art des Materials bestimmen
- ✓ Informationen aus Material entnehmen
- ✓ Fachtermini verwenden
- ✓ Arbeitstechniken anwenden

Beispiele für Transferleistung:

- ✓ Zusammenhänge erklären
- ✓ Sachverhalte verknüpfen und einordnen
- ✓ Materialien analysieren
- ✓ Sach- und Werturteile unterscheiden

Beispiele für Leistungen im Bereich von Reflexion und Problemlösung:

- ✓ Sachverhalte und Probleme erörtern
- ✓ Hypothesen entwickeln
- ✓ eigene Urteilsbildung reflektieren

Die Arbeitsgruppe Informatik hat ein Kompetenzmodell erarbeitet, das die beiden Dimensionen Handlung und Inhalt verdeutlichen soll. Die Handlungsdimension wurde dabei in die Bereiche Wissen und Verstehen (Reproduktionsaspekt), Anwenden und Gestalten (Transfer- und Problemlöseaspekt) und Reflektieren und Bewerten (Reflexionsaspekt) eingeteilt. Die Inhaltsdimension umfasst die Hauptbereiche Informatik, Mensch und Gesellschaft, Informatiksysteme, angewandte Informatik und praktische Informatik. Das gesamte Kompetenzmodell ist im Anhang zu finden. (vgl. [1])

Zur Vorbereitung auf jede mündliche Teilprüfung sind mindestens 20 Minuten einzuplanen. Im Leitfaden für Informatik wird angegeben, dass für dieses Fach mehr Vorbereitungszeit einzuplanen ist, da Technologieeinsatz notwendig sein wird. Die Prüfungszeit darf zehn Minuten nicht unterschreiten und 20 Minuten nicht überschreiten. (vgl. § 30)

Die Prüfungskommission setzt sich bei der mündlichen Reifeprüfung aus der Vorsitzenden/dem Vorsitzenden, der Schulleiterin/dem Schulleiter, der Klassenvorständin/dem Klassenvorstand, der Prüferin/dem Prüfer und dessen fachlich versiertem Beisitz zusammen, wobei den beiden zuletzt genannten Personen gemeinsam eine Stimme zukommt und die Vorsitzende/der Vorsitzende keine Stimme hat. Diese/Dieser hat für die rechtskonforme Durchführung der Prüfung zu sorgen und kann gegebenenfalls die Beurteilung aussetzen. Gibt es an der Schule keinen fachkundigen Beisitz, so ist von der zuständigen Schulbehörde eine fachkundige Lehrperson einer anderen Schule zu bestellen.

Für die Beurteilung ist darauf zu achten, dass der Erwartungshorizont mit Bezug auf die Kompetenzstufen für jede Aufgabenstellung bereit steht und dass die Notendefinitionen gemäß LBVO § 14 beachtet werden. Die prüfende Person stellt einen Notenantrag, über den dann abgestimmt wird.

Es ist möglich, dass die mündliche Reifeprüfung einer Kandidatin bzw. eines Kandidaten auf mehrere Tage verteilt ist. Eine informelle Bekanntgabe der Note einer Teilprüfung nach Abhaltung der Beurteilungskonferenz ist dann möglich, die Bekanntgabe des Gesamtergebnisses kann aber natürlich erst nach dem vollständigen Abschluss des Reifeprüfungstermins erfolgen.

2.2. Gründe für eine neue Reifeprüfung

Das Bundesministerium für Bildung und Frauen erläutert auf seiner Webseite einige Gründe für eine neue Reifeprüfung. Der wohl wichtigste darunter ist die höchstmögliche Objektivität, Transparenz und Vergleichbarkeit von Leistungen, wurde die neue Reifeprüfung seitens des BIFIE im Vorfeld auch mit „die faire Prüfung“ beworben.

Als weitere Argumente werden die erhöhte Aussagekraft der abschließenden Prüfungen, die bessere Vergleichbarkeit von Abschlüssen auf europäischem Niveau, die Qualitätssteigerung und –sicherung, die Nachhaltigkeit von Wissen und Kompetenzen und die Vereinfachung von Bestimmungen genannt.

2.3. Welchen Spielraum hat eine Lehrperson unter Berücksichtigung der rechtlichen Rahmenbedingungen?

Ein Kritikpunkt, der im Zusammenhang mit der neuen kompetenzorientierten Reifeprüfung immer wieder fällt, ist derjenige, dass zu viel vorgegeben wird und dass so auf die Schülerinnen und Schüler und deren individuelle Interessen nicht eingegangen werden kann.

Nach wie vor wird der Rahmen durch den Lehrplan vorgegeben, was aber auch schon vor der neuen standardisierten Reifeprüfung so war. Innerhalb dieses Rahmens kann sich die Lehrperson allerdings frei bewegen und somit auf die Interessen und das Umfeld der Lernenden eingehen.

Dass dies besonders im Unterricht des Wahlpflichtgegenstandes Informatik gut möglich ist, soll mit folgendem Beispiel veranschaulicht werden:

Im Lehrplan gibt es den Lehrstoff „Informatik, Gesellschaft und Arbeitswelt“, welcher sehr umfassend ausgelegt werden kann. So können im Rahmen dieses vorgegebenen Themas Inhalte wie Videospiele, Smart Home, Ethik in der Informatik, Datenschutz oder Überwachungs- und Militärtechnologie behandelt werden. Die Möglichkeiten sind hier sehr breit gefächert und ihnen sind durch die Rahmenlinien der neuen Reifeprüfung keine Grenzen gesetzt.

Individuelle Interessen können also berücksichtigt werden und somit entsteht auch ein Spielraum in der Unterrichtsgestaltung.

Zu beachten ist, dass zwölf Themenpools konzipiert werden müssen. Diese können für jeden Jahrgang, genauer gesagt für jede Abschlussklasse bzw. Abschlussgruppe (vgl. [3]) und somit auch vom jeweiligen Lehrer, neu gestaltet werden. Dies ergibt einen großen Handlungsspielraum für die Lehrerinnen und Lehrer. Denn obwohl es natürlich sinnvoll ist, große Teile des Lehrplans in die Themenbereiche einfließen zu lassen, könnte genau genommen ein Teil davon nicht als Prüfungsgrundlage herangezogen werden. Es sei aber ausdrücklich erwähnt, dass der Lehrplan dennoch erfüllt werden muss und dass die Themenkörbe nicht so stark eingeschränkt sein dürfen, dass die Frage daraus abgeleitet werden kann.

Weiters ist einzuräumen, dass es bei der Beurteilung nach wie vor einen gewissen Spielraum gibt. Während die einzelnen Kompetenzstufen in der Fragestellung vorkommen müssen, liegt es im Auge des Betrachters, ob und inwieweit diese für eine positive Note beantwortet werden müssen. Auch in den einzelnen Beurteilungsstufen sind zumindest kleine Freiheiten vorhanden: Denn ob eine Kompetenz oder Fragestellung nun „weit über das Wesentliche hinaus“, „über das Wesentliche hinaus“, „in den wesentlichen Bereichen zur Gänze erfüllt“ oder „in den Wesentlichen Bereichen überwiegend erfüllt“ wurde, ist wohl Ansichtssache.

Kompetenzorientierung

„Nicht für die Schule, für das Leben lernen wir.“ Leider sehen Schülerinnen und Schüler dies im Schulalltag meist anders, steht doch oft das Auswendiglernen von Stoff im Mittelpunkt. Dem entgegenwirken möchte die Kompetenzorientierung.

Im schulischen Bereich stößt man hier oft auf die Definition von Weinert:

„Dabei versteht man unter Kompetenzen die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“ ([4], S. 27 und 28)

Auch das Bundesministerium für Bildung und Frauen bezieht sich auf diese Definition nach Weinert und erläutert, dass dann von Kompetenzen gesprochen werden kann, wenn *„man grundlegende Zieldimensionen innerhalb eines Faches benennt, in denen systematisch und über Jahre hinweg Fähigkeiten aufgebaut werden.“* ([5]) Diese sollen in Form von Prüfungen kriteriumsorientiert gemessen und deren Ergebnisse als Aussagen erworbener Kompetenzen interpretiert werden. (vgl. [5])

Der kompetenzorientierte Unterricht geht über die Vermittlung reiner Wissensinhalte hinaus. Die Zentrierung auf Stoffgebiete und Lerninhalte wird als inputorientierter Unterricht bezeichnet. In dieser Form des Unterrichts steht der Lehrer im Zentrum des Unterrichtsgeschehens. Er vermittelt den Lehrstoff, welcher zumeist in Form von faktenbasierten Leistungsfeststellungen wie Schularbeiten oder Tests abgeprüft wird und von den Jugendlichen lediglich „reproduziert“ wird. Diese Art der Überprüfungen dominieren aufgrund zeitlicher Begrenztheit. Den Lernenden ist oftmals auch nicht bewusst, ob sie sich gerade in einer Lernphase befinden, in der Fehler erlaubt sind, oder ob sie ihr Wissen richtig wiedergeben müssen, weil es beurteilt wird.

Dem entgegzustellen ist die Kompetenzorientierung mit seinem Augenmerk auf den Output. Im Mittelpunkt des kompetenzorientierten Unterrichtsmodells steht der Lernprozess selbst und der Erwerb von Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Bewältigung komplexer Problemstellungen. Kompetenzen sollen demzufolge Wissen und Können verbinden. So beschreibt Weinert, dass man im schulischen Kontext fachliche und fächerübergreifende Kompetenzen sowie Handlungskompetenzen erwerben kann. Letztere enthalten unter anderem kognitive, soziale, motivationale und moralische Kompetenzen und sind dafür verantwortlich, Kenntnisse und Fertigkeiten in unterschiedlichen Situationen erfolgreich und verantwortlich einsetzen zu können. Zentrales Element zur Umsetzung sind in der Schule die Bildungsstandards bzw. Grundkompetenzen.

„Die Bildungsstandards legen fest, welche Kompetenzen die Kinder oder Jugendlichen bis zu einer bestimmten Jahrgangsstufe erworben haben sollen. Die Kompetenzen werden so konkret beschrieben, dass sie in Aufgabenstellungen umgesetzt und prinzipiell mit Hilfe von Testverfahren erfasst werden können.“ ([6], S. 19)

Ein Kompetenzmodell soll dabei helfen, alle Niveaustufen konkret zu formulieren und die Kompetenzen einzelner Jahrgangsstufen zu konkretisieren und testbar zu machen. Da die Kompetenz „kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten entwickeln“ nicht unmittelbar sichtbar beziehungsweise im Sinne der Leistungsbeurteilung abprüfbar ist, werden Grundkompetenzen als „Kann-Beschreibungen“ formuliert.

Wie bereits in Kapitel 2 erwähnt, hat die Arbeitsgruppe Informatik ein Kompetenzmodell für den Wahlpflichtgegenstand Informatik ausgearbeitet (siehe Anhang). Meiner Meinung nach sind die Niveaustufen ersichtlich und steigern sich von „Wissen und Verstehen“ (Reproduktionsleistung) über „Anwenden und Gestaltung“ (Transferleistung) bis hin zu „Reflektieren und Bewerten“ (Leistung im Bereich Reflexion und Problemlösung). Die Kompetenzen, die in den einzelnen Schulstufen erreicht werden sollen gehen daraus nicht hervor, was aber nicht verwunderlich ist, ist der Lehrplan für den Wahlpflichtgegenstand Informatik diesbezüglich recht offen gestaltet (vgl. [7]). Die „Kann-Formulierungen“ treten in diesem Kompetenzmodell auf.

Weinert beschreibt, dass nicht nur reine Fähigkeiten von Bedeutung sind, sondern auch gut vernetztes, strukturiertes Wissen. Denn dieses ermöglicht Lernenden, neue Situationen mit Hilfe von methodischen Kompetenzen gut zu meistern.

Auch nach Rothböck zeigen Kompetenzen in dreifacher Weise, was jemand kann: „im Blick auf seine Kenntnisse, seine Fähigkeiten, damit umzugehen, und seine Bereitschaft, zu den Sachen und Fertigkeiten eine eigene Beziehung einzugehen.“ (vgl. [8], S. 261) Weiters gibt Olechowski an, dass zum Erwerb von Grundkompetenzen der Erwerb von Basiswissen und –können in bestimmten Fachgebieten, Schaffung von Lernvoraussetzungen für den weiteren Wissenserwerb und das Schaffen einer Basis für einen möglichen Lerntransfer gehören. Dies entspricht eben den Kompetenzen, die bei den Fragestellungen der mündlichen Teilprüfungen der neuen standardisierten Reifeprüfung enthalten sein müssen: Reproduktion, Transfer, Reflexion und Problemlösung. (vgl. [9])

Im ersten Teil der allgemeinen Lehrplanbezüge der AHS steht als allgemeines Bildungsziel: *„Die Entwicklung der eigenen Begabungen und Möglichkeiten, aber auch das Wissen um die eigenen Stärken und Schwächen sowie die Bereitschaft, sich selbst in neuen Situationen immer wieder kennen zu lernen und zu erproben (...)“.* ([10]) Dies beschreibt Aspekte des kompetenzorientierten Unterrichts.

In so einer Form des kompetenzorientierten Unterrichts sind nämlich auch die Rolle der Lehrperson, der Lernenden, die Beurteilung und die Methoden anders zu betrachten.

Die Lehrerin bzw. der Lehrer rückt aus dem Zentrum der Wissensvermittlung heraus und wird zum Coach/zur Lernbegleiterin bzw. zum Lernbegleiter/zur Moderatorin bzw. zum Moderator. In dieser Rolle unterstützt und fördert sie bzw. er selbstgesteuertes Lernen, stellt passende Lernangebote zur Verfügung und ermöglicht das Erkennen von unterschiedlichen Lernstrategien.

Daneben hat der Coach die Aufgabe, die Lernenden zu Inhalten hinzuführen, damit diese selbstständig angeeignet werden können. Die Jugendlichen müssen im Zuge dessen aber natürlich auch dazu bereit sein, selbst tätig zu werden. Ihnen kommt mehr Aktivität, Selbststeuerung und Eigenverantwortlichkeit im Lernprozess zu.

Dadurch ändern sich auch die Methoden des Unterrichts. Da Lernende eigene, individuelle Wege in ihrem Lernprozess gehen und aktiv werden sollen, muss es Formen der Differenzierung und Individualisierung geben. Erfolgreiches Lernen hängt von Erfolgen ab, weshalb es realistische (Teil-)Ziele geben muss, die zwar schwierig, aber dennoch – möglichst handlungsorientiert – erreichbar sind. Die anzustrebenden Kompetenzen müssen den Schülerinnen und Schülern bekannt sein, wobei unterschiedliche Kompetenzen gefördert werden sollen. So gibt es neben der Fach- und Methodenkompetenz unter anderem die soziale oder kommunikative Kompetenz. Diverse Kompetenzen können trainiert werden, indem „Wissen“ im Austausch mit anderen stattfindet.

Für die Nachhaltigkeit müssen neue Lerninhalte an alte anknüpfen und immer wieder in ähnlicher Art und Weise dargeboten werden.

Im kompetenzorientierten Unterricht werden Lernende vor konkrete – möglichst aufgabenbezogene – Lernsituationen gestellt, um eigenständig Lösungswege finden. Die Lehrperson hat die Aufgabe, ein Gerüst als Orientierungsgrundlage bereitzustellen, damit die Aktivität positiv gelingen kann. Auch der zeitliche Rahmen muss flexibel gestaltet werden.

Beispiele für Gerüste:

- ✓ Interessante Fragestellungen werden angeboten, damit der Zweck der Aufgabe klar ist.
- ✓ Obwohl die Lösungswege selbst bestimmt werden können, sollte es zu jedem Lernprozess eine angepasste Instruktion geben, die verhindert, dass man vom Lernziel abweicht.
- ✓ Die Erwartungen werden von Beginn an klar dargestellt: Gelungene Beispiele zeigen, worauf es bei der Erfüllung einer Aufgabe ankommt. Die Kriterien der Bewertung sind bekannt.
- ✓ Die Lehrperson gibt mögliche Quellen an, die genutzt werden können. Verwirrung, Frustration oder unnötiger Zeitaufwand sollen dadurch vermieden werden.

Einige Methoden, um kompetenzorientierten Unterricht durchzuführen, werden im Folgenden besprochen:

Projektunterricht:

Im Projektunterricht ergeben sich praxisnahe Aufgabenstellungen fast automatisch. Die Lehrperson stellt ein „Problem“ mit Lehrplanbezug bereit. Ansonsten sollte sie sich vollständig vom Lösungsprozess zurückziehen. Obwohl sich Projekte auch in Einzelstunden durchführen lassen, ist es von Vorteil, Projekte in geblockten Stunden zu planen. Fächerübergreifende Projekte dienen der Vernetzung und unterstützen daher den Kompetenzerwerb noch besser. Die Lernenden sollen zunächst selbst Lösungsstrategien entwickeln, bevor sie die Expertenmeinung

kennenlernen. Die konkrete Stundengestaltung sollte weitestgehend den Schülerinnen und Schülern überlassen sein.

Im Zusammenhang mit fächerübergreifenden oder auch „komplexeren“ Aufgabenstellungen thematisiert Weinert einen interessanten Aspekt, den man nicht vernachlässigen sollte:

„Dabei geht es vor allem um die Behauptung, dass fachliche Leistungen in Zukunft eine immer geringere, fachübergreifenden Kompetenzen aber eine ständig wachsende Bedeutung zukommen wird. Diese These ignoriert die gut belegte Tatsache, dass Fächer nicht beliebige Wissenskonglomerate darstellen, sondern sachlogische Systeme, die Schüler aktiv und konstruktiv erwerben müssen, wollen sie schwierige inhaltliche Phänomene und Probleme tiefgründig verstehen und soll zukünftiges Lernen durch Transferprozesse erleichtert werden. Das gilt auch für die Bearbeitung von Aufgaben, die zwar in nicht-fachlichen Kontexten eingebettet, aber ihrem Wesen nach fachlicher Natur sind. Um ein mathematisches Problem, das in einem sozio-ökonomischen Kontext situiert ist, erfolgreich zu lösen, braucht man das notwendige mathematische Wissen und zugleich die fächerübergreifenden Kompetenzen, um die Aufgabe aus dem übergeordneten sachlichen Zusammenhang überhaupt herauslösen und das Ergebnis sinnvoll für die Lösung des nicht-mathematischen Problems nutzen zu können.“ ([4], S. 27)

Problem-Based Learning:

Am Beginn des Problem-Based Learning steht eine Problemstellung und es geht nicht darum, die Lösung zu finden, da es sehr unterschiedliche Zugänge geben kann. Als Vorangehensweise kann die „Siebensprungmethode“ gewählt werden:

1. Begriffsklärung: Unbekannte Begriffe werden in der Gruppe geklärt/recherchiert.
2. Problem(e) bestimmen: Die Teilnehmer überlegen, welche Fragestellungen es geben könnte und welche Probleme es zu lösen gibt, um diese beantworten zu können.
3. Problem(e) analysieren: Die Lernenden besprechen, welche Details sie zu den Problemen schon kennen bzw. welches Vorwissen schon vorhanden ist. Im Zuge dessen kommt es zur Hypothesenbildung, die zum Beispiel davon handeln, wie es zu dem Problem gekommen ist.
4. Ordnung und Bewertung von Hypothesen: Die entstandenen Hypothesen werden gesichtet und diskutiert. Welche sind brauchbar? Welche können überhaupt beurteilt werden? Wissensdefizite werden identifiziert.
5. Lernzielformulierung: Die Lernziele sollen entdeckte Defizite abdecken und dazu beitragen, die Problemstellung zu bearbeiten.
6. Recherche: Nun werden Informationen zu den Lernzielen in Einzelarbeit oder Kleingruppen beschafft.
7. Informationen austauschen: Die recherchierten Inhalte werden ausgetauscht sowie Lösungen und Lösungswege präsentiert und diskutiert.

Lernvertrag:

Im Lernvertrag werden die Lernziele definiert und dokumentiert und schafft damit inhaltliche Klarheit über Lernziele.

Lerntagebuch:

Das Lerntagebuch liegt in der Verantwortung des Lernenden. Sie bzw. er dokumentiert ihren bzw. seinen Lernprozess sowie die Evaluierung derselbigen.

Kompetenz-/Bewertungsraster:

Das Kompetenzmodell wurde bereits vorgestellt. Es kann zur Selbst- aber auch Fremdevaluierung dienen. Die Jugendlichen können sich ein Bild vom momentanen Leistungsstand machen und welche Schritte als nächstes notwendig sind.

Im Rahmen der neuen standardisierten Reifeprüfung muss es auch zu einer Leistungsbeurteilung kommen. Die Fragestellungen der mündlichen Teilprüfung hat kompetenzorientiert zu sein. Kompetenzorientiertes Prüfen muss eine Brücke zwischen dem persönlichen Kompetenzerwerb der Lernenden und den Normen der Abschlüsse vermitteln.

Leistungsbeurteilung und Leistungsbewertung müssen differenziert betrachtet werden:

Unter Leistungsbeurteilung versteht man tatsächlich ein „Urteil“ im Zusammenhang mit Zeugnissen und Qualifikationen, da eine Befähigung vergeben wird. Leistungsbewertung hingegen soll eine Rückmeldung sein, ob und inwiefern Lernziele erreicht wurden und gibt im Zusammenhang damit an, wo es Verbesserungsmöglichkeiten gibt. Während die Leistungsbeurteilung am Ende eines Lernprozesses steht, ist die Leistungsbewertung ein begleitender Vorgang und soll in einer angstfreien Atmosphäre und klar getrennt von Prüfungen passieren. Leistungsbewertung kann ebenso eine Rückmeldung für die Lehrperson sein, da sie erkennt, wo noch Förderbedarf herrscht. Bei diesem Vergleich des Leistungsstandes empfiehlt es sich, von Punktezahlen oder Ziffernote abzusehen und verbale Beurteilungen zu geben. Natürlich ist eine Leistungsbewertung auch als Selbstreflexion möglich.

Im Hinblick auf die neue Reifeprüfung soll auch die Oberstufe neu, die mit 1. September 2017 in allen Schulformen ab der 10. Schulstufe eingeführt wird, nicht unerwähnt bleiben, da sie die Entwicklung der Kompetenzorientierung unterstützt:

In jedem einzelnen Semester müssen positive Leistungen erbracht werden, wobei positive Teilleistungen in einem Fach trotz negativer Beurteilung anerkannt werden. Auf einem Beiblatt zum Zeugnis wird der Stoff angeführt, der nachgeholt werden muss.

Neben dem Fachunterricht soll es Förderunterricht und Lernbegleitung geben. Dies bietet die Möglichkeit, auf die Lernenden individuell einzugehen und deren Verständnis zu fördern. Gleichzeitig wird die Eigenverantwortung der Schülerinnen und Schüler gestärkt. Sie sind für den Lernfortschritt selbst verantwortlich, werden bei schwächeren Leistungen aber unterstützt. Zudem wird das Frühwarnsystem stärker ausgebaut, wobei klar definierte Fördermaßnahmen vereinbart werden, damit die Lernbegleitung darauf zurückgreifen kann.

Neben der Förderungen bei schwachen Leistungen gibt es auch die Form der Förderung von besonderen Begabungen. Schulstufen können übersprungen werden und einzelne Prüfungen sowie Teilprüfungen der Reifeprüfung vorgezogen werden.

Eine verstärkte Wahlmöglichkeit geht auf die individuellen Interessen der Jugendlichen ein.

Wie bereits erwähnt, muss aufgrund des Aufbaus der Fragestellungen der mündlichen Reifeprüfung (siehe Kapitel 2) auch die Unterrichtskultur verändert werden, um die Schülerinnen und Schüler angemessen darauf vorzubereiten.

Am Anfang der Unterrichtssequenzen wird in der Einleitung ein Einblick in die Inhalte gegeben, bevor als Folgerung die Begründung für ebendiese Inhalte und somit die Beantwortung der zweiten Forschungsfrage „Wie können Unterrichtssequenzen beispielsweise aussehen?“ gegeben wird. In dieser Erklärung finden sich auch Ideen für die Umsetzung des Reproduktions-, Transfer- und Reflexions- bzw. Problemlöseaspektes, die in jeder Fragestellung der mündlichen Teilprüfung vorkommen müssen. In Kapitel 5 wird dann für jede Fragestellung konkret angegeben, inwiefern diese Aspekte abgedeckt werden. Anschließend werden die vermittelten Kompetenzen nach dem Kompetenzmodell Informatik (siehe Anhang, vgl. [1]) angegeben und die Inhalte dem Lehrplan zugeordnet. Denn zum einen werden die Einheiten natürlich auch durch den Lehrplan begründet, zum anderen aber eben auch durch die erworbenen Kompetenzen, die von den Jugendlichen laut Kompetenzmodell erwartet werden.

Zu jeder einzelnen Unterrichtseinheit gibt es vor der Planung selbst eine zeitlich Einschätzung, die Sozialform und die Beschreibung der Kompetenzvermittlung. Letztere bezieht sich auf die Merkmale kompetenzorientierten Unterrichtens, die in Kapitel 3 beschrieben wurden. Oftmals werden hierbei selbstständige Unterrichtsformen gewählt, da in der Kompetenzvermittlung der Lernprozess selbst und mit ihm der Output im Zentrum stehen sollte.

Innerhalb der Unterrichtssequenzen werden mögliche Beurteilungsvorschläge angegeben. Im Sinne der Förderung der Kompetenzorientierung (vgl. Kapitel 3) wird darauf hingewiesen, dass es empfehlenswert ist, solche ständigen beurteilenden Situationen auszusetzen. Den Jugendlichen soll Raum zum Experimentieren und Ausprobieren gegeben werden.

Nichtsdestotrotz sollen diese kurz erläutert werden. Am Ende eines Semsters bzw. Schuljahres müssen die Leistungen der Lernenden beurteilt werden, somit ist eine – zumindest zeitweise – Beurteilung unerlässlich. Ich persönlich arbeite sehr gerne mit Punkten, die dann addiert und als Gesamtes betrachtet werden. So können besonders gute Leistungen schwache wettmachen.

4.1. Codierung

Einleitung

In dieser Unterrichtsplanung wird in Kapitel 4.1.1. von den Grundlagen der digitalen und analogen Informationsverarbeitung ausgegangen, um die Schülerinnen und Schüler hin zu den Einheiten Bit und Byte zu führen. Ausgehend davon, dass ein Bit nur zwei Zustände darstellen kann, lernen die Jugendlichen das Dualsystem und in Folge dessen das Hexadezimalsystem

kennen. Das Dualsystem ist Voraussetzung für den ASCII - und den Uni-Code. Abschließend wird der Unterschied zwischen Kilobyte und Kibibyte und anderen größeren Einheiten bewusst gemacht. Entsprechende Aufgabenstellungen helfen, das Gelernte zu vertiefen.

Die Schülerinnen und Schüler werden in Kapitel 4.1.2. über eine intuitive erste Aufgabe und theoretischen Grundlagen zu Codes aus dem Alltag (ISBN, EAN, QR) hingeführt. Passende Arbeitsaufträge sollen helfen, den Stoff zu verinnerlichen, wobei sie zuletzt ihre Erkenntnisse in kompetenzorientierten Aufgabenstellungen testen können.

Im letzten Kapitel 4.1.3. erarbeiten die Lernenden selbstständig, wie die Verschlüsselung mit dem RSA-Verfahren funktioniert und erfahren zuletzt in Eigenarbeit die Entstehung und Funktionsweise der Enigma.

Zur besseren Orientierung sei hier ein Überblick gegeben:

Thema	Seite
Einstieg: Diskussion über digitale und analoge Informationen	Seite 30
Bit und Byte	Seite 31
Übungsaufgaben zu den bisherigen Inhalten (Bit und Byte)	Seite 32
Das Dualsystem	Seite 33
Das Hexadezimalsystem	Seite 36
Codierung von Zeichen (Geschichtliches, vereinfachte Binärcodierung, ASCII, Uni-Code)	Seite 38
Größere Einheiten	Seite 44
Einstieg zum Thema Codes im Alltag	Seite 44
Grundlagen der Codierung	Seite 46
EAN (European Article Number)	Seite 51
ISBN (International Standard Book Number)	Seite 56
QR – Code	Seite 58
QR – Code (Ergänzungen)	Seite 59
Exemplarische Fragestellungen	Seite 59
Exemplarische Fragestellungen der Schülerinnen und Schüler	Seite 61
Kryptografie – RSA	Seite 62
Enigma	Seite 64

Wie können Unterrichtssequenzen beispielsweise aussehen?

Die geplanten Inhalte können – wie im Anschluss angeführt – zum einen durch den Lehrplan und zum anderen durch das Kompetenzmodell begründet werden. Daraus ergibt sich die grundlegende Gestaltung der Unterrichtssequenz, in der die Inhalte thematisch strukturiert wurden. Da die neue Reifeprüfung auch Aspekte der Vernetzung für sich beansprucht, wurde weiters darauf geachtet, dass die Inhalte nicht nur einem Themenpool zugeordnet werden können. Betrachtet man den ausgewählten Themenpool (vgl. Kapitel 5) so können die Inhalte

den Themen „Bedeutung von Informatik in der Gesellschaft“ (diverse Codes, Enigma), „Verantwortung, Datenschutz und Datensicherheit“ (RSA-Verfahren), „Codes und Codierung, Verschlüsselung“ (das gesamte Kapitel), „Technische Grundlagen und Funktionsweisen“ (Zahlensysteme) und „Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung“ (Umrechnung zwischen Zahlensystemen als Algorithmus, den man programmieren kann) zugeordnet werden, was eine große Bandbreite verspricht.

In Anbetracht der Kompetenzen, die in einer Fragestellung vorkommen müssen (Reproduktion, Transfer, Reflexion/Problemlösen, vgl. dazu Kapitel 2), wurde darauf geachtet, dass diese auch abgedeckt werden können:

Im Zuge der Reproduktion sollen zum Beispiel fachspezifische Sachverhalte wiedergegeben und dargestellt werden bzw. die Art des Materials bestimmt werden. Dafür muss eine theoretische Basis gelegt werden. Die Jugendlichen müssen Grundlagen wie zum Beispiel Zahlensysteme und Formen der Codierung kennenlernen, um diese wiedergeben bzw. angeben zu können.

Zu einer Transferleistung gehört unter anderem das Erklären von Zusammenhängen oder die Verknüpfung und Einordnung von Sachverhalten. Um Zusammenhänge finden zu können, die für so einen Transfer notwendig sind, müssen ähnliche Inhalte zur Kenntnis gebracht werden. Ein Transfer kann hier zum Beispiel ausgehend vom Binärcode hin zur Codierung von Zeichen wie dem ASCII-Code oder dem QR-Code geleistet werden. Auch Unterschiede können im Zuge dessen analysiert werden. Neben dieser Verknüpfung ist für eine Einordnung – oder auch für die Analyse von Materialien – der theoretische Hintergrund wiederum unerlässlich.

Ein Beispiel für einen Reflexionsaspekt bietet die Einheit zum QR-Code, da dessen Sinnhaftigkeit beleuchtet und diskutiert wird.

Vermittelte Kompetenzen nach dem Kompetenzmodell (vgl. [1])

- ✓ „Ich kann Komponenten von Informatiksystemen beschreiben und ihre Funktionsweise und ihr Zusammenwirken erklären.
- ✓ Ich kann grundlegende Konzepte von Informatiksystemen erklären.
- ✓ Ich kann meine Rechte und Pflichten in der Nutzung von Informatiksystemen beschreiben und wesentliche Aspekte des Datenschutzes und der Datensicherheit erklären.
- ✓ Ich kann wesentliche informatische Konzepte und fundamentale Ideen der Informatik benennen und an Hand von Beispielen erklären.
- ✓ Ich kann meine Verantwortung beim Einsatz von Informatiksystemen sowohl in der Quantität als auch in der Qualität reflektieren.
- ✓ Ich kann bei der Lösung konkreter Aufgaben Heuristiken, Grundprinzipien und Konzepte der Informatik anwenden und informatische Modelle gestalten.

- ✓ Ich kann unterschiedliche Lösungsansätze in Bezug auf zugrunde liegende Konzepte reflektieren und in konkreten Handlungssituationen bewerten.“

Eingliederung in den Lehrplan des verpflichtenden Informatikunterrichts der 5. Klasse:

„Einblicke in wesentliche Begriffe und Methoden der Informatik“ [11]

Eingliederung in den Lehrplan des Wahlpflichtfaches Informatik:

„Grundprinzipien der Informationsverarbeitung; Informatik, Gesellschaft und Arbeitswelt“ [7]

4.1.1. Zahlensysteme und grundlegende Funktionsweisen des Computers

Unterrichtsplanung:

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Einstieg: Diskussion über digitale und analoge Informationen	Ca. 10 min	Lehrer-Schüler-Diskussion, Ideensammlung an der Tafel
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Moderator. Sie führt die Lernenden zu den Inhalten hin. Die Ideen sollen aber von den Schülerinnen und Schülern selbst kommen und entstammen ihrem Alltag und helfen so dem Kompetenzerwerb.	

Einstieg: Digital vs. analog

Analoge und digitale Geräte: zum Beispiel Uhren, Fotoapparate

Wo liegt der Unterschied bei diesen analogen bzw. digitalen Geräten?

Bei analogen Uhren gibt es unendliche viele Zwischenzeiten (man denke an den Sekundenzeiger, der sich ja auch zwischen zwei „Strichen“ befindet), während es bei digitalen Uhren nur endlich viele Zwischenzeiten gibt (Sekunde wird exakt angezeigt, befindet sich aber nie „dazwischen“).

Beim analogen Fotoapparat muss man einen Film einlegen, das Bild kommt durch Belichtung zustande und muss entwickelt werden. Beim digitalen Fotoapparat werden die Lichtwellen in elektronische Signale umgewandelt. Die Informationen werden auf einer Speicherkarte gespeichert.

Vor- bzw. Nachteile

Analoge Information hat den Vorteil, dass der Informationsgehalt unendlich ist, während der Informationsgehalt der digitalen Information endlich ist. Allerdings kann man einfacher auf digitale Information zugreifen, sie ist leichter kopierbar und digitale Kopien sind immer absolut identisch zum Original. Weiters ist digitale Information auch „haltbarer“ als analoge (man denke zum Beispiel an den Fotoapparat).

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Bit und Byte	Ca. 10 min	Lehrervortrag
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson vermittelt Wissensinhalte, die den Schülerinnen und Schülern – zumeist – noch unbekannt sind. Sie dienen dazu, um die im Anschluss angeführten Aufgaben lösen zu können. Der Kritikpunkt könnte hier darin liegen, dass es sich genau genommen nicht um Kompetenzvermittlung sondern um Wissensvermittlung handelt, allerdings benötigen Lernende dieses Wissen (Fachkompetenz), um (weitere) Kompetenzen aufbauen zu können.	

Bit und Byte

Aus der Mathematik oder der Physik sind bereits Maßeinheiten, zum Beispiel für Geschwindigkeit, Gewicht, etc. bekannt. So gibt es auch Einheiten für digitale Informationen. Das Bit (binary digit) ist die kleinste Maßeinheit für digitale Information.

Wie der Name schon sagt (binary = binär = zwei Werte), kann ein Bit nur zwei Zeichen bzw. zwei Zustände darstellen. Bezogen auf eine elektrisch betriebene Maschine bedeutet dies:

- ✓ „Strom fließt“ bzw. „Strom fließt nicht“
- ✓ „Spannung liegt an“ bzw. „Spannung liegt nicht an“
- ✓ „Schalter ist offen“ bzw. „Schalter ist geschlossen“

(vgl. [12]).

In der Informatik hat das Bit den Wert 0, falls der Zustand nicht vorhanden ist („Strom fließt nicht“) und den Wert 1, falls der Zustand vorhanden ist („Strom fließt“). Die Zustände „Strom fließt“ bzw. „Strom fließt nicht“ sind zum Beispiel im Arbeitsspeicher oder Prozessor von Bedeutung.

Weitere Beispiele:

- ✓ Bildpunkt ist schwarz oder weiß
- ✓ Magnetisch: Südpol – Nordpol (zum Beispiel auf der Festplatte)
- ✓ Optisch: Vertiefung – keine Vertiefung (auf einer CD, DVD)

Sollen mehr als nur zwei Zustände verarbeitet werden, also zum Beispiel mehrere Farben ins Spiel gebracht werden, so werden mehrere Bits benötigt. Werden mehrere Bits kombiniert, so kann eine größere Anzahl unterschiedlicher Informationen gespeichert werden.

Zieht man zwei Bits zur Darstellung heran, so ergeben sich vier Zustände:

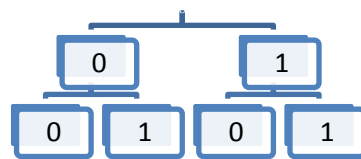


Abbildung 1: Veranschaulichung: Darstellung mit 2 Bits

Die erste „Stelle“ wird also mit 0 oder 1 belegt, für die zweite „Stelle“ trifft man die selbe Entscheidung. So entstehen folgende Kombinationen: 00, 01, 10 und 11.

Die nächste Einheit ist Byte. Ein Byte besteht aus 8 Bits. Damit ergeben sich 256 ($2^8 = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$) mögliche Werte, welche dargestellt werden können.

