

Mobiles Lernen im Fach Softwareentwicklung

Einsatzszenarien

MASTERARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades

Master of Science

im Rahmen des Studiums

Informatikdidaktik

eingereicht von

Stefan Bacher

Matrikelnummer 0925400

an der
Fakultät für Informatik der Technischen Universität Wien

Betreuung
Betreuer: Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Gerald Futschek

Wien, 17.08.2015

(Unterschrift Verfasser)

(Unterschrift Betreuer)

Erklärung zur Verfassung der Arbeit

Stefan Bacher

Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst und die verwendeten Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben habe und 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 wurden.

Wien, 17.08.2015

Unterschrift

Kurzfassung

Mobile Geräte sind in unserer Gesellschaft weit verbreitet. Betrachtet man die Verwendung von Smartphones oder Tablets seit 2010, so merkt man einen starken Anstieg. Vor allem bei der Altersgruppe 16 - 24 Jahre ist eine hohe Nutzungsrate vorhanden. In Anbetracht dessen, dass es sich hier um jene Altersgruppe handelt, die in berufsbildenden höheren Schulen anzutreffen ist, stellt sich die Frage, ob der Frontalunterricht durch neue Methoden, wie Mobiles Lernen, abgelöst werden kann. Im Bereich der Informatik wird auf diesen Schulen Wissen zur Softwareentwicklung vermittelt, sodass sich folgende Fragestellung ergibt:

„Welche Einsatzszenarien der Wissensvermittlung bietet die Methode des Mobilen Lernens an berufsbildenden höheren Schulen für das Fach ‚Softwareentwicklung‘ unter Berücksichtigung der didaktischen Aspekte?“

Im Rahmen dieser Arbeit werden Einsatzszenarien von Mobilem Lernen im Fach der Softwareentwicklung erstellt. Dazu werden zu Beginn der Arbeit allgemeine Informationen zu Mobilem Lernen vorgestellt. Es werden sowohl Vor- und Nachteile dieser Methode sowie auch Chancen, Herausforderung und Risiken, die der Einsatz von Mobilem Lernen im Unterricht mit sich bringt, verdeutlicht. Im Anschluss an diesen Abschnitt werden die didaktischen Grundlagen zu Mobilem Lernen dokumentiert. In diesem Teil wird der Fokus auf die Charakteristiken, sowie auf die Prinzipien von Mobilem Lernen, als auch Förderung von Kompetenz gelegt. Es kann anhand der Literatur festgestellt werden, dass Sach- und Fachkompetenz, Methodenkompetenz, Medienkompetenz, soziale Kompetenz und personale Kompetenz gefördert werden kann.

Im Softwareentwicklungsprozess bietet sich vor allem im Bereich des Entwurfes und Design bzw. Implementierung der Einsatz von mobilen Geräten an. Gemäß Lehrplan der Informationstechnologie werden im 2. Jahrgang im Fach Softwareentwicklung grafische Notationen geschult. Daher wurde bei der Suche nach geeigneten Apps vorrangig nach kostenlosen UML-Diagramm-Apps gesucht. Die gefundenen acht Diagramm-Apps und eine Editor-App wurden daraufhin getestet und anhand eines Kataloges von Bewertungskriterien beurteilt. Während sich die Programmier-App für keinen Lehreinsatz eignet, ergab eine Bewertung der Diagramm-Apps unterschiedliche Ergebnisse in Hinblick auf Usability, Lernen und Bildung, Funktionalität, Vollständigkeit und Qualität.

Basierend auf den zuvor festgehaltenen Grundlagen wurden mit den drei bestbewerteten Apps/Werkzeugen drei verschiedene Unterrichtseinheiten für das Fach der Softwareentwicklung erstellt, um den Lehrenden Vorschläge für die Gestaltung ihres Unterrichts mit mobilen Geräten zu liefern. Diese drei Unterrichtseinheiten wurde am Ende anhand der zehn Merkmale eines guten Unterrichts evaluiert.