Angenommen, es soll ein Bild mit 7 Farben darstellen. Wie viele Bits werden dafür benötigt?
 Antwort: Man benötigt 3 Bits: $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ Farben

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Übungsaufgaben zu den bisherigen Inhalten	Ca. 30 min	Partnerarbeit der Schülerinnen und Schüler
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson unterstützt die Lernenden, falls Fragen auftauchen. Letztere können sich in den Aufgaben frei entfalten und Lösungswege diskutieren. Letzte Unklarheiten können bei der Besprechung im Sinne eines Lernprozesses aufgelöst werden.	

Übungsaufgaben (mit Lösung)

Die Übungsaufgaben werden den Schülerinnen und Schülern über die Moodle-Plattform zur Verfügung gestellt. Die Lösungen werden im Anschluss besprochen, wobei jeweils eine Aufgabe von einem Lernenden an der Tafel vorgerechnet wird.

Übung 1:

Wie viele Kombinationen können mit 2 Bits dargestellt werden? Welche sind das?

Antwort: $2^2 = 4$ Kombinationen, nämlich: 00, 01, 10, 11

Übung 2:

Wie viele Kombinationen können mit 3 Bits dargestellt werden? Welche sind das?

Antwort: $2^3 = 8$ Kombinationen, nämlich: 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111

Übung 3:

Wie viele Kombinationen können mit 4 Bits dargestellt werden? Welche sind das?

Antwort: $2^4 = 16$ Kombinationen, nämlich:

0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111

Übung 4:

Wie viele Kombinationen können mit 24 Bits dargestellt werden?

Antwort: 2^{24} Kombinationen, das sind mehr als 16,7 Mio. mögliche Werte

Übung 5:

Wie viele Bits benötigt man mindestens, um 14 Zeichen darstellen zu können?

Antwort: Man benötigt mindestens 4 Bits, da $2^4 = 16$ ist.

Übung 6:

Wie viele Zeichen kann man mit zwei Bytes darstellen?

Antwort: Mit 2 Bytes (= 16 Bits) kann man $2^{16} = 65\,536$ Zeichen darstellen

Beurteilungsvorschlag

Pro Beispiel gibt es 2 Punkte:

2 Punkte Beispiel vollständig und richtig gelöst

1 Punkt Beispiel teilweise gelöst

0 Punkte Beispiel kann nicht gelöst werden

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Das Dualsystem: Umrechnung Binär → Dezimal, Umrechnung Dezimal → Binär	Ca. 60 min	Einführung und exemplarisches Beispiel durch die Lehrperson in Zusammenarbeit mit den Lernenden, Einzelarbeit der Schülerinnen und Schüler bei weiteren Übungsaufgaben
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Moderator. Sie führt die Lernenden zu den Inhalten hin. Danach werden die Jugendlichen von der Lehrperson bei der Bearbeitung der Aufgaben unterstützt, falls Fragen auftauchen. Letztere können sich in den Aufgaben frei entfalten und Lösungswege beim Vergleichen der Aufgaben diskutieren. Letzte Unklarheiten	

können bei dieser Besprechung im Sinne eines Lernprozesses ebenfalls aufgelöst werden.

Das Dualsystem₂

Das Dezimalsystem bietet 10 Ziffern (0 – 9) für die Darstellung von Zahlen an. Die Darstellung erfolgt wie an diesem Beispiel:

$$143 = 100 + 40 + 3 = 1 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$$

Allgemein: $HZE = H \cdot 10^2 + Z \cdot 10^1 + E \cdot 10^0$ Die Basis ist 10.

Da Computer nur mit digitaler Information (also 0 und 1) operieren können, ist ein eigenes Zahlensystem mit neuen Regeln nötig. Dafür wurde das Dualsystem entwickelt. Da in diesem Zahlensystem zwei Ziffern zur Verfügung stehen, um Zahlen darstellen zu können, findet sich hier die Zahl 2 als Basis.


Umrechnung Binär -> Dezimal

$$\begin{aligned} \text{Musteraufgabe: } 10001111_2 &= 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = \\ &= 2^7 + 2^3 + 2^2 + 2^1 + 2^0 = \\ &= 128 + 8 + 4 + 2 + 1 = \\ &= 143_{10} \end{aligned}$$

Umrechnung Dezimal -> Binär

Musteraufgabe: Ermittle die binäre Darstellung der Dezimalzahl 425:

1. Möglichkeit:

425 : 2 = 212	Rest: 1		Reste von unten nach oben ablesen
212 : 2 = 106	Rest: 0		
106 : 2 = 53	Rest: 0		
53 : 2 = 26	Rest: 1		
26 : 2 = 13	Rest: 0		
13 : 2 = 6	Rest: 1		
6 : 2 = 3	Rest: 0		
3 : 2 = 1	Rest: 1		
1 : 2 = 0	Rest: 1		

$$425_{10} = 110101001_2$$

2. Möglichkeit:

$$2^0 = 1; 2^1 = 2; 2^2 = 4; 2^3 = 8; 2^4 = 16; 2^5 = 32; 2^6 = 64; 2^7 = 128; 2^8 = 256; 2^9 = 512; 2^{10} = 1024;$$

$$425 - 256 = 169 \quad 256 = 2^8$$

$$169 - 128 = 41 \quad 128 = 2^7$$

$$41 - 32 = 9 \quad 32 = 2^5$$

$$9 - 8 = 1 \quad 8 = 2^3$$

$$1 - 1 = 0 \quad 1 = 2^0$$

$$425_{10} = 1 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^0 = 110101001_2$$

Übungsaufgaben (mit Lösung)

Die Übungsaufgaben werden den Jugendlichen über die Moodle-Plattform zur Verfügung gestellt. Die Lösungen werden im Anschluss besprochen, wobei jeweils eine Aufgabe von einem Lernenden an der Tafel vorgerechnet wird.

Übung 1:

Wandle folgende Binärzahl in eine Dezimalzahl um: 1100101001

Antwort: 809

Übung 2:

Ermittle die Dezimaldarstellung der binären Zahl 1000111011!

Antwort: 571

Übung 3:

Ermittle die binäre Darstellung der Dezimalzahl 1792.

Antwort: 1110000000

Übung 4:

Ermittle die binäre Darstellung der Dezimalzahl 767.

Antwort: 101111111

Beurteilungsvorschlag

Pro Beispiel gibt es 2 Punkte:

2 Punkte Beispiel vollständig und richtig gelöst

1 Punkt Beispiel teilweise gelöst

0 Punkte Beispiel kann nicht gelöst werden

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Das Hexadezimalsystem: Definition Vorkommen Umwandlungen	Ca. 65 min	Einführung durch die Lehrperson, Lehrer-Schüler-Dialog bei der Einführung des Themas, den vergleichenden Tabellen und den exemplarischen Beispielen, Einzelarbeit der Lernenden bei weiteren Übungsaufgaben
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Moderator. Sie führt die Lernenden zu den Inhalten hin, die durch das Dualsystem schon Vorerfahrungen zu dem Thema haben sollten. Danach werden die Jugendlichen von der Lehrperson bei der Bearbeitung der Aufgaben (und auch bei der Verbesserung) im Sinne eines Lernprozesses unterstützt, falls Fragen auftauchen. Letztere können sich in den Aufgaben frei entfalten.	

Das Hexadezimalsystem

Der Computer benutzt zur Verarbeitung und Speicherung von Werten binäre Zahlen, deren Darstellung allerdings sehr lang werden kann. Für eine kürzere Darstellung wird oft das Hexadezimalsystem verwendet.

Das Hexadezimalsystem hat als Basis die Zahl 16 ($= 2^4$), das heißt, dass je vier Stellen einer Dualzahl zu einer Hexadezimalziffer zusammengefasst werden. Da eine solche Ziffer nun 16 verschiedene Werte annehmen kann, erweitert man die Ziffern 0 bis 9 um die Buchstaben A bis F (stehen dezimal für 10 bis 15).

Umrechnung Binär -> Hexadezimal

Musteraufgabe:

Welche Hexadezimalzahl stellt die Binärzahl 1100110_2 dar?

$$1100110_2 = C6_{16} \text{ denn: } 1100 = 2^3 + 2^2 = 8 + 4 = 12 = C \text{ und } 0110 = 2^2 + 2^1 = 4 + 2 = 6$$

Vergleich Dezimal-, Dual- und Hexadezimalsystem

Dez	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Dual	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011
Hex	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B

Dez	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Dual	1100	1101	1110	1111	10000	10001	10010	10011	10100	10101	10110
Hex	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16

Umrechnung Hexadezimal -> Dezimal

Musteraufgabe:

Wandle die Hexadezimalzahl in eine Dezimalzahl um: 10B16

$$10B_{16} = 1 \cdot 16^2 + 0 \cdot 16^1 + 11 (= B) \cdot 16^0 = 256 + 0 + 11 = 267_{10}$$

Umrechnung Dezimal -> Hexadezimal

Musteraufgabe:

Wandle die Dezimalzahl 363 in eine Hexadezimalzahl um!

$$363 : 16 = 22 \quad \text{Rest: } 11 = B$$

$$22 : 16 = 1 \quad \text{Rest: } 6$$

$$1 : 16 = 0 \quad \text{Rest: } 1$$

$$363_{10} = 16B_{16}$$

Auftreten von Hexadezimalzahlen

Farbwerte werden hexadezimal dargestellt. Die Darstellung erfolgt nach dem Muster: #RRGGBB (R...Rot, G...Grün, B...Blau).

Es ist zu erkennen, dass pro Farbe zwei Stellen zur Verfügung stehen. Der jeweilige Farbanteil wird in Form der hexadezimalen Darstellung angegeben. Die Angabe kann also von 00 bis FF variiert werden. Das ergibt $16 \cdot 16 = 256$ Möglichkeiten pro Farbe und damit ein Spektrum von $256 \cdot 256 \cdot 256 = 16\,777\,216$ Farben.

Ein Beispiel: #00FF00 ergibt ein reines Grün, #FF00FF wird zu einem Magentaton.

Übungsaufgaben (mit Lösung)

Die Übungsaufgaben werden den Jugendlichen über die Moodle-Plattform zur Verfügung gestellt. Die Lösungen werden von den Schülerinnen und Schülern wieder im Abgabebereich hochgeladen und von der Lehrperson angeschaut, indem sie einen Vermerk macht, ob die Aufgabe richtig oder falsch ist. Die Lernenden haben danach abermals die Chance, falsche Beispiele auszubessern und somit Lerndefizite aufzuarbeiten.

Übung 1:

Wandle die Binärzahl 10111100101_2 in eine Hexadezimalzahl um!

Antwort: $5E5_{16}$

Übung 2:

Wandle die Hexadezimalzahl $AB3_{16}$ in (a) eine Dezimalzahl und (b) eine Binärzahl um! (Hinweis: Führe zuerst die Umwandlung in eine Dezimalzahl durch, danach kannst du diese in eine Binärzahl umwandeln.)

Antwort: 2739_{10} , 101010110011_2

Übung 3:

Wandle die Dezimalzahl 25760_{10} in eine Hexadezimalzahl um!

Antwort: $64A0_{16}$

Beurteilungsvorschlag

Für das 1. und das 3. Beispiel gibt es 2 Punkte, das Beispiel 2 wird in die Teilaufgaben (a) und (b) gegliedert, für die es jeweils 2 Punkte gibt:

2 Punkte Beispiel vollständig und richtig gelöst

1 Punkt Beispiel teilweise gelöst

0 Punkte Beispiel kann nicht gelöst werden

Insgesamt sind also 8 Punkte zu erreichen.

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Codierung von Zeichen (Geschichtliches, vereinfachte Binärcodierung, ASCII, Uni-Code)	Ca. 100 min	Die Inhalte werden von den Lernenden selbstständig erarbeitet.
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Lernbegleiterin bzw. Lernbegleiter, indem durch den Text/durch die Links ein Gerüst (vgl. Kapitel 3) zur Verfügung gestellt wird. Hier wird das selbstständige Tun der Jugendlichen gefördert, Verwirrung, Frustration oder unnötiger Zeitaufwand wird durch Bereitstellen einer Quelle vermieden. Letzte Unklarheiten können bei der Besprechung der Aufgaben im Sinne eines Lernprozesses aufgelöst werden.	

Codierung von Zeichen

Damit Zeichen in verschiedenen Systemen und Ländern gleich dargestellt werden, wurden Standards für ihre Codierung eingeführt. Anhand von diesen digitalen Codes können Zeichen durch Bitfolgen dargestellt werden.

So schickt zum Beispiel der Computer kein A an den Drucker, sondern eine Folge von 0 und 1. Der Drucker wiederum muss diese Folge richtig interpretieren können.

Geschichtlicher Exkurs

Der Text „Wie alles begann...“ [13] soll von den Jugendlichen gelesen und in zehn bis fünfzehn Sätzen/Punkten zusammengefasst werden.

Wie alles begann...

Franz Fiala

Wenn man nach kulturellen Gemeinsamkeiten etwa zwischen Nordkorea und Österreich sucht, wird man mehr Trennendes als Verbindendes finden. Es ist aber erstaunlich, dass trotz aller kultureller und religiöser Unterschiede zwischen den Ländern dieser Welt, man sich—mehr oder weniger unmerklich—auf ein von allen gleichermaßen akzeptiertes elektrisches Biotop beruft, das die Kommunikation kompatibel macht, trotz aller Inkompatibilitäten der politischen Ideen.

Zu diesem Biotop gehören alle Normen, die die Übertragung und Verarbeitung analoger und digitaler Signale und Informationen ermöglichen, beginnend bei der Definition von dem, was elektrisch Null oder Eins ist, bis hin zu komplexen protokollarischen Fragen im Internet.

Dort, wo einander Technik und Kultur erstmals begegnen, wird es besonders spannend. Denn wozu sollten die vielen Vereinbarungen über Bits und Bytes schon dienen, wenn nicht der Kommunikation zwischen Menschen. Und diese wollen natürlich ihr Alphabet und ihre Sprache bei der Kommunikation mit den elektronischen Systemen verwenden.

—

Nach den grundlegenden Entdeckungen der Pioniere der Elektrotechnik war der Weg zur zunächst drahtgebundenen Übertragung von Zeichen geebnet. Es begann 1837 mit dem Morse-Code (Bild unten), dessen aktuelle Fassung die ITU-Empfehlung M.1677-1 aus 10/2009

CCITT-2		
Code	Buchstabe	Ziffer/Zeichen
00011	A	.
11001	B	?
01110	C	:
01001	D	Mer Da?
00001	E	3
01101	F	
11010	G	
10100	H	
00110	I	8
01011	J	Klingel
01111	K	(
10010	L)
11100	M	-
01100	N	.
11000	O	9
10110	P	0
10111	Q	1
01010	R	4
00101	S	'
10000	T	5
00111	U	7
11110	V	=
10011	W	2
11101	X	/
10101	Y	6
10001	Z	+
01000	Wagenrücklauf	
00010	Zeilenvorschub	
00100	Zwischenraum	
11111	Buchstaben	
11011	Ziffern/Zeichen	
00000		

Zeichenvorrat	Kode-raum	Kodierung (siehe Seite der Codepages)
Zahlen	16	BCD, Excess-3, AIKEN...
Lat. Alphabet, Zahlen	58	Telegrafentalphabet (Baudot-Code, CCITT-2)
Lat. Alphabet, Zahlen, Zeichen, Steuerzeichen	128	ASCII
Lat. Alphabet + westeurop. Zeichenformen, Zahlen, Zeichen, Steuerzeichen	256	EBCDIC, Latin-1, DOS, MAC
Unicode: Viele Alphabete und Zeichensammlungen	253440	UTF-32, UTF-16, UTF-8, UTF-7

ist. Dass man den Morsecode wie eine Sprache erlernen musste, schränkte seine Verwendbarkeit auf Teilbereiche der Kommunikation ein. Heute ist es dank geeigneter Programme durchaus möglich, auch ohne Morsekenntnisse einen „Dialog im Morse-Code“ zu führen.

Der Morse-Code ordnete die häufig verwendeten Zeichen den einfachen Mustern aus Punkt und Strich zu (t, m, o, e, i, s).

Zehn Jahre nach dem Morse-Code wurde der maschinell verarbeitbare Baudot-Code erfunden, später genormt als CCITT-1 und CCITT-2. Dieser Code ist uns in der Form des Fernschreibers und der Telegramme noch in Erinnerung. Der Telegrammdienst war zwischen 1847 und 2005 aktiv. (Bild links)

Dieser Baudot-Code war für die elektromechanische Verarbeitung optimiert, in dem Sinn, dass die Einsen, die die Mechanik in Bewegung zu setzen hatten (bei einer Null bewegte sich einfach nichts) bei häufigen Zeichen möglichst nur einmal im Kodewort vorkamen (a, e, y (englisch!)), 1, 2, 3, SP-Zahl, SP-Buchstabe) usw. Weiters beschränkte man den Code auf 5 Bit und schaltete zwischen Buchstaben und Ziffern/Zeichen um, damit die Anzahl der mechanischen Bauteile möglichst gering bleiben konnte.

Mit Beginn des Computerzeitalters hat der Baudot-Code ausgedient, an seine Stelle trat in Teilen des Großrechnerbereichs der EBCDIC-Code und bei den damaligen Minicomputern und in der Telekommunikation seit 1963 der US-ASCII-Code (CCITT-Empfehlung T.50, 9/92).


Beginn des Computerzeitalters

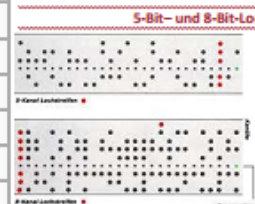
Was gut für die lange Haltbarkeit der Fernschreiber war, war für die elektronische Weiterverarbeitung weniger gut geeignet. Verglichen mit dem Baudot-Code war der ASCII-Code für die elektronische Verarbeitung viel besser geeignet, weil die Buchstaben und Zahlen auf aufeinanderfolgenden Codeplätzen angeordnet waren und daher ganz einfach nach dem Alphabet sortiert werden konnte. Außerdem gab es endlich auch Kleinbuchstaben (Tabelle nächste Seite).


Das verbreitetste Ein- und Ausgabegerät war der Fernschreiber „Teletype 33 ASR“ mit Eingabe über Tastatur, Ausgabe auf Endlospapier und Ein- und Ausgabe über einen 8-Bit-Lochstreifen, wobei das 8te Bit als Prüfbit verwendet werden konnte (Bild unten).

Auch der ASCII-Code hat noch ein Zeichen, das eben wegen dieser mechanischen Verarbeitung seine typische Stelle 127 (=111.1111) im Koderaum hat. Es war das Steuerzeichen DEL, mit dem man einen Fehler bei der Eingabe korrigieren konnte, denn der Code für DEL bestand aus lauter Einsen und bewegte den Lochstreifen nicht vorwärts sondern überschrieb das falsch eingegebene Zeichen.

Diese Zeit des ASCII-Code war geprägt von Unannehmlichkeiten für Benutzer von Sprachen mit „besonderen Bedürfnissen“, wie eben der Umlaute im Deutschen. Viele der PCNEWS-Leser werden sich noch an die Zeit vor dem PC erinnern, als es einen ASCII-Zeichensatz gab und man den Drucker so einstellen konnte, dass statt der Zeichen [N{]} die Zeichen ÄÖÜäöü ausgegeben wurden. Diesen Zeichensatz gibt es immer noch, er hat die Codepage 20106. In der damaligen Enge der 128 möglichen Zeichen musste man für den Druck der Umlaute besondere Sequenzen an den Drucker senden, um diesem einen anderen Zeichensatz einzureden.







6
PCNEWS—141
September 2014

Beurteilungsvorschlag

Folgende Elemente sollen in der Zusammenfassung der Schülerinnen und Schüler enthalten sein:

- ✓ 1837: Entstehung des Morse-Codes; häufig verwendete Zeichen bestehen aus einfachen Mustern aus Punkt und Strich (1 Punkt)
- ✓ 1847: maschinell verarbeitbarer Baudot-Code; Verwendung bei Fernschreibern und bei Telegrammen von 1847 bis 2005
Bei Einsen wurde die Mechanik in Bewegung gesetzt, bei Nullen nicht, weshalb die 1 in häufigen Buchstaben möglichst nur einmal vorkam. Der Code war auf 5 Bit beschränkt und schaltete zwischen Buchstaben und Ziffern/Zeichen um. (3 Punkte)
- ✓ Seit 1963: US-ASCII-Code; Einführung von Kleinbuchstaben; 8. Bit als Prüfbit; Steuerzeichen DEL wurde eingeführt (Überschreiben falscher Zeichen mit lauter Einsen) Beschränkung auf 128 Zeichen – Probleme bei Sonderzeichen wie Umlaute (3 Punkte)
- ✓ 1991: Vereinheitlichung aller Zeichen; US-ASCII-Code gleich zu Beginn des Coderaums; Unicode 1.0 war ein 16-Bit-Code und ermöglichte somit die Darstellung von $2^{16} = 65\,536$ Zeichen (2 Punkte)

Gesamt können also 9 Punkte erreicht werden.

Vereinfachtes Beispiel zur Codierung mit Binärzahlen

Die Übungsaufgaben werden den Lernenden in kopierter Form zur Verfügung gestellt. Die Lösungen werden im Anschluss besprochen und bieten eine Überleitung zum ASCII-Code.

1. Fülle die Tabelle der Binärdarstellungen der Buchstaben und Satzzeichen mit Hilfe von 5 Bits aus. Zur besseren Kennzeichnung einzelner Buchstaben schreiben wir Klammern um die Binärdarstellung.

Buchstabe	Dezimaldarst.	Binärdarst.
A	0	(00000)
B	1	
C	2	
D	3	
E	4	
F	5	
G	6	
H	7	
I	8	
J	9	
K	10	
L	11	
M	12	
N	13	
O	14	
P	15	

Buchstabe	Dezimaldarst.	Binärdarst.
Q	16	
R	17	
S	18	
T	19	
U	20	
V	21	
W	22	
X	23	
Y	24	
Z	25	
	26	(11010)
.	27	
,	28	
?	29	
!	30	
:	31	

2. Schreibe deinen Vornamen in Binärdarstellung!
3. Entschlüssele: (00100)(01000)(01101)(00101)(00000)(00010)(00111)(11110)
4. Wie viele Symbole kann man darstellen, wenn man 6 Stellen für die Symbole nimmt (A = (000000))? Wie viele Symbole kann man darstellen, wenn man n Stellen nimmt?

Lösung:

1. Fülle die Tabelle der Binärdarstellungen der Buchstaben und Satzzeichen mit Hilfe von 5 Bits aus. Zur besseren Kennzeichnung einzelner Buchstaben schreiben wir Klammern um die Binärdarstellung.

Buchstabe	Dezimaldarst.	Binärdarst.	Buchstabe	Dezimaldarst.	Binärdarst.
A	0	(00000)	Q	16	(10000)
B	1	(00001)	R	17	(10001)
C	2	(00010)	S	18	(10010)
D	3	(00011)	T	19	(10011)
E	4	(00100)	U	20	(10100)
F	5	(00101)	V	21	(10101)
G	6	(00110)	W	22	(10110)
H	7	(00111)	X	23	(10111)
I	8	(01000)	Y	24	(11000)
J	9	(01001)	Z	25	(11001)
K	10	(01010)		26	(11010)
L	11	(01011)	.	27	(11011)
M	12	(01100)	,	28	(11100)
N	13	(01101)	?	29	(11101)
O	14	(01110)	!	30	(11110)
P	15	(01111)	:	31	(11111)

2. Schreibe deinen Vornamen in Binärdarstellung!
3. Entschlüssele: (00100)(01000)(01101)(00101)(00000)(00010)(00111)(11110)
Antwort: EINFACH!
4. Wie viele Symbole kann man darstellen, wenn man 6 Stellen für die Symbole nimmt (A = (000000))? Wie viele Symbole kann man darstellen, wenn man n Stellen nimmt?
Antwort: $2^6 = 64$ Symbole, 2^n Symbole

Beurteilungsvorschlag

Jeder Jugendliche erhält bei erledigtem Arbeitsauftrag und passender Beteiligung bei der Besprechung 2 Mitarbeitspunkte.

ASCII-Codierung

Der Arbeitsauftrag wird den Schülerinnen und Schülern über die Moodle-Plattform zur Verfügung gestellt. Die Lösungen werden von den Lernenden wieder im Abgabebereich hochgeladen und von der Lehrperson korrigiert.

Arbeitsauftrag:

Lies dir die Texte auf folgenden Webseiten durch und beantworte die Fragen!

Linkliste:

- (1) Fachkonzept – ASCII – Code: http://www.inf-schule.de/information/darstellunginformation/binaerdarstellungzeichen/konzept_ascii ([14])
- (2) Tabelle: http://www.inf-schule.de/information/darstellunginformation/binaerdarstellungzeichen/exkurs_ascii ([14])
- (3) Fachkonzept – Unicode: http://www.inf-schule.de/information/darstellunginformation/binaerdarstellungzeichen/konzept_unicode ([14])

Fragen:

- ✓ Wofür wurde der ASCII-Code eingeführt?
- ✓ Wie viele Zeichen kann der 8-Bit-ASCII-Code darstellen?
- ✓ Vergleiche die binäre Codierung von Ziffern/Sonderzeichen, Groß- und Kleinbuchstaben! Fällt dir etwas auf?
- ✓ Wieso wurde der Unicode eingeführt?

Lösung:

- ✓ Einem Zeichen wird eine bestimmte Codierung zugeordnet. Dies dient zur Festlegung internationaler Standards.
- ✓ $2^8 = 256$ Zeichen
- ✓ Sonderzeichen/Ziffern beginnen mit 00 oder auch 01 (0010, 0011, 0101 bzw. 0111), Großbuchstaben mit 0100 bzw. 0101), Kleinbuchstaben mit 0110 bzw. 0111
- ✓ Die Darstellung mit 8 Bits „genügt“ für viele Zeichen nicht. So kann man die Zeichen auch mit längeren Bitfolgen (zum Beispiel mit 16 Bits) codieren.

Beurteilungsvorschlag

Pro Frage gibt es 2 Punkte:

2 Punkte Frage vollständig und richtig beantwortet

1 Punkt Frage teilweise beantwortet

0 Punkte Frage kann nicht beantwortet werden

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Größere Einheiten	Ca. 5 min	Lehrervortrag
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson vermittelt Wissensinhalte, die den Schülerinnen und Schülern – zumeist – noch unbekannt sind. Diese Inhalte runden das Kapitel ab. Der Kritikpunkt könnte hier darin liegen, dass es sich genau genommen nicht um Kompetenzvermittlung handelt, allerdings benötigen Lernende Wissen (Fachkompetenz), um Kompetenzen aufbauen zu können.	

Größere Einheiten – Kilobyte, Megabyte, Gigabyte

So wie man eine Länge nicht immer nur in Metern sondern zum Beispiel auch in Zentimetern und Kilometern angibt, gibt es auch in der Informatik Vorsilben für verschiedene Größenordnungen.

Kilobyte (KB) = 1000 Bytes (oder $1024 \text{ Byte} = 2^{10} \text{ Byte}$)

Megabyte (MB) = 1000 KB (oder $1024 \text{ KB} = 2^{10} \text{ KB}$)

Gigabyte (GB) = 1000 MB (oder $1024 \text{ MB} = 2^{10} \text{ MB}$)

Terabyte (TB) = 1000 GB (oder $1024 \text{ GB} = 2^{10} \text{ GB}$)

Beide Interpretationen kommen in der Praxis vor. Die Varianten in der Klammer werden Binärpräfixe genannt und daher gibt es – genau genommen – auch eigene Vorsilben: KiB (Kibibyte), MiB (Mebibyte), GiB (Gibibyte) und TiB (Tebibyte).

Diese Bezeichnungen sind allerdings nicht wirklich geläufig, weshalb viele Hersteller an Stelle von MiB nur MB schreiben.

4.1.2. Codes

Unterrichtsplanung:

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Einstieg	Ca. 50 min	Einzel- und Partnerarbeit; Diskussion als Abschluss in der großen Runde
Kompetenzvermittlung:	Den Lernenden wird eine Aufgabenstellung vorgelegt, die es selbstständig zu lösen gilt. Sie können sich bei der Lösung der Aufgabe frei entfalten und Lösungswege beim Vergleichen der Aufgaben diskutieren. Im ersten Anlauf gibt es die richtige Lösung noch nicht. Letzte Unklarheiten können bei dieser Besprechung im Sinne eines Lernprozesses aufgelöst werden. Erst hier wird ein Algorithmus festgelegt. Es wird entdeckt, dass die Aufgabenstellung unklar formuliert war. (vgl. Problem-Based Learning)	

Aufgabe zum Einstieg:

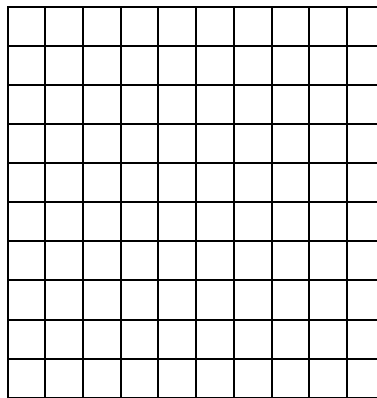
Die Übungsaufgaben werden den Jugendlichen in kopierter Form zur Verfügung gestellt. Jeder Lernende führt die Aufgabe zuerst allein durch, bevor die Aufgabe mit den Nachbar verglichen wird. Im Anschluss werden die Ergebnisse diskutiert.

Aufgabe:

Durch die folgende Bitfolge kann ein Schwarz-Weiß-Bild digital gespeichert werden. 1 steht für schwarz, 0 für weiß.

Kannst du das Bild zeichnen? Die Daten:

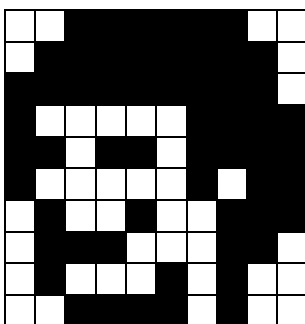
```
001111110001111111101111111010000011111101101111100000101101001001110111000
11001000101000011110100
```



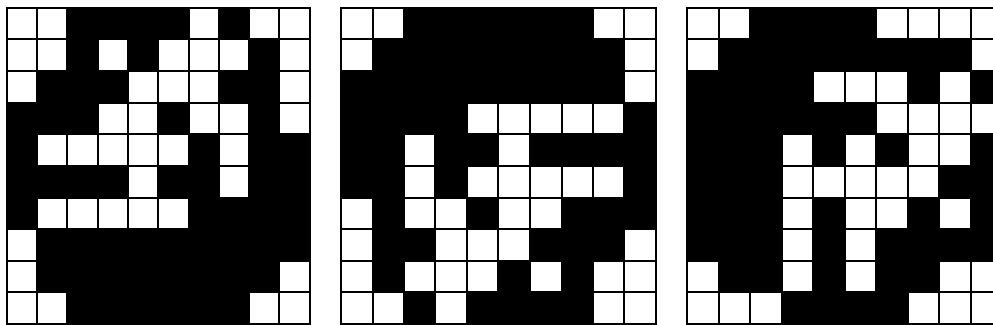
Vergleiche danach mit deinen Sitznachbarn! Ist das gleiche Bild entstanden? Falls nicht: Warum?

Lösung:

Folgendes Lösungsbild sollte entstehen:



Möglich wären aber zum Beispiel auch folgende Bilder:



Die Schülerinnen und Schüler sollen nun zusätzliche Regeln finden, um tatsächlich das Lösungsbild zu erhalten.

Lösungserwartung:

- ✓ Es muss angegeben werden, wo der Startpunkt ist.
- ✓ Es muss angegeben werden, in „welche Richtung“ man sich bewegt, wenn man mit einer Reihe fertig ist.

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Grundlagen der Codierung	Ca. 50 min	Lehrer-Schüler-Gespräch
Kompetenzvermittlung:	<p>Die Lehrperson erarbeitet gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern aufbauend auf bisherigen Übungen Wissensinhalte. Somit wird zwar zum einen die Lehrerin bzw. der Lehrer wieder etwas stärker ins Zentrum des Unterrichtsgeschehens gerückt, auf der anderen Seite sind Elemente der Kompetenzorientierung aber in Form von Nachhaltigkeit und angstfreien Übungszeiten gegeben, da an alte Lerninhalte angeknüpft wird und die Lernenden frei Ideen äußern können, die auch falsch sein dürfen.</p> <p>Folgedessen wird nicht nur Wissenskompetenz, sondern auch soziale und kommunikative Kompetenz trainiert.</p>	

Grundlagen der Codierung (Präsentation)

Nun werden die ersten Grundlagen - sowie der Binärcode im genaueren - kennengelernt. Weiters sind Aufgaben zu lösen.

Folien:

Codierung ist...

- Lat. Codex: abgeschlagener oder gespaltener Baum
- Grundmaterial Schreibtafeln
- Übertragung auf Codebücher

Codierung ist...

- ein Verfahren, die Symbole einer Nachricht in eine **andere Form** zu verwandeln (\neq Verschlüsselung)
 - ohne Informationsgehalt einzuschränken
 - Decodierung ist möglich
- in der Informatik
Umwandlung von für Menschen verständliche Form
in für Maschinen verarbeitbare Form

Beispiele

- Binärcode (Maschinencode)
- ASCII – Code
- ISBN (International Standard Book Number)
- EAN (European Article Number)
- QR – Code
- Morsecode

Binärcode

- besteht aus 2 Zeichen (0, 1)
- sind im Computerbereich üblich, weil sie sich direkt durch eine Elektronik verarbeiten lassen, die zwei Zustände versteht („Strom an“, „Strom aus“)
- ASCII (=American Standard Code for Information Interchange) ist einer der bekanntesten Codes
 - alle Zeichen des Alphabets erhalten eine Zuordnung entsprechender Sequenzen aus 0 und 1
 - jedem Zeichen wird ein Bitmuster aus 7 Bit zugeordnet
 - Somit: $2^7 = 128$ verschiedene Bitmuster

Binärcode

Wir verwenden eine vereinfachte Form des ASCII mit einem Bitmuster aus 5 Bit:

Zeichen	Code	Zeichen	Code	Zeichen	Code	Zeichen	Code
_ (Leer)	00000	H	01000	P	10000	X	11000
A	00001	I	01001	Q	10001	Y	11001
B	00010	J	01010	R	10010	Z	11010
C	00011	K	01011	S	10011	.	11011
D	00100	L	01100	T	10100	,	11100
E	00101	M	01101	U	10101	:	11101
F	00110	N	01110	V	10110	-	11110
G	00111	O	01111	W	10111	#	11111

Binärcode

- **Aufgabe:**

- Codiere: INFORMATIK

- Decodiere:

```
01101000010001101000101000000010011100000000110011
10011
```

- Codiere ein Wort! Tausche die codierte Nachricht mit jemandem aus und decodiere die Nachricht des Anderen!

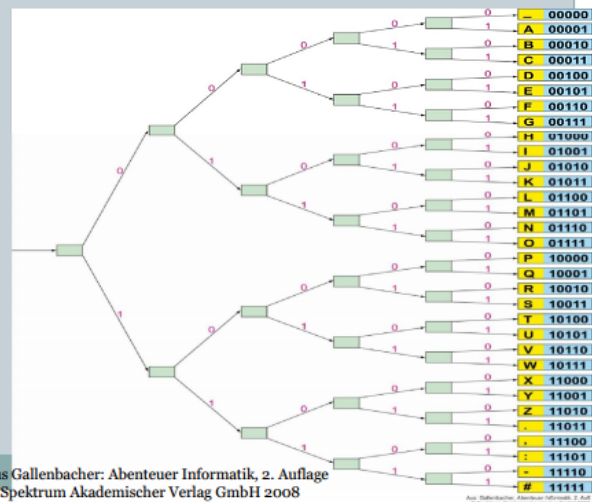
Lösung:

- 01001011100011001111100100110100001101000100101011
- MACHT SPASS

Binärcode - Codebaum

- einfachere Decodierung
- Decodiere:

1011110101011110
001000010110010
000100000110010



Lösung:

WUNDERBAR

Binärcode - Komprimierung

- Ziel: Datenmenge so klein wie möglich
- Häufigkeitstabelle Buchstaben
- Häufige Buchstaben weniger Bit pro Zeichen
- Seltene Buchstaben mehr Bit pro Zeichen
- Bsp.: Leerzeichen, E ... 3 Bit, N, I, S und R ... 4 Bit, A bis G ... 5 Bit, restliche Zeichen ... 6 Bit
- Codebaum verändert

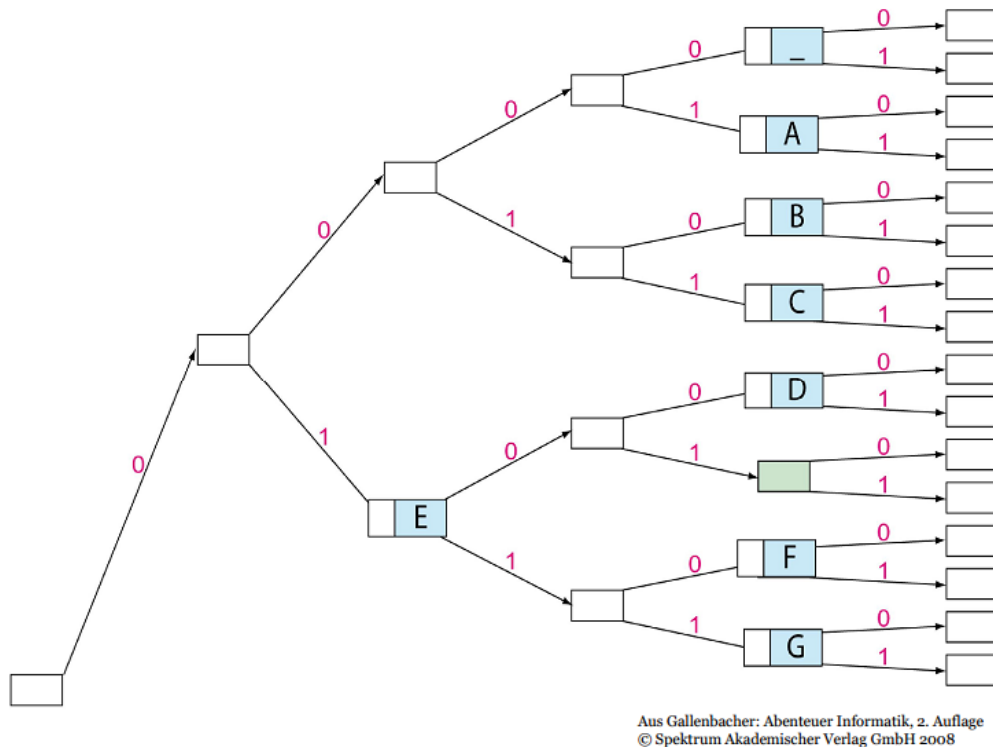


Abbildung 2: Komprimierung des Binärcodes ([15])

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
EAN (European Article Number)	Ca. 85 min	Die Inhalte werden von den Schülerinnen und Schülern selbstständig erarbeitet.
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Lernbegleiterin bzw. Lernbegleiter, indem durch den Text ein Gerüst (vgl. Kapitel 3) zur Verfügung gestellt wird. Hier wird das selbstständige Tun der Jugendlichen gefördert, Verwirrung, Frustration oder unnötiger Zeitaufwand wird durch Bereitstellen einer Quelle vermieden. Eine freie Entfaltung bei den Aufgaben sowie Diskussion unterschiedlicher Lösungswege ist möglich. Letzte Unklarheiten können bei der Besprechung der Aufgaben im Sinne eines Lernprozesses aufgelöst werden.	

EAN (European Article Number)

Die Materialien aus Mathematik lehren ([16]) werden den Schülerinnen und Schülern in kopierter Form zur Verfügung gestellt. Die Lösungen werden im Anschluss besprochen, wobei jeweils eine Aufgabe von einem Lernenden an der Tafel vorgerechnet wird.

Arbeitsauftrag:

Lies folgenden Text ([16]) durch und bearbeite zumindest die ausgewählten Aufgaben!

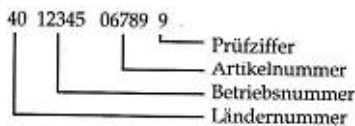
Unterrichtspraxis

Die Europäische Artikelnummer (EAN)

Auf sehr vielen Artikeln des täglichen Bedarfs findet sich heute ein "elektronischer Zebrastrifen". Damit ist die einheitliche Europäische Artikelnummer (abgekürzt: EAN) so codiert, daß sie von dem Strichcode-Lesegerät einer Computerkasse gelesen werden kann. Automatisch können dann auf dem Kassenzettel die Artikelbezeichnung und der Preis ausgedruckt werden, die im angeschlossenen Computer gespeichert sind.

Was bedeuten die Ziffern?

Die vollständige EAN ist 13stellig. Aus den ersten beiden Ziffern ist das Herstellerland ersichtlich, aus den folgenden fünf Ziffern der Hersteller, die nächsten fünf Ziffern bilden die Artikelnummer dieses Herstellers, und die letzte Ziffer ist eine Prüfziffer.



Wie wird die EAN geprüft?

Von links nach rechts werden die einzelnen Ziffern abwechselnd mit den Faktoren 1 und 3 multipliziert und die Produkte addiert:

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 4 & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 0 & 6 & 7 & 8 & 9 & 7 \\
 \downarrow 1 & \downarrow 3 & \downarrow 1 & \downarrow 3 & \downarrow 1 & \downarrow 3 & \downarrow 1 & \downarrow 3 & \downarrow 1 & \downarrow 3 & \downarrow 1 & \downarrow 3 & \downarrow 1 \\
 4 & + & 0 & + & 1 & + & 6 & + & 3 & + & 12 & + & 5 & + & 0 & + & 6 & + & 21 & + & 8 & + & 27 & + & 7 & = & 100
 \end{array}$$

Eine EAN wird nur dann akzeptiert, wenn die so gebildete Prüfsumme ohne Rest durch 10 teilbar ist. Soll also die Prüfziffer bestimmt werden, so bildet man zunächst die Prüfsumme für die ersten 12 Stellen. Die richtige Prüfziffer ergibt sich dann durch Ergänzung zum nächsten Vielfachen von 10.

Wozu eine Prüfziffer?

Ein falsch geschriebenes Wort in einem Text ist meist schnell entdeckt, weil das so entstandene Wort in unserer

Sprache nicht vorkommt, vielleicht sogar "unaussprechlich" ist wie etwa "Shcule". Die Vertauschung zweier benachbarter Buchstaben ist ein sehr häufiger Fehler, besonders beim Schreiben auf der Schreibmaschine. Aber noch häufiger passiert es, daß einfach eine falsche Taste angeschlagen wird. Wenn nun aus "Sorte" eine "Borte" oder eine schmackhafte "Torte" geworden ist, dann ist dieser Fehler (hoffentlich) noch aus dem Zusammenhang des ganzen Satzes heraus festzustellen. Was aber, wenn etwa bei der Eingabe einer Artikelnummer ein entsprechender Fehler unterläuft? Woran soll man erkennen, daß etwa statt 4711 die Nummer 4712 oder 7411 eingetippt wurde?

Um solche Fehler (etwa bei der Eingabe einer vielstelligen Nummer über eine Tastatur in den Computer) zu erkennen, wird heute – und zwar nicht nur bei der EAN – ein Prüfziffersystem verwendet: Aus der Nummer (z. B. des Artikels) wird nach einem vereinbarten Verfahren eine Prüfziffer berechnet und diese Prüfziffer an die Nummer angehängt. Bei einer eingegebenen Nummer braucht dann nur aus den ersten Ziffern die Prüfziffer bestimmt und mit der letzten eingegebenen Ziffer verglichen zu werden.

Erkennt die Prüfziffer alle Fehler?

Die Antwort ist schlichtweg: Nein! Denn sonst könnten wir ja einfach nur die Prüfziffer allein verwenden – aber eine einzelne Ziffer kann natürlich nicht die ganze Information der vollständigen Artikelnummer enthalten. Aber wenigstens die häufigsten Fehler sollen möglichst sicher erkannt werden. Welche Fehler tauchen häufig auf? Und wie häufig? Hier ist das Ergebnis einer statistischen Untersuchung:

Fehlertyp	Beispiel	Häufigkeit
a) Eine Ziffer falsch	4/12	60 %
b) Zu viele oder zu wenige Ziffern	411	25 %
c) Zwei oder mehr Ziffern falsch	3712	8 %
d) Vertauschen benachbarter Ziffern	7411	5 %
e) Vertauschen benachbarter Zweierblöcke	1147	1 %

Natürlich hängt die Häufigkeit der verschiedenen Fehler von der eingebenden Person ab. Die absolute Fehlerzahl wächst dabei sehr stark mit der Länge der Nummern an: Die Fehlerzahl verdoppelt sich etwa, wenn die Zahl um zwei Ziffern länger wird. Dies spricht dafür, sich auf eine einzige Prüfziffer zu beschränken.

Die Fehler vom Typ b) können leicht erkannt werden: Wir brauchen nur die Anzahl der Ziffern zu kontrollieren. Inwieweit lassen sich aber nun die Fehler nach a), c), d) und e) mit der EAN-Prüfziffer erkennen?

Kopiervorlage

Mathematischer Background:

$$a + 3b + c + 3d + e + 3f + g + 3h + i + 3k + m + 3n + p \equiv 0 \pmod{10} \text{ (0 Rest bei Division durch 10)}$$

Aufgaben:

Bearbeite zumindest folgende Aufgabennummern: 1, 2abc, 3ab, 4, 5ac, 7, 8, 9

Sekundarstufe I

1. Gib je ein Beispiel für eine richtige und für eine falsche EAN an. Ob Dein(e) Nachbar(in) die richtige EAN herausfindet?

2. Welche der folgenden EAN sind falsch?

a) 401160001958	b) 4001731616790
c) 4008882372006	d) 4062300078711
e) 4062300078710	f) 400200801946
g) 4009600051371	h) 5001305019760

3. Bei diesen EAN fehlt die Prüfziffer.

a) 401160000105	b) 400173161679
c) 401190052110	d) 400821017067
e) 400852100082	f) 400650820001
g) 500013400160	h) 400821012064

4. Vielleicht findest Du das folgende Prüfverfahren bequemer:
 3 · (Summe der Ziffern an den geraden Stellen)
 + (Summe der Ziffern an den ungeraden Stellen)
 = Vielfaches von 10.
 Probiere es aus: Es stimmt immer. Warum?

5. Wer schafft es, die fehlende Ziffer richtig zu ergänzen?

a) 4070808007007	b) 4012307070111
c) 9782007194620	d) 3007007471155

6. Bei jeder der folgenden EAN ist nur eine einzige der 13 Ziffern falsch. Wo könnte vielleicht der Fehler stecken? Versuche, jeweils mehrere Vorschläge für eine richtige EAN zu finden.

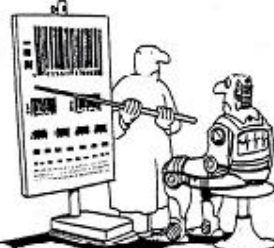
a) 4004400234567	b) 5001234506789
------------------	------------------

7. Nicht immer entdeckt das EAN-Prüfziffernsystem einen Zahlendreher. Beispiel: 4012345067897 und 4012340567897 werden beide vom EAN-Prüfverfahren akzeptiert. Kannst Du weitere solche Beispiele finden? (Wenn Du erst einmal die richtige Idee hast, ist es – wie so oft – ganz einfach.)

8. Welchen Vorteil hat es, daß die Ziffern bei der Prüfsummenbildung abwechselnd mit 1 und mit 3 multipliziert werden? Warum nimmt man nicht die einfache Summe der Ziffern?




9. Manchmal kann es passieren, daß benachbarte Zweierblöcke komplett vertauscht werden: 4008183000127 statt 4008381000127. Zeige, daß in diesem Fall leider auch die falsche Nummer vom EAN-Prüfverfahren akzeptiert wird. Kannst Du weitere solche Beispiele finden? (Diesmal ist es wirklich ganz einfach!)



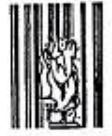
Hans Langer


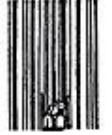



Der Strichcode für die EAN

Zusätzlich wird auf den Artikeln die Europäische Artikel-Nummer (EAN) als Strichcode ("Zebra-Streifen") aufgedruckt. Damit ist es möglich, die EAN automatisch von einem speziellen Lesegerät einer Computerkasse einzulesen. Der einheitliche EAN-Code ermöglicht bei Verwendung einer passenden Computer-Kassen-Anlage eine schnellere Abfertigung an der Kasse und dabei zugleich eine geringere Zahl an Falscheingaben. Darüber hinaus ist über die angeschlossene Computeranlage eine automatische Kontrolle des Warenein- und -ausgangs, die selbständige Wiederbestellung bei Unterschreitung des festgelegten Mindestbestandes und eine schnelle Überprüfung des Warenbestandes z. B. mit tragbaren Computern und Lesestiften möglich.

Walter Harst

14 7 80 02 176

Kopiervorlage

(*) aus: Datenzürle – Karikaturen um den Computer, Rosenheimer Verlagshaus 1984.

ZEHNLEHNERLEHNER / Heft 33

27

Lösung:

1. Beispiel: 3715892012340 bzw. 3715892012347
2. a) falsch (Summe 49)
b) falsch (Summe 95)
c) richtig (Summe 90)
3. a) 8
b) 5
4. Hier wurde einfach teilweise herausgehoben.
5. a) 2
c) 3
7. 5 und 0 wird jeweils vertauscht; $0 \cdot 3$ und $0 \cdot 1$ ist jeweils 0 (ändert also bei der Summe nichts); $5 \cdot 3$ und $5 \cdot 1$ sind kongruent modulo 10 (ändert also für die Restklasse nichts)
8. Um einen Zahlendreher eher zu finden.
9. 4008183000127 (Summe $70 = 0 \pmod{10}$)
4008381000127 (Summe $70 = 0 \pmod{10}$)
Hier gilt jedes Beispiel, bei dem sich bei der Multiplikation mit 1 und 3 nichts ändert, da dann die Summe gleich bleibt.

Aufgaben:

Bearbeite zumindest folgende Aufgabennummern: 10, 11 (1.), 12 (1.), 13 (1.), 14 (1.)

Unterrichtspraxis

Hier wird das Geheimnis des "Zebra-Streifens" gelüftet...

Die Strich-Codierung erfolgt in zwei Blöcken: Der linke Block enthält die Stellen 2 bis 7, der rechte Block die Stellen 8 bis 13 der EAN. (Die erste Stelle wird durch ein besonderes Verfahren "versteckt", das wir weiter unten beschreiben.) Je zwei schmale, nach unten etwas längere Striche dienen links und rechts als Randzeichen (101) sowie als Trennzeichen (01010) in der Mitte. Zum Codieren jeder Ziffer werden drei verschiedene Codetabellen verwendet (siehe **Tabelle 1**). Dabei bedeuten 1 bzw. 0 ein einfacher Strich bzw. eine einfache Lücke, 11 bzw. 00 ein doppelt breiter Strich bzw. eine doppelt breite Lücke usw. Für die rechte Hälfte der EAN wird ausschließlich der Code C verwendet. Bei der linken Hälfte geht es nicht ganz so einfach, denn dort wird zusätzlich die erste EAN-Ziffer "versteckt": In Abhängigkeit von der ersten Ziffer der EAN wird im linken Block (Ziffer 2 bis 7 der EAN) nach einem bestimmten Muster zwischen den beiden Codes A und B gewechselt (siehe **Tabelle 2**). Die Streifen-codes von A und B sind alle voneinander verschieden – deshalb lässt sich umgekehrt aus den Streifen auch das verwendete Code-Muster und damit nach **Tabelle 2** die erste Ziffer der EAN ermitteln.

Die umständliche Codierung der ersten EAN-Ziffer war erforderlich, damit EAN-Strichcode-Leser auch die in den USA verwendeten UPC-Strichcodes verarbeiten können: Diese erste Ziffer ist nämlich dem UPC-System hinzugefügt worden. Die (nur 12stelligen) UPC-Nummern verwenden in der linken Hälfte ausschließlich den Code A und erhalten daher im EAN-System automatisch als (zusätzliche) erste Ziffer die Null.

Der **Tabelle 1** können wir entnehmen:

- Jede Ziffer wird durch sieben Dualziffern so codiert, daß zwei dunkle und zwei helle Streifen unterschiedlicher Breite entstehen.
- Der Code A ergibt sich aus Code C, indem man jeweils 0 durch 1 ersetzt und umgekehrt.

Tabelle 1: Codierung der Ziffern

Ziffer	Code A	Code B	Code C
0	0001101	0100111	1110010
1	0011001	0110011	1100110
2	0010011	0011011	1101100
3	0111101	0100011	1000010
4	0100011	0011101	1011100
5	0110001	0111001	1001110
6	0101111	0000101	1010000
7	0111011	0010001	1000100
8	0110111	0001001	1001000
9	0001011	0010111	1110100

Tabelle 2:

1. Ziffer	Code-Muster für die linke Seite
0	AAAAAA
1	AABABB
2	AABBAB
3	AAABBA
4	ABAAAB
5	ABBAAB
6	ABBBAA
7	ABABAB
8	ABABBA
9	ABBABA

- Der Code B entsteht aus Code C, indem man die Reihenfolge der 0-1-Ziffern genau umkehrt.
 - Dabei beginnen Code A und Code B mit einem hellen Streifen (0) und enden mit einem dunklen Streifen (1), bei Code C ist es genau umgekehrt.
- Die Codes sind bewußt so gewählt, daß der Computer auch erkennen kann, ob die Streifen mit dem Lesegerät von rechts nach links oder umgekehrt gelesen werden – unterschiedliche Leserichtungen können also nicht zu Verwechslungen führen!

10. Bestimme das A-B-Codemuster in der linken Hälfte der EAN.



11. Ergänze die fehlenden EAN-Ziffern.



12. Hier fehlt jeweils die erste EAN-Ziffer.



13. Wer schafft es, diese EAN vollständig zu entziffern?



14. Gib jeweils den vollständigen EAN-Code der Zahl als 0-1-Folge an.
a) 6830057128433 b) 4008183000127

Kopiervorlage

Lösung:

10. 4 bedeutet: ABAABB (al 0-1-Folge: 0001101 0100111 0101111 0110001 0100111 0001001)
 11. 4902580400941
 12. 4008210120644
 13. 4015000018722
 (101 0001101 0110011 0110001 0001101 0100111 0100111 01010 1110010 1100110
 1001000 1000100 1101100 1101100 101)
 14. 6 bedeutet: ABBBAA
 101 0110111 0100001 0100111 0100111 0110001 0111011 01010 1100110 1101100
 1001000 1011100 1000010 1000010 101

Beurteilungsvorschlag

Pro Beispiel gibt es 2 Punkte:

2 Punkte Beispiel vollständig und richtig gelöst

1 Punkt Beispiel teilweise gelöst

0 Punkte Beispiel kann nicht gelöst werden

Thema	Unterrichts-zeit	Aktivität
ISBN (International Standard Book Number)	Ca. 45 min	Die Inhalte werden von den Schülerinnen und Schülern selbstständig erarbeitet.
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Lernbegleiterin bzw. Lernbegleiter, indem durch den Text ein Gerüst (vgl. Kapitel 3) zur Verfügung gestellt wird. Hier wird das selbstständige Tun der Jugendlichen gefördert, Verwirrung, Frustration oder unnötiger Zeitaufwand wird durch Bereitstellen einer Quelle vermieden. Eine freie Entfaltung bei den Aufgaben sowie Diskussion unterschiedlicher Lösungswege ist möglich. Letzte Unklarheiten können bei der Besprechung der Aufgaben im Sinne eines Lernprozesses aufgelöst werden.	

ISBN (International Standard Book Number)

Die Materialien aus Mathematik lehren ([17]) werden den Schülerinnen und Schülern in kopierter Form zur Verfügung gestellt. Die Lösungen werden im Anschluss besprochen, wobei jeweils eine Aufgabe von einem Lernenden an der Tafel vorgerechnet wird.

Arbeitsauftrag:

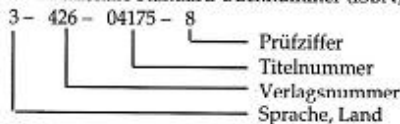
Lies folgenden Text ([17]) durch und bearbeite zumindest die Aufgaben 16ab, 17ab, 19a, 21, 22!

Bis 2006 wurden für die ISBN zehn Stellen verwendet (inklusive Prüfziffer). Da es aber in einigen Ländern Schwierigkeiten gab, für neue Verlage und Publikationen Nummern zu vergeben, wurde die Anzahl der Stellen auf 13 ausgeweitet. Bei ISBN-13 wird die Prüfziffer wie beim EAN berechnet, weshalb hier im Folgenden ISBN-10 betrachtet wird:

Unterrichtspraxis

Internationale Standard-Buchnummer (ISBN)

In Büchern, die nicht älter als 20 Jahre sind, auch in den Schulbüchern, findet man meist auf der Titelfrückseite die Internationale Standard-Buchnummer (ISBN), z. B.



Die erste Ziffer weist auf den Sprachraum hin ("Gruppennummer"): Dieses Buch hier ist in der Bundesrepublik Deutschland, in der Schweiz oder in Österreich erschienen), 426 ist die Verlagsnummer, 04175 ist die Titelnummer des Buches bei dem betreffenden Verlag, und die Ziffer 8 ist eine Prüfziffer. Die vollständige ISBN ist immer zehnstellig. Ein großer Verlag erhält eine nur zwei- oder dreistellige Verlagsnummer, er kann dann entsprechend viele Titelnummern vergeben. Ein kleiner Verlag erhält dagegen eine mehrstellige Verlagsnummer, er kann dann nur entsprechend weniger Titelnummern vergeben.

Wozu eine ISBN?

Um ein bestimmtes Buch (z. B. das vorgeschriebene Mathe-Schulbuch) zu bestellen, muß man ganz genau den (die) Autor(en) oder Herausgeber, den vollständigen Titel, den Verlag mit Land und Ort, ggf. noch das Ausgabe-

jahr und die Bandnummer angeben. Statt dessen genügt heute allein die ISBN! Dabei sollen denkbare Übermittlungsfehler möglichst durch das Prüfziffer-Verfahren festgestellt werden.

Wie wird die Prüfziffer berechnet?

Von links nach rechts werden die einzelnen Ziffern mit den Faktoren 10, 9, 8, 7, ..., 2, 1 multipliziert und die Produkte addiert:

$$3 - 1 \quad 4 - 1 \quad 1 \quad 1 \quad 9 \quad 6 \quad 7 - 8$$

$$\begin{array}{cccccccc} \downarrow 10 & \downarrow 9 & \downarrow 8 & \downarrow 7 & \downarrow 6 & \downarrow 5 & \downarrow 4 & \downarrow 3 & \downarrow 2 & \downarrow 1 \end{array}$$

$$30 + 9 + 32 + 7 + 6 + 5 + 36 + 18 + 14 + 8 = 165$$

Bei dem ISBN-Prüfsystem wird aber nicht mit der Basiszahl 10 gerechnet (wie beim EAN-Prüfsystem), sondern mit der Basiszahl 11. Die richtige Prüfziffer ergibt sich also durch Ergänzung zum nächsten Vielfachen von 11. Da im 11er-System gerechnet wird, kommen für die Prüfziffer alle Reste beim Teilen durch 11 in Frage, also die Zahlen von 0 bis 10. Statt der zweistelligen 10 benutzt man beim ISBN-System den Buchstaben X als Prüf-"Ziffer" – in Anlehnung an das einstellige römische Zahlzeichen.

- 15. Gib je ein Beispiel für eine richtige und eine falsche ISBN an. Ob Dein(e) Nachbar(in) die richtige ISBN herausfindet?
- 16. Welche der folgenden ISBN sind falsch?
 - a) 0-521-31189-6 b) 0-2008-1946-0
 - c) 3-596-25420-5 d) 3-135-1976-6
 - e) 0-521-32402-5 f) 0-521-42402-X
 - g) 3 7891 2940 2 h) 2-1100-0078-9
- 17. Bei diesen ISBN fehlt die Prüfziffer.
 - a) 3-453-00548- b) 0-912843-07-
 - c) 0-45-283527- d) 3-922028-00-
 - e) 3-498-07276- f) 0-912843-08-
 - g) 3-8025-5033- h) 3-925197-01-

- 19. Wer schafft es, die fehlende Ziffer zu ergänzen?
 - a) 3-7627-3197-4 b) 3-617-08074-6
 - c) 3-507-09087-5 d) 3-505-07581-2
- 20. Bei jeder der folgenden ISBN ist eine einzige der 10 Ziffern falsch. Wo könnte vielleicht der Fehler stecken? Versuche, jeweils wenigstens einen Vorschlag für eine richtige ISBN zu finden.
 - a) 3-426-04174-8 b) 3-499-14444-9
 - c) 3-453-00038-0 d) 3-1231-0130-7

18. Vielleicht findest Du das folgende Verfahren zur Berechnung der ISBN-Prüfziffer bequemer: Von links nach rechts werden die ersten neun Ziffern der ISBN mit den aufsteigenden Faktoren 1, 2, 3, ..., 8, 9 multipliziert und die Produkte addiert. Der Rest dieser Summe beim Teilen durch 11 liefert unmittelbar die Prüfziffer:

$$3 - 6 \quad 1 \quad 7 - 0 \quad 8 \quad 0 \quad 2 \quad 3$$

$$\begin{array}{cccccccc} \downarrow 1 & \downarrow 2 & \downarrow 3 & \downarrow 4 & \downarrow 5 & \downarrow 6 & \downarrow 7 & \downarrow 8 & \downarrow 9 \end{array}$$

$$3 + 12 + 3 + 28 + 0 + 48 + 0 + 16 + 27 = 137 = 12 \cdot 11 + 5.$$

Die Prüfziffer ist also 5, die vollständige ISBN 3-617-08023-5. Probiere es aus: Diese Methode klappert immer. Warum eigentlich?

- 21. Manche Bücher tragen neben der ISBN auf dem Umschlag eine EAN. Fällt Dir etwas auf?

ISBN N 3-426-04175-8 DM +007,80

T 3-10-99



- 22. Beim EAN-Prüfziffersystem hatten wir feststellen müssen, daß Zahlendreher leider nicht in allen Fällen entdeckt werden. Beispiel: 4012345067897 und 4012340567897 werden beide vom EAN-Prüfverfahren akzeptiert. Wie ist das nun beim ISBN-Prüfziffersystem? Kannst Du Dir zwei ISBN ausdenken, die durch einen solchen Zahlendreher auseinander hervorgehen, die aber dennoch die gleiche Prüfziffer haben?

Kopiervorlage

Lösung:

16. a) richtig (Summe 143)
b) falsch (Summe 131)
17. a) 1
b) 1
19. a) 3762731934
21. Die letzten zehn Ziffern der EAN stimmen mit der ISBN überein.
22. Beispiel: 3892731128 und 2982731128 (also zwei benachbarte Zahlen, sodass sich das Produkt nicht ändert)

Beurteilungsvorschlag

Pro Beispiel gibt es 2 Punkte:

2 Punkte Beispiel vollständig und richtig gelöst

1 Punkt Beispiel teilweise gelöst

0 Punkte Beispiel kann nicht gelöst werden

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
QR – Code (Skriptum)	Ca. 140 min	Die Inhalte werden von den Schülerinnen und Schülern selbstständig erarbeitet.
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Lernbegleiterin bzw. Lernbegleiter, indem durch den Text ein Gerüst (vgl. Kapitel 3) zur Verfügung gestellt wird. Hier wird das selbstständige Tun der Jugendlichen gefördert, Verwirrung, Frustration oder unnötiger Zeitaufwand wird durch Bereitstellen einer Quelle vermieden. Eine freie Entfaltung bei den Aufgaben sowie Diskussion unterschiedlicher Lösungswege ist möglich. Letzte Unklarheiten können bei der Besprechung der Aufgaben im Sinne eines Lernprozesses aufgelöst werden.	

QR - Code

Als Grundlage dient ein Skriptum ([18]) von Suzanne Weber, das auf der Seite swissedu.ch veröffentlicht wurde. Dieses erhalten die Jugendlichen vorerst ohne den Lösungsteil in kopierter Form. Die Aufgabenstellungen werden im Anschluss gemeinsam besprochen.

Das Skriptum bietet folgende Inhalte:

- ✓ Einleitung und Entstehung
- ✓ Aufbau
- ✓ Codierung des Alphabets
- ✓ Fehlerkorrektur
- ✓ Maskierung
- ✓ Gefahren

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
QR – Code (Ergänzungen)	Ca. 20 min	Einzelarbeit
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Lernbegleiterin bzw. Lernbegleiter, indem durch die bereitgestellten Links ein Gerüst (vgl. Kapitel 3) zur Verfügung gestellt wird. Hier wird das selbstständige Tun der Jugendlichen gefördert, Verwirrung, Frustration oder unnötiger Zeitaufwand wird durch Bereitstellen einer Quelle vermieden. Als Produkt soll eine Mindmap entstehen, die alte und neue Inhalte des QR-Codes miteinander verknüpft.	

QR – Code (Ergänzungen)

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich im Internet anhand unten angeführter Links über Informationen, die über den Rahmen des Skriptums hinausgehen. Eine Mindmap soll erstellt werden.

<http://www.computerbild.de/artikel/cb-Tipps-Wissen-QR-Codes-Barcode-EAN-6122468.html>

([19])

Inhalte:

- ✓ Aufbau
- ✓ Vergleich mit dem Strichcode (EAN)
- ✓ Inhalt, Einsatzmöglichkeiten
- ✓ Strichcode, Aztec, Datamatrix

<http://www.blogwerk.com/2014/08/25/gr-code-gelungene-einsatzbeispiele/> ([20])

Inhalte:

- ✓ Definition
- ✓ Speicherungsmöglichkeiten (Inhalt)
- ✓ Interessante Beispiele
- ✓ Reflexion

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Exemplarische Fragestellungen	Ca. 25 min	Diskussion im Plenum
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Moderator. Sie leitet die Diskussion der Lernenden, die mögliche Antworten untereinander austauschen. Sie sollen Materialien analysieren (Transfer), Fachwissen wiedergeben, Fachtermini verwenden, Arbeitstechniken anwenden (Reproduktion), sich ein Urteil bilden und dieses reflektieren (Reflexion).	

Exemplarische Fragestellungen

Frage 1



Abbildung 3: Selbsterstellter QR – Code einer Webseite

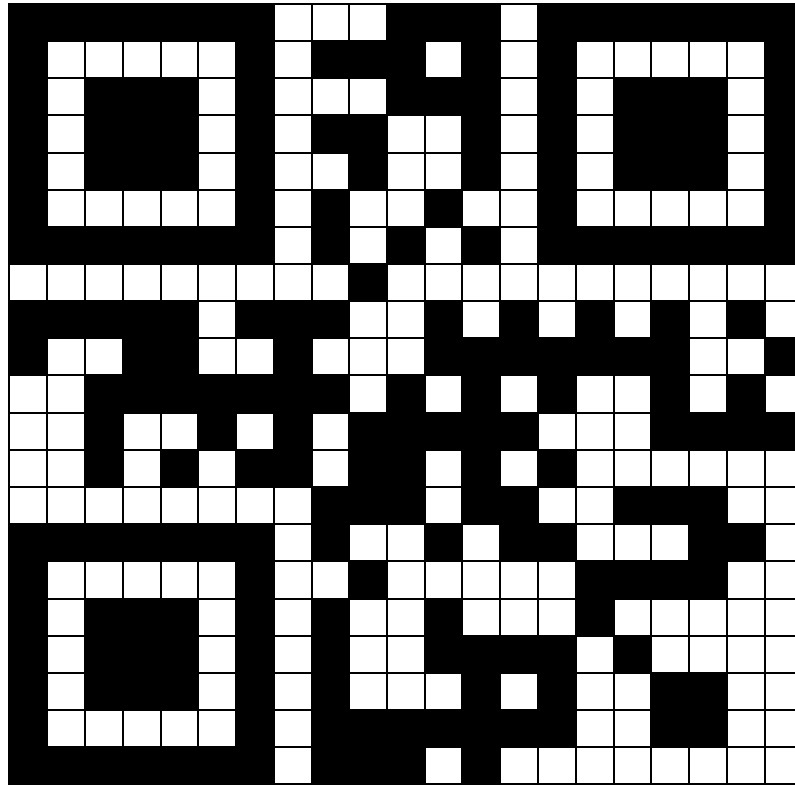


Abbildung 4: Einsatzbereich Immobilien ([21])

- ✓ Welche Form der Codierung ist hier zu sehen? Beschreibe kurz und gehe auf die wesentlichen Elemente dieses Codes ein! (Reproduktion, Transfer)
- ✓ Welche Informationen verbirgt der jeweilige QR-Code? (Problemlöseaspekt, Transfer)
- ✓ Beurteile die beiden Codes in Hinblick auf ihre Sinnhaftigkeit! (Reflexionsaspekt)

Frage 2

- ✓ Der folgende QR-Code soll ergänzt werden!
Beachte dabei, dass der Text mit dem Zeichensatz ISO-8859-1 codiert wird. Dieser Zeichensatz hat die Kennnummer **0100**.
Trage dann den Buchstaben „C“ entsprechend ein!
Sieht der QR-Code im Einsatz tatsächlich schon so aus? (Reproduktion)
(Anmerkung: Den entsprechenden Zeichensatz haben die Schülerinnen und Schüler aus dem Skriptum von Suzanne Weber ([18]).)



- ✓ Nenne einige Einsatzbereiche des QR-Codes und diskutiere sie in Hinblick auf ihre Sinnhaftigkeit! (Transfer, Reflexion)
- ✓ Erörtere die Fehleranfälligkeit des QR-Codes! (Reproduktion, Reflexion)

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Exemplarische Fragestellungen der Schülerinnen und Schüler	Ca. 50 min	Partnerarbeit
Kompetenzvermittlung:	Die Lernenden sollen ihr Fachwissen anwenden und im optimalen Fall anwendungsbezogene Aufgabenstellungen finden. Sinn und Zweck der Aufgabe ist hier mehr ein „Bewusstwerden“ derjenigen Kompetenzen, die sie für die Reifeprüfung benötigen, wobei die Schülerinnen und Schüler natürlich Fachwissen und Fähigkeiten im Bereich der Codierung benötigen, um eine Fragestellung überhaupt zu formulieren.	

Exemplarische Fragestellungen entwickelt durch die Schülerinnen und Schüler

Aufgabenstellung:

Entwerft nun selbst zu zweit eine Fragestellung, die alle Aspekte

- ✓ Wissen und Verstehen (Reproduktionsaspekt)

- ✓ Anwenden und Gestalten (Transfer- und Problemlösungsaspekt)
- ✓ Reflektieren und Bewerten (Reflexionsaspekt)

beinhaltet. Dabei soll auf den gesamten bisherigen Inhalt zur Codierung (also auch EAN, ISBN, Binärcode u.Ä.) Bezug genommen werden.

Reflexion

Bei der Abgabe der Übung fällt auf, dass die Jugendlichen zum Teil sehr schnell zu Fragestellungen kommen. Bei der näheren Betrachtung wird erkennbar, dass es sich bei den Fragestellungen oftmals um bloße Auflistungen von Fragen handelt und die diversen Aspekte vernachlässigt werden.

Bei der Nachbesprechung führen die Schülerinnen und Schüler dies auch als Problem an: Sie können zum Teil nicht einschätzen, was unter Reproduktionsaspekt, Transfer- und Problemlöseaspekt und Reflexionsaspekt zu verstehen ist, allerdings bereiten ihnen „fertige Fragestellungen“ (siehe exemplarische Aufgaben oben) wenig Schwierigkeiten.

4.1.3. Verschlüsselung

Unterrichtsplanung:

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Kryptografie – RSA	Ca. 250 min	Selbstständige Bearbeitung eines Lernpfades durch die Schülerinnen und Schüler
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Lernbegleiterin bzw. Lernbegleiter, indem durch den Link und die Anmerkungen ein Gerüst (vgl. Kapitel 3) zur Verfügung gestellt wird. Hier wird das selbstständige Tun der Jugendlichen gefördert, Verwirrung, Frustration oder unnötiger Zeitaufwand wird durch Bereitstellen einer Quelle vermieden. Eine freie Entfaltung bei den Aufgaben sowie Diskussion unterschiedlicher Lösungswege ist möglich. Letzte Unklarheiten können bei der Besprechung der Aufgaben im Sinne eines Lernprozesses aufgelöst werden. Als Produkt entsteht ein Lerntagebuch.	

Bearbeitung des Lernpfades „Kryptografie – RSA“ bereitgestellt durch Medienvielfalt im Mathematikunterricht (Autoren: Walter Wegscheider, Petra Oberhuemer, Franz Embacher) ([22])

Aufgabenstellung:

Bearbeite die Aufgaben des Lernpfades

<http://www.austromath.at/medienvielfalt/materialien/krypto/lernpfad/index.htm>! Wähle dazu Drehbuch – Ein seltsamer Anhang!

Notiere die Bearbeitung zu den Aufgaben in einem Textdokument und lade es auf der Lernplattform hoch! Präsentationen sollen, wie teilweise verlangt, nicht erstellt werden.

Beachte dabei folgende kleine Veränderungen in den gestellten Aufgaben:

Einstieg – Teil 2:

- ✓ Die Aufgaben zur mono- und polyalphabetischen Verschlüsselung müssen auch erledigt werden. Erkundige dich weiters über die Begriffe Transpositionsverfahren und Substitutionsverfahren.

Theoretischer Hintergrund:

- ✓ Primzahlen: Du musst dich nur mit der 1. Aufgabe befassen.
- ✓ Rechnen mit Restklassen: Die 1. Aufgabe soll statt der 2. verpflichtend durchgeführt werden.

Anwendung – RSA:

- ✓ Visualisierung – händische Berechnung: Der Flash-Film soll durchgearbeitet werden.
- ✓ Berechnung mit Hilfe eines CAS: Diese Aufgabe muss nicht bearbeitet werden.
- ✓ Anwendung mit GnuPG: Diese Aufgabe muss nicht bearbeitet werden.

Beurteilungsvorschlag

Die Inhalte werden nachbesprochen.

Im Zuge des Vergleichens sollen darüber hinaus die Ziele der Kryptografie (Vertraulichkeit/Zugriffsschutz, Authentizität/Fälschungsschutz, Integrität/Änderungsschutz, Verbindlichkeit/Nichtabstreitbarkeit) überlegt und dokumentiert werden.

Für die Abgabe des Dokuments ist der Erhalt von 30 Punkten (bei 15 Aufgaben) möglich:

Pro Beispiel gibt es 2 Punkte:

2 Punkte Beispiel vollständig und richtig gelöst

1 Punkt Beispiel teilweise gelöst

0 Punkte Beispiel wurde nicht gelöst

Zu beachten ist, dass der Flash-Film zwar in der Aufgabenanzahl berücksichtigt wurde, dieser aber nicht abgegeben werden kann. Hier ist die Mitarbeit bei der Besprechung zur Beurteilung heranzuziehen.