Abstract

Mobile devices are widely used in our society. Considering the use of smartphones or tablets since 2010 you see a strong increase. Especially in the age group 16-24 years is a high utilization rate available. This age group can be found in higher vocational schools. Therefore, the question arises as to whether the frontal teaching can be replaced by a new method, such as mobile learning. In the field of computer science knowledge for software development is trained at these schools. There is the following question:

"Which scenarios of knowledge transfer provides the method of Mobile Learning at vocational secondary schools for the subject ,Software Development' taking into account the didactic aspects?"

In this study scenarios of mobile learning in the subject of software development are created. For this purpose, at the beginning of the work will be presented general information about mobile learning. There are both advantages and disadvantages of this method as well as opportunities, challenges and risks through the use of mobile learning in the classroom. Following this section, the educational foundations to mobile learning are documented. In this part the focus is on the characteristics and the principles of mobile learning as well as promoting skills. It can be determined based on the literature that property and technical expertise, methodological competence, media competence, social competence and personal competence can be promoted.

Mobile Devices lends itself to the process of software development especially for the design and implementation phase. According to the curriculum of information technology graphical notations are trained in the 2nd year in the subject software development. Therefore, the priority was to search after free UML diagram Apps. Eight diagram Apps and one editor App has been tested to and assessed by evaluation criteria. While the editor App is not suitable for any teaching use, the results of the diagram Apps differentiate in terms of usability, learning and education, functionality, completeness and quality.

Based on the previously captured bases three different lessons for software development were created with mobile devices with the three highest rated apps / tools, to provide the teachers suggestions for the design of their teaching. These three lessons was evaluated at the end based on the ten characteristics of good teaching.

Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	12
TABELLENVERZEICHNIS	13
1. EINLEITUNG.....	14
1.1 Relevanz des Themas und Problemstellung	14
1.2 Aufbau der Arbeit und Methodik	16
2. MOBILES LERNEN	17
2.1 Definition	17
2.2 Einordnung von Mobilem Lernen	18
2.3 Übersicht zu klassischen Methoden / Vor- und Nachteile.....	19
2.3.1 Frontalunterricht.....	20
2.3.2 Gruppenarbeit.....	21
2.3.3 Mobiles Lernen	22
2.4 Zielgruppe.....	23
2.5 Chancen, Herausforderungen und Risiken	26
2.5.1 Chancen.....	26
2.5.2 Herausforderungen.....	27
2.5.3 Risiken.....	27
3. DIDAKTISCHE GRUNDLAGEN.....	29
3.1 Charakteristiken von Mobilem Lernen	29
3.1.1 Flexibilität des Lehr- und Lernprozess.....	29
3.1.2 Ermutigung zum kollaborativen Arbeiten	30
3.1.3 Unmittelbarkeit	30
3.1.4 Multimedia	30
3.1.5 Personalisierung	31
3.2 Prinzipien von Mobilem Lernen.....	31
3.2.1 Kurze und direkte Module	31
3.2.2 Flexibilität und Einfachheit	32
3.2.3 Zugänglichkeit und Fehlertoleranz	32
3.2.4 Multimedia.....	32
3.2.5 Handlungsorientiert	33

3.2.6 Kommunikation und Transparenz	33
3.2.7 Ständig erneuert und aktualisiert.....	33
3.2.8 Angepasst an die Funktionen des Geräts.....	33
3.3 Kompetenzen	34
3.2.1 Sach- bzw. Fachkompetenz.....	34
3.2.2 Methodenkompetenz	34
3.2.3 Soziale Kompetenz	35
3.2.4 Personale Kompetenz	35
3.2.5 Medienkompetenz.....	35
3.4 Lerntheorien	35
3.4.1 Behaviorismus.....	36
3.4.2 Konstruktivismus.....	36
3.4.3 Situiertes Lernen.....	37
3.4.4 Kollaboratives Lernen.....	37
3.4.5 Informelles / Lebenslanges Lernen	37
3.5 Einschränkungen bei Mobilem Lernen	38
3.5.1 Technische Einschränkungen.....	38
3.5.2 Soziale und pädagogische Einschränkungen und Probleme.....	39
4. APPS.....	41
4.1 Allgemein	41
4.2 Softwareentwicklungsprozess-Apps.....	41
4.2.1 Diagramm-Apps.....	42
4.2.1.1 astah* UML pad	42
4.2.1.2 UML SketchUseCase.....	43
4.2.1.3 UML SketchClass.....	44
4.2.1.4 TouchDesignLT	45
4.2.1.5 DrawExpress Diagram Lite	46
4.2.1.6 Grapholite – Designer für Diagramme, Ablaufpläne und Flurpläne.....	47
4.2.1.7 Idatto Lite.....	48
4.2.1.8 Lucidchart – Diagram and Flowchart Creation Done Right!	49
4.2.2 Editor-App.....	50
4.2.2.1 iEditor – Text-/Code-Editor.....	50
4.3.1 Erste Eindrücke der Apps.....	51
4.3.2 Usability-Test der Apps.....	57
4.3.2.1 Daten zum Test.....	57
4.3.2.2 Ergebnisse.....	58
4.3.3 Bewertungskriterien	60
4.3.3.1 Zielgruppe und Allgemein	61
4.3.3.2 Usability.....	62
4.3.3.3 Social Media & Kommerzielle Elemente.....	63
4.3.3.4 Lernen und Bildung	64
4.3.3.5 Funktionalität (Softwareentwicklungsprozess)	65
4.3.4 Bewertungsgegenüberstellung.....	67
5. EINSATZSZENARIEN	69