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Enigma	Ca. 50 min	Selbstständige Bearbeitung eines Lernpfades durch die Schülerinnen und Schüler
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Lernbegleiterin bzw. Lernbegleiter, indem durch die Links ein Gerüst (vgl. Kapitel 3) zur Verfügung gestellt wird. Hier wird das selbstständige Tun der Jugendlichen gefördert, Verwirrung, Frustration oder unnötiger Zeitaufwand wird durch Bereitstellen einer Quelle vermieden. Letzte Unklarheiten können bei der Besprechung der Aufgaben im Sinne eines Lernprozesses aufgelöst werden.	

Bearbeitung des Lernpfades „Enigma“ bereitgestellt durch Matheprisma (Autoren: Katrin Schäfer, Benjamin Putsch, Michael Träumner, Corina Caplan, Christian John) ([23])

Aufgabenstellung:

Bearbeite die Aufgaben des Lernpfades

<http://www.matheprisma.de/Module/Enigma/index.htm>!

Schreibe deine Ergebnisse auf, damit wir sie vergleichen können!

Bearbeite auch die „externe Aufgabe“ (Entschlüsselung des Textes TOHQFR IKOAUZSRBDTSHAKMUIQ) auf Seite 6!

Beurteilungsvorschlag

Die Inhalte werden nachbesprochen.

Für die aktive Bearbeitung des Arbeitsauftrages werden 6 Punkte vergeben, für die Beteiligung bei der Nachbesprechung 4 Punkte.

4.2. Videospiele

Einleitung

Gestartet wird diese Unterrichtssequenz mit dem Lesen des Buches „Die verspielte Gesellschaft“ (Kapitel 4.2.1.), in dem sich die Autorin Nora S. Stampfl mit dem Einzug von spielerischen Elementen in den Alltag beschäftigt.

Die hier behandelten theoretischen Inhalte werden durch den theoretischen Background zu Videospiele in Kapitel 4.2.2. komplementiert. Ausgehend von einer Ideensammlung, in welcher der „Ist-Stand“ der Schüler ermittelt werden soll, werden Texte zu Inhalten wie „Videospiele und Gesellschaft“, „Geschichte“, „Risiko“ und „Kategorien“ behandelt und an das Wissen der Jugendlichen angeknüpft.

Nach diesen theoretischen Einführungen wird in Kapitel 4.2.3. die Praxis in Form von Programmierung von Videospiele mit der Software GameMaker realisiert. Im Zuge dessen soll nach dem ersten Spiel „Asteroids“ und einem Platformer ein eigenes Spiel umgesetzt werden.

Den Abschluss der Unterrichtssequenz bildet mit Kapitel 4.2.4. ein netzwerktechnischer Aspekt: Für eine LAN-Party soll ein entsprechendes Netzwerk aufgebaut werden.

Zur besseren Orientierung sei hier ein Überblick gegeben:

Thema	Seite
Lesen des Buches „Die verspielte Gesellschaft“ von Nora S. Stampfl	Seite 67
Ideensammlung (Hintergrundwissen der Schülerinnen und Schüler)	Seite 69
Theoretischer Background zu Videospiele 1 (inkl. Präsentationen)	Seite 70
Theoretischer Background zu Videospiele 2 (inkl. Zusammenfassungen)	Seite 71
Einführung ins Programm GameMaker	Seite 72
Das erste Spiel Asteroids	Seite 77
Ein Platformer-Spiel erstellen	Seite 78
Erstellen eines eigenen Spiels	Seite 79
LAN – Party	Seite 79

Wie können Unterrichtssequenzen beispielsweise aussehen?

Die Auswahl der Inhalte begründet sich durch Auslegung des Lehrplans. Denn in diesem steht zwar nicht explizit das Wort „Videospiele“, allerdings kann man diese Planung den auf Seite 67 genannten Bereichen „Netzwerke, Programmiersprachen und Gesellschaft“ zuordnen. Auch im Kompetenzmodell finden sich Argumentationen für die Auswahl dieses Themas (siehe Seite 66). Weiters soll ein Buch gelesen werden, um so einen Einblick in die Möglichkeiten der Vorwissenschaftlichen Arbeit zu geben und das Arbeiten im Zuge dessen vorzubereiten.

Daraus ergibt sich die grundlegende Gestaltung der vorliegenden, thematisch geordneten Unterrichtssequenz. Auch in dieser zweiten Unterrichtssequenz wurde darauf geachtet, mehrere Themenbereiche (vgl. Kapitel 5) im Sinne der Vernetzung zu streifen: Die Inhalte können den Pools „Bedeutung von Informatik in der Gesellschaft“ (das gesamte Kapitel), „Betriebssysteme und Software“ (Anwendung der Software GameMaker), „Netzwerke“ (LAN-Party) und „Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung“ (Spieleprogrammierung) zugeordnet werden.

In Anbetracht der Kompetenzen, die in einer Fragestellung vorkommen müssen (Reproduktion, Transfer, Reflexion/Problemlösen, vgl. dazu Kapitel 2), wurde darauf geachtet, dass diese auch abgedeckt werden können:

Im Zuge der Reproduktion sollen zum Beispiel fachspezifische Sachverhalte wiedergegeben und dargestellt werden bzw. Arbeitstechniken angewendet werden. Dafür muss – wie für jedes andere Thema – eine theoretische Basis gelegt werden. Die Lernenden erfahren hier eine breite theoretische Grundlage zum Thema Videospiele und erlernen Techniken der Programmierung.

Zu einer Transferleistung gehört unter anderem das Erklären von Zusammenhängen oder die Analyse von Materialien. Im Fall dieser Unterrichtssequenz werden Zusammenhänge zwischen Videospiele und Alltag zum Beispiel im Buch angegeben. Mit Hilfe der gegebenen theoretischen Grundlagen können Materialien analysiert werden. So können die Schülerinnen und Schüler zum Beispiel ein gegebenes Videospiele in Kategorien einteilen. Ein Transfer findet ebenso statt, wenn ein Spiel programmiert werden soll. Erlernete Techniken finden Anwendung in einer neuen Aufgabenstellung.

Die Reflexion erscheint bei diesem Thema naheliegend: Videospiele sind ein häufig diskutiertes Thema in den Medien. Die Jugendlichen erhalten durch die umfassende Theorie Argumentationsgrundlagen für ihre Standpunkte oder entwickeln dadurch gegebenenfalls neue Hypothesen.

Vermittelte Kompetenzen nach dem Kompetenzmodell (vgl. [1])

- ✓ „Ich kann Beispiele für den Einsatz von Informatiksystemen und ihre gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen beschreiben.
- ✓ Ich kann Wissen über Informatiksysteme im digitalen privaten und schulischen Umfeld zielgerichtet anwenden und nutzen.
- ✓ Ich kann den Einfluss von Informatiksystemen auf meinen Alltag, auf die Gesellschaft und Wirtschaft einschätzen und an konkreten Beispielen Vor- und Nachteile abwägen.
- ✓ Ich kann meine Verantwortung beim Einsatz von Informatiksystemen sowohl in der Quantität als auch in der Qualität reflektieren.
- ✓ Ich kann Meilensteine in der Entwicklung der Computertechnik beschreiben und maßgebliche dahinterstehende Persönlichkeiten nennen.

- ✓ Ich kann mein geschichtliches Wissen in Beziehung zur aktuellen Situation setzen und daraus gegebenenfalls mögliche Zukunftsszenarien ableiten.
- ✓ Ich kann mein Wissen und meine schulischen Erfahrungen mit IT für meine künftige Erwerbsbiographie nutzen.
- ✓ Ich kann ein einfaches Computernetzwerk konzipieren, aufbauen, verwalten und nutzen.
- ✓ Ich kann bei der Lösung konkreter Aufgaben Heuristiken, Grundprinzipien und Konzepte der Informatik anwenden und informatische Modelle gestalten.
- ✓ Ich kann unterschiedliche Lösungsansätze in Bezug auf zugrunde liegende Konzepte reflektieren und in konkreten Handlungssituationen bewerten.
- ✓ Ich kann Aufgaben mit Mitteln der Informatik modellieren.
- ✓ Ich kann die Angemessenheit der Entwicklungswerkzeuge grob einschätzen.“

Eingliederung in den Lehrplan des Wahlpflichtfaches Informatik:

„Aufbau und Funktionsweise von Netzwerken; Konzepte von Programmiersprachen; Informatik, Gesellschaft und Arbeitswelt“ [7]

4.2.1. Lesen des Buches „Die verspielte Gesellschaft“ von Nora S. Stampfl

Unterrichtsplanung:

Die Schüler lernen das Buch bereits bei ihrer Erkundungstour durch Moodle kennen. Eine Aufgabe lautet dort nämlich: „Datei hochladen: Suche die Inhaltsangabe zu „Die verspielte Gesellschaft“ von Nora S. Stampfl, kopiere sie in ein Textverarbeitungsdokument (z.B. Word, Writer), gib die Quelle an, speichere das Dokument in deinem Verzeichnis (Ordner Informatik -> 6. Klasse) und lade es in folgendem Abgabebereich hoch.“

In dem Buch wird der Prozess der Gamification beschrieben: Spieltypische Elemente finden im Alltag Anwendung. So gilt es, Punkte zu sammeln, um einen Rabatt zu erhalten oder den umweltfreundlichsten Haushalt zu führen. Die Wirkungsweise von „Spielifizierung“ wird untersucht, mögliche futuristische Szenarien skizziert und im Zuge dessen ein kritischer Blick auf diese Entwicklung geworfen.

Das Lesen des Buches wird sich über mehrere Unterrichtseinheiten ziehen. Bis zu einem bestimmten Zeitpunkt wird ein festgelegter Teil des Buches gelesen, die Schüler dokumentieren ihren Prozess in Form von Mitschriften auf der Lernplattform (Journal) und sollen eine sinnvolle Frage zu dem jeweils gelesenen Abschnitt formulieren und hochladen. Diese Fragen werden dann im Unterricht gemeinsam besprochen, wofür etwa 15 Minuten anberaumt werden. Unter

„sinnvoll“ verstehe ich, dass zu allgemeine Formulierungen (zum Beispiel „Worum geht es in diesem Kapitel?“) vermieden werden sollen und dass sich die Fragestellung auf den Rahmen der Videospiele und der Gamification beziehen sollen.

Die Mitschrift dient zum einen für die Leistungsbeurteilung, zum anderen zum Nachlesen für die Reifeprüfung. Die Fragen sollen das Gelesene festigen und ermöglichen dem Lehrenden ein Hinterfragen und Feststellen, ob der Abschnitt tatsächlich gelesen wurde.

Die Jugendlichen eignen sich die Inhalte selbst an, was ein Merkmal des kompetenzorientierten Unterrichts ist. Sie lernen, über den Tellerrand hinauszublicken und Parallelen zwischen Videospiele und dem Alltag zu ziehen. Weitere Anknüpfungspunkte finden sich – hoffentlich – in den Diskussionen über die jeweiligen Leseabschnitte.

Zeitplan

Kapitel	Seiten	Zeitdauer
1. Wann ist ein Spiel ein Spiel?	1 bis 10	1 Woche
2. Gamification: Spiele schleichen sich in unser Leben	11 bis 22	1 Woche
3. Wie Gamification wirkt: Bausteine und Ziele	23 bis 30	1 Woche
4. Spiele sind überall: Utopie oder Dystopie?	31 bis 44	1 Woche
5. Was Gamification antreibt: Warum spielen wir?	45 bis 49	1 Woche
5.1. Evolution und Entwicklung: Wir sind geborene Spieler		
5.2. Generation Gaming: Leben auf der virtuellen Spielwiese	50 bis 58	1 Woche
5.3. Ökonomie der Partizipation: Mitmachen ist alles	59 bis 68	1 Woche
6. Was die Zukunft bringt: Szenarien und Anwendungsbereiche	69 bis 88	2 Wochen
6.1. Spiele im Unternehmenskontext: Aus Spiel wird Ernst		
6.2. Gamification und Crowdsourcing: Die verspielte Gesellschaft stellt ein Heer von Arbeitern	89 bis 104	2 Wochen
6.3. Spielerisch die Welt retten: Spiele sind mehr als Unterhaltung	105 bis 116	1 Woche
7. Ausblick: Gamification oder „Pointsification“?		

Beurteilungsvorschlag

✓ Mitschrift

Für die Erstellung einer Mitschrift gibt es jeweils 2 Punkte:

- 2 Punkte Mitschrift wurde abgegeben und ist angemessen
 1 Punkt zu späte Abgabe der Mitschrift, Defizite vorhanden
 0 Punkte keine Abgabe

✓ Fragestellung formulieren

Für die Formulierung einer – sinnvollen – Frage gibt es je 2 Punkte.

- 2 Punkte zeitgerechte Abgabe einer sinnvollen Frage
 1 Punkt zu späte Abgabe der Frage (z.B. direkt bei der Besprechung wird die Frage formuliert); zu allgemeine Formulierung; wenig/keine Relevanz
 0 Punkte keine Abgabe

✓ Besprechung der Inhalte sowie der Fragestellungen

Bei dieser Diskussion wird ein Beitrag von jedem Schüler erwartet, wofür es abermals 2 Punkte gibt. Grundsätzlich soll jeder Jugendliche die Frage eines anderen Lernenden beantworten.

- 2 Punkte der Inhalt kann detailliert wiedergegeben werden; Fragen können eingehend beantwortet werden
 1 Punkt grundlegende Inhalte können wiedergegeben werden, grundlegende Fragen können beantwortet werden
 0 Punkte wurde nicht gelesen (verbunden mit einem Abzug in der Mitschrift)

Insgesamt können die Schülerinnen und Schüler in der Einheit „Die verspielte Gesellschaft“ also 60 Punkte erhalten.

4.2.2. Rahmeninformationen zu Videospiele

Unterrichtsplanung:

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Ideensammlung	Ca. 10 min	gemeinsames Brainstorming zum Thema
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Moderator. Sie führt die Lernenden zu den Inhalten hin. Die Ideen sollen aber von den Schülerinnen und Schülern selbst kommen, entstammen ihrem Alltag und helfen so dem Kompetenzerwerb.	

Zu Beginn dieses Blocks wird eine Ideensammlung durchgeführt: Die Schüler sollen Schlagworte nennen, die ihnen zum Leitwort „Computerspiele“/„Videospiele“ einfallen. Diese werden an der Tafel gesammelt.

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Theoretischer Background zu Videospielen	Ca. 50 min für die Präsentationen	Lesen von Texten, Präsentation der Inhalte (Partner-, Einzelarbeit)
Kompetenzvermittlung:	<p>Die Lehrperson fungiert als Lernbegleiterin bzw. Lernbegleiter, indem durch die Texte ein Gerüst (vgl. Kapitel 3) zur Verfügung gestellt wird.</p> <p>Die Lernenden erarbeiten sich die Fachkompetenz zu den theoretischen Inhalten selbst. Ein Produkt in Form einer Präsentation entsteht.</p> <p>Weiters müssen Sachverhalte verknüpft werden (Transferleistung), wenn sie die Inhalte des Brainstormings im fachlichen Kontext einordnen müssen.</p>	

Danach liest jeder Schüler einen Teil der vorgegebenen Texte (vgl. [24], [25], [26], [27], [28], [29]). Diese sollen als Prezi den Mitschülern präsentiert werden. (Prezi wurde in der Doppelstunde davor eingeführt und soll nun gefestigt werden.) Weiters sollen sie den jeweiligen Inhalten die zuvor gefundenen Schlagworte zuordnen. Bleiben welche über, so sollen im Anschluss Recherchen dazu durchgeführt werden, um Thesen zu belegen und falsches Wissen bzw. Vorurteile zu beseitigen. Außerdem werden immer wieder ergänzende Texte gelesen (siehe unten).

Die Vorbereitung darf noch in der Stunde begonnen werden, die Präsentationen sollen aber im Großen und Ganzen zu Hause vorbereitet und erstellt werden.

Folgende Themen werden in Gruppen oder allein behandelt, wobei die Themen ausgelost werden. In der Tabelle sind auch die zugeordneten Texte samt Quelle angegeben. Die Personenanzahl bezieht sich auf die Gruppengröße meines aktuellen Wahlpflichtfaches.

<p>Soziale Zusammenhänge/Gesellschaftliche, kulturelle Bedeutung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Soziale Zusammenhänge im Kontext der Computer- und Videospiele ([24]) ✓ Welche gesellschaftlich-kulturelle Bedeutung haben Computerspiele? ([25]) 	1 Person
<p>Formen/Zahlen/Ökonomische Bedeutung/Werbung</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Die Welt der Spiele: Formen und Bedeutung der Computer- und Videogames ([24]) ✓ Welche ökonomische Bedeutung haben Computerspiele? ([25]) ✓ Welche Rolle spielt Werbung im Bereich der Computerspiele? ([25]) 	1 Person
Eigenschaften/Faszination	1 Person

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eigenschaften und Faszinationskraft der Computer- und Videospiele ([24]) ✓ Die Faszination von Computerspielen (inkl. der Fortsetzung) ([27], [28]) 	
<p>Risikopotenziale</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Risikopotenziale der Computer- und Videospiele ([24]) ✓ Wie wirkt virtuelle Gewalt? (inkl. der Fortsetzung „Handlungsmöglichkeiten“) ([26], [29]) ✓ Welche Bedeutung und Wirkung hat Gewalt in Computerspielen? ([25]) ✓ Was bedeutet exzessives Spielen? ([25]) 	2 Personen
<p>Nutzer/Nutzungsweisen/Spielvorlieben/Kulturelle Praxen</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Wer spielt was? Daten über Nutzer, Nutzungsweisen, Spielvorlieben ([25]) ✓ Welches Verhältnis entwickeln SpielerInnen zu den Spielen? ([25]) ✓ Was wissen wir über kulturelle Praxen im Kontext von Computerspielen? ([25]) ✓ Was lernt man bei Computerspielen? ([25]) 	2 Personen
<p>Historisches/Genres/Kategorisierung/Definitionen/Analyse/ Internetbasierte Spiele</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Historische Entwicklung der Computer- und Videospiele ([24]) ✓ Genres der Computer- und Videospiele ([24]) ✓ Exkurs: Internetbasierte Spiele ([24]) ✓ Was ist ein Computerspiel? Definition, Analyse und Kategorisierung ([25]) 	2 Personen

Beurteilungsvorschlag

Gesamt werden 8 Punkte vergeben:

2 PunkteEinhaltung des Termins (1 Punkt bei verspäteter Präsentation; 0 Punkte, wenn die Präsentation nicht gehalten wird)

4 PunkteInhalt (wichtige Bereiche sollen abgedeckt werden)

2 Punkte.....Präsentation (Prezi, Lesbarkeit, freies Sprechen, etc.)

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Theoretischer Background zu Videospielen	variiert	Lesen von Texten, kurze Zusammenfassungen in Einzelarbeit
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Lernbegleiterin bzw. Lernbegleiter, indem durch die Texte ein Gerüst (vgl. Kapitel 3) zur Verfügung gestellt wird. Die Lernenden erarbeiten sich die Fachkompetenz zu den theoretischen Inhalten selbst.	

Weiters werden ergänzende Texte aus den unten angegebenen Quellen zwischendurch gelesen, wenn in Übungsphasen Leerzeiten entstehen. Die Schülerinnen und Schüler haben dafür bis zum Schulschluss Zeit. Sie dokumentieren die Erfüllung der Aufgabe mit kurzen Mitschriften.

Artikel von der Webseite der Bundeszentrale für politische Bildung:

- ✓ Games – Einführung ([30])
- ✓ Games – Definitionen ([31])
- ✓ Games – Geschichte ([32])
- ✓ Games – Erfahrung ([33])
- ✓ Games – Markt ([34])
- ✓ Gesellschaft – Medienalltag ([35])
- ✓ Gesellschaft – Virtuelle Gemeinschaft ([36])
- ✓ Gesellschaft – Online-Welten ([37])
- ✓ Gesellschaft – Netzwerkspiele ([38])
- ✓ Genuss und Gewalt – Wie virtuelle Welten wirken ([39])
- ✓ Genuss und Gewalt – Virtuelle Gewalt ([40])
- ✓ Genuss und Gewalt – Emotionen ([41])
- ✓ Genuss und Gewalt – Motivationen ([42])
- ✓ Genuss und Gewalt – Aggression und Spiel ([43])
- ✓ Gehirn – Probleme lösen ([44])
- ✓ Gehirn – Geschichte lernen ([45])
- ✓ Gehirn – Edutainment ([46])

Artikel von der Webseite der Zeitung „Die Zeit“:

- ✓ Die Zeit: „Klick die Kuh“ ([47])

Beurteilungsvorschlag

Pro Artikel gibt es 2 Punkte für die Mitschrift:

2 Punkte Mitschrift mit den wichtigsten Inhalten

1 Punkt mangelhafte Mitschrift

0 Punkte keine Mitschrift

4.2.3. Spieleprogrammierung mit GameMaker: Studio

Unterrichtsplanung:

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Einführung ins Programm	Ca. 100 min	Lehrervortrag mit Schülerbeteiligung
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson vermittelt Wissensinhalte und grundlegende Strukturen eines neuen Programms, die den Schülerinnen und Schülern – zumeist – noch unbekannt sind. Sie dienen dazu, um	

	weitere Aufgaben bewältigen zu können. Der Kritikpunkt könnte hier darin liegen, dass es sich genau genommen nicht um Kompetenzvermittlung sondern um Wissensvermittlung handelt, allerdings benötigen Lernende dieses Wissen (Fachkompetenz), um (weitere) Kompetenzen aufbauen zu können.
--	---

Folgende Notizen stellen einen Leitfaden für die Lehrperson dar:

1. Einleitung

Game Maker ist für die Erstellung von 2dimensionalen Spielen gedacht. Die Erstellung eines solchen Spiels funktioniert grundsätzlich per Drag & Drop, allerdings gibt es für „Erweiterungen“ noch eine Programmiersprache.

Dieses Programm kann kostenlos genutzt werden (siehe Lizenzbedingungen). Eine Registrierung bei der Installation ist unumgänglich.

2. Grundlagen

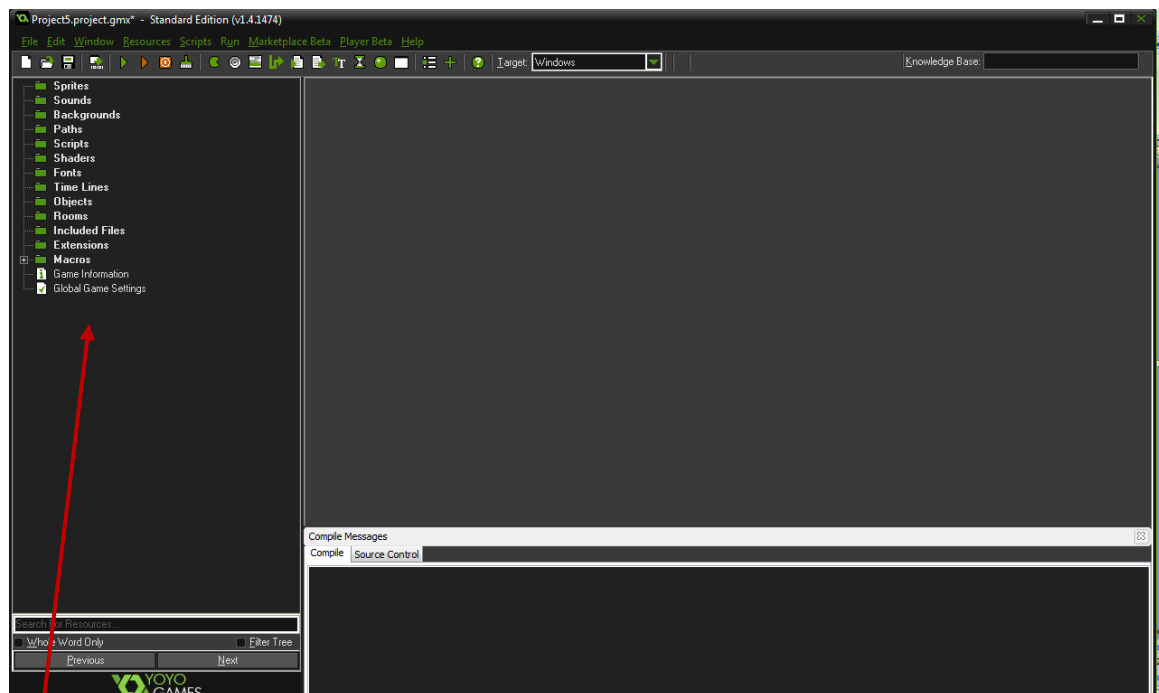


Abbildung 5: Ansicht beim Start von GameMaker

Links findet man sämtliche Elemente, die man im Spiel einsetzen möchte. Zu Beginn ist dieser Bereich vollständig leer (keine Objekte, Räume, etc.). Mit einem Rechtsklick kommt man jeweils ins Kontextmenü, um ein Element hinzuzufügen.

Wir betrachten vorerst die folgenden vier Kategorien.

Sprites

Sprites enthalten die Bilder und Animationen für die Objekte (siehe später). Ein Sprite kann ein einzelnes Bild sein oder eine Anzahl an Animationsrahmen haben. Sie haben weiters Kollisionsrahmen, die präzise, rechteckig, etc. sein können. Sprites werden mit Objekten verbunden, um sie im Raum anzuzeigen. Sie stellen üblicherweise die Spieler, Feinde, interaktiven Elemente und Ähnliches dar.

Backgrounds

Backgrounds sind ähnlich zu Sprites, weil sie ebenfalls Bildressourcen darstellen. Sie können allerdings keine animierten Rahmen sein und haben keine Kollisionseinstellungen. Dadurch sind sie schneller und benötigen weniger Performance als Sprites.

Objects

Mit Objekten gestalten wir alles Logische und Interaktive im Spiel. Ein Objekt ist ein sichtbares Element im Spiel wie ein Charakter, Wände, etc. Es gibt auch unsichtbare Objekte, die zum Beispiel die Anzahl der Leben zählen, die Musik kontrollieren, etc.

Objekte können mit Sprites verknüpft werden und beinhalten eine Liste an Events. So ein Event kann man generieren und mit Aktionen verbinden. Ein Event ist etwas, das im Spiel passiert, wie zum Beispiel das Drücken einer bestimmten Taste, das Kollidieren mit anderen Elementen, usw. Passiert dieses Event, dann ist damit eine (oder mehrere) Aktion(en) verbunden. Beispiel für eine Aktion: bei Tastendruck bewegt sich die Figur.

Dieser Teil ist wichtig, um zu verstehen, wie ein Spiel funktioniert. Läuft das Spiel, so treten Events auf und Aktionen werden ausgeführt.

Diese Dinge können wir mit Hilfe der Drag&Drop-Elemente gestalten. Für erfahrenere User gibt es (einfache) Codezeilen (Execute a piece of code).

Rooms

Räume kann man sich als „Levels“ vorstellen.

Jedes Spiel braucht zumindest einen Raum, um zu laufen. Der Raum wird zu Beginn des Spiels geladen.

Die Grundeinstellung sieht einen grauen Raum und eine voreingestellte Größe (1024 x 768) vor. Hier gibt es aber einige Reiter, die Einstellungen ermöglichen (background, views, settings, objects, etc.).

In den Settings kann man die Raumgröße ändern. Auch die Schnelligkeit (speed) des Raums kann man einstellen: Darunter versteht man die target frame rate (in frames per second), das bedeutet, wie schnell das Spiel ausgeführt wird. Je schneller die Geschwindigkeit eingestellt wird, desto flüssiger ist die Bewegung. Üblich sind hier 30 oder 60. Höhere Geschwindigkeiten setzen einen besseren PC voraus. Dies ist vor allem zu berücksichtigen, wenn man einem Objekt eine bestimmte Geschwindigkeit vorgibt (Beispiel: room: 60, objekt: 2; Gesamtgeschwindigkeit ist dann 120; Bewegung von 120 Pixel pro Sekunde).

In den „objects“ kann man die erstellten Objekte im Raum einfügen. Dieses wird ausgewählt und per Klick im Raum „aufgestellt“. So kann man das Spiel „konstruieren“. Die Objekte allein tun dadurch allerdings noch nichts, außer man hat dies zuvor in den Objekten schon festgelegt.

3. Erste Schritte

Wähle New -> Projekt Name wählen, Create.

Wir werden die vier Dinge von oben nun betrachten:

Klicke auf Rooms (rechte Maustaste) -> Create Room.

Unter Settings wählen wir den Namen (zB. rm_einfuehrung; durchgehende Syntax wäre sinnvoll!), die Größe des Spielfeldes (einfach andere Größe probieren, Transparenz wird angezeigt) und die Geschwindigkeit (siehe oben). Bestätige die Einstellungen, indem du auf das grüne Häkchen klickst.

Drücke auf den grünen Pfeil (Run the game) – das Spiel wird auf diese Art gestartet und zeigt im Moment lediglich ein graues Feld an.

Dann erstellen wir auf gleiche Art und Weise einen Hintergrund (background, z.B. bg_meer). Diesen Hintergrund kann man uploaden oder selbst erstellen (edit). Wir suchen ein passendes Bild aus dem Internet, um es hochzuladen (Copyright beachten!).

Danach muss der Hintergrund noch unter rm_einfuehrung eingestellt werden. Man wählt backgrounds (in rooms) und schaltet „Visible when room starts“ unter background0 ein (soll schließlich beim Start sichtbar sein). Darunter wählt man den Hintergrund, den man haben möchte (background0). Hor./Ver. Speed: Background bewegt sich entweder horizontal oder vertikal in der angegebenen Geschwindigkeit (oder beides).

Mit Hilfe von „Run the game“ kann das momentane Ergebnis immer wieder betrachtet werden.

Als nächstes werden wir ein Sprite erstellen: einen Smiley für unser Spiel (spr_smile). Man sollte Center einstellen, da eine mögliche Drehung dann vom Mittelpunkt ausgeht.

Damit man diese Figur im Raum platzieren kann, muss man daraus ein Objekt machen. Wähle wiederum einen passenden Namen (zB obj_smile) und wähle darunter das passende Sprite aus. Bestätige die Eingabe.

Dann gehen wir zurück zum Raum. Wähle den Reiter objects, dort muss das richtige Objekt ausgewählt sein. Setze dann mehrere Smileys per Klick. Man kann einzelne Smileys dann z.B. in ihrer Größe und „Drehung“ ändern.

Nun gehen wir daran, unseren Objekten Events und Actions hinzuzufügen. Wähle dafür das Objekt aus. Setze zuerst ein Event (Add Event), z.B. Keyboard -> <Right>. Was soll nun passieren, wenn man die rechte Pfeiltaste der Tastatur drückt? Das legen wir über die Actions fest: Das passiert über das Drag&Drop-Menü rechts. Wähle unter move -> Move free: Setze z.B. speed = 2. (Experimentiere, self sollte aber bleiben) Drückt man einmal die rechte Pfeiltaste, so bewegen sie sich nach rechts (wenn direction = 0 gewählt wurde) und erscheinen nie wieder. Das selbe passiert, wenn man move -> Move Fixed wählt. Man kann zwar die Bewegung „verzögern“, wenn man z.B. die linke Pfeiltaste drückt, dennoch setzt sich dieses Vorwärtskommen unendlich fort, bis die Figuren verschwinden. Im Gegensatz zu Move free lässt sich allerdings ein Stopp einbauen: Wähle Add Event -> Create und Move -> Set Friction unter Actions. Diese Funktion sollte man eher klein wählen (z.B. 0,05), da die Geschwindigkeit, die unter Move Fixed gewählt wurde pro Frame um diesen Wert abnimmt, solange sie nicht 0 ist.

Eine weitere Einstellung unter Move Fixed: Relative. Das heißt, dass die eingestellte Geschwindigkeit sich auf die aktuelle Geschwindigkeit bezieht und die Figur sich immer schneller bewegen kann, weshalb man bei Relative auch nur 1 als Speed wählen sollte. Zusätzlich sollte eine maximale Geschwindigkeit eingebaut werden: Dazu wird ein Step-Event (Add Event -> Step -> Step) kreiert. Für das Step-Event wird unter Actions -> Control -> Variables -> Test Variable gewählt: Es soll überprüft werden, ob die Geschwindigkeit größer als 6 ist (variable: speed; value 6; operation: greater than). Zuletzt muss noch festgelegt werden, was passiert, wenn dieser Fall eintritt: Control -> Variables -> Set Variable -> variable: speed; value: 6.

Eine weitere Bewegungsmöglichkeit stellt Jump to position unter Jump dar: Wir wählen wieder eine Aktion für den Fall, dass die rechte Maustaste gedrückt wird. „Self“ bleibt bestehen und wählen wir „Relative“ aus, damit sich die Bewegung tatsächlich auf das Objekt bezieht. Dann wird die x-Koordinate verändert: z.B. x = 2.

Auch eine Bewegung per Codezeile ist möglich. Lösche dazu die gesetzte Aktion und wähle unter control -> Code -> Execute code. Hier tippt man z.B. $x = x + 2$; ein. Das bedeutet, dass man für jedes Mal drücken der rechten Pfeiltaste um 2 Pixel nach rechts rutscht (die x-Koordinate des Objektes wird verändert). Analog kann man die y-Koordinate manipulieren bzw. mit -2 nach links rücken.

Es kann allerdings lästig sein, wenn man jedes Mal die Pfeiltaste drücken muss, um eine Bewegung zu initiieren. Abhilfe schafft der Befehl hspeed (horizontal speed): hspeed = 2; bewirkt, dass die Bewegung um 2 für „jeden Rahmen“ durchgeführt wird.

In diesem Fall wird aber die Figur nicht mehr gestoppt. Zuvor habe wir ein Friction-Event dafür eingesetzt. Erstelle zuerst ein Event. Dieses kann man auch mit einer Codezeile programmieren: z.B. friction = 0.1; Das Objekt bremst sich ein, weil – wie bereits oben erklärt – die Geschwindigkeit pro Rahmen verringert wird.

Soll die Figur beschleunigen können, so wird die horizontale Geschwindigkeit nicht auf einen bestimmten Wert gesetzt, sondern mit jedem Mal vergrößert: hspeed = hspeed + 2; Allerdings muss nun wieder eine maximale Geschwindigkeit eingefügt werden: Füge ein Step-Event hinzu und versieh es mit Execute code:

```

if (speed > 6)           //Bedeutung: Falls die Bedingung innerhalb der Klammer erfüllt ist,...
{                       //...wird alles ausgeführt, was in den geschwungenen Klammern steht.
    speed = 6;         //Bei nur einer Aktion (wie hier), würde man keine geschwungenen
}                       // Klammern benötigen.

```

Was jetzt noch störend ist, ist die Tatsache, dass sich die Figur aus dem Fenster hinaus bewegt. Dazu wird die min/max – Funktion herangezogen: $\min(\text{value1}, \dots, \text{valuen})$ bestimmt den kleinsten Wert aus den Werten 1 bis n.

Wird nun der Code $x = \min(x, \text{room_width})$ zum Code des Step-Events hinzugefügt, so wird kontrolliert, ob die momentane x-Koordinate oder die Raumbreite die kleinere Zahl darstellt und dieser Wert als neue x-Koordinate zugewiesen, das heißt, dass die Figur nur bis zum Rand des Raumes gehen kann, da sonst die Variable room_width den kleineren Wert darstellt und die Position des Objektes bestimmt. Auch den linken Rand des Spielfeldes kann man auf diese Weise begrenzen: $x = \max(0, x)$;

Für Fortgeschrittene gilt, dass sämtliche Events auch innerhalb eines Code-Blattes geschrieben werden können. Das left- und right-Event können gelöscht und folgender Code am Beginn des Codes des Step-Events hinzugefügt werden:

```

if(keyboard_check(vk_right)) {
    hspeed = hspeed + 1;
}

if(keyboard_check(vk_left)) {
    hspeed = hspeed - 1;
}

```

Arbeitsauftrag

Wende das erlernte Wissen an, indem du die Auf- und Abbewegung programmierst und ein Entkommen aus dem Raum auch oben und unten unmöglich machst!

Zeige das Ergebnis deiner Lehrerin!

Beurteilungsvorschlag

4 Punkte für die vollständige Erledigung der Aufgabe.

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Das erste Spiel Asteroids	Ca. 170 min	Einzelarbeit
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Lernbegleiterin bzw. Lernbegleiter, indem	

	durch die Links ein Gerüst (vgl. Kapitel 3) zur Verfügung gestellt wird. Die Lehrperson unterstützt die Lernenden, falls Fragen auftauchen. Hier wird das selbstständige Tun der Jugendlichen gefördert, Verwirrung, Frustration oder unnötiger Zeitaufwand wird durch Bereitstellen einer Quelle vermieden.
--	--

Schau dir folgende Tutorials an und baue das Spiel nach!

Hinweis zum ersten Tutorial: Hier werden einige Grundlagen abermals besprochen. Du kannst die ersten 14 Minuten auch überspringen. Du benötigst zum Weiterarbeiten lediglich den Raum (schwarzer Hintergrund) und ein Sprite für das Spieler-Objekt (weißes Dreieck mit schwarzer Füllung). Die Events und deren Aktionen werden dann ca. ab Minute 14 besprochen.