5.1 Softwareentwicklung an berufsbildenden höheren Schulen	69
5.1.1 Informationstechnologie	69
5.1.2 Informatik & Elektronische Datenverarbeitung und Organisation	70
5.2 Softwareentwicklungsprozess	71
5.3 Unterrichtsszenarien	72
5.3.1 Allgemein.....	72
5.3.2 Unterrichtskonzept zur Erstellung von Klassendiagrammen mit astah* UML pad.....	74
5.3.1.1 Allgemein.....	74
5.3.1.2 Organisation.....	75
5.3.1.3 Unterrichtsszenario zur Erstellung von UML-Klassendiagrammen	76
5.3.3 Unterrichtskonzept zur Erstellung eines Klassendiagramms und eines Anwendungsfalldiagramms mit Lucidchart	82
5.3.3.1 Allgemein.....	82
5.3.3.2 Organisation.....	82
5.3.3.3 Unterrichtsszenario zur Erstellung eines UML-Klassendiagramms und eines Anwendungsfalldiagramms	84
5.3.4 Unterrichtskonzept zur Erstellung eines Klassendiagramms mit Idatto Lite	89
5.3.4.1 Allgemein.....	89
5.3.2.2 Organisation.....	89
5.3.4.3 Unterrichtsszenario zur Erstellung eines UML-Klassendiagramms	90
6. EVALUATION	97
6.1 Klare Strukturierung des Unterrichts	97
6.2 Hoher Anteil echter Lernzeit	98
6.3 Lernförderliches Klima.....	99
6.4 Inhaltliche Klarheit.....	100
6.5 Sinnstiftendes Kommunizieren	100
6.6 Methodenvielfalt.....	101
6.7 Individuelles Fördern	102
6.8 Intelligentes Üben	103
6.9 Transparente Leistungserwartungen.....	103
6.10 Vorbereitete Umgebung.....	104
7. ZUSAMMENFASSUNG.....	106
8. LITERATURVERZEICHNIS	109

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: JIM Studie 2009 – 2014, Gerätebesitz (in %) Zusammenstellung Durchschnitt zwischen Jungen und Mädchen (12 – 19 Jahre)	14
Abbildung 2: M-Learning als Teil von E-Learning	18
Abbildung 3: Personen mit Nutzung tragbarer Geräte für mobilen Internetzugang	24
Abbildung 4: Chancen von Mobilem Lernen	26
Abbildung 5: Herausforderung zu Mobilem Lernen.....	27
Abbildung 6: Risiken von Mobilem Lernen.....	28
Abbildung 7: Zusammenarbeit/Flexibilität (Mobilität) Intensität Matrix	30
Abbildung 8: Prinzipien von Mobilem Lernen.....	31
Abbildung 9: Technische Einschränkungen bei Mobilem Lernen	38
Abbildung 10: Soziale und pädagogische Einschränkungen und Probleme.....	39
Abbildung 11: App - astah* UML pad.....	42
Abbildung 12: App - UML SketchUseCase	43
Abbildung 13: App - UML SketchClass	44
Abbildung 14: App - TouchdesignLT	45
Abbildung 15: App - DrawExpress Diagramm Lite.....	46
Abbildung 16: App - Grapholite	47
Abbildung 17: App - Idatto Lite.....	48
Abbildung 18: Tool - Lucidchart	49
Abbildung 19: App – iEditor.....	50
Abbildung 20: Ausschnitt des Lehrplans der Informationstechnologie	69
Abbildung 21: Ausschnitt des Lehrplans der Informatik	70
Abbildung 22: Softwareentwicklungsprozess - "Wasserfall"-Modell	71