<https://www.youtube.com/watch?v=7XDcSXVUGsE>

<https://www.youtube.com/watch?v=455ytzjNSBc>

<https://www.youtube.com/watch?v=Tnt-MMAkXDk>

<https://www.youtube.com/watch?v=l9cpHsr-gRk>

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Ein Platformer-Spiel erstellen	Ca. 120 min	Einzelarbeit
Kompetenzvermittlung:	<p>Die Lehrperson fungiert als Lernbegleiterin bzw. Lernbegleiter, indem durch die Links ein Gerüst (vgl. Kapitel 3) zur Verfügung gestellt wird. Hier wird das selbstständige Tun der Jugendlichen gefördert, Verwirrung, Frustration oder unnötiger Zeitaufwand wird durch Bereitstellen einer Quelle vermieden.</p> <p>Die Lehrperson unterstützt die Lernenden, falls Fragen auftauchen. Letztere können sich in den Aufgaben frei entfalten. Letzte Unklarheiten können bei der Besprechung im Sinne eines Lernprozesses aufgelöst werden.</p>	

<https://www.youtube.com/watch?v=lysShLlaosk>

<https://www.youtube.com/watch?v=Dmh4yvKzE34>

<https://www.youtube.com/watch?v=wmnaOLI6RzE>

<https://www.youtube.com/watch?v=eqDpIVi1QCs>

Arbeitsauftrag

Finde nun selbst heraus, wie du (1) den Raum wechseln kannst, (2) Münzen sammeln und Punkte dabei zählen kannst!

Zeige das Ergebnis deiner Lehrerin!

Beurteilungsvorschlag

3 Punkte Raum wechseln (Sprite, Objekt erstellen, Drag & Drop für Raum wechseln)

7 Punkte.....Münzen sammeln und Punkte zählen (Sprite, Objekt für Münzen erstellen, Kollision mit Münze: Münze zerstören und Punkte dazu zählen; Score-Objekt, für das man den Score auf 0 setzt und ein Draw-Event festlegt, um den Punktestand anzuzeigen)

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Erstelle ein eigenes Spiel	Ca. 200 min	Einzelarbeit
Kompetenzvermittlung:	Hier wird das selbstständige Tun der Jugendlichen gefördert. Die Lehrperson unterstützt die Lernenden, falls Fragen auftauchen. Letztere können sich in den Aufgaben frei entfalten und unterschiedliche Lösungswege ausprobieren. Als Produkt entsteht ein eigenes Spiel.	

Erstelle ein Spiel nach eigenen Vorstellungen und Möglichkeiten.

Beurteilungsvorschlag

Die Lernenden sollen die Möglichkeit haben, die Plattform auszuprobieren. Daher gibt es – unabhängig von der Quantität/Qualität des Spiels – für die intensive Bearbeitung innerhalb von 4 Unterrichtseinheiten 10 Punkte. Sollte jemand zum Beispiel nur eine Spielfigur hin und her bewegen, so werden von der Lehrperson weitere Schritte angeregt.

Bonuspunkte können für sehr aufwändige Umsetzungen vergeben werden.

4.2.4. Ein Netzwerk für eine LAN-Party aufbauen

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
LAN – Party	Ca. 100 min	Gruppenarbeit
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Lernbegleiterin bzw. Lernbegleiter, indem durch die Links ein Gerüst (vgl. Kapitel 3) zur Verfügung gestellt wird. Die Lehrperson unterstützt die Lernenden, falls Fragen auftauchen.	

	Hier wird das selbstständige Tun der Jugendlichen gefördert, Verwirrung, Frustration oder unnötiger Zeitaufwand wird durch Bereitstellen einer Quelle vermieden. Eine zusätzliche Motivation entsteht durch die Aussicht auf das gemeinsame Spiel, eine praxisorientierte Anwendung (von Netzwerken) wird hier gegeben.
--	---

Die Jugendlichen erkundigen sich selbstständig im Internet, z.B. unter http://praxistipps.chip.de/netzwerk-fuer-lan-party-einrichten-so-klappts_31241, wie man ein Netzwerk für eine LAN-Party einrichtet.

Die Begrifflichkeiten werden im Zuge des Themenblocks „Netzwerk“ besprochen.

Ist das Netzwerk eingerichtet, dürfen sie Spiele über eben dieses gemeinsam spielen. Ein Augenmerk sollte man auf die Alterskennzeichnung legen.

4.3. Multimedia

Einleitung

Multimedia ist ein sehr weitfassendes Gebiet. Hier werden auszugswise ein paar Unterrichtsideen geschildert.

Der Einstieg in Kapitel 4.3.1. bietet mit der Bildbearbeitung eine theoretische und praktische Komponente. So wird zuerst eine fachliche Basis zum Aufbau von Bildern und zur Pixel- und Vektorgrafik sowie zu Farben und Dateiformaten gelegt, bevor die Lernenden Pixelgrafiken mit Gimp und im Vergleich dazu Vektorgrafiken mit Inkscape bearbeiten.

Einen anderen Bereich des breiten Multimediasspektrums lernen die Jugendlichen in Kapitel 4.3.2. kennen: die Audiotbearbeitung mit Audacity.

Im abschließenden Kapitel 4.3.3. wird ein Ausblick zur Gestaltung weiterer Themen zur Unterrichtssequenz gegeben.

Zur besseren Orientierung sei hier ein Überblick gegeben:

Thema	Seite
Einstieg (Grundlegende Informationen über den Aufbau von Grafiken, Dateiformate in der Bildbearbeitung, Farben)	Seite 83
Bearbeitung von Pixelgrafiken mit Gimp	Seite 99
Bearbeitung von Vektorgrafiken mit Inkscape	Seite 111
Audiotbearbeitung mit Audacity – Einführung	Seite 114
Audiotbearbeitung mit Audacity – Übung 1	Seite 115
Audiotbearbeitung mit Audacity – Übung 2	Seite 116
Audiotbearbeitung mit Audacity - Podcast	Seite 117
Podcastwettbewerb	Seite 117
Ausblick	Seite 118

Wie können Unterrichtssequenzen beispielsweise aussehen?

Ebenso wie das vorhergehende Thema „Videospiele“ findet man den Wortlaut „Multimedia“ nicht explizit im Lehrplan. Dass man aber ausreichend Argumente für so einen Themenblock finden kann, wird sowohl im Zuge der Begründung durch das Kompetenzmodell (siehe Seite 82) als auch in der Eingliederung in den Lehrplan (siehe Seite 83) deutlich.

Genauso wie die beiden ersten Unterrichtssequenzen, kann man diese mehreren Themengebieten (vgl. Kapitel 5) zuordnen: „Codes und Codierung, Verschlüsselung“ (Codierung von Bildinhalten), „Betriebsysteme und Software“ (geeignete Anwendung unterschiedlicher Software) und „Multimedia“ (gesamtes Kapitel). Zieht man auch die Inhalte aus dem Ausblick heran, so kann man dieser Liste noch „Bedeutung von Informatik in der Gesellschaft“ (Berufliche Perspektiven) und „Verantwortung, Datenschutz und Datensicherheit“ (Rechtliche Aspekte: Rechte am eigenen Bild, Urheberrecht) hinzufügen.

Ich habe mich in diesem Fall für Audiotbearbeitung entschieden, da mein letztes Wahlpflichtfach von einigen Musikern besucht wurde.

In Anbetracht der Kompetenzen, die in einer Fragestellung vorkommen müssen (Reproduktion, Transfer, Reflexion/Problemlösen, vgl. dazu Kapitel 2), wurde darauf geachtet, dass diese auch abgedeckt werden können:

Wiederum bildet die theoretische Grundlage die Basis für die Fragestellungen in verschiedenen Bereichen: Mit dem elementaren Wissen über den Aufbau von Bildern, Farben und Dateiformaten kann man Reproduktionsaspekte wie „Fachspezifische Sachverhalte wiedergeben und darstellen“ und „Fachtermini verwenden“ gut abdecken. Zieht man dazu auch noch den Ausblick heran, so können Maturantinnen und Maturanten auch ihr Wissen über rechtliche Aspekte und Berufsaussichten reproduzieren. Die Bearbeitung einer Fragestellung mit Hilfe einer erlernten Software im Sinne der „Anwendung von Arbeitstechniken“ sei abschließend noch erwähnt.

Aber auch Transfer kann damit durchgeführt werden: Zusammenhänge (und auch Unterschiede) können zwischen den beiden Prinzipien der Vektor- und Pixelgrafik erklärt werden. Materialien können analysiert und Sachverhalte im Zuge dessen verknüpft und eingeordnet werden, indem man zum Beispiel Bilder aus Printmedien heranzieht und diese zur Analyse vorlegt. Ein Vergleich mit 3D-Grafiken bzw. entsprechender Software kann angestellt werden. Weiters findet bereits im Unterricht ein Transfer statt: Ausgehend von dem Wissen über die Software Gimp werden Arbeitsaufträge zu Vektorgrafiken in Inkscape selbstständig durchgeführt.

Natürlich kann man theoretisches Wissen auch im Bereich der Reflexion anwenden, wenn zum Beispiel eine rechtliche Situation geschildert wird (siehe Ausblick, „Sachverhalte und Probleme erörtern“), aber auch, wenn es darum geht, dass man zum Beispiel einen Arbeitgeber simuliert, der mit einem Auftrag an die Lernenden herantritt. Im Zuge dessen müssten sie eine Hypothese entwickeln, welche Form der Umsetzung angebracht ist (Pixelgrafik, Vektorgrafik, 3D-Grafik) und ihr Urteil auch begründen können.

Vermittelte Kompetenzen nach dem Kompetenzmodell (vgl. [1])

- ✓ „Ich kann Wissen über Informatiksysteme im digitalen privaten und schulischen Umfeld zielgerichtet anwenden und nutzen.“
- ✓ Ich kann mich in die Bedienung für mich neuer Software selbstständig einarbeiten.
- ✓ Ich kann Software zur Bewältigung von Aufgaben bewerten und die Wahl für meinen Lösungsweg begründen.
- ✓ Ich kann gängige Medienformate und ihre Eigenschaften beschreiben.
- ✓ Ich kann digitale Medien in Form von Text, Ton, Bildern und Filmen sachgerecht bearbeiten, produzieren und publizieren.

- ✓ Ich kann wesentliche informatische Konzepte und fundamentale Ideen der Informatik benennen und an Hand von Beispielen erklären.
- ✓ Ich kann bei der Lösung konkreter Aufgaben Heuristiken, Grundprinzipien und Konzepte der Informatik anwenden und informatische Modelle gestalten.“

Eingliederung in den Lehrplan des verpflichtenden Informatikunterrichts der 5. Klasse:

„den sicheren Umgang mit Standardsoftware zur (...) zur multimedialen Präsentation (...) erreichen“ [11]

Eingliederung in den Lehrplan des Wahlpflichtfaches Informatik:

„Grundprinzipien der Informationsverarbeitung; Informatik, Gesellschaft und Arbeitswelt“ [7]

4.3.1. Bildbearbeitung

Unterrichtsplanung:

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Einstieg: Grundlegende Informationen über den Aufbau von Grafiken, Dateiformate in der Bildbearbeitung, Farben	Ca. 100 min	Lehrervortrag Einzelarbeit der Schülerinnen und Schüler (Beantwortung von Fragen)
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson vermittelt Wissensinhalte, die den Schülerinnen und Schülern – zumeist – noch unbekannt sind. Sie dienen dazu, um eine fachliche Basis zu legen (fachspezifische Sachverhalte, Fachtermini). Der Kritikpunkt könnte hier darin liegen, dass es sich genau genommen nicht um Kompetenzvermittlung sondern um Wissensvermittlung handelt, allerdings benötigen Lernende dieses Wissen (Fachkompetenz), um (weitere) Kompetenzen aufbauen zu können.	

Einstieg: Präsentation über den Aufbau von Grafiken, Dateiformate in der Bildbearbeitung und Farben (vgl. [48])

Grundlagen der Bildbearbeitung

1

Der Aufbau von Computergrafiken

2

- Menschen erkennen Gegenstände, Tiere, Muster, etc. in Bildern
- Computer kann Bildinhalte nicht erkennen
- muss entsprechend codiert werden
- 2 Möglichkeiten:
 - mithilfe eines Rasters (Pixelgrafik)
 - Mithilfe von Punkten in einem Koordinatensystem (Vektorgrafik)



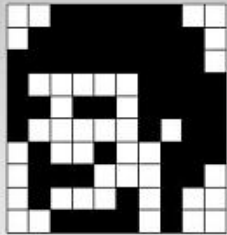
3

Pixelgrafik

- Raster wird über das Bild gelegt
- Computer erhält folgende Informationen:
 - Anzahl der Zeilen und Spalten
 - enthaltene Farben
- in codierter Form wird die Farbe jedes einzelnen Kästchens genannt
 Bsp.: 10 Zeilen, 10 Spalten, 0 ... weiß, 1 ... schwarz: 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0 etc.

4

- Zeilen- und Kästchenanzahl verrät dem Computer, wann er in die nächste Zeile wechseln muss



5

- Praxis: sehr viele einzelne Farbpunkte (Pixel)
- => Pixelgrafiken (Bitmaps, Rastergrafiken)
- Pixel hat einen bestimmten Farbwert, eine bestimmte Position
- einzelnes Pixel kann nur umgefärbt, nicht mitten aus dem Bild gelöscht werden

6

- Kompression: Farbinformationen werden zusammengefasst:
 - z.B.: die nächsten 18 Kästchen sind blau, die nächsten vier rot, etc.

7

Vektorgrafik

- mathematische Definition mit Hilfe von Koordinaten
- Lage verschiedener Punkte wird dem Computer mitgeteilt
- dazwischenliegende Punkte vom Computer errechnet
- Erstellung einzelner Objekte eines Bildes möglich

8

- Information zu Farben von Flächen und Farben und Stärke von Linien
- Anfangs- und Endpunkt festgelegt => Knotenpunkte (Ankerpunkte)
- Position bestimmt Form des Objektes

9

Vergleich - Einsatz

- Pixelgrafik
 - viele Nuancen, Verläufe, weiche Kanten, viele Farben, viele kleine Details
 - Digitalkamera, Scanner
- Vektorgrafik:
 - einfache Geometrie, scharfe Kanten, wenig Details
 - Logos, Schrift, Diagramme

10



Blume als Pixelgrafik



Blume als Vektorgrafik

11



Buchstabe als Vektorgrafik



Buchstabe als Pixelgrafik

12

Programme

- **Pixelgrafik:**
 - Gimp (freie Software)
 - Adobe Photoshop (proprietär)
 - ...
- **Vektorgrafik**
 - LibreOffice Draw (freie Software)
 - Adobe **I**llustrator (proprietär)
 - AutoCAD (proprietär)
 - ...
- **spezielle** Programmfunktionen ermöglichen den Wechsel zwischen beiden Grafiktypen

13

Qualitätsfaktoren bei Pixelgrafiken

- **Technische Qualitätsfaktoren:**
 - **Auflösung** (Einheit: dpi)
 - **Bildgröße** (Höhe x Breite, Einheit: cm oder inch)
 - **Farbtiefe** (Einheit: Bit)
 - **Dateigröße** (Einheit: Bit bzw. Byte, Kbyte, etc.)

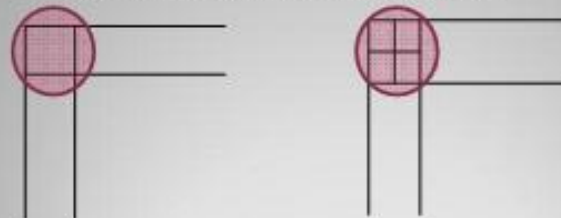
14

Auflösung

- Raster soll so fein sein, dass einzelne Pixel nicht wahrgenommen werden
- Feinheit des Rasters/Größe der Pixel wird danach bemessen, wie viele Pixel sich auf der Länge eines Zolls befinden
- dieser Wert heißt Auflösung
- Einheit: dpi (dots per inch, Pixel pro Zoll)
- Zoll/Inch = 2,54 cm

15

- **Auflösung kann verändert werden:**
 - **Auflösung wird verdoppelt:**
Pixelanzahl dadurch vervierfacht



16

Bildgröße

- gemeint sind die echten Maße des Bildes (nicht die Größe auf dem Bildschirm)
- Vergrößerung des Bildes: Pixelanzahl bleibt gleich
- Pixel werden im gleichen Maß vergrößert -> sind also eher zu sehen
- Vergrößerung führt also zu Verringerung der Auflösung und der Qualität

17

Farbtiefe

- je mehr Farben, umso mehr Nuancen
- Anzahl der verfügbaren Farben ist abhängig vom Speicherplatz für die Farbinformation eines jeden Pixels
- kleinste Informationseinheit: 1 Bit (2 Farben: 0 oder 1, schwarz oder weiß)
- Einheit: Bit
- Bsp.: 3 Bit: $2^3 = 8$ Farben
- Anzahl der Farben steigt mit der Anzahl der verfügbaren Bit

18

Dateigröße

- Dateigröße abhängig davon, wie viele Informationseinheiten (Bit) das Bild benötigt
- wichtig, wenn man z.B. Bilder über das Internet versendet oder dort publiziert
- Dateigröße = Gesamtanzahl der Pixel * Farbtiefe

19

Ebenen in Pixelgrafiken

- Ebenen sind wie Overheadfolien
- die Ebenen liegen übereinander
- jede Ebene beinhaltet ein anderes Bildelement (Baum, Wiese, Himmel,...)
- zusammen ergibt sich ein vollständiges Bild

20

Ebenen in Pixelgrafiken

- Vorteile:
 - Elemente lassen sich problemlos verschieben, ohne dass Löcher entstehen
 - Reihenfolge bestimmt, welches Element im Vordergrund liegt
 - Elemente lassen sich separat anzeigen und bearbeiten

21

Transparenz in Pixelgrafiken

- um Ebenen wie beschrieben anwenden zu können, benötigt man Transparenz
- So wird z.B. nur das Element farbig angezeigt, der Rest der Ebene ist transparent, damit darunter liegende Pixel durchscheinen können
- transparente Pixel werden in Gimp z.B. grau-weiß kariert angezeigt

22

Interpolation

- Qualitätskriterium bei Bildern: Wahrnehmbarkeit einzelner Pixel
- hängt nicht nur von der Auflösung ab, sondern auch vom Abstand zum Bild, Lichtintensität, Sehschärfe
- Interpolation nutzt den Umstand, dass Unschärfe als Qualitätsverbesserung wahrgenommen wird
- Pixel werden neu berechnet (z.B.: beim Skalieren)

23

Anti-Aliasing

- Schrägen werden in Pixelgrafiken treppenartig dargestellt (auch bei Vergrößerung eines Bildes)
- Treppeneffekt wird als Aliasing bezeichnet
- dem wird entgegen gesteuert: Programm prüft die Farbe der umgebenden Pixel und ändert diese bei Bedarf zu einer farblichen Abstufung (keine harten Kontraste mehr)

24

Interpolationsmethoden

Verschiedene Methoden: Wenn z.B. aus einem Pixel vier Pixel werden, muss die Farbe neu bestimmt werden:

- Pixelwiederholung: Farbe bleibt für alle vier Pixel die des ursprünglichen Pixels
- Bilineare Interpolation: Farbe der benachbarten Pixel wird beachtet

25

Interpolationsmethoden

- Bikubische Interpolation: nicht nur direkte Nachbarpixel sondern auch deren Nachbarn und diagonal benachbarte Pixel werden berücksichtigt

26

Unterschiede zwischen Pixel- und Vektorgrafiken

Pixelgrafiken	Vektorgrafiken
Bearbeitung von einzelnen Pixeln	Bearbeitung von gesamten Objekten
keine Veränderung von Größe, Form und Position einzelner Pixel möglich	Veränderung von Größe, Form und Position der Objekte ohne Qualitätsverlust
Vergrößern führt zu Qualitätsverlust; Details gehen verloren; Qualität ist auflösungsabhängig (feste Anzahl an Pixeln)	Ohne Qualitätsverlust skalierbar; Erhaltung von Detailtreue und Bildschärfe
Treppeneffekt kann auftreten	kein Treppeneffekt
hoher Speicherbedarf	niedrigeren Speicherbedarf bei Bildern mit wenig Objekten und Farben

27

Dateiformate

28

Merkmale

- große Anzahl verschiedener Dateiformate in der Bildbearbeitung
- jedes hat bestimmte Eigenschaften und ist somit für manche Einsatzzwecke gut geeignet, für andere weniger

29

Merkmale - Dateigröße

- manche Dateiformate komprimieren die Bilder
- Dateigröße also ebenso vom Dateiformat mitbestimmt
- Dateigröße wirkt sich auf die Ladezeit im Browser aus

30

Merkmale - Kompression

- je nach Verfahren: Verlust von Informationen, Verringerung der Qualität
- verlustfreie bzw. verlustbehaftete Kompression
- Abwägung: kleine Dateigröße vs. Qualität

31

Merkmale - Transparenz

- nur bestimmte Dateiformate speichern Transparenz
- Speicherung dennoch möglich – transparente Pixel werden automatisch mit Farbe gefüllt

32

Merkmale - Farbtiefe

- je nach Dateiformat – Speicherung unterschiedlicher Anzahl an Farben
- Farbtiefe beeinflusst Speicherplatz

33

Merkmale – Pixel- oder Vektorgrafik

- die meisten Dateiformate speichern entweder Pixel- oder Vektorgrafiken
- Dateiformat davon abhängig, ob ich z.B. ein Foto oder eine Konstruktion speichern möchte

34

Merkmale – Unterstützung durch Browser

- Browser können nur bestimmte Dateiformate lesen
- für Veröffentlichung eines Bildes also passendes Dateiformat notwendig

35

- meistens eigene, programmspezifische Dateiformate
- dann auch Unterstützung der Merkmale, die man den Dateien zuweisen kann
- jedoch oftmals nur mit jeweiligem Programm zu öffnen
- hochwertige Kameras speichern die Bilder oft unbearbeitet als RAW- (Rohdatenformat) oder TIFF-Datei (unkomprimiert) ab
- RAW tlw. Kameraspezifisch, müssen in ein Bildbearbeitungsprogramm importiert werden

36

Publikation im Internet

- Anzeige im Browser: Dateiformat muss unterstützt werden
- geringe Dateigröße ermöglicht schnelleres Laden
- jpg, png und gif finden oft Verwendung – werden von gängigen Browsern unterstützt und benötigen wenig Speicherplatz

37

Eigenschaften des JP(E)G-Formats

- Joint Photographic Experts Group
- Farbtiefe von 24 Bit (16,7 Mio. Farben) werden unterstützt
- Reproduktion von Farbfotos
- keine Transparenz
- stufenlose Kompression mit unterschiedlich starken Qualitätsverlusten

38

Eigenschaften des JP(E)G-Formats

- Bilder im JPG-Format werden komprimiert und bei der Wiedergabe dekomprimiert
- Dekompression nimmt Zeit in Anspruch -> Laden im Browser kann vergleichsweise länger dauern

39

Eigenschaften des GIF-Formats

- Graphics-Interchange-Format
- auf Farbtiefe von 8 Bit (256 Farben) beschränkt
- einfach gezeichnete Objekte mit eher einfarbigen Farbflächen
- Verwendung im Internet für Banner und kleinere Grafiken
- gescannte Farbfotos: Umwandlung in Graustufenbilder oder Bilder mit indizierten Farben

40

Eigenschaften des GIF-Formats

- unterstützt Transparenz und Interlacing
- Laden im Browser zuerst als Vorschau, Qualität nimmt zu
- animierte GIFs: mehrere Bilder in Datei, Eindruck von Bewegung

41

Eigenschaften des PNG-Formats

- Portable Network Graphics
- Farbtiefe von 24 Bit (16,7 Mio. Farben)
- Farbfotos
- Unterstützung von Transparenz
- Kompression nahezu verlustfrei
- Dateigröße meist kleiner als GIF-Dateien und größer als JPG-Bilder
- Speicherung von Autorenrechten, Stichwörtern, etc.

42

Farben

43

Licht und Farbe

- Mensch sieht keine Farben sondern Licht
- Licht = elektromagnetische Strahlung in einem bestimmten Wellenlängenbereich
- Sichtbar im Bereich zwischen 380 und 780 Nanometer
- Meistens Mischung von Licht verschiedener Wellenlänge

44

Licht und Farbe

- Farbe ist der Sinneseindruck, der dadurch entsteht, dass elektromagnetische Strahlung die Rezeptoren im Auge erregt
- kürzere Wellenlänge: Ultraviolettstrahlung
- längere Wellenlänge: Infrarotstrahlung

45

Entstehung von Farben

Farbmodelle im Zusammenhang mit der Bildbearbeitung:

- Physikalische Modelle: Farben werden aus anderen gemischt (z.B. additive, subtraktive Farbmischung)
- Wahrnehmungsorientierte Modelle: Beschreibung durch die Merkmale Helligkeit, Sättigung und Farbton

46

Entstehung von Farben

Additive Farbmischung:

- Bezug auf „Lichtfarben“ (werden von Lichtquelle ausgesendet)
- Bsp.: Computermonitor, Ausgangsfarben: Rot, Grün, Blau
- Leuchten der Farben in verschiedenen Intensitäten erzeugt neue Farben

47

Entstehung von Farben

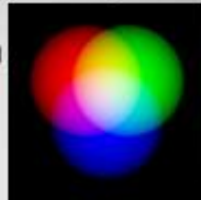
Subtraktive Farbmischung:

- Licht trifft auf einen Körper
- Dieser absorbiert einen Teil des Lichts, ein anderer wird reflektiert.
- Überlagerung aller sichtbaren Wellenlängen – weißes Licht
- Bsp. Zitrone „schluckt“ alles, was wir nicht als Gelb wahrnehmen, Gelb wird reflektiert
- Schwarz, wenn alles absorbiert wird
- Weiß, wenn nichts absorbiert wird

48

Das RGB-Modell

- Scanner, Digitalkameras, Monitore, Belichter
- Additive Farbmischung
- jede Farbe entsteht durch die jeweiligen Anteile an Rot, Grün und Blau
- Primärfarben: Rot, Grün, Blau können nicht durch Mischen anderer Farbtöne erzeugt werden



http://de.wikipedia.org/wiki/Dabei:Additive_RGB_Circles-48bpx.png

49

Das RGB-Modell

- Sekundärfarben: Cyan, Magenta, Yellow
Mischen von zwei Primärfarben
- Mischung durch verschiedene Intensitäten der Primärfarben
- 256 Intensitätsstufen pro Farbe (0 ... kein Farbanteil, 255 ... voller Farbanteil)
- daher: 8 Bit ($2^8 = 256$)
- insgesamt: 16,7 Mio. Farben ($256 \cdot 256 \cdot 256$)
- nicht das gesamte Spektrum der für Menschen sichtbaren Farben

50

Das CMYK-Modell

- farbige Drucke
- subtraktive Farbmischung
- Primärfarben: Cyan, Magenta, Yellow
- Definition nach Prozentwerten zwischen 0% und 100%
- alle drei Farben mit 100 % ergeben Schwarz (Schlüssel-farbe Key - Black erklärt das K im Namen um Verwechslung mit Blue zu verhindern)



<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Synthese-.svg>

51

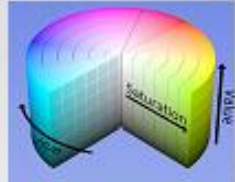
Das CMYK-Modell

- 8 Bit für jede der vier Farben
- Farbtiefe von 32 Bit

52

Das HSB-Modell

- nicht physikalisch, sondern wahrnehmungsorientiert
- Farbton (engl. Hue), Sättigung (engl. Saturation), Leuchtkraft (engl. Brightness)
- Farben sind kreisförmig angeordnet



http://zh.wikipedia.org/wiki/HSL_%E5%92%B0HSV%E8%89%B2%E5%BD%A9%E7%A9%BA%E9%97%B4#/media/File:HSL_HSV_cylinder_color_space_comparison.png

Das HSB-Modell

- Angabe des Farbtons: Grad zwischen 0° und 360°
- Sättigung nimmt vom Inneren (ungesättigt, grau) nach außen hin zu (knallig, 100% gesättigt)
- Leuchtkraft: Modell wird zu einem Zylinder; nimmt von unten nach oben zu
- Auffinden von Farben ist im HSB-Modell leichter

54

Farbräume

- Bereich an Farben, den Ein- oder Ausgabegeräte korrekt reproduzieren können
- Farbspektrum umfasst mehrere Mio. unterschiedliche Farben
- Farbmodelle können einen bestimmten Bereich des Spektrums wiedergeben

55

Farbräume

- Überschneidung von RGB- und CMYK-Farbraum in weiten Teilen, allerdings ist der Bereich Grün und Blau im RGB-Modell deutlich größer
- daher: Unterschiede Darstellung am Bildschirm – Ausdruck
- die ähnlichste reproduzierbare Farbe wird verwendet

56

Fragenkatalog

Die Jugendlichen sollen die folgenden Fragen zum Thema beantworten und ihre Ausarbeitung auf die Lernplattform hochladen. Die Präsentation wird zur Verfügung gestellt, das Internet darf verwendet werden.

1. Welche Methoden gibt es, um Bildinhalte zu kodieren?
2. Gib kurz an, wie man Bildinhalt mithilfe eines Rasters definiert!
3. Gib kurz an, wie man Bildinhalt mithilfe von Punkten in einem Koordinatensystem definiert!
4. Wann werden Pixelgrafiken verwendet?
5. Wann werden Vektorgrafiken verwendet?
6. Was versteht man unter der Auflösung?
7. Was passiert mit der Pixelanzahl, wenn man die Auflösung verdoppelt?
8. Warum ist die Bildgröße für die Qualität einer Pixelgrafik von Bedeutung?
9. Wovon hängt die Anzahl der verfügbaren Farben ab?
10. Was versteht man unter „1 Bit Farbtiefe“?
11. Wie viele Bits müssen für die Farbinformation zur Verfügung stehen, wenn in einem Bild 18 Farben verwendet werden?
12. Wie kann man die Dateigröße einer Pixelgrafik berechnen?
13. Beschreibe kurz, wozu Ebenen dienen!
14. Wofür benötigt man die Transparenz?
15. Beschreibe in ein bis zwei Sätzen, wozu man Interpolation benötigt!
16. Nenne drei Merkmale von Dateiformaten in der Bildbearbeitung, von denen du glaubst, dass sie für dich persönlich am bedeutendsten sind und begründe warum!
17. Welche/s Dateiformat/e ist/sind für Farbfotos geeignet, wenn man sie im Internet publizieren möchte?
18. Welches Dateiformat würdest du für ein Comic bevorzugen?
19. Recherchiere: Gib drei Dateiformate für Vektorgrafiken an!
20. Nenne ein Gerät, das im Zusammenhang mit dem Computer steht, dem das RGB-Modell zugrunde liegt!
21. Worauf basiert das RGB-Modell?
22. Das RGB-Modell: Was sind die Primärfarben?
23. Das RGB-Modell: Was sind die Sekundärfarben?
24. Das RGB-Modell: Wie entstehen die restlichen Farben?
25. Das RGB-Modell: Wie viele Farben können erzeugt werden und warum?
26. Wozu benötigt man das CMYK-Modell?
27. Worauf basiert das CMYK-Modell?
28. Welche Farben liegen dem CMYK-Modell zugrunde?
29. Wie unterscheidet sich das HSB-Modell vom RGB- bzw. CMYK-Modell?
30. Welche drei Faktoren sind für das HSB-Modell wichtig?
31. Vergleiche das RGB- und das CMYK-Modell hinsichtlich ihrer Farbräume!

Beurteilungsvorschlag

Es gibt 1 Punkt pro Frage:

1 Punkt Frage vollständig und richtig beantwortet

$\frac{1}{2}$ Punkt Antwort tlw. falsch oder unvollständig

0 Punkte..... Antwort falsch oder fehlend

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Bearbeitung von Pixelgrafiken mit Gimp	Ca. 800 min	Einzelarbeit der Schülerinnen und Schüler
Kompetenzvermittlung:	<p>Die Lehrperson fungiert als Lernbegleiterin bzw. Lernbegleiter, indem durch die Anleitungen ein Gerüst (vgl. Kapitel 3) zur Verfügung gestellt wird. Hier wird das selbstständige Tun der Jugendlichen gefördert, Verwirrung, Frustration oder unnötiger Zeitaufwand wird durch Bereitstellen einer Quelle vermieden.</p> <p>Die Lehrperson unterstützt die Lernenden, falls Fragen auftauchen. Letztere können sich in den Aufgaben grundsätzlich frei entfalten, sie müssen sich nicht an die Anleitungen halten, wenn sie einen anderen Lösungsweg kennen. Letzte Unklarheiten können bei der Besprechung im Sinne eines Lernprozesses aufgelöst werden.</p> <p>Gerade in der letzten Aufgabe („Projekt“) können die Schülerinnen und Schüler sämtliche Funktionen des Programms ausprobieren. Ein „Falsch“ gibt es dabei nicht.</p>	

Die Lernenden erhalten eine kurze Einführung in die Arbeitsoberfläche von Gimp und in grundlegende Werkzeuge und Begrifflichkeiten (Bild/Ebene skalieren, Bildgröße, Druckgröße, Leinwandgröße, Bilder zusammenfügen). Der erste Arbeitsauftrag wird gemeinsam durchgeführt. Dann bearbeiten die Jugendlichen die Aufgaben selbstständig, welche im Anschluss nachbesprochen werden.

Freistellen von einfarbigem Hintergrund

Unter Freistellen versteht man das Auswählen und Ausschneiden eines Objektes.

Aufgabe: Im Bild great_wall.jpg soll der Himmel freigestellt werden.

Öffnen Sie great_wall.jpg.

Wähle das Werkzeug Zauberstab aus. Klicke in die einfarbige Fläche (Himmel) bis du einen geeigneten Wert gefunden hast. Du kannst noch eine Auswahl hinzufügen, indem du mit gehaltener Umschalttaste einen weiteren Punkt in der einfarbigen Fläche anklickst. Die Auswahl kann sehr gut mit der schnellen Maske (kleines Quadrat im linken unteren Eck des Bildfensters) überprüft werden – alles was nicht rot ist, ist momentan ausgewählt.

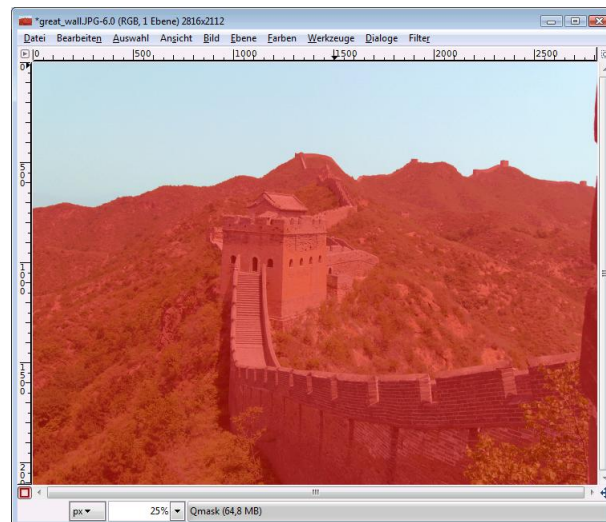


Abbildung 6: Anleitung Zauberstab 1

Deaktiviere die schnelle Maske wieder.

Wähle nun:

AUSWAHL → INVERTIEREN

Die Überprüfung durch die schnelle Maske zeigt, dass nun die Landschaft ausgewählt wurde. Deaktiviere diese Maske, bevor du weiter machst.

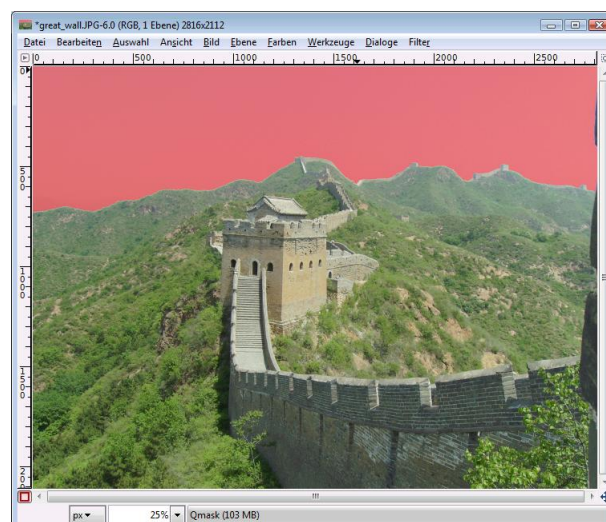


Abbildung 7: Anleitung Zauberstab 2

BEARBEITEN → KOPIEREN

BEARBEITEN → EINFÜGEN

Im Ebenendialog scheint nun eine schwebende Auswahl auf. Wähle nun neue Ebene. (Das ist das weiße Blatt im Ebenendialog. Die Auswahl muss erst auf eine neue Ebene gelegt werden, um sie sichtbar zu machen.)

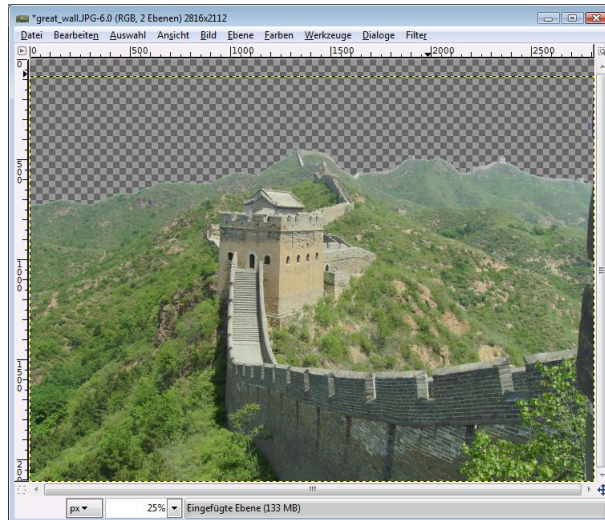


Abbildung 8: Anleitung Zauberstab 3

Wenn du nun die Hintergrundebene nicht sichtbar schaltest (Augensymbol im Ebenendialog), so kannst du sehen, dass wir die Landschaft vom Himmel freigestellt haben.

Wir fügen nun noch einen anderen Hintergrund/Himmel ein.

Wählen dazu DATEI → ALS EBENE ÖFFNEN und lade das Bild himmel_wolke.jpg.

Verschiebe die Reihenfolge der Ebenen so, dass die Chinesische Mauer über dem neuen Bild liegt. Passe die Größe des neuen Bildes an das alte an, indem du zum Beispiel die Ebene skalierst (rechte Maustaste → Ebene skalieren). Du kannst den Himmel aber zum Beispiel auch über das Klonen (siehe später) bearbeiten.

Passe den Himmel mit dem Verschiebewerkzeug an.



Abbildung 9: Hintergrund 1



Abbildung 10: Hintergrund 2

Freistellen von unruhigem Hintergrund

Aufgabe: Im Bild hintergrund_unruhig.jpg soll der Hund von einem sehr unruhigem Hintergrund freigestellt werden.

Öffne hintergrund_unruhig.jpg.

Wähle das Werkzeug Vordergrundausswahl. Der Hund wird grob ausgewählt, indem du ihn mit dem Lasso grob umrandest. Wenn du die Maus loslässt, wird alles, was ausgewählt wurde, eingefärbt. (Farbe kann in den Einstellungen im Werkzeugkasten geändert werden.)

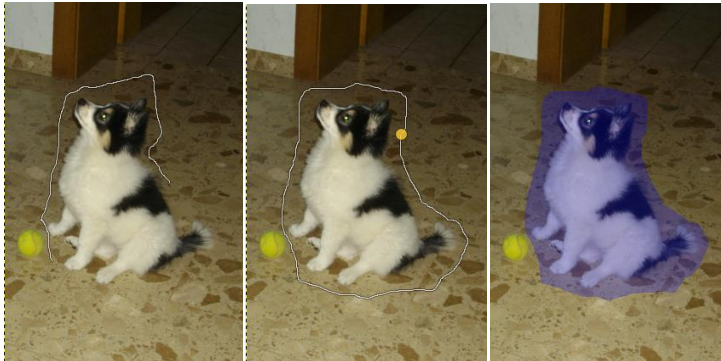


Abbildung 11: Vordergrundausswahl 1

Die Mausfunktion verwandelt sich nun in einen Pinsel. Damit wird das Objekt nun grob ausgemalt. Man sollte darauf achten, möglichst alle Farben des Objektes zu erwischen. Das Objekt muss aber nicht vollständig ausgemalt werden.



Abbildung 12: Vordergrundausswahl 2

Sieht man nun noch Flecken im Motiv, kann man diese wieder mit dem Pinsel „übermalen“. Zoomte in das Objekt hinein, um eine möglichst genaue Auswahl zu treffen.



Abbildung 13: Vordergrundauswahl 3

Ist man versehentlich aus dem Objekt „hinausgefahren“, kann man den Hintergrund wieder aus der Auswahl entfernen, indem man die STRG-Taste gedrückt hält und den eingefärbten Teil mit dem dadurch entstehenden Radiergummi übermalt.

Drückt man nun die ENTER-Taste, wird eine Auswahl erstellt. Mit STRG + C und STRG + V kannst du die Auswahl auf eine eigene Ebene kopieren. Diese schwebende Auswahl muss im Ebenendialog noch auf eine neue Ebene gelegt werden (klicke dazu auf NEUE EBENE).



Abbildung 14: Vordergrundauswahl 4

Wenn du nun die Hintergrundebene nicht sichtbar schaltest (Augensymbol im Ebenendialog), so kannst du sehen, dass der Hund freigestellt wurde.



Abbildung 15: Vordergrundauswahl 5

Freistellen von Personen mit dem Pfadwerkzeug (Umwandlung in Schwarz-Weiß-Bild)

Aufgabe: Suche dir selbst ein Bild aus, auf dem eine Person zu sehen ist, die du gerne ausschneiden möchtest! Wir werden dann auch noch einen anderen Hintergrund wählen und das Bild in ein Schwarz-Weiß-Bild verwandeln.

Öffne das Bild mit der Person als Ebene in Gimp!

Dupliziere zuerst die Ebene, indem im Ebenendialog auf das Symbol mit den zwei Seiten klicken. Arbeite auf der Kopie weiter.

Wähle das Werkzeug „Pfad“. Wähle die Person nun aus, indem du Punkte entlang der Person setzt. Die Punkte müssen nicht exakt gesetzt werden, Fehler können später ausgebessert werden. Bei Rundungen wird es notwendig sein, mehr Punkte zu setzen. Auf geraden „Strecken“ kommt man mit weniger Punkten aus. Die Auswahl wird abgeschlossen, indem du den letzten Punkt auf den ersten Punkt ziehst.



Abbildung 16: Pfadwerkzeug 1

Wähle Auswahl → Vom Pfad oder drücke Enter.

Klicke im Ebenendialog auf die Ebene, die gerade bearbeitet wird, und wähle „Ebenenmaske hinzufügen“. Wähle im Dialog „Auswahl“ und danach im Menü Auswahl -> Nichts.

Im Ebenendialog sieht man nun eine Miniatur von der Ebenenmaske. Weiße Flächen werden sichtbar, schwarze Flächen sind abgedeckt.

Zur Vorschau klickt man die Hintergrundebene auf „nicht sichtbar“ (Augensymbol).

Die Auswahl wurde grob getroffen. Schalte die Hintergrundebene wieder auf „sichtbar“ und wähle bei der Deckkraft ca. 50% bzw. so viel Deckkraft, dass du die Auswahl klar vom Hintergrund unterscheiden kannst.

Klicke nun auf die Ebenenmaske (weiße Umrandung muss dort sichtbar sein).

Nun arbeitet man mit dem Pinsel weiter. Die Vorder- bzw. Hintergrundfarbe soll auf Weiß/Schwarz sein.

Mit Weiß wird der Bereich unter der Ebenenmaske freigelegt, wird also verwendet, wenn etwas in der Auswahl noch fehlt. Mit Schwarz (als Vordergrundfarbe) kann man den Bereich wieder „entfernen“, falls man etwas in der Auswahl hat, dass noch weg gehört.

Zoomte in das Bild hinein und such dir einen Pinsel in passender Größe und am besten einen mit verlaufendem Rand aus, um genau arbeiten zu können.



Abbildung 17: Pfadwerkzeug 2

Wenn du fertig bist, klick im Ebenendialog mit der rechten Maustaste auf „Ebenenmaske anwenden“. Die Maske wird damit auf das Bild übertragen. Das Hintergrundbild kann nun gelöscht werden.

Fügen Sie nun über Datei → Als Ebenen öffnen... das Bild ein, dass du als neuen Hintergrund verwenden möchtest.

Wähle gegebenenfalls „Bild → Leinwand an Ebenen anpassen“, um das gesamte Bild „sichtbar“ zu machen.

Mit dem Verschiebewerkzeug wird die Person an die passende Stelle verschoben und ggf. die Größe eines Bildes über „Ebene skalieren“ geändert.

Ist man mit der Anordnung zufrieden, so kann man das Bild noch zuschneiden und die Ebenen vereinen.

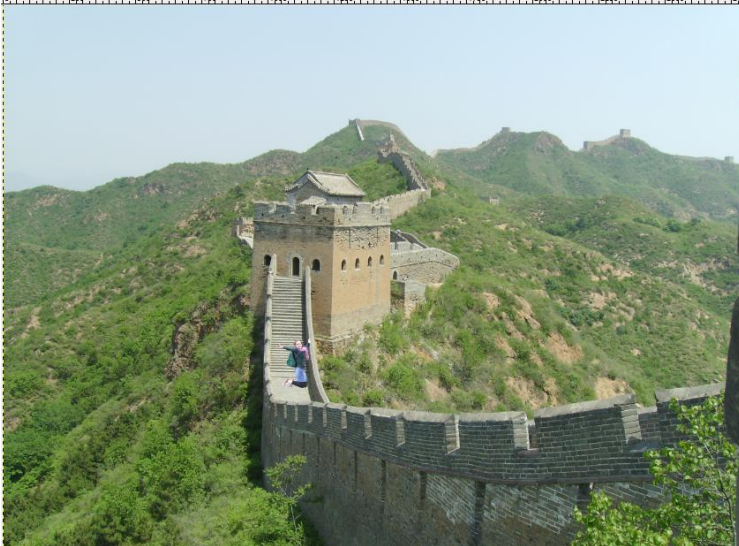


Abbildung 18: Hintergrund einfügen

Über Farben → Farbton/Sättigung wandeln wir das Bild in ein Schwarz-Weiß-Bild um, indem wir die Sättigung reduzieren.



Abbildung 19: Schwarz-Weiß-Bild

Perspektive

Aufgabe: Die Verzerrung eines Hochhauses soll „rückgängig“ gemacht werden.

Öffne perspektive.jpg.

Wähle das Perspektive-Werkzeug aus (Trapez).

Klicke auf das Bild und ziehe so lange an den Ecken, bis das Ergebnis zufriedenstellend ist. Klicken danach auf „Transformation“. Mit dem Zuschneiden-Werkzeug, kannst du das Bild wieder so zurecht schneiden, dass keine Transparenz mehr vorhanden ist.

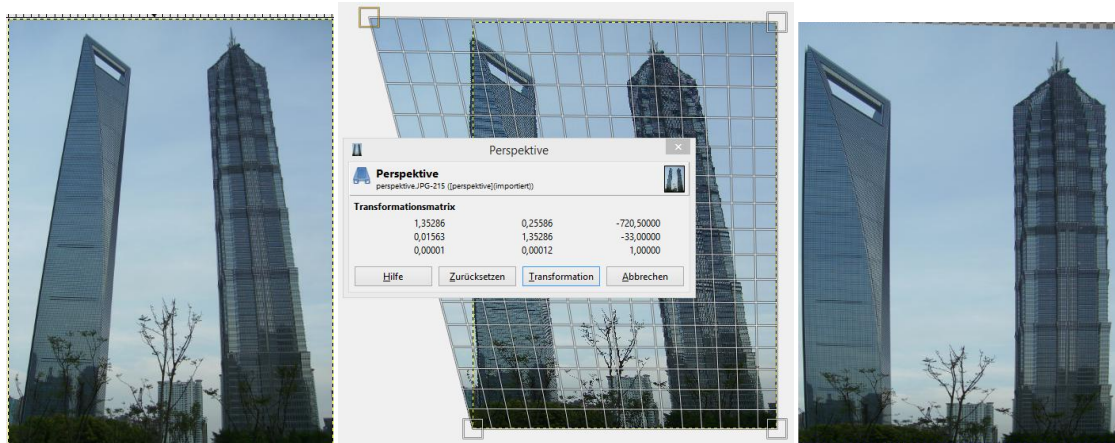


Abbildung 20: Perspektive

Kolorieren

Aufgabe: Ein Farbbild wird in ein Schwarz-Weiß-Bild umgewandelt und Teile koloriert.

Öffne kolorieren.jpg.

Klicke im Ebenendialog auf die Hintergrundebene und wähle Ebene duplizieren. Klicke nun wieder auf die Hintergrundebene.

Wähle Farben → Komponenten → Kanalmixer und Monochrom. Verschiebe die Regler so lange, bis dir die Vorschau gefällt und klicke dann auf OK.

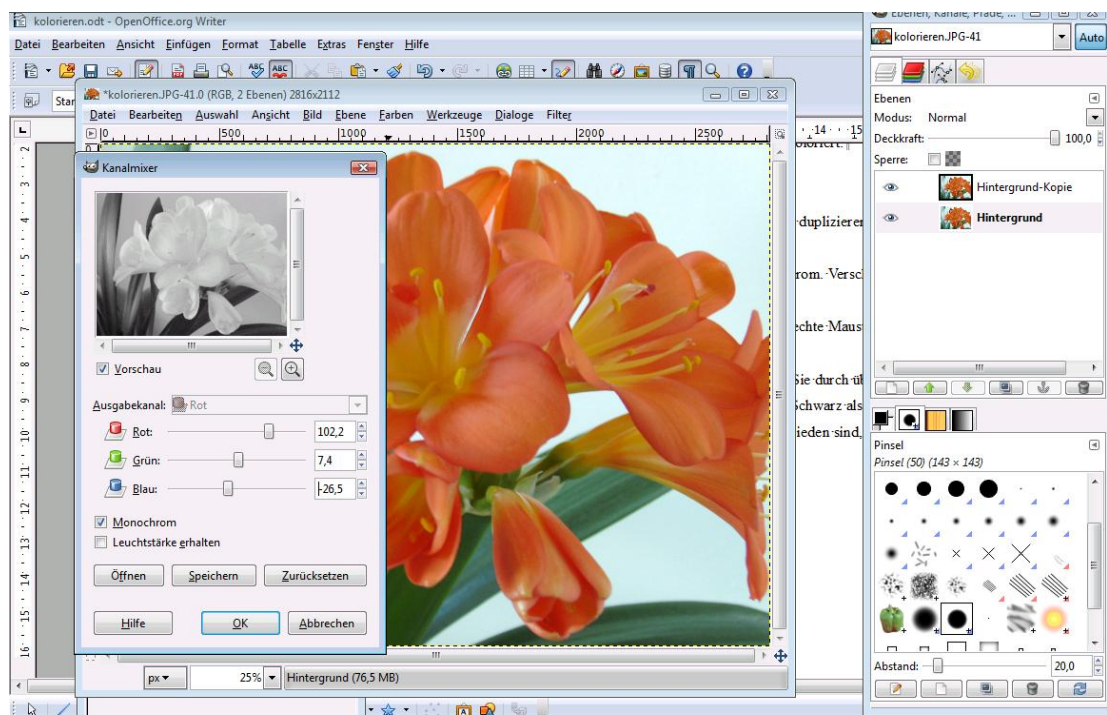


Abbildung 21: Schwarz-Weiß-Bild

Wähle nun die andere Ebene, die noch farbig ist und fügen über die rechte Maustaste eine Ebenenmaske hinzu. Wähle im Dialog Schwarz (volle Transparenz).

Aktiviere das Pinselwerkzeug und Weiß als Vordergrundfarbe und lege durch Übermalen die farbige Fläche fest. Wenn du aus dem Bild hinausgemalt hast, so kannst du Schwarz als Vordergrundfarbe wählen und darüber malen. Wenn du mit dem Ergebnis zufrieden bist, wird die Ebenenmaske angewendet (rechte Maustaste).

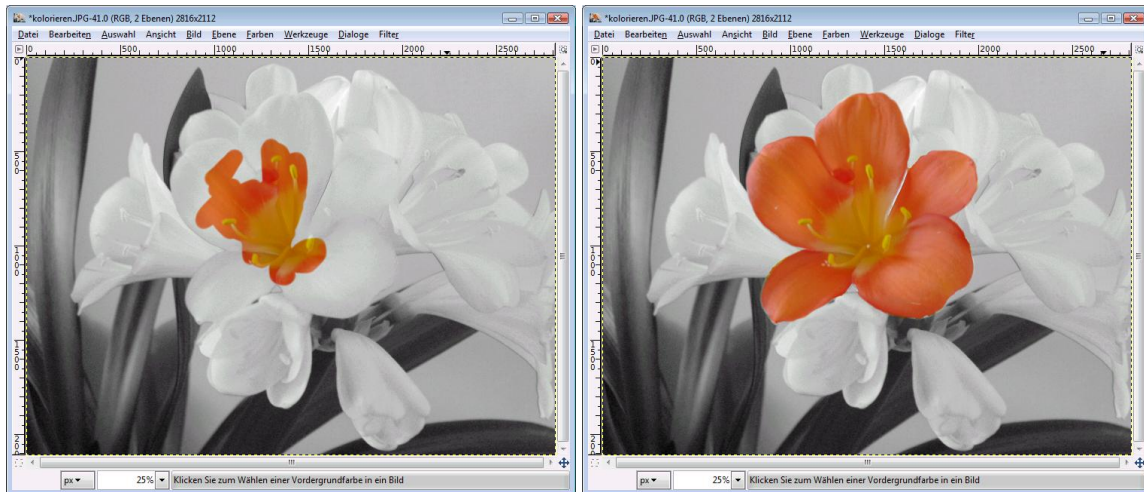


Abbildung 22: Farbige Teile freilegen

Comic

Aufgabe: Aus einem Foto wird ein Comic erstellt.

Arbeite mit einem eigenen Bild. Es soll möglichst farbenfroh sein.

Dupliziere die Hintergrundebene (Symbol: zwei Blätter im Ebenendialog). Wir arbeiten mit der Kopie weiter.

Öffne Filter → Kanten finden → Kanten. Stelle Sobel bei Algorithmus und 2 (je höher desto weniger detailliert) bei Menge ein und wähle die Option Schwarz. Klicke auf OK.

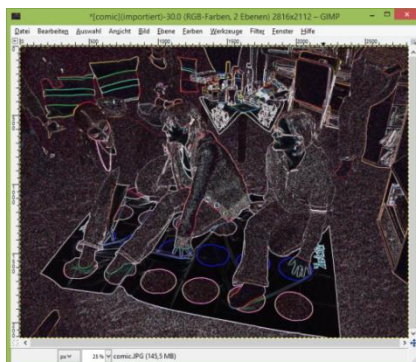


Abbildung 23: Comic 1

Wähle Farben → Invertieren.

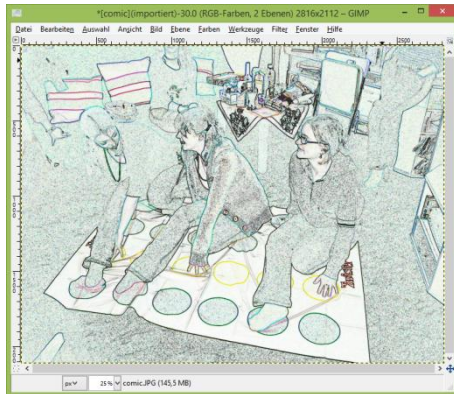


Abbildung 24: Comic 2

Stelle bei Modus (Ebenendialog) WERT ein.

Wähle Farben → Posterisieren (je kleiner der Wert, desto stärker der Effekt).

Wähle die Hintergrundebene aus und dann Filter → Weichzeichnen → Bewegungsunschärfe (Option: Linear, Länge ca. 17, Winkel 10). Klicke dann auf OK.



Abbildung 25: Comic 3

Klonen

Aufgabe: Aus dem Bild klonen.jpg soll der Tourist im Vordergrund durch Klonen entfernt werden.

Öffne klonen.jpg.

Wähle das Klonwerkzeug aus (Stempel).

Mit STRG und Klick auf eine Fläche wählst du die Fläche aus, mit der das Objekt „übermalt“ werden soll. Dann malst du über das Objekt.

Mit STRG und Klick wird immer wieder eine neue Quelle ausgewählt. In folgendem Bild ist das der Weg:



Abbildung 26: Klonen 1

Dann malt man mit gedrückter Maustaste über das Objekt, das man entfernen möchte. Achtung! Die Quelle bewegt sich auch mit.



Abbildung 27: Klonen 2

Und das wird mit der Grünfläche wiederholt!



Abbildung 28: Klonen 3

Projekt

Nimm zumindest fünf Bilder her (Copyright beachten!) und verarbeite sie mit Hilfe von Gimp zu einem. Dabei sollen erlernte Techniken angewandt und nicht bereits vorbereitete Bilder (z.B. ausgeschnitten mit Transparenz) verwendet werden. Du kannst zum Beispiel ein Comic erstellen, eine Animation oder eine Collage. Lass deiner Kreativität freien Lauf!

Das Projekt ist entweder inklusive der Originaldateien herzuzeigen oder per E-Mail an deine Lehrerin zu schicken!

Beurteilungsvorschlag

Es gibt 3 Punkte pro Arbeitsauftrag (außer für das Projekt).

3 Punkte vollständige Erledigung der Aufgabe mit keinen oder nur kleinen Ungenauigkeiten

2 Punkte vollständige Erledigung der Aufgabe mit Ungenauigkeiten

1 Punkt Aufgabe wurde in sehr groben Zügen erledigt

0 Punktekeine Abgabe

Für das Projekt werden 9 Punkte vergeben. Wichtig ist in erster Linie, dass die Jugendlichen Dinge ausprobieren können. Daher gibt es die volle Punkteanzahl, wenn eine intensive Bearbeitung beobachtet wird. Abzüge kann es für wenig Bemühungen, den Einsatz von schon vorbereiteten Bildern und Ähnlichem geben.

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Bearbeitung von Vektorgrafiken mit Inkscape	Ca. 150 min	Einzel- oder Partnerarbeit der Schülerinnen und Schüler
Kompetenzvermittlung:	Den Lernenden wird eine Aufgabenstellung vorgelegt, die es selbstständig zu lösen gilt. Sie können sich bei der Lösung der Aufgabe frei entfalten und Lösungswege beim Vergleichen der Aufgaben diskutieren. Die richtige Lösung gibt es nicht. Letzte Unklarheiten können bei einer Besprechung im Sinne eines Lernprozesses aufgelöst werden, auch falls eine der angeführten Kompetenzen aufgrund einer anderen Arbeitstechnik nicht erreicht wurde oder unklar ist.	

Experimentelles Kennenlernen

Da die Lernenden schon einen Eindruck von Bildbearbeitung und Werkzeugen bekommen haben, sollen die folgenden Aufgabenstellungen experimentell erarbeitet werden. Erworbene Kompetenzen werden angeführt, so können die Schülerinnen und Schüler sich orientieren.

1. Aufgabe:

Bilde folgenden Schneemann (so ähnlich) mit Inkscape ab! Speichere ihn als png-Datei ab und lade ihn hoch! Die Vorgehensweise wird im Anschluss besprochen!



Abbildung 29: Schneemann 1

Folgende Fähigkeiten solltest du nun erlernt/angewendet haben!

- ✓ Ich kann einen Kreis zeichnen (ungleich Ellipse!).
- ✓ Ich kann die Füllfarbe und die Konturfarbe anpassen.
- ✓ Ich kann ein Objekt drehen. (Knöpfe)
- ✓ Ich kann den Farbverlauf eines Objektes einstellen. (Nase)
- ✓ Ich kann den Farbverlauf invertieren/umkehren und sein Zentrum ändern. (Nase)
- ✓ Ich kann einen Ellipsenteil (Kreisteil) zeichnen.

Beurteilungsvorschlag

Es gibt 6 Punkte, jeweils 1 Punkt für jede Fähigkeit. Kann ein Jugendlicher einen Teil der Fertigkeiten nicht, so kann diese erfragt und nachgereicht werden.

In dieser Aufgabe geht es in erster Linie darum, Wissen, dass bereits in der Unterrichtssequenz zu Gimp angeeignet wurde, auf die neue Situation umzulegen.

2. Aufgabe:

Bearbeite nun deinen Schneemann (so ähnlich) mit Inkscape weiter! Speichere ihn als png-Datei ab und lade ihn hoch! Die Vorgehensweise wird im Anschluss besprochen!



Abbildung 30: Schneemann 2

Folgende Fähigkeiten solltest du nun erlernt/angewendet haben!

- ✓ Ich kann Pfade (Differenz) für die Abbildung von Kreisteilen nutzen.
- ✓ Ich kann die Reihenfolge (Z-Ordnung) von Objekten ändern.
- ✓ Ich kann das Pfadwerkzeug zur Veränderung von Formen anwenden.
- ✓ Ich kann die Bezier-Kurve (und das Knotenwerkzeug) nutzen. (Hut)
- ✓ Ich kann das Pfadwerkzeug (Überschneidung) nutzen. (Detail Hut)
- ✓ Ich kann Unschärfe einsetzen. (Schatten)

Beurteilungsvorschlag

Es gibt 6 Punkte, jeweils 1 Punkt für jede Fähigkeit. Kann ein Jugendlicher einen Teil der Fertigkeiten nicht, so kann diese erfragt und nachgereicht werden.

In dieser Aufgabe geht es in erster Linie darum, Wissen, dass bereits in der Unterrichtssequenz zu Gimp angeeignet wurde, auf die neue Situation umzulegen.

3. Aufgabe:

Nimm eine beliebige Pixelgrafik her und vektorisiere sie! Experimentiere mit den Farben! Dokumentiere dein Vorgehen, gib diese Dokumentation, das Originalbild und die entstandene Vektorgrafik ab!

Beurteilungsvorschlag

Es gibt 6 Punkte, jeweils 2 Punkte für

- ✓ die Konvertierung,
- ✓ das Experimentieren mit Farben und
- ✓ die Dokumentation.

4.3.2. Audiotbearbeitung

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Audiobearbeitung mit Audacity – Einführung	Ca. 30 min	Einzelarbeit der Schülerinnen und Schüler
Kompetenzvermittlung:	Die Lehrperson fungiert als Lernbegleiterin bzw. Lernbegleiter, indem durch die Tutorials ein Gerüst (vgl. Kapitel 3) zur Verfügung gestellt wird. Die Schülerinnen und Schüler sollen das Programm nach den Tutorials bedienen können (Anwenden von Arbeitstechniken), um die anschließenden Aufgaben lösen zu können.	

Einarbeitung in das Programm mit einigen Videotutorials

Einführung in das Programm: Höre dir folgende Tutorials von Jakob Mader ([49]) an, um die Funktionen des Programms kennenzulernen!

http://audacity.medpaed.de/ueberblick_skin.swf

http://audacity.medpaed.de/grundeinstellungen_skin.swf

http://audacity.medpaed.de/neuesprojektanlegen_skin.swf

http://audacity.medpaed.de/tonspuren_skin.swf

http://audacity.medpaed.de/monostereo_skin.swf

http://audacity.medpaed.de/auswahlwerkzeug_skin.swf

http://audacity.medpaed.de/huellkurvenwerkzeug_skin.swf

http://audacity.medpaed.de/zoomwerkzeug_skin.swf

http://audacity.medpaed.de/zeichenwerkzeug_skin.swf

http://audacity.medpaed.de/verschiebewerkzeug_skin.swf

http://audacity.medpaed.de/multifunktionswerkzeug_skin.swf

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Audiobearbeitung mit Audacity - Übung	Ca. 30 min	Einzelarbeit der Schülerinnen und Schüler
Kompetenzvermittlung:	Den Lernenden wird eine Aufgabenstellung vorgelegt, die es selbstständig zu lösen gilt. Letzte Unklarheiten können bei einer Besprechung im Sinne eines Lernprozesses aufgelöst werden.	

1. Aufgabe

1. Öffne Audacity und schließe das Headset am PC an!
2. Kontrolliere, ob die maximale Lautstärke eingeschaltet ist.
3. Du sollst nun Folgendes aufnehmen:
 - ✓ Sei zu Beginn ein paar Sekunden still.
 - ✓ Sprich einen Nachrichtentext und baue drei bis fünf „Ähs“ ein.
 - ✓ Sag zum Schluss etwas auf Englisch und zuletzt „ülas“.
 - ✓ Danach soll es noch ein paar Sekunden Stille geben.
 - ✓ Markiere mit dem Auswahlwerkzeug die gesamte Aufnahme.
 - ✓ Wähle im Menü Effekt „Normalisieren“.
4. Speichere die Datei im eigenen Dateiformat als nachrichten_nachname.aup ab!
5. Lade die Datei auf die Lernplattform hoch!
6. Tausche die Datei mit deinem Nachbarn! Bearbeite diese Datei nun wie folgt:
7. Suche im Internet kostenlos verfügbare Musik (siehe z.B. <http://www.winload.de/news/musik/musik-kostenlos-downloaden-websites-legal-mp3-download/>).
Wähle eine Datei aus und füge sie zu Beginn der Nachrichten statt der Stille ein.
Wende für diesen Musikteil den Effekt „Einblenden“ an.
8. Schneide die „ähs/ahms/etc.“ heraus.
9. Statt dem englischen Part soll Stille herrschen.
10. Markiere das gesprochene „ülas“ und benütze den Effekt rückwärts.
11. Füge auch zum Schluss Musik ein (siehe Punkt 6) und blende den Teil aus.
12. Speichere die Datei unter nachrichten_korrigiert_nachname.aup ab!

Beurteilungsvorschlag

Pro Arbeitsauftrag gibt es 1 Punkt, falls er erledigt wurde (ggf. halbe Punkte, falls sehr schlampig gearbeitet wurde). Insgesamt werden also 14 Punkte vergeben:

- ✓ Stille zu Beginn
- ✓ Nachrichtentext sprechen
- ✓ „Ähs“ einbauen
- ✓ Englischer Text
- ✓ Ülas sagen
- ✓ Stille zum Schluss
- ✓ Normalisieren anwenden
- ✓ zu Beginn Musik einbauen
- ✓ Effekt Einblenden
- ✓ „Ähs“ ausschneiden
- ✓ Stille statt englischem Text
- ✓ Effekt rückwärts
- ✓ am Ende Musik einbauen
- ✓ Effekt Ausblenden

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Audiobearbeitung mit Audacity - Übung	Ca. 20 min	Einzelarbeit der Schülerinnen und Schüler
Kompetenzvermittlung:	Den Lernenden wird eine Aufgabenstellung vorgelegt, die es selbstständig zu lösen gilt. Sie können sich bei der Lösung der Aufgabe frei entfalten. Die richtige Lösung gibt es nicht.	

2. Aufgabe

Suche im Internet kostenlos verfügbare Musik und wähle eine oder mehrere aus oder nimm abermals eine Tonspur auf. Probiere zumindest fünf der noch nicht verwendeten Effekte daran aus. Dokumentiere deine Veränderungen mit Benennung und Erklärung des Effekts und Angabe der Sekunden in folgendem Wiki! Gib hier auch die bearbeitete(n) Datei(en) ab! Du kannst auch gerne mehrere Dateien miteinander "verbinden"!

Beurteilungsvorschlag

Für die fünf Effekte gibt es insgesamt 10 Punkte, pro Effekt werden je 2 Punkte wie folgt verteilt:

2 Punkte Effekt wird eingebaut, dokumentiert und erklärt

1 Punkt keine Dokumentation/Erklärung

0 Punkte keine Abgabe

Für weitere Effekte kann man Bonuspunkte erreichen.

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Audiobearbeitung mit Audacity - Podcast	Ca. 200 min	Einzelarbeit/Partnerarbeit der Schülerinnen und Schüler
Kompetenzvermittlung:	Den Lernenden wird eine Aufgabenstellung vorgelegt, die es selbstständig zu lösen gilt. Sie können sich bei der Lösung der Aufgabe frei entfalten. Die richtige Lösung gibt es nicht.	

3. Aufgabe

Erstellung eines Podcasts (allein oder zu zweit)

Informiere dich/Informiert euch, was man unter einem Podcast versteht. Fasst die Informationen zusammen und gebt sie im Abgabebereich der Lernplattform ab!

Du sollst/Ihr sollt nun selbst einen Podcast erstellen. Dieser soll aus Erzählungen, Texten, Musik, Geräuschen, etc. bestehen. Rahmen: 5 bis 7 Minuten

Du kannst/Ihr könnt euch hier Anregungen holen:

<http://oe1.orf.at/podcast/>

<http://fm4.orf.at/podcast>

Thema: Das möchte ich dir/euch überlassen (Lieblingsmusiker, -mannschaft, etc.).

Der Podcast soll als MP3-Datei gespeichert und auf die Lernplattform hochgeladen werden!

Beurteilungsvorschlag

Die Lernenden sollen die Möglichkeit haben, das Programm auszuprobieren und kreativ tätig zu sein. Daher gibt es – unabhängig von der Quantität/Qualität des Spiels – für die intensive Bearbeitung innerhalb von 4 Unterrichtseinheiten 10 Punkte. Sollte jemand zum Beispiel nur eine Tonspur aufnehmen, so werden von der Lehrperson weitere Schritte angeregt.

Bonuspunkte können für sehr aufwändige Umsetzungen vergeben werden.

Thema	Unterrichtszeit	Aktivität
Podcastwettbewerb	freiwillig	Einzelarbeit/Partnerarbeit der Schülerinnen und Schüler

Kompetenzvermittlung:	Den Lernenden wird eine Aufgabenstellung vorgelegt, die es freiwillig zu lösen gilt. Sie können sich bei der Lösung der Aufgabe frei entfalten. Die richtige Lösung gibt es nicht.
------------------------------	---

Die Jugendlichen können freiwillig am Niederösterreichischen Podcastwettbewerb teilnehmen und dafür Bonuspunkte für den Informatikunterricht erhalten. Nähere Informationen unter http://begabtenfoerderung.lsr-noe.gv.at/index.php?option=com_content&view=article&id=177&Itemid=90.

4.3.3. Ausblick

Gerade im Bereich Multimedia gibt es noch viele Aspekte, die man im Unterricht zum Beispiel als Projektarbeit oder in Form von Vorwissenschaftlichen Arbeiten umsetzen kann. Einige Ideen seien hier noch umrissen:

- ✓ 3D – Grafiksoftware (Beispiel Blender): Vergleiche mit Inkscape können angestellt werden.
- ✓ Videobearbeitung (Beispiel: Windows Movie Maker): Kennt man die Grundlagen der Videobearbeitung, so kann man dies mit der Audibearbeitung kombinieren.
- ✓ Gestaltung von Flyern (Beispiel: Scribus): Hier lässt sich schnell ein Anknüpfungspunkt an die Realität finden (Band, Shopöffnung, etc.). Eine Möglichkeit der Umsetzung sehe ich zum Beispiel in Form eines Wettbewerbes.
- ✓ Berufliche Perspektiven (Grafiker, Studium Medieninformatik und Visual Computing an der TU Wien, etc.)
- ✓ Rechtliche Aspekte zu Bildern

Kapitel 5

Themenpool und Fragestellungen für die mündliche Reifeprüfung

Wie aus Kapitel 2 bekannt ist, müssen für die mündliche Reifeprüfung im Rahmen des Wahlpflichtfaches Informatik zwölf Themenpools erstellt werden.

Mit dem November des Schuljahres 2014/15 mussten österreichische AHS die Themenpools für den Reifeprüfungstermin 2015 bekannt geben. Aber bereits davor fand man eine Sammlung an Vorschlägen für das Wahlpflichtfach Informatik.

In diesem Kapitel werden Vorschläge für Themenpools gesammelt, nach dem Kompetenzraster sortiert und ein eigener Vorschlag daraus konzipiert. Weiters wird für alle dieser Pools eine exemplarische Fragestellung für die mündliche Reifeprüfung formuliert bzw. gesammelt. Des weiteren wird eine Klassifikation der Teilaufgaben vorgenommen. Da die Einordnung oft schwierig ist, wird diese auch nach den in Kapitel 2 genannten Anhaltspunkten begründet.

5.1. Sammlung aus vorhandenen Themenpools (vgl. [1], [50], [51])

Informationstechnologie, Mensch und Gesellschaft

1. Bedeutung von Informatik in der Gesellschaft
2. Computer und Kunst
3. Verantwortung, Datenschutz und Datensicherheit
4. Datenschutz, Datensicherheit, Verschlüsselung
5. Cyberkriminalität (Viren und Co, Sichere Passwörter)
6. Sicherheit/Security – RSA, Vigenere, Caesar
7. Kryptographie
8. Kryptologie (Monoalphabetische Verschlüsselung, Public Key)
9. Datenkompression und Kryptologie
10. Codes und Codierung
11. Urheberrechte und Lizenzrechte
12. Geschichte der Informatik
13. Berufliche Perspektiven

Informatiksysteme

14. Technische Grundlagen und Funktionsweisen
15. Funktionsweise eines Computers (Schaltwerk, Registermaschine)

16. Schaltalgebra
17. Sortieren
18. Suchen und Sortieren
19. Kompressionsalgorithmus
20. Zahlensysteme
21. Der Computer als Zähler
22. (Aktuelle) Computerhardware und –komponenten
23. (Aktuelle) Betriebssysteme
24. Betriebssysteme und Software
25. Virtualisierung
26. Datenformate und Programme
27. Netzwerke
28. Aufbau und Funktion des Internets
29. Internet und Web (2.0)
30. Webtechnologien und Web 2.0
31. Das Client-Server-Prinzip
32. Mensch-Maschine Schnittstelle
33. Dateitypen, Dateisysteme und Datenformate
34. Datendienste im Internet, Open Data, Open Source

Angewandte Informatik

35. Produktion digitaler Medien
36. Multimedia
37. Gestalten und Layouten mit Texten und Bildern
38. Sound und Video (Formate, Produktion)
39. Bildbearbeitung und -verarbeitung (Bildformate, ...)
40. Textanalyse (fortgeschrittene Techniken, Häufigkeit)
41. Webdesign – Klassenhomepage
42. Problemorientierter Einsatz von Office-Anwendungen
43. Präsentationstechniken
44. Kalkulationsmodelle und Visualisierung
45. Funktionale Modellierung und Tabellenkalkulation
46. Auswertung und graphische Darstellung von Daten
47. Suche, Auswahl und Organisation von Information
48. Berichte, Diagramme und Datenvisualisierung
49. Kommunikation und Kooperation

Praktische Informatik

50. Konzepte der Informationsverarbeitung
51. Algorithmen
52. Datenstrukturen
53. Datentypen und Algorithmen
54. Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung
55. Algorithmische Grundstrukturen
56. Höhere Programmiersprachen
57. Objektorientierte Programmierung
58. Webprogrammierung mit HTML, CSS, JavaScript
59. XML
60. Scratch – Programmierung
61. Visuelle Programmierung
62. Beschreibungssprachen (HTML, CSS, ...)
63. Programmiersprachen und –konzepte
64. Flash und ActionScript
65. Modularisierung
66. Datenbanken
67. Datenbank – Anfragen und Auswertungen
68. Datenbankentwurf und Datenmodellierung
69. Datenmodelle und Datenbanksysteme
70. Dateneingabe und Formulare
71. Simulation und Simulationsalgorithmen
72. Intelligente Systeme
73. Künstliche Intelligenz
74. Robotik

5.2. Auswahl eines eigenen Themenpools

Ausgehend von obigen Themenvorschlägen habe ich mich für die folgenden zwölf Kategorien entschieden. Einzelne Pools werden näher beschrieben, um den Schülerinnen und Schülern einen Einblick zu gewähren, welche im Unterricht bearbeiteten Inhalte in welchen Themenbereichen zu finden sein können, wobei geschichtlicher Kontext überall enthalten sein kann.