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gegenüberstellung E-Learning zu M-Learning	19
Tabelle 2: Vor- und Nachteile zum Frontalunterricht.....	21
Tabelle 3: Vor- und Nachteile von Gruppenarbeit.....	22
Tabelle 4: Vor- und Nachteile von Mobilem Lernen	23
Tabelle 5: Bewertungskriterien - Zielgruppe und Allgemein.....	62
Tabelle 6: Bewertungskriterien - Usability.....	63
Tabelle 7: Bewertungskriterien - Social Media & Kommerzielle Elemente	64
Tabelle 8: Bewertungskriterien - Lernen und Bildung	65
Tabelle 9: Bewertungskriterien - Funktionalität	66
Tabelle 10: Übersicht Gesamtbewertung der Apps	67
Tabelle 11: Schüleranzahl/Gruppeneinteilung	83

1. Einleitung

1.1 Relevanz des Themas und Problemstellung

Seit Jahrhunderten hat sich der Frontalunterricht als vorherrschende Sozialform im Schulunterricht etabliert und wird als klassische Methode der Wissenvermittlung eingesetzt. Der Frontalunterricht wird vor allem durch eine Lehrsituation geprägt, in welcher eine Lehrperson vor Schülerinnen und Schülern den Inhalt vermittelt. Während die Lehrperson die aktive Rolle einnimmt, nehmen die Lernenden in dieser Lehrform eine passive Rolle ein.

Im Laufe der letzten Jahrzehnte bzw. im 20. Jahrhundert hat neben der Digitalisierung unserer Gesellschaft ebenfalls ein sozialer, kultureller, medialer als auch kommunikativer Wandel aufgrund der Mediatisierung stattgefunden [KROT07]. Dieser Wandel führt dazu, dass immer mehr Menschen zumindest ein tragbares Geräte, sei es ein Tablet, Smartphone, Notebook oder andere mobile Geräte, wie etwa E-Book Reader besitzen. Der Wandel führte dazu, dass diese Technik bereits als Standard zur heutigen Kindheit gehört.

Wird der Trend von Smartphones und Tablets seit 2010 verfolgt, so wird ein sehr starker Anstieg dieser mobilen Geräte im täglichen Leben der Menschheit bemerkt.

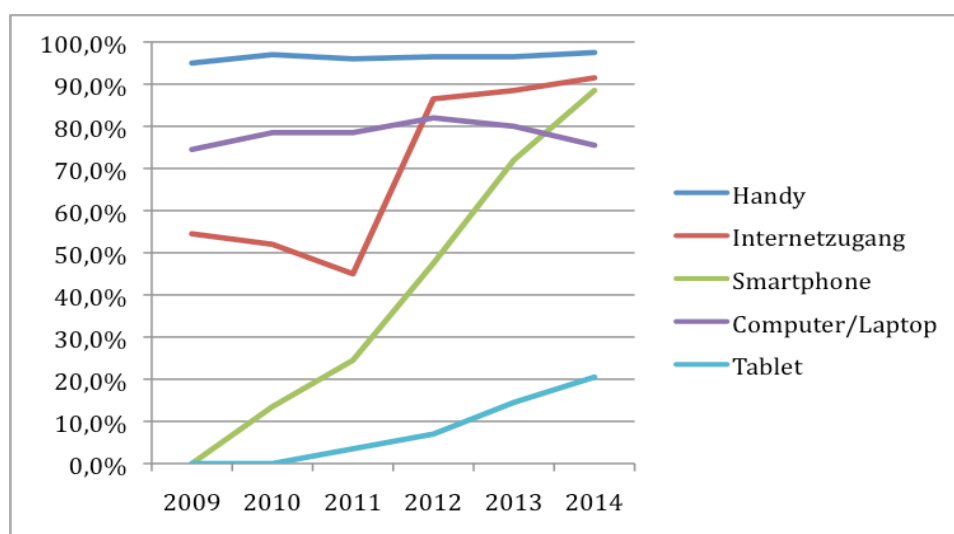


Abbildung 1: JIM Studie 2009 – 2014, Gerätebesitz (in %) Zusammenstellung Durchschnitt zwischen Jungen und Mädchen (12 – 19 Jahre)¹