1. Bedeutung von Informatik in der Gesellschaft
Einsatz von Informatiksystemen, Berufliche Perspektiven, intelligente Systeme, Cyberkriminalität, Videospiele, Datenschutz etc.

2. Verantwortung, Datenschutz und Datensicherheit
Rechte und Pflichten, Umgang mit persönlichen und fremden Daten, Rechtskonformität von Webseiten, Codes und Codierung, Verschlüsselung etc.
3. Codes und Codierung, Verschlüsselung
EAN, ISBN, QR-Codes, Vigenere, RSA, Sicherheit, etc.
4. Technische Grundlagen und Funktionsweisen
Sortierverfahren, Aussagenlogik, Schaltalgebra, Scheduling, Zahlensysteme, Kompression, etc.
5. Hardware
6. Betriebssysteme und Software
7. Netzwerke
Aufbau, Internet, Webtechnologien, etc.
8. Multimedia
Gestalten und Layouten mit Texten und Bildern, Sound und Video, Bildbearbeitung und –verarbeitung, Präsentationsmöglichkeiten etc.
9. Problemorientierter Einsatz von Office-Anwendungen
10. Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung
11. Webprogrammierung mit HTML, CSS, JavaScript
12. Datenbanken

5.3. Fragestellungen

5.3.1. Bedeutung von Informatik in der Gesellschaft

Videospiele

„Erste Langzeitstudie: Videospiele machen nicht gewalttätig

Schon lange für kontroverse Diskussionen sorgt das Thema "Gewalt in Videospiele". Ob entsprechende Darstellungen in Games gewalttätiges Verhalten fördern, gilt als umstritten. Nun wurde die erste Langzeitstudie dazu abgeschlossen. Sie hat keinen Zusammenhang zwischen realer und virtueller Gewalt gefunden.

Geleitet wurde die Untersuchung vom Psychologen Christopher Ferguson, der an der amerikanischen Stetson University tätig ist. Er hat nicht nur die Auswirkungen von Spielen, sondern auch von Filmen unter die Lupe genommen.“ ([52])

derstandard.at, 18. Dezember 2014, 12:46

Videospiele sind nach wie vor umstritten und das obwohl sie im Zuge der Gamification die Gesellschaft durchdringen.

- ✓ Nehmen Sie neben dem im Artikel genannten Vorurteil auch Stellung zu den unten genannten!
 Vorurteil 1: „Computerspiele sind Zeitverschwendung“
 Vorurteil 2: „Spielen macht krank“
 Vorurteil 3: „Spiele machen einsam“
 Vorurteil 4: „Spielen macht dumm“ [Reproduktion, Reflexion]
- ✓ Definieren Sie den Begriff „Gamification“ und erklären Sie, was österreichische Supermärkte damit zu tun haben! Erläutern Sie im Zusammenhang damit, wie sich „Gamification“ und „Pointsification“ voneinander unterscheiden! [Reproduktion, Transfer]
- ✓ Diskutieren Sie, wie man durch den Einsatz von Videospielen einen positiven Beitrag in der Gesellschaft leisten kann! [Transfer, Problemlösung]

Teilfrage 1:

Reproduktion: Wiedergabe fachspezifischer Inhalte

Reflexion: Erörterung von Sachverhalten und Problemen, Reflexion eigener Urteilsbildung

Teilfrage 2:

Reproduktion: Wiedergabe fachspezifischer Inhalte, Verwendung von Fachtermini

Transfer: Erklärung von Zusammenhängen, Verknüpfung und Einordnung von Sachverhalten

Teilfrage 3:

Transfer: Analyse von „Materialien“ (in diesem Fall der Fragestellung), Erklärung von Zusammenhängen

Problemlösung: Erörterung von Sachverhalten und Problemen

5.3.2. Verantwortung, Datenschutz und Datensicherheit

Anmerkung: Die Idee der folgenden Aufgabenstellung stammt vom Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München und wurde von mir adaptiert. (vgl. [53]).

Daten als Gold des 21. Jahrhunderts

„Sammelklage wegen Datenschutz: 25.000 gegen Facebook

Weil Facebook persönliche Daten nicht vor dem Zugriff durch Geheimdienste schützt, klagt der Österreicher Max Schrems gegen das Unternehmen. Die Sammelklage von 25.000 Nutzern könnte teuer werden.

(...)

Wer seine Daten bei Facebook löscht, sollte nicht davon ausgehen, dass der Konzern sie nicht mehr hat. Das stellte der Österreicher Max Schrems 2011 fest. Er hatte von Facebook die Herausgabe aller über ihn gespeicherten Informationen verlangt. Von der Europazentrale im irischen Dublin bekam er mehr als 1200 Druckseiten Material zugeschickt - darunter längst gelöschte Angaben. Schrems klagte und fand rund 25.000 Unterstützer. Für jeden verlangt er rund 500 Euro Schmerzensgeld.

(...)“

www.spiegel.de, 9. April 2015, 10:20

In den Datenschutzrichtlinien von Facebook heißt es unter anderem (Stand 14. Juli 2015):

„Uns liegt es am Herzen, interessante und benutzerdefinierte Erfahrungen für Menschen zu schaffen. Wir verwenden alle uns zur Verfügung stehenden Informationen, um unsere Dienste anzubieten und zu unterstützen. Und zwar so:

(...)

Durch Verwendung dieser Informationen sind wir in der Lage, dir unsere Dienste bereitzustellen, Inhalte für dich zu personalisieren und dir Vorschläge zu unterbreiten, so dass du verstehst, wie du unsere Dienste und die Personen oder Dinge, mit denen du verbunden bzw. an denen du interessiert bist, auf unseren Diensten und außerhalb dieser nutzen und mit ihnen interagieren kannst.

Wir verwenden uns zur Verfügung stehende Informationen, um dir direkte Links und Vorschläge zu unterbreiten. Beispielsweise können wir vorschlagen, dass dein Freund dich auf einem Foto markiert, indem wir die Bilder deines Freundes mit Informationen vergleichen, die wir aus deinen Profilbildern und den anderen Fotos zusammengetragen haben, auf denen du markiert wurdest. Wenn diese Funktion für dich aktiviert ist, kannst du über die Einstellungen für „Chronik und Markierungen“ kontrollieren, ob wir einem anderen Nutzer vorschlagen sollen, dich auf einem Foto zu markieren.

Wenn wir Standortinformationen haben, verwenden wir diese, um unsere Dienste für dich und andere individuell zu gestalten; z. B. indem wir dir beim Besuchen und Auffinden lokaler Veranstaltungen oder von Angeboten in deiner Umgebung helfen oder deinen Freunden mitteilen, dass du in der Nähe bist.

(...)

Wir nutzen uns zur Verfügung stehende Informationen um unsere Werbe- und Messsysteme zu verbessern, damit wir dir auf unseren Diensten und außerhalb dieser relevante Werbeanzeigen anzeigen und die Wirksamkeit und Reichweite von Werbeanzeigen und Dienstleistungen messen können. Erfahre mehr über Werbung auf unseren Diensten und darüber, wie du kontrollieren kannst, wie Informationen über dich zur Personalisierung der dir angezeigten Werbeanzeigen verwendet werden.

(...)

Wir möchten, dass unsere Werbung genauso relevant und interessant ist, wie die anderen Informationen, die du auf unseren Diensten findest. Vor diesem Hintergrund verwenden wir sämtliche Informationen, die wir über dich haben, um dir relevante Werbeanzeigen anzuzeigen. Wir geben ohne deine Erlaubnis keine Informationen an Werbe-, Mess- oder Analysepartner weiter, die dich persönlich identifizieren (solche sog. personenbezogenen Informationen sind Informationen wie Name oder E-Mail-Adresse, mit denen du eigenständig kontaktiert oder identifiziert werden kannst). Wir können diesen Partnern Informationen über die Reichweite und Wirksamkeit ihrer Werbung zur Verfügung stellen, ohne Informationen bereitzustellen, mit denen du persönlich identifiziert werden kannst, oder wenn wir die Informationen zusammengefasst haben, so dass sie dich nicht persönlich identifizieren.

(...)

Du kannst dein Konto jederzeit löschen. Wenn du dein Konto löschst, löschen wir von dir gepostete Dinge, wie beispielsweise deine Fotos und Statusmeldungen. Falls du dein Konto nicht löschen, sondern deine Nutzung von Facebook lediglich vorübergehend beenden möchtest, kannst du dein Konto stattdessen deaktivieren. Mehr dazu, wie du dein Konto deaktivieren oder löschen kannst, findest du hier. Bedenke, dass Informationen, die andere über dich geteilt haben, nicht zu deinem Konto gehören und nicht gelöscht werden, wenn du dein Konto löschst.“

- ✓ Definieren Sie zunächst die Begriffe personenbezogene Daten, sensible Daten und Scraping. [Reproduktion]
- ✓ Nennen Sie die Prinzipien des Datenschutzes! [Reproduktion]
- ✓ Bewerten Sie diesen Auszug der Datenschutzrichtlinien hinsichtlich Ihrer persönlichen Rechte! [Reproduktion, Reflexion]
- ✓ Analysieren Sie, warum das Sammeln von persönlichen Daten von großer Bedeutung ist. Vergleichen Sie dabei mit dem Konzept des „Consumer-Trackings“ über Mobiltelefone! [Transfer]

Teilfrage 1:

Reproduktion: Verwendung von Fachtermini

Teilfrage 2:

Reproduktion: Wiedergabe von fachspezifischen Sachverhalten

Teilfrage 3:

Reproduktion: Entnahme von Informationen aus dem Material

Reflexion: Erörterung von Sachverhalten und Problemen

Teilfrage 4:

Transfer: Erklärung von Zusammenhängen, Verknüpfung und Einordnung von Sachverhalten, Analyse von „Materialien“ (in diesem Fall der Fragestellung)

5.3.3. Codes und Codierung, VerschlüsselungCodes und Codierung

Abbildung 31: Code 1 (EAN einer Milka-Schokolade)



Abbildung 32: Code 2 (QR [58])

- ✓ Erläutern Sie an Hand der gegebenen Bilder, um welche Form der Codierungen es sich handelt. Geben Sie deren wesentlichen Merkmale an. [Reproduktion]
- ✓ Analysieren Sie die Lesbarkeit beider Codes, wenn ein Teil des Codes z.B. durch Verschmutzung für den Scanner nicht erkennbar ist. [Reflexion und Problemlösung]
- ✓ Diskutieren Sie, wie Binärcode und Strichcode zusammenhängen. [Transfer]
- ✓ Nennen Sie zumindest drei voneinander unterscheidbare Einsatzgebiete des QR-Codes und reflektieren Sie deren Sinnhaftigkeit. [Transfer, Reflexion]

Teilfrage 1:

Reproduktion: Bestimmung der Art des Materials, Wiedergabe von fachspezifischen Sachverhalten (Anmerkung: Der Verweis auf die Art des Codes in der Klammer wird in der Frage nicht aufscheinen.)

Teilfrage 2:

Reflexion und Problemlösung: Erörterung von Sachverhalten und Problemen

Teilfrage 3:

Transfer: Erklärung von Zusammenhängen, Verknüpfung und Einordnung von Sachverhalten

Teilfrage 4:

Transfer: Verknüpfung und Einordnung von Sachverhalten

Reflexion: Erörterung von Sachverhalten und Problemen, Reflexion eigener Urteilsbildung

5.3.4. Technische Grundlagen und Funktionsweisen

Sortierverfahren

Sortieralgorithmen spielen in der Informationsverarbeitung eine wesentliche Rolle.

- ✓ Beschreiben Sie den Insertionsort-Algorithmus in Worten und stellen Sie eventuelle Vorteile oder Nachteile dar! [Reproduktion, Reflexion]
- ✓ Demonstrieren Sie die Arbeitsweise des Insertionsort-Algorithmus mit Hilfe der unsortierten Daten 5, 2, 4, 6, 1 und 3!
Ziehen Sie zum Vergleich einen zweiten, beliebig gewählten Algorithmus heran! Bewerten Sie beide in Hinblick auf Laufzeit und analysieren Sie, ob sie jeweils iterativ oder rekursiv arbeiten! [Reproduktion, Transfer]
- ✓ Beschreiben Sie, in welchen Gebieten der Informatik Sortierverfahren zum Tragen kommen! [Transfer]
- ✓ Erörtern Sie die Bedeutung von Sortieralgorithmen im Bereich der Webseitenerstellung! [Transfer]

Teilfrage 1:

Reproduktion: Wiedergabe fachspezifischer Sachverhalte

Reflexion: Erörterung von Sachverhalten

Teilfrage 2:

Reproduktion: Anwenden von Arbeitstechniken, Wiedergabe und Darstellung fachspezifischer Sachverhalte

Transfer: Verknüpfung von Sachverhalten

Teilfrage 3:

Transfer: Verknüpfung und Einordnung von Sachverhalten

Teilfrage 4:

Transfer: Verknüpfung und Einordnung von Sachverhalten

5.3.5. Hardware

Hardware, PC-Kauf und Troubleshooting

- ✓ Beschreiben Sie, was man unter dem EVA-Prinzip versteht und ordnen Sie ihm jeweils zwei Hardwarekomponenten zu! [Reproduktion]
- ✓ Sie möchten einen Computer kaufen. Geben Sie an, welche Aspekte hier zu beachten sind, wie die aktuellen Standards aussehen und erklären Sie, auf welche Sie besonderen Wert

legen! Beurteilen Sie dann, welches der abgebildeten Angebote (siehe Anhang) daher am ehesten für Sie in Frage kommt! [Reproduktion, Transfer, Reflexion, Problemlösung]

- ✓ Nehmen Sie an, dass Ihr Computer nicht startet. Rekonstruieren Sie, wie Sie bei der Fehlerbehebung vorgehen! [Reproduktion, Problemlösung]

Die folgenden Angebote wurden der Website von MediaMarkt am 15. Juli 2015 ([54]) entnommen.



Abbildung 33: PC-Angebot 1 ([54])

Technische Daten für LENOVO H30-00 90C2003LGE

Prozessor	
Prozessor:	Intel® Pentium® Prozessor J2900 (2M Cache, bis zu 2.67 GHz)
Prozessor-Taktfrequenz:	2.41 GHz
Cache-Speicher Typ:	L2
Prozessor-Marke:	Intel®
Prozessor-Nummer:	J2900
Prozessor-Modell:	Intel® Pentium®
Anzahl Prozessorkerne:	4
Cachegröße:	2 MB
Arbeitsspeicher	
Arbeitsspeicher-Typ:	DDR3
Speicherggröße:	4 GB
Speichergeschwindigkeit:	1600 MHz
Grafikkarte	
Grafikkarte Hersteller:	Intel®
Grafikkarte:	HD Graphics
Festplatte	
Festplattentyp:	HDD
Festplattenkapazität:	500 GB
Anzahl installierter Festplatten:	1
Größe je Platte (GB):	500 GB HDD
Rotationsgeschwindigkeit:	7200 r/min
Optisches Laufwerk	
Laufwerkstyp:	DVD Brenner
Konnektivität	
Anschlüsse:	1 x VGA, 4 x USB 2.0, 2 x USB 3.0, 7-in-1 card reader, LAN, audio
Ausstattung	
Betriebssystem:	Microsoft Windows 8.1
Kartenleser:	7-in-1 Kartenleser

acer
ACER Aspire XC-705 DT.SXLEV.001

Prozessor: Intel® Core™ i5-4460 Prozessor (6M Cache, bis zu 3.40 GHz)
 Größe je Platte (GB): 1000 GB HDD + 8GB SSD
 Arbeitsspeicher: 4 GB DDR3-RAM
 Grafikkarte Hersteller: Intel®
 Grafikkarte: Intel® HD Graphics
 Betriebssystem: Microsoft® Windows® 8.1 64 Bit
 Anschlüsse: 2x USB 3.0, 4x USB 2.0, HDMI, RJ-45, 5x Audio, 2x DIMM-Plätze

499.-
inkl. MwSt. zzgl. Versand € 4,95

sofort verfügbar im Onlineshop
Lieferzeit 1-3 Werktage
Marktverfügbarkeit

Details > Warenkorb >

[Auf die Merkliste](#) [Auf die Verzeichnisliste](#)

Abbildung 34: PC-Angebot 2 ([54])

Technische Daten für ACER Aspire XC-705 DT.SXLEV.001

Prozessor	
Prozessor:	Intel® Core™ i5-4460 Prozessor (6M Cache, bis zu 3.40 GHz)
Prozessor-Taktfrequenz:	3.4 GHz
Cache-Speicher Typ:	Intel® Smart Cache
Prozessor-Marke:	Intel®
Prozessor-Nummer:	i5-4460
Prozessor-Modell:	Core™ i5
Anzahl Prozessorkerne:	4
Cachegröße:	6 MB
Arbeitsspeicher	
Arbeitsspeicher-Typ:	DDR3
Speichergröße:	4 GB
Grafikkarte	
Grafikkarte Hersteller:	Intel®
Grafikkarte:	Intel® HD Graphics
Festplatte	
Festplattentyp:	SSHD
Festplattenkapazität:	1008 GB
Anzahl installierter Festplatten:	1
Größe je Platte (GB):	1000 GB HDD + 8GB SSD
Mainboard	
Chipsatz:	Intel® H81
Prozessorsockel:	3.2 GHz
Konnektivität	
Anschlüsse:	2x USB 3.0, 4x USB 2.0, HDMI, RJ-45, 5x Audio, 2x DIMM-Plätze
Ethernet Übertragungsrage:	10/100/1000
Ausstattung	
Betriebssystem:	Microsoft® Windows® 8.1 64 Bit
inkl. Software:	Microsoft® Office 2013 Testversion, Acer Cloud Software, Evernote®, Recovery Management, Cyberlink® Power DVD, McAfee® Internet Security



Abbildung 35: PC-Angebot 3 ([54])

Technische Daten für PROWORX Perform DR18 GT16 2863

Prozessor	
Prozessor:	Intel® Core™ i5-4460
Prozessor-Taktfrequenz:	3.2 GHz
Cache-Speicher Typ:	Intel® Smart Cache
Prozessor-Taktfrequenz mit Turbo:	3.4 GHz
Prozessor-Marke:	Intel®
Prozessor-Nummer:	i5-4460
Prozessor-Modell:	Intel® Core™ i5
Anzahl Prozessorkerne:	4
Cachegröße:	6 MB
Arbeitsspeicher	
Arbeitsspeicher-Typ:	DDR3
Speichergröße:	8 GB
Speichergeschwindigkeit:	1600 MHz
Grafikkarte	
Grafikkarte Hersteller:	Intel®
Grafikkarte:	Intel® HD Graphics 4600
Grafikspeicher shared:	1.7 GB
PCI-Version:	2.0
DirectX:	11
Festplatte	
Festplattentyp:	HDD
Festplattenkapazität:	2 TB
Anzahl installierter Festplatten:	1
Gesamter Speicherplatz in GB:	2000 GB
Mainboard	
Chipsatz:	Intel® H81 Express
Mainboard-Hersteller:	MSI
Mainboard-Typ:	H81M-E34
Mainboard-Formfaktor:	Micro-ATX
Prozessorsockel:	FCLGA1150
Optisches Laufwerk	
Laufwerkstyp:	DVD Brenner
Blu-ray Laufwerk:	Nein
Konnektivität	
Anschlüsse:	1 x PS/2 keyboard/mouse port 2 x USB 2.0 ports 4 x USB 3.0 ports 1 x HDMI port 1 x DVI-D port 1 x VGA port 1 x LAN (RJ45) port 3 x audio jacks
Ethernet Übertragungsrage:	10/100/1000
Ton	
Soundkarte:	Realtek® ALC887 integriert
Ausstattung	
Betriebssystem:	Ohne Betriebssystem
Leistung Netzteil:	430 Watt

Lenovo
LENOVO H50-50

Prozessor: Intel® Core™ i7-4790 Prozessor (8M Cache, bis zu 4.00 GHz)
 Größe je Platte (GB): 1000 GB HDD
 Arbeitsspeicher: 6 GB DDR3-RAM
 Grafikkarte Hersteller: NVIDIA
 Grafikkarte: GeForce GTX 745
 Betriebssystem: Windows 8.1
 Anschlüsse: VGA, HDMI, 4 x USB 2.0, 2 x USB 3.0, 7-in-1 card reader, LAN, Audio

649.-
inkl. MwSt. zzgl. Versand € 4,99

sofort verfügbar im Onlineshop
Lieferzeit 1-3 Werktage
Marktverfügbarkeit

Details > Warenkorb >

Auf die Merkliste Auf die Vergleichsliste

Abbildung 36: PC-Angebot 4 ([54])

Technische Daten für LENOVO H50-50

Prozessor	
Prozessor:	Intel® Core™ i7-4790 Prozessor (8M Cache, bis zu 4.00 GHz)
Prozessor-Taktfrequenz:	3.6 GHz
Cache-Speicher Typ:	Intel® Smart Cache
Prozessor-Taktfrequenz mit Turbo:	4 GHz
Prozessor-Marke:	Intel®
Prozessor-Nummer:	i7-4790
Prozessor-Modell:	Intel® Core™ i7
Anzahl Prozessorkerne:	4
Cachegröße:	8 MB
Arbeitsspeicher	
Arbeitsspeicher-Typ:	DDR3
Speichergöße:	6 GB
Speichergeschwindigkeit:	1600 MHz
Grafikkarte	
Grafikkarte Hersteller:	NVIDIA
Grafikkarte:	GeForce GTX 745
Grafikspeicher dediziert:	2 GB
Festplatte	
Festplattentyp:	HDD
Festplattenkapazität:	1 TB
Anzahl installierter Festplatten:	1
Größe je Platte (GB):	1000 GB HDD
Rotationsgeschwindigkeit:	7200 r/min
Konnektivität	
Anschlüsse:	VGA, HDMI, 4 x USB 2.0, 2 x USB 3.0 7-in-1 card reader, LAN, Audio
WLAN (Standards):	802.11 b/g/n
Ausstattung	
Betriebssystem:	Windows 8.1
Kartenleser:	7 in 1 Kartenleser
Leistung Netzteil:	280 Watt

1. Teilfrage:

Reproduktion: Wiedergabe von fachspezifischen Sachverhalten, Verwendung von Fachtermini

2. Teilfrage:

Reproduktion: Wiedergabe von fachspezifischen Sachverhalten, Verwendung von Fachtermini, Entnahme von Information aus Materialien

Transfer: Erklären von Zusammenhängen, Verknüpfung und Einordnen von Sachverhalten, Analyse von Materialien, Unterscheidung von Sach- und Werturteilen

Reflexion und Problemösung: Erörtern von Sachverhalten, Reflexion eigener Urteilsbildung

3. Teilfrage:

Reproduktion: Anwenden von Arbeitstechniken, Verwenden von Fachtermini

Problemlösung: Erörterung von Sachverhalten und Problemen, Entwicklung von Hypothesen

5.3.6. Betriebssysteme und SoftwareBetriebssysteme und Software

- ✓ Beschreiben Sie, welche Aufgaben das Betriebssystem hat! [Reproduktion]
- ✓ Rekonstruieren Sie, was passiert, wenn der PC eingeschaltet wird! [Reproduktion, Transfer]
- ✓ Erläutern Sie den Unterschied zwischen Systemsoftware und Anwendungssoftware! Benennen Sie zumindest fünf Aufgabenstellungen des täglichen (Computer-)Lebens und ordnen Sie jeweils passende Software zu, die Sie bei der Erledigung der Aufgabe unterstützt! [Reproduktion, Transfer]
- ✓ Eruiieren Sie, welche Software auf dem Computer vor Ihnen installiert ist! [Reproduktion]
- ✓ Nehmen Sie Stellung dazu, welches Betriebssystem Ihrer Meinung nach das beste ist. Begründen Sie! [Reflexion]

1. Teilfrage:

Reproduktion: Wiedergabe fachspezifischer Sachverhalte, Verwenden von Fachtermini

2. Teilfrage:

Reproduktion: Wiedergabe fachspezifischer Sachverhalte, Verwenden von Fachtermini

Transfer: Erklären von Zusammenhängen, Verknüpfung und Einordnung von Sachverhalten

3. Teilfrage:

Reproduktion: Wiedergabe fachspezifischer Sachverhalte, Verwenden von Fachtermini

Transfer: Erklären von Zusammenhängen, Verknüpfung und Einordnung von Sachverhalten

4. Teilfrage:

Reproduktion: Anwenden von Arbeitstechniken

5. Teilfrage:

Reflexion: Erörtern von Sachverhalten und Problemen, Reflexion eigener Urteilsbildung

5.3.7. Netzwerke

Anmerkung: Die folgende Aufgabenstellung stammt vollständig aus dem Leitfaden für die mündliche Reifeprüfung in Informatik ([1]). Von mir wurde lediglich die Anrede verändert und die Kompetenzaspekte hinzugefügt.

„LAN Party

Sie organisieren für drei Freunde eine LAN Party bei Ihnen zu Hause. Jeder bringt seinen Computer mit. Zur Prüfung stehen Ihnen 3 Computer, ein Switch und eine ADSL Verbindung zur Verfügung.

- ✓ Verbinden Sie die Computer so miteinander, dass jeder eine Verbindung mit dem Internet hat. [Reproduktion, Transfer]
- ✓ Beschreiben Sie Netzwerkgeräte, die Sie zum Aufbau eines LAN verwenden. [Reproduktion]
- ✓ Überprüfen Sie auf verschiedene Arten, ob die Computer miteinander kommunizieren können. [Reproduktion, Transfer, Problemlösung]
- ✓ Zeigen Sie die Netzwerkkonfiguration eines Computers und erklären Sie diese. [Reproduktion]
- ✓ Reflektieren Sie rechtliche Aspekte einer LAN-Party und begründen Sie Ihre Entscheidung für oder gegen eine Teilnahme. [Reflexion]“ ([1])

1. Teilfrage:

Reproduktion: Anwenden von Arbeitstechniken

Transfer: Verknüpfung von Sachverhalten

2. Teilfrage:

Reproduktion: Wiedergabe fachspezifischer Sachverhalte, Verwendung von Fachtermini

3. Teilfrage:

Reproduktion: Anwenden von Arbeitstechniken

Transfer: Verknüpfung von Sachverhalten, Analyse von „Materialien“

Problemlösung: Erörterung von Sachverhalten und Problemen (wird spätestens dann thematisiert, wenn sie nicht miteinander kommunizieren)

4. Teilfrage:

Reproduktion: Anwenden von Arbeitstechniken, Wiedergabe fachspezifischer Sachverhalte, Verwendung von Fachtermini

5. Teilfrage:

Reflexion: Erörterung von Sachverhalten und Problemen, Reflexion eigener Urteilsbildung

5.3.8. Multimedia

Anmerkung: Die Idee der folgenden Aufgabenstellung stammt vom Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München und wurde von mir adaptiert. (vgl. [53]).

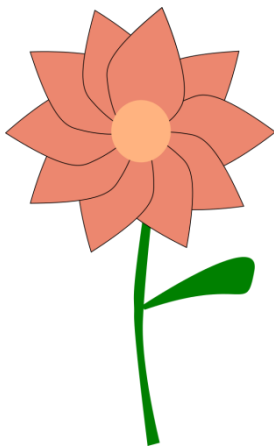
Bildbearbeitung und Ebenenkonzept

Abbildung 38: Vektorgrafik



Abbildung 37: Pixelgrafik

- ✓ Erklären Sie, worin sich die beiden Darstellungen unterscheiden! Benennen Sie wesentliche Merkmale!

[Reproduktion, Transfer]
- ✓ Diskutieren Sie für welchen Anwendungszweck die jeweilige Darstellung besser geeignet ist und begründen Sie Ihre Meinung!

[Transfer, Reflexion]
- ✓ Die rechte Grafik wurde, wie die beiden folgenden Abbildungen zeigen, auf 26 x 20 Pixel und danach auf 13 x 10 Pixel verkleinert. Dabei wird jeweils ein Quadrat aus vier Pixeln in ein einziges Pixel verwandelt. Entwickeln Sie Regeln (Algorithmen), wie die automatische Farbwahl bei der Verkleinerung erfolgen könnte!

[Reflexion]

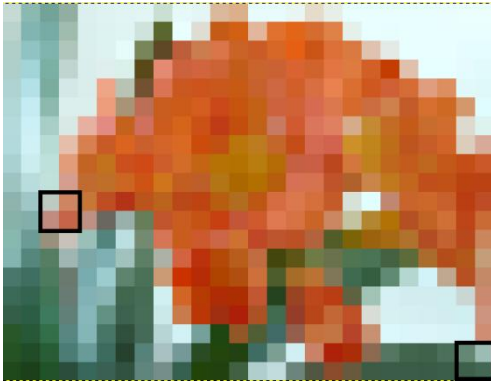


Abbildung 39: Pixelgrafik 1

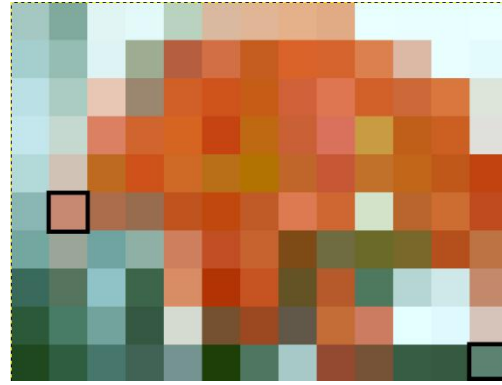


Abbildung 40: Pixelgrafik 2

- ✓ Verändern Sie die rechte Grafik nach folgendem Vorbild! Erläutern Sie Ihr Vorgehen und beschreiben Sie das Konzept der Ebenen für einen Laien! Vergleichen Sie dieses mit der Software Macromedia Flash!
[Reproduktion, Transfer]



Abbildung 41: Schwarz-Weiß-Bild mit Koloration

1. Teilfrage:

Reproduktion: Wiedergabe fachspezifischer Sachverhalte, Verwendung von Fachtermini

Transfer: Analyse von Materialien (Anmerkung: Die Angabe, um welche Art von Grafik es sich handelt, wird in der Fragestellung selbst dann nicht gemacht.)

2. Teilfrage:

Transfer: Verknüpfung und Einordnung von Sachverhalten

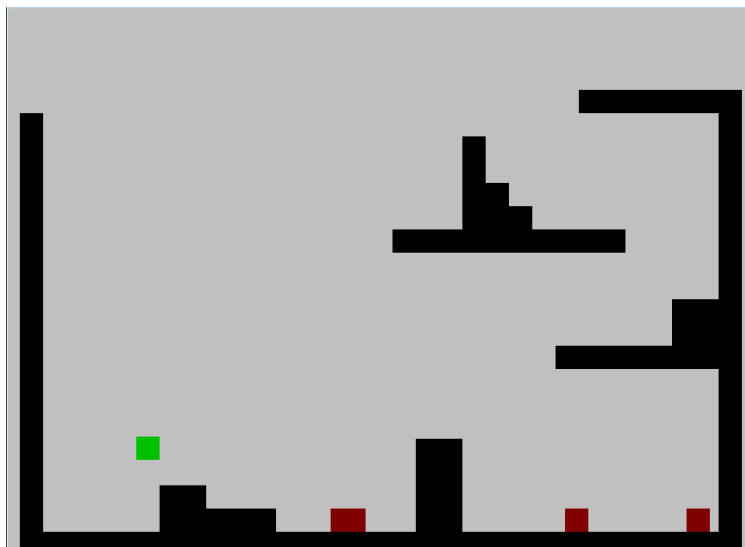
Reflexion: Erörterung von Sachverhalten

3. Teilfrage:*Reflexion: Entwicklung von Hypothesen***4. Teilfrage:***Reproduktion: Wiedergabe fachspezifischer Sachverhalte, Verwendung von Fachtermini, Anwendung von Arbeitstechniken**Transfer: Verknüpfung von Sachverhalten***5.3.9. Problemorientierter Einsatz von Office-Anwendungen**Präsentationssoftware und -techniken

Stellen Sie sich die beiden folgenden Situationen vor:

- (i) Sie sollen vor den Mitgliedern des Vorstandes Ihrer Firma Daten und Fakten eines Produktes vorstellen. Sie möchten den Vorstand dabei überzeugen, dass es sich gut entwickelt hat und dass es im Sortiment bleiben soll.
 - (ii) Sie sollen auf der TED-Konferenz über die weltweite Energiegewinnung sprechen. Dafür wollen Sie immer wieder einen Überblick auf einer Weltkarte geben und Vergleiche zwischen unterschiedlichen Kontinenten/Ländern anstellen. Auch die Entwicklung über die Jahre hinweg und ein Ausblick soll gegeben werden.
- ✓ Begründen Sie, welche Präsentationssoftware Sie in den beiden Situationen wählen würden.
[Transfer, Problemlösung]
 - ✓ Geben Sie Kriterien an, die bei der Gestaltung von Folien bei Präsentationen der „klassischen Form“ unbedingt zu beachten sind. Reflektieren Sie, warum manche dieser Aspekte bei einer Ihnen bekannten „dynamischen, internetbasierten“ Software unwesentlich werden.
[Reproduktion, Reflexion]
 - ✓ Stellen Sie die „klassische Präsentationssoftware“ der „dynamischen“ gegenüber: Vergleichen Sie diese im Hinblick auf Vor- und Nachteile, Kosten, Unterschiede und Gemeinsamkeiten.
[Transfer]
 - ✓ Erstellen Sie eine Masterfolie, die das Logo der Schule enthält. Die Masterfolie soll so gestaltet werden, dass Sie für die Präsentation Ihrer VWA geeignet ist. Erläutern Sie die Vorteile von Masterfolien.
[Reproduktion]

1. Teilaufgabe:*Transfer: Analyse von Materialien**Problemlösung: Erörtern von Sachverhalten und Problemen, Entwickeln von Hypothesen***2. Teilaufgabe:***Reproduktion: Wiedergabe fachspezifischer Sachverhalte**Reflexion: Erörterung von Sachverhalten, Reflexion eigener Urteilsbildung*

3. Teilaufgabe:*Transfer: Verknüpfung von Sachverhalten***4. Teilaufgabe:***Reproduktion: Wiedergabe und Darstellung fachspezifischer Sachverhalte, Anwenden von Arbeitstechniken***5.3.10. Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung**Videospiel**Abbildung 42: Szenenbild eines Spiels**Öffnen Sie die Datei FrageReifeprüfungGameMakerStudio.project.gmx!²

Im vorbereiteten Platformer-Spiel sind bereits einige Sprites, Objekte und ein Raum vorgegeben.

- ✓ Erklären Sie die Begriffe Sprites, Objects, Room, Events, Actions, Funktionen und globale Variable! [Reproduktion]
- ✓ Erläutern Sie die bereits bestehenden Elemente des Spiels! [Transfer]
- ✓ Fügen Sie ein PowerUp hinzu. Dieses soll folgende Bedingungen erfüllen:
 - Wird es von der Spielerin bzw. vom Spieler berührt, so wird es zerstört und sie bzw. er erhält die Superkraft „höher springen“.
 - Die Spielerin bzw. der Spieler erhält diese Fähigkeit für 5 Sekunden und wird währenddessen anders eingefärbt. [Reproduktion, Transfer]
- ✓ Erläutern Sie den Programmcode kurz! [Reproduktion]
- ✓ Reflektieren Sie, welche Vor- und Nachteile die Drag & Drop – Option bzw. die Codezeilen mit sich bringen! [Reflexion]

² Die Codezeilen befinden sich im Anhang.

1. Teilfrage:

Reproduktion: Wiedergabe fachspezifischer Sachverhalte, Verwendung von Fachtermini

2. Teilfrage:

Transfer: Analyse von Material, Erklären von Zusammenhängen

3. Teilfrage:

Reproduktion: Anwenden von Arbeitstechniken

Transfer: Verknüpfung und Einordnung von Sachverhalten

4. Teilfrage:

Reproduktion: Wiedergabe fachspezifischer Sachverhalte, Verwendung von Fachtermini

5. Teilfrage:

Reflexion: Erörterung von Sachverhalten, Reflexion eigener Urteilsbildung

5.3.11. Webprogrammierung mit HTML, CSS, JavaScriptWebauftritt planen

Die Freunde der Fahrradtouren rund um den Neusiedlersee haben eine Internetpräsenz geplant.



Abbildung 43: Neusiedlersee

- ✓ Entwerfen Sie eine Sitemap für die Website! Gehen Sie dabei auf die „vier W“ ein!
[Reproduktion, Problemlösung]
- ✓ Erklären Sie die Begriffe Webseite, Website, Accessibility, Usability und Konversionsrate und bringen Sie diese in Zusammenhang mit obigem Beispiel!
[Reproduktion, Transfer]

1. Teilfrage:

Reproduktion: Wiedergabe und Darstellung fachspezifischer Sachverhalte, Anwenden von Arbeitstechniken

Problemlösung: Entwickeln von Hypothesen

2. Teilfrage:

Reproduktion: Wiedergabe fachspezifischer Sachverhalte, Verwenden von Fachtermini

Transfer: Erklären von Zusammenhängen, Verknüpfung und Einordnung von Sachverhalten

5.3.12. Datenbanken

Anmerkung: Die folgende Aufgabenstellung stammt vollständig aus dem Leitfaden für die mündliche Reifeprüfung in Informatik ([1]). Von mir wurde lediglich die Anrede verändert und die Kompetenzaspekte hinzugefügt.

Absolventenverein

Stammdaten						Einzahlungen			
Absnr	Anrede	Nachname	Vornamen	PLZ	Maturaklasse	Absnr	Art	Jahr	Datum
2006	Herr	Mustermann1	Franz Xaver	9102	07_8C	1016	A	10_11	22.12.2010
2007	Herr	Mustermann2	Raphael	9125	07_8C	72	A	10_11	22.12.2010
2008	Herr	Mustermann3	Paul Stefan	9135	07_8C	691	B	10_11	22.12.2010
2009	Herr	Mustermann4	Erich	9102	07_8C	653	C	10_11	22.12.2010
2010	Frau	Musterfrau1	Constantin	9125	07_8C	1896	A	10_11	22.12.2010
2011	Herr	Mustermann4	Matthias	9135	07_8C	2017	A	10_11	22.12.2010
2012	Frau	Musterfrau2	Elke	9112	07_8C	1627	D	10_11	22.12.2010
2013	Frau	Musterfrau3	Andrea	9135	07_8C	1201	D	10_11	22.12.2010
2014	Frau	Musterfrau4	Sandra	9132	07_8C	359	A	10_11	22.12.2010
2015	Frau	Musterfrau5	Julia Franziska	9122	07_8C	243	A	10_11	23.12.2010
2016	Frau	Musterfrau6	Jasmin	9125	07_8C	1709	A	10_11	23.12.2010
2017	Frau	Musterfrau7	Lisa-Maria	9100	08_8A	573	A	10_11	23.12.2010
2018	Frau	Musterfrau8	Susanna	9100	08_8A	427	C	10_11	23.12.2010
2019	Herr	Mustermann5	Thomas	9100	08_8A	73	B	10_11	23.12.2010
2020	Frau	Musterfrau9	Tanja Anna	9100	08_8A	30	C	10_11	23.12.2010
2021	Frau	Musterfrau10	Sarah-Magdalena	9122	08_8A	575	D	10_11	23.12.2010

Abbildung 44: Daten eines Absolventenvereins ([1])

„Ausgangspunkt für folgende Aufgaben ist ein (anonymisierter) Auszug von Daten eines Absolventenvereins, bei dem die *Stammdaten* und *Einzahlungsdaten* in Form von zwei CSV-Dateien (stammdaten.csv und einzahlung.csv) zur Verfügung stehen.“

- ✓ Diese Tabellen *Stammdaten* und *Einzahlungen* sind (mit einem geeigneten Visualisierungstool) in einem ER-Modell abzubilden und um die Tabelle *Beitragsarten* zu erweitern. Die Tabelle Beitragsarten ordnet den Beitragskategorien A, B, C und D die Beträge 10 €, 15 €, 18 € und 20 € zu. [Reproduktion, Transfer]
- ✓ Erläutern Sie an Hand dieses Modells wichtige Datenbankbegriffe wie Datentypen, Schlüsselfelder, Beziehungen, Redundanzen und referenzielle Integrität. [Reproduktion]
- ✓ Bewerten Sie das Format des Feldes *Jahr_Klasse* (JJ_KL), indem die Maturaklassen gespeichert sind. [Reflexion]
- ✓ Die Tabelle *Stammdaten* ist (mit einer geeigneten Standardsoftware) auszuwerten: Die Entwicklung der Absolventenzahlen von 1997/98 – 2010/11 und der jährlichen Beitragssummen sind geschlechtsspezifisch mittels geeigneter Diagramme zu veranschaulichen. Die beiden Ergebnisse sind in einem webtauglichen Format als HTML-Datei „entwicklung.html“ mit den verknüpften Diagrammen im optimierten jpg-Format zu publizieren. [Reproduktion, Transfer] ([1])

1. Teilfrage:

Reproduktion: Anwenden von Arbeitstechniken, Darstellung fachspezifischer Sachverhalte

Transfer: Verknüpfung von Sachverhalten

2. Teilfrage:

Reproduktion: Wiedergabe fachspezifischer Sachverhalte, Verwenden von Fachtermini

3. Teilfrage:

Reflexion: Erörtern von Sachverhalten

4. Teilfrage:

Reproduktion: Anwenden von Arbeitstechniken

Transfer: Verknüpfung von Sachverhalten, Analysieren von Materialien

Es gibt viele Kompetenzen, die erworben werden können: Sachkompetenz, Sprachkompetenz und Sozialkompetenz sind nur einige davon. Im schulischen Bereich helfen Kompetenzen, Wissen und Können zu verbinden.

In der mündlichen Teilprüfung der neuen Reifeprüfung soll diese Fähigkeit von den Schülerinnen und Schülern bewiesen werden, indem jede Fragestellung eine Reproduktionsleistung, eine Transferleistung und Leistungen im Bereich der Reflexion und Problemlösung enthält. Dass diese Zuordnung oftmals nicht ganz einfach ist, habe ich persönlich bei der Eingliederung der Fragestellungen meiner zwölf ausgewählten Themenpools bemerkt (siehe Kapitel 5). Sehr hilfreich waren dabei die genaueren „Definitionen“ laut Bundesministerium (vgl. Kapitel 2 bzw.[3]).

Die Gestaltung ebendieser Fragestellungen war für mich besonders interessant: So habe ich neben eigenen Ideen auch andere Quellen durchforstet, um zu sehen, ob es bereits fertige Fragestellungen gibt sowie um Denkanstöße zu sammeln. Dass es vorgefertigte Fragestellungen im Leitfaden für Informatik ([1]) gibt, war mir bereits vorher bewusst. Als weitere – sehr hilfreiche – Quelle möchte ich das Dokument „Kompetenzorientierte Aufgaben“ des Staatsinstituts für Schulqualität und Bildungsforschung München ([53]) hervorheben.

Außerdem habe ich die Erkenntnis gewonnen, dass es aus Lehrersicht wohl durchaus von Nutzen wäre, die Themenpools und zumindest grobe Grundvorstellungen zu Fragen im Vorfeld festzulegen. Denn bisher wurden die Fragen auf den unterrichteten Themen aufgebaut. Ob es so allerdings gelingt, in jedem Thema alle Aspekte abzudecken, ist fraglich.

In dieser Arbeit sind zur Beantwortung der zweiten Leitfrage „Wie können Unterrichtssequenzen beispielsweise aussehen?“ drei Unterrichtsszenarien zu den Themen „Codierung“, „Videospiele“ und „Multimedia“ entstanden. Interessant war für mich, dass bei der Vorbereitung eine andere Vorgehensweise notwendig ist: Bisher habe ich mir überlegt, was zu den Inhalten des Lehrplans passen könnte bzw. was ich dazu finde und welche Thematiken für die Schülerinnen und Schüler interessant sein könnten. Diese Aspekte müssen nach wie vor beachtet werden, allerdings hat man sich die zusätzliche Frage zu stellen, inwieweit die Kompetenzorientierung erfüllt wird. Ich achte im Informatikunterricht schon immer darauf, dass die Lernenden viel selbstständig erarbeiten dürfen, was den Lernprozess in den Vordergrund stellt und somit der Outputorientierung entspricht. Neu war für mich, die Unterrichtssequenz im Sinne der Fragestellungen zu durchleuchten: Wie könnten die oben genannten Aspekte (Reproduktion, Transfer und Reflexion/Problemlösung) umgesetzt werden? Interessant war, dass theoretische Inputs einen Platz in jedem dieser Aspekte finden können. Deshalb habe ich darauf geachtet, dass die Jugendlichen für sich selbst Lernunterlagen in unterschiedlichen Formen (Links, Zusammenfassungen, Präsentationen, Mind Maps) zur Verfügung haben.

Obwohl ich bereits einiges an Vorwissen über die Konzeption der neuen standardisierten kompetenzorientierten Reifeprüfung besaß, konnte ich somit dennoch einige neue Erkenntnisse vor allem im Bereich der Planung für mich gewinnen. Außerdem hat sich als Antwort der ersten Leitfrage „Welchen Spielraum hat eine Lehrperson unter Berücksichtigung der rechtlichen Rahmenbedingungen?“ gezeigt, dass es nach wie vor Freiheiten gibt, vor allem im Bereich der mündlichen Teilprüfung (siehe Kapitel 2). So können Inhalte im Rahmen des Lehrplans nach wie vor nach den Interessen der Schülerinnen und Schüler gestaltet werden. Zudem liegt auch die Beurteilung bis zu einem bestimmten Grad im Auge der Betrachterin bzw. des Betrachters.

Literaturverzeichnis

- [1] BMBF, „Bundesministerium für Bildung und Frauen,“ Juni 2013. [Online]. Available: https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/ba/reifepruefung_ahs_lfinf_24984.pdf?4k21fp. [Zugriff am 28 Dezember 2014].
- [2] „Bundeskanzleramt Rechtsinformationssystem,“ 1 September 2012. [Online]. Available: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20007845>. [Zugriff am 8 Juli 2015].
- [3] BMBF, „Bundesministerium für Bildung und Frauen,“ Oktober 2014. [Online]. Available: https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/ba/reifepruefung_ahs_mrp.pdf?4n8n3d. [Zugriff am 8 Juli 2015].
- [4] F. E. Weinert, *Leistungsmessungen in Schulen*, Weinheim und Basel: Beltz Verlag, 2014.
- [5] BMBF, „Bundesministerium für Bildung und Frauen,“ 30 Juni 2015. [Online]. Available: <https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/ba/reifepruefung.html>. [Zugriff am 8 Juli 2015].
- [6] E. Klieme und e. al, *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards, Eine Expertise*, B. f. B. u. Forschung, Hrsg., Bonn, Berlin, 2003.
- [7] „Bundesministerium für Bildung und Frauen,“ 26 Jänner 2015. [Online]. Available: https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_neu_ahs_21_11876.pdf?4dzgm2. [Zugriff am 02 Februar 2015].
- [8] J. Rothböck, „Standards entwickeln Unterricht,“ *Erziehung und Unterricht*, 2010.
- [9] R. Beer, I. Benischek und u.a., „BIFIE,“ [Online]. Available: https://www.bifie.at/system/files/dl/bist_vs_sek1_kompetenzorientierter_unterricht_2011-03-23.pdf. [Zugriff am 13 August 2014].
- [10] B. f. B. u. Frauen, „Bundesministerium für Bildung und Frauen,“ [Online]. Available: https://www.bmbf.gv.at/schulen/bo/rg/allglpbezahs_18263.pdf?4dts3m. [Zugriff am 17 Juli 2015].
- [11] „Bundesministerium für Bildung und Frauen,“ 26 Jänner 2015. [Online]. Available: https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/lp/lp_neu_ahs_14_11866.pdf?4dzgm2. [Zugriff am 02 Februar 2015].
- [12] B. Schuh, P. Fleck, A. Kroh und E. Lederbauer, *Informatik Grundzüge*, Wien: MANZ Verlag Schulbuch GmbH, 2006.
- [13] F. Fiala, „Wie alles begann...,“ *PCNEWS*, pp. 6-7, September 2014.
- [14] „Inf-Schule,“ 24 Juli 2014. [Online]. Available: <http://www.inf-schule.de/information/darstellunginformation>. [Zugriff am 02 Februar 2015].
- [15] J. Gallenbacher, *Abenteuer Informatik, IT zum Anfassen - von Routenplaner bis Online-Banking*, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, 2008.
- [16] W. Herget, „Die Europäische Artikelnummer (EAN),“ *mathematik lehren Nr. 33*, pp. 26-28, 1989.

- [17] W. Herget, „Internationale Standard-Buchnummer (ISBN),“ *mathematik lehren* Nr. 33, p. 34, 1989.
- [18] S. Weber, „swissedu.ch (Skriptum QR-Codes, Worddokument),“ 19 August 2013. [Online]. Available: http://www.swisseduc.ch/informatik/theoretische_informatik/qr_codes/. [Zugriff am 3 Februar 2015].
- [19] A. Hengstbach, „Computerbild.de,“ 19 April 2011. [Online]. Available: <http://www.computerbild.de/artikel/cb-Tipps-Wissen-QR-Codes-Barcode-EAN-6122468.html>. [Zugriff am 3 Februar 2015].
- [20] M. Mauch, „Blogwerk,“ 25 August 2014. [Online]. Available: <http://www.blogwerk.com/2014/08/25/qr-code-gelungene-einsatzbeispiele/>. [Zugriff am 3 Februar 2015].
- [21] „Real Pocket,“ [Online]. Available: <http://real-pocket.com/qr-code-vermarktungsprodukte>. [Zugriff am 5 Oktober 2014].
- [22] W. Wegscheider, P. Oberhuemer und F. Embacher, „Medienvielfalt im Mathematikunterricht,“ 18 März 2011. [Online]. Available: <http://www.austromath.at/medienvielfalt/materialien/krypto/lernpfad/index.htm>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [23] K. Schäfer, B. Putsch, M. Träumner, C. Caplan und C. John, „MathePrisma,“ Juli 2002. [Online]. Available: <http://www.matheprisma.de/Module/Enigma/index.htm>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [24] Hessische Landesanstalt für privaten Rundfunk und neue Medien, „Digitale Spielwelten, Computer- und Videospiele als Unterrichtsthema,“ Kassel, 2007.
- [25] Landesanstalt für Medien Nordrhein-Westfalen, „best-practice-kompass computerspiele im unterricht,“ November 2010. [Online]. Available: http://www.lfm-nrw.de/fileadmin/lfm-nrw/Publikationen-Download/BestPracticeKompass_Computerspiele_Web.pdf. [Zugriff am 8 Juli 2014].
- [26] M. Fileccia, „lehrer-online, Unterrichten mit digitalen Medien (Wie wirkt virtuelle Gewalt?),“ 4 Oktober 2002. [Online]. Available: <http://www.lehrer-online.de/311272.php>. [Zugriff am 9 Juli 2014].
- [27] M. Fileccia, „lehrer-online, Unterrichten mit digitalen Medien (Die Faszination von Computerspielen),“ 11 Juni 2003. [Online]. Available: <http://www.lehrer-online.de/354730.php>. [Zugriff am 14 Juli 2014].
- [28] M. Fileccia, „lehrer-online, Unterrichten mit digitalen Medien (Fortsetzung Faszination v. Computerspielen),“ 15 Jänner 2009. [Online]. Available: <http://www.lehrer-online.de/354737.php?sid=74887750644464039840535163516960>. [Zugriff am 14 Juli 2014].
- [29] M. Fileccia, „lehrer-online, Unterrichten mit digitalen Medien (Handlungsmöglichkeiten),“ 4 Oktober 2002. [Online]. Available: <http://www.lehrer-online.de/311279.php>. [Zugriff am 14 Juli 2014].
- [30] S. Deterding, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63645/einfuehrung>. [Zugriff am 31 März 2015].

- [31] J. Fritz, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63648/definitionen>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [32] K. Lischka, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63650/geschichte>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [33] M. Mertens, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63652/erfahrung>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [34] C. Holowaty, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63659/markt>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [35] H.-D. Kübler, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63670/medienalltag>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [36] J. Fritz, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63682/virtuelle-gemeinschaft>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [37] S. Ibrahim, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezemebr 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63686/online-welten>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [38] D.-P. D. Tepe, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63688/netzwerkspiele>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [39] J. Fritz, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63699/wie-virtuelle-welten-wirken>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [40] J. Fritz und W. Fehr, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63709/virtuelle-gewalt>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [41] J. Fritz, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63711/emotionen>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [42] J. Fritz, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63715/motivationen>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [43] G. Wegener-Spöhring, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63720/aggression-und-spiel>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [44] N. Kraam-Aulenbach, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63725/probleme-loesen>. [Zugriff am 31 März 2015].

- [45] J. Fritz, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63741/geschichte-lernen>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [46] H. Pohlmann und J. Slegers, „Bundeszentrale für politische Bildung,“ 6 Dezember 2005. [Online]. Available: <http://www.bpb.de/gesellschaft/medien/computerspiele/63743/edutainment>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [47] S. Schmitt, „Die Zeit,“ 13 Februar 2012. [Online]. Available: <http://www.zeit.de/2012/07/Social-Games>. [Zugriff am 31 März 2015].
- [48] Bildbearbeitung - Grundlagen, Bodenheim: HERDT-Verlag, 2007.
- [49] J. Mader, „Audacity Tutorial,“ [Online]. Available: <http://audacity.medpaed.de/index.html>. [Zugriff am 2015 April 3].
- [50] M. M. Gyarmati, „BG/BRG Lerchenfeld,“ [Online]. Available: <http://www.bglerchenfeld.at/matura/INF-WPF-Matura.pdf>. [Zugriff am 28 Dezember 2014].
- [51] „Informatik an allgemein bildenden höheren Schulen,“ [Online]. Available: <http://www.ahs-informatik.com/informatik-matura-neu/themenpools/>. [Zugriff am 28 Dezember 2014].
- [52] gpi, „Der Standard,“ 18 Dezember 2014. [Online]. Available: <http://derstandard.at/2000009541358/Erste-Langzeitstudie-Videospiele-machen-nicht-gewalttaetig>. [Zugriff am 1 April 2015].
- [53] P. Dr. Schwaiger und u.a., „Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München,“ 2013. [Online]. Available: https://www.isb.bayern.de/download/12311/hr_kompetenzorientierte_aufgaben_informatik.pdf. [Zugriff am 14 August 2014].
- [54] „Media Markt,“ [Online]. Available: www.mediamarkt.at. [Zugriff am 15 Juli 2015].
- [55] C. Mag. Unterberger - Brandstätter und S. Mag. Türk, „Reifeprüfung neu" an AHS - Ein Leitfaden,“ 2015.
- [56] U. Fritz, K. Willenshofer und u.a., „Berufsbildende Schulen,“ Juli 2012. [Online]. Available: http://www.berufsbildendeschulen.at/fileadmin/content/bbs/KU/KU-Grundlagenpapier_16.7.2012.pdf. [Zugriff am 13 August 2014].
- [57] „Rechtsinformationssystem,“ 14 Februar 2012. [Online]. Available: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2012_I_9/BGBLA_2012_I_9.pdf. [Zugriff am 13 Juli 2015].
- [58] „AHS Informatik,“ [Online]. Available: <http://www.ahs-informatik.com/>. [Zugriff am 17 Juli 2015].
- [59] isa/AFP, „Spiegel Online,“ 9 April 2015. [Online]. Available: <http://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/facebook-klage-max-schrems-prozess-beginnt-a-1027667.html>. [Zugriff am 14 Juli 2015].
- [60] ISO/IEC, „swisseduc.ch,“ [Online]. Available: http://www.swisseduc.ch/informatik/theoretische_informatik/qr_codes/docs/qr_standard.pdf. [Zugriff am 20 Dezember 2012].

[61] „Spar,“ [Online]. Available: <http://stickermania.at/video/2>. [Zugriff am 1 April 2015].

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Veranschaulichung: Darstellung mit 2 Bits	32
Abbildung 2: Komprimierung des Binärcodes ([15]).....	51
Abbildung 3: Selbsterstellter QR – Code einer Webseite	60
Abbildung 4: Einsatzbereich Immobilien ([21])	60
Abbildung 5: Ansicht beim Start von GameMaker	73
Abbildung 6: Anleitung Zauberstab 1	100
Abbildung 7: Anleitung Zauberstab 2	100
Abbildung 8: Anleitung Zauberstab 3	101
Abbildung 9: Hintergrund 1	101
Abbildung 10: Hintergrund 2	101
Abbildung 11: Vordergrundausswahl 1	102
Abbildung 12: Vordergrundausswahl 2	102
Abbildung 13: Vordergrundausswahl 3	103
Abbildung 14: Vordergrundausswahl 4	103
Abbildung 15: Vordergrundausswahl 5	103
Abbildung 16: Pfadwerkzeug 1	104
Abbildung 17: Pfadwerkzeug 2	105
Abbildung 18: Hintergrund einfügen	106
Abbildung 19: Schwarz-Weiß-Bild.....	106
Abbildung 20: Perspektive	107
Abbildung 21: Schwarz-Weiß-Bild.....	107
Abbildung 22: Farbige Teile freilegen	108
Abbildung 23: Comic 1	108
Abbildung 24: Comic 2	109
Abbildung 25: Comic 3	109
Abbildung 26: Klonen 1	110
Abbildung 27: Klonen 2.....	110
Abbildung 28: Klonen 3.....	110
Abbildung 29: Schneemann 1	112
Abbildung 30: Schneemann 2	113
Abbildung 31: Code 1 (EAN einer Milka-Schokolade).....	126
Abbildung 32: Code 2 (QR [58])	126
Abbildung 33: PC-Angebot 1 ([52])	129
Abbildung 34: PC-Angebot 2 ([52])	130
Abbildung 35: PC-Angebot 3 ([52])	131
Abbildung 36: PC-Angebot 4 ([52])	132
Abbildung 37: Pixelgrafik	135
Abbildung 38: Vektorgrafik.....	135
Abbildung 39: Pixelgrafik 1	136
Abbildung 40: Pixelgrafik 2	136
Abbildung 41: Schwarz-Weiß-Bild mit Koloration	136
Abbildung 42: Szenenbild eines Spiels.....	138
Abbildung 43: Neusiedlersee	139
Abbildung 44: Daten eines Absolventenvereins ([1])	140

Anhang zu Kapitel 2

Kompetenzmodell für den Wahlpflichtgegenstand Informatik

Informationstechnologie, Mensch und Gesellschaft			
	Wissen und Verstehen	Anwenden und Gestalten	Reflektieren und Bewerten.
Bedeutung von Informatik in der Gesellschaft	Ich kann Beispiele für den Einsatz von Informatiksystemen und ihre gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Auswirkungen beschreiben .	Ich kann Wissen über Informatiksysteme im digitalen privaten und schulischen Umfeld zielgerichtet anwenden und nutzen .	Ich kann den Einfluss von Informatiksystemen auf meinen Alltag, auf die Gesellschaft und Wirtschaft einschätzen und an konkreten Beispielen Vor- und Nachteile abwägen .
Verantwortung, Datenschutz und Datensicherheit	Ich kann meine Rechte und Pflichten in der Nutzung von Informatiksystemen beschreiben und wesentliche Aspekte des Datenschutzes und der Datensicherheit erklären .	Ich kann beim Einsatz von Informatiksystemen mein Wissen um Pflichten und Rechte in Bezug auf meine Person und meine Arbeitsumgebung, auf persönliche und fremde Daten verantwortungsbewusst anwenden . Ich kann für den Schutz und die Sicherheit von Informatiksystemen, mit denen ich arbeite, sorgen .	Ich kann meine Verantwortung beim Einsatz von Informatiksystemen sowohl in der Quantität als auch in der Qualität reflektieren . Ich kann verschiedene Schutzmaßnahmen für Daten und IT-Systeme beurteilen und empfehlen . Ich kann die Rechtskonformität einer Website in Grundzügen bewerten .
Geschichte der Informatik	Ich kann Meilensteine in der Entwicklung der Computertechnik beschreiben und maßgebliche dahinterstehende Persönlichkeiten nennen .	Ich kann mein geschichtliches Wissen in Beziehung zur aktuellen Situation setzen und daraus gegebenenfalls mögliche Zukunftsszenarien ableiten .	Ich kann anhand der Entwicklung der IT zwischen kurzlebigen Hard- und Softwareprodukten und langlebigen Prinzipien unterscheiden .
Berufliche Perspektiven	Ich kann Berufsfelder benennen , in denen die Anwendung der IT eine bedeutende Rolle spielt, und die Vielfalt an IT-Berufen kategorisieren .	Ich kann mein Wissen und meine schulischen Erfahrungen im Zusammenhang mit IT für meine künftige Erwerbsbiographie nutzen .	Ich kann die wirtschaftliche Bedeutung der IT in den diversen Berufsfeldern einordnen und die Chancen von IT-Berufen abschätzen .

Informatiksysteme			
	Wissen und Verstehen	Anwenden und Gestalten	Reflektieren und Bewerten
Technische Grundlagen und Funktionsweisen	<p>Ich kann Komponenten von Informatiksystemen beschreiben und ihre Funktionsweise und ihr Zusammenwirken erklären.</p> <p>Ich kann grundlegende technische Konzepte von Informatiksystemen erklären.</p>	<p>Ich kann ein Computersystem samt Peripheriegeräten sachgerecht nutzen.</p> <p>Ich kann ein Computersystem zusammenstellen und zusammenschließen.</p>	<p>Ich kann unterschiedliche digitale Endgeräte bzw. Informatiksysteme in Bezug auf ihre technischen Eigenschaften und ihre Leistungsfähigkeit bewerten.</p> <p>Ich kann einfache Fehler diagnostizieren und beseitigen.</p>
Betriebssysteme und Software	<p>Ich kann die Kernaufgaben und Arbeitsweisen von Betriebssystemen beschreiben und erklären.</p> <p>Ich kann Kategorien von Software nennen und deren Anwendung beschreiben.</p>	<p>Ich kann ein Betriebssystem installieren, Systemkonfigurationen vornehmen und seine wichtigsten Funktionen nutzen.</p> <p>Ich kann mich in die Bedienung für mich neuer Software selbstständig einarbeiten.</p>	<p>Ich kann Software (inklusive Betriebssysteme) zur Bewältigung von Aufgaben bewerten und die Wahl für meinen Lösungsweg begründen.</p>
Netzwerke	<p>Ich kann Netzwerke und Protokolle beschreiben und ihre Funktions- und Wirkungsweise erklären.</p> <p>Ich kann verschiedene Internetdienste nennen und ihre Einsatzmöglichkeiten und Funktionsweisen beschreiben und erklären.</p>	<p>Ich kann ein einfaches Computernetzwerk konzipieren, aufbauen, verwalten und nutzen.</p> <p>Ich kann Maßnahmen zur Netzwerksicherheit umsetzen.</p> <p>Ich kann verschiedene Internetdienste nutzen.</p>	<p>Ich kann technische Aspekte von Netzwerken hinsichtlich der Verfügbarkeit und Qualität einschätzen.</p> <p>Ich kann die Einsatzmöglichkeiten verschiedener Internetdienste bewerten.</p>
Mensch-Maschine Schnittstelle	<p>Ich kann verschiedene Arten der Mensch-Maschine Schnittstelle beschreiben und die Bedeutung der Barrierefreiheit für Menschen mit besonderen Bedürfnissen erklären.</p>	<p>Ich kann verschiedene Mensch-Maschine Schnittstellen sicher und zügig bedienen.</p> <p>Ich kann meine digitale Umgebung lokal und im Netz für mich passend gestalten.</p>	<p>Ich kann die Benutzerfreundlichkeit von Mensch-Maschine Schnittstellen einschätzen und die Bedeutung für die Anwender bewerten.</p>

Angewandte Informatik			
	Wissen und Verstehen	Anwenden und Gestalten	Reflektieren und Bewerten
Produktion digitaler Medien	<p>Ich kann gängige Medienformate und ihre Eigenschaften beschreiben.</p> <p>Ich kann grundlegende Richtlinien, die bei der Produktion digitaler Medien von Bedeutung sind, erläutern.</p>	<p>Ich kann digitale Medien in Form von Text, Ton, Bildern und Filmen sachgerecht bearbeiten, produzieren und publizieren.</p>	<p>Ich kann digitale Produkte (Artefakte) in Bezug auf inhaltliche Relevanz, Wirkung und Design einschätzen und bewerten.</p>
Kalkulationsmodelle und Visualisierung	<p>Ich kann Grundbegriffe strukturierter und tabellarisch erfasster Daten und Operationen benennen.</p> <p>Ich kann den (informatischen) Funktionsbegriff erklären.</p> <p>Ich kann digitale Visualisierungsmöglichkeiten beschreiben.</p>	<p>Ich kann Kalkulationsmodelle zur Lösung von Problemen gestalten und implementieren.</p> <p>Ich kann Datenbestände mit entsprechender Software auswerten.</p> <p>Ich kann den Anforderungen und Daten entsprechend visualisieren.</p>	<p>Ich kann die Korrektheit von Kalkulationsmodellen und Berechnungsmethoden reflektieren und Alternativen prüfen.</p> <p>Ich kann Varianten von Visualisierungen bewerten.</p>
Suche, Auswahl und Organisation von Information	<p>Ich kann wichtige Informationsquellen im Internet anführen, die für meine schulischen und privaten Informationsbedürfnisse nützlich und notwendig sind.</p> <p>Ich kann lokal und in Netzwerken Methoden der Informationsgewinnung und -organisation benennen. Ich kann Möglichkeiten grundlegenden digitalen Wissensmanagements beschreiben.</p>	<p>Ich kann unter Verwendung passender Dienste und Angebote und Wahl geeigneter Suchmethoden Informationen und Medien gezielt suchen und auswählen.</p> <p>Ich kann im Rahmen persönlichen Lernmanagements Informationen und Medien strukturiert speichern und verfügbar halten.</p>	<p>Ich kann Informationen hinsichtlich ihrer Relevanz und Qualität einschätzen und bewerten.</p> <p>Ich kann adäquate Werkzeuge und Methoden der Daten- und Informationsorganisation beurteilen.</p>
Kommunikation und Kooperation	<p>Ich kann wichtige Webanwendungen für den Informationsaustausch und die Zusammenarbeit benennen und ihre Grundlagen erklären.</p>	<p>Ich kann Netzwerke mit geeigneten Webanwendungen zum Informationsaustausch, zur Diskussion und zur Zusammenarbeit sinnvoll und verantwortungsbewusst nutzen.</p>	<p>Ich kann den situationgerechten Einsatz von Kommunikations- und Kooperationssystemen bewerten.</p> <p>Ich kann ihre Bedeutung für mich und die Gesellschaft reflektieren.</p>

Praktische Informatik			
	Wissen und Verstehen	Anwenden und Gestalten	Reflektieren und Bewerten
Konzepte der Informationsverarbeitung	Ich kann wesentliche informatische Konzepte und fundamentale Ideen der Informatik benennen und an Hand von Beispielen erklären .	Ich kann bei der Lösung konkreter Aufgaben Heuristiken, Grundprinzipien und Konzepte der Informatik anwenden und informatische Modelle gestalten .	Ich kann unterschiedliche Lösungsansätze in Bezug auf zugrundeliegende Konzepte reflektieren und in konkreten Handlungssituationen bewerten .
Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung	<p>Ich kann den Algorithmusbegriff erklären.</p> <p>Ich kann Aufgaben und Problemstellungen algorithmisch und formalsprachlich in geeigneten Datenstrukturen beschreiben.</p> <p>Ich kann wesentliche Aspekte und Methoden der Softwareentwicklung und des Softwareprojektmanagements erklären.</p> <p>Ich kann wesentliche Aspekte der Prozeduralen, Funktionalen und Objektorientierten Programmierung nennen und an Beispielen erläutern.</p>	<p>Ich kann Aufgaben mit Mitteln der Informatik modellieren.</p> <p>Ich kann Algorithmen entwerfen, diese formal darstellen, implementieren und testen.</p> <p>Ich kann ein Softwareprojekt planen und durchführen.</p>	<p>Ich kann die Schritte der Softwareentwicklung reflektieren.</p> <p>Ich kann die Angemessenheit der Entwicklungswerkzeuge grob einschätzen.</p> <p>Ich kann die Effizienz von Algorithmen bewerten.</p> <p>Ich kann gezielt nach Programmfehlern suchen und diese korrigieren.</p>
Datenmodelle und Datenbanksysteme	<p>Ich kann den Begriff Datenbanken und wichtige Fachbegriffe beschreiben und an Beispielen erklären.</p> <p>Ich kann Datenbankmodelle, Tabellen und ihre Beziehungsmuster sowie weitere Datenbankobjekte erklären.</p>	Ich kann Daten strukturiert (in Tabellen) erfassen , abfragen , auswerten sowie Datenbanken modellieren und einfache automatisierte Datenbanklösungen entwickeln .	Ich kann Datenmodelle hinsichtlich der Datentypen, Redundanz, Integrität und Relevanz bewerten .
Intelligente Systeme	<p>Ich kann Bereiche beschreiben, in denen sich Informatiksysteme bzw. Computer intelligent verhalten.</p> <p>Ich kann den Unterschied zwischen menschlicher und maschineller Intelligenz erklären.</p>	Ich kann intelligente Informatiksysteme anwenden .	Ich kann Merkmale menschlicher Intelligenz und künstlicher Intelligenz vergleichen und einschätzen .

Anhang zu Kapitel 5

Algorithmen, Datenstrukturen und Programmierung

Codezeilen zum Spiel FrageREeifeprüfungGameMakerStudio.project.gmx:

Das Objekt Player (obj_player):

Event Create:

```
///Initialize Variables
```

```
    grav = 0.2;  
    hsp = 0;  
    vsp = 0;  
    movespeed = 4;  
    jumpspeed = 7;
```

Event Step:

```
//Get the player's input
```

```
    key_right = keyboard_check(vk_right);  
    key_left = -keyboard_check(vk_left);  
    key_jump = keyboard_check_pressed(vk_space);
```

```
//React to inputs
```

```
    move = key_right + key_left;  
    hsp = move * movespeed;  
    if (vsp < 10) {  
        vsp = vsp + grav;  
    }
```

```
if (place_meeting(x,y+1,obj_wall)) {
```

```
    vsp = key_jump * -jumpspeed;  
}
```

```
//Horizontal Collision
```

```
    if (place_meeting(x+hsp,y,obj_wall)){  
        while (!place_meeting(x+sign(hsp),y,obj_wall)){  
            x = x + sign(hsp);  
        }  
        hsp = 0;  
    }  
    x = x + hsp;
```

```
//Vertical Collision
```

```
    if (place_meeting(x,y+vsp,obj_wall)){  
        while (!place_meeting(x,y+sign(vsp),obj_wall)){
```

```
        y = y + sign(vsp);
    }
    vsp = 0;
}
y = y + vsp;
```

Das Objekt Enemy (obj_enemy):

Event Create:

```
//Initialize Variables
```

```
    dir = -1;
    movespeed = 3;
    grav = 0.2;
    hsp = 0;
    vsp = 0;
```

Event Step:

```
hsp = movespeed * dir;
vsp = vsp + grav;
```

```
//Horizontal Collision
```

```
    if (place_meeting(x+hsp,y,obj_wall)){
        while (!place_meeting(x+sign(hsp),y,obj_wall)){
            x = x + sign(hsp);
        }
        hsp = 0;
        dir = dir * -1;
    }
    x = x + hsp;
```

```
//Vertical Collision
```

```
    if (place_meeting(x,y+vsp,obj_wall)){
        while (!place_meeting(x,y+sign(vsp),obj_wall)){
            y = y + sign(vsp);
        }
        vsp = 0;
    }
    y = y + vsp;
```

```
//Enemy Collision
```

```
    if (place_meeting(x,y,obj_player)){
        if (obj_player.y < y - 16) {
```

```
    with(obj_player) vsp = -jumpspeed;  
    instance_destroy();  
  }  
  else {  
    game_restart();  
  }  
}
```

Lebenslauf

Persönliche Daten

Vor- und Zuname: Mag. Michaela Schaumberger, Bakk.
Geburtsdaten: 20. April 1986 in Krems an der Donau
Staatsangehörigkeit: Österreich
Eltern: Gerhard und Augustine Schaumberger

Schulbildung

seit 2009 Studium des Magisterstudiums Informatikmanagement
2007 – 2009 Studium des Bakkalaureats Informatikmanagement, mit Auszeichnung absolviert
2004 - 2009 Studium des Lehramtes Mathematik und Informatik und Informatikmanagement
2000 – 2004 BORG Krems mit besonderer Berücksichtigung der musischen Ausbildung, mit Auszeichnung absolviert
1996 – 2000 Hauptschule in Fels am Wagram
1992 – 1996 Volksschule in Fels am Wagram

Beruflicher Werdegang

2013 – 2014 ECHA – Lehrgang zur Begabungs- und Begabtenförderung - Specialist in Gifted Education
seit 2010 Lehrerin für den Landesschulrat Niederösterreich (Fächer: Mathematik, Informatik)
2009 – 2010 Unterrichtspraktikum am Bundesgymnasium Krems, Rechte Kremszeile 54
2005 – 2008 Nachhilfe und Lernbegleitung beim Hilfswerk Fels am Wagram

Sonstige Tätigkeiten

WS 2008/09 Tutorin der UE Hilfsmittel aus der EDV
und SS 2009
August 2006 Ferialpraktikum bei Billa Grafenwörth
Juli bis August 2005 Ferialpraktikum bei Billa Grafenwörth
Juli 2003 Ferialpraktikum bei Siemens
Juli 2002 Ferialpraktikum bei Billa Tulln