¹ Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, <http://www.mpfs.de>

Diese Geräte werden im Alltag für die unterschiedlichen Aufgaben verwendet [MPFS14]:

- Internet surfen und recherchieren
- Informationen oder Bücher lesen
- Nachrichten (SMS, Mail) empfangen/versenden und telefonieren
- Musik hören
- fotografieren und filmen

Diese verschiedenen Möglichkeiten der Nutzung werden durch die diversesten Apps unterstützt und vereinfacht. Im Durchschnitt haben Jugendliche neben WhatsApp noch 18 weitere Apps installiert [MPFS14].

Basierend auf der zuvor erwähnten zunehmenden Digitalisierung unserer Gesellschaft und der Multifunktionalität von mobilen Geräten ergeben sich neue Bereiche und Methoden der Wissensvermittlung. Im Hinblick auf den Anstieg der Nutzung und der neuen Einsatzmöglichkeiten durch mobile Geräte ist nun zu hinterfragen, ob der Unterricht im 21. Jahrhundert mit den klassischen Methoden, wie Frontalunterricht, Gruppenarbeit, usw. noch zeitgerecht ist oder bereits neuere Methoden erforderlich sind.

Wird der starke Anstieg mobiler Geräte mit der Vereinfachung von Aufgaben durch Apps kombiniert, so ergeben sich die folgenden Fragen: Wie kann der Unterricht durch mobile Geräte verändert werden? Welche Herausforderungen sind im Schulunterricht mit dem Einsatz verbunden? Welche Aspekte müssen beim Mobilem Lernen für den Unterricht berücksichtigt werden?

Während Mobiles Lernen auf den ersten Eindruck für einige Schulfächer wie Deutsch, Geographie oder Englisch geeignet erscheint, stellt sich vor allem im Bereich der Softwareentwicklung die Frage, ob der Einsatz von mobilen Geräten im Unterrichtsfach „Softwareentwicklung“ geeignet ist.

Daraus ergibt sich für diese Arbeit folgende Fragestellung in Bezug auf Mobiles Lernen:

„Welche Einsatzszenarien der Wissensvermittlung bietet die Methode des Mobilem Lernens an berufsbildenden höheren Schulen für das Fach ‚Softwareentwicklung‘ unter Berücksichtigung der didaktischen Aspekte?“

Zusätzlich ergeben sich neben oben angeführter Fragestellung auch folgende Fragen:

- „Welche Apps gibt es momentan für diese Fachrichtung?“
- „Welchen Funktionsumfang bieten die Apps?“
- „Gibt es gute Apps kostengünstig?“

1.2 Aufbau der Arbeit und Methodik

Die vorliegende Arbeit ist in sieben Kapitel unterteilt. Die Einleitung wurde im ersten Kapitel behandelt.

Im nächsten Kapitel werden basierend auf einer Literaturrecherche allgemeine Grundlagen zum Thema Mobilem Lernen dargestellt. Dazu werden einige wichtigen Eigenschaften und Komponenten präsentiert.

Das dritten Kapitel beschäftigt sich mit den wesentlichen Aspekten im didaktischen Bereich von Mobilem Lernen, welche die Lehrenden beim Einsatz von mobilen Geräten im Unterricht berücksichtigen sollten. Die Aspekte stammen ebenfalls aus einer umfangreichen Literaturrecherche. Durch die Angabe dieser Aspekte soll eine Grundlage für das allgemeine Arbeiten mit mobilen Geräten geschaffen werden, wodurch Lehrenden die Möglichkeit geboten wird, eigene Unterrichtsszenarien zu planen.

Im vierten Kapitel liegt der Fokus auf Apps, welche im Zuge der Arbeit für den Einsatz in Unterrichtsszenarien analysiert, anhand von Kriterien bewertet und für einen Vergleich gegenübergestellt werden. Dabei spielen vor allem wirtschaftliche Faktoren, als auch die funktionelle Faktoren eine wesentliche Rolle.

Basierend auf den zuvor festgehaltenen Aspekten von Mobilem Lernen aus Kapitel 3 werden im fünften Kapitel der Arbeit beispielhafte Unterrichtseinheiten mit den bestbewerteten Apps für das Fach „Softwareentwicklung“ erstellt, um den Lehrenden Vorschläge für eine neuartigere Wissensvermittlung und Gestaltung des Unterrichts in diesem Fach zu liefern.

Das sechste Kapitel dokumentiert die Evaluierung der entwickelten Einsatzszenarien. Diese Szenarien werden anhand zusammengestellter Kriterien aus der Literatur für einen guten Unterricht bewertet, um zu überprüfen, ob der Einsatz im Unterricht zielversprechen ist.

Im letzten Kapitel werden noch einmal die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst.

2. Mobiles Lernen

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Eigenschaften und Aspekte von Mobilem Lernen vorgestellt.

2.1 Definition

Bevor ich auf die Didaktik eingehen werde, ist zuvor noch zu klären, was unter Lernen bzw. Mobilem Lernen verstanden wird.

Allgemein wird in dieser Arbeit unter dem Begriff „Lernen“ eine Verhaltensänderung bzw. Veränderung zu einem früheren Zustand verstanden, wobei die Richtung der Veränderung egal ist [SCHE06].

Unter Mobilem Lernen (auch Mobile Learning oder M-Learning) gibt es unterschiedliche Spielräume der Interpretation. Wird ein englisches Wörterbuch aufgeschlagen, so erhält man für das Wort „mobile“ als Übersetzung in die deutsche Sprache folgende Schlagworte:

- beweglich
- nicht ortsgebunden
- transportabel
- veränderlich
- wendig

Um den breiten Interpretationsspielraum zu verdeutlichen, könnte aufgrund der wortwörtlichen Übersetzung unter Mobilem Lernen verstanden werden, dass ein Schulbuch nach Hause mitgenommen wird, um dort daraus zu lernen [KRAU07]. Das Buch ist ein klassischer Fall, auf welches die Schlagworte wie transportabel und nicht ortsgebunden passen würden. Diese Interpretation ist nicht die Idee der Methode des Mobilem Lernens.

Es gibt sehr viele unterschiedliche Definitionen von Mobilem Lernen, wobei eine gute Eingrenzung der Thematik folgende Definition liefert:

„Mobile-learning is learning supported by mobile devices, ubiquitous communications technology, and intelligent user interfaces.“ [SHAR04]

Mit dieser Definition wird Mobiles Lernen um die technische Komponente ergänzt. Darunter fallen mobile Geräte und dessen User Interface, sowie die Kommunikation mit den Geräten.

“Any sort of learning that happens when the learner is not at a fixed, predetermined location, or learning that happens when the learner takes advantage of the learning opportunities offered by mobile technologies.”
(nachgelesen in [PRIE13] zitiert aus [FRAN11])

In dieser Definition werden zwei Faktoren in einem Satz kombiniert, wobei für Mobiles Lernen nur einer der beiden Faktoren zutreffen muss. Hier kommt jedoch in der Definition der Aspekt der örtlichen Unabhängigkeit hinzu.

Zusammengefasst lassen sich aus den verschiedenen Quellen der Literatur drei wesentliche Elemente für Mobiles Lernen herauskristallisieren:

- Mobile Geräte
- Ortunabhängigkeit
- Kommunikation

Im Fokus steht die technologie Unterstützung sowie die Mobilität des Lernortes [KRAU07]. In dieser Arbeit wird daher unter dem Begriff „Mobiles Lernen“ ortsunabhängiges Lernen mit mobilen Geräten verstanden.

2.2 Einordnung von Mobilem Lernen

Mobiles Lernen (M-Learning) wird in der Literatur als eine Erweiterung bzw. Ergänzung von E-Learning beschrieben [DÖRI06][KRAU07][WITT13].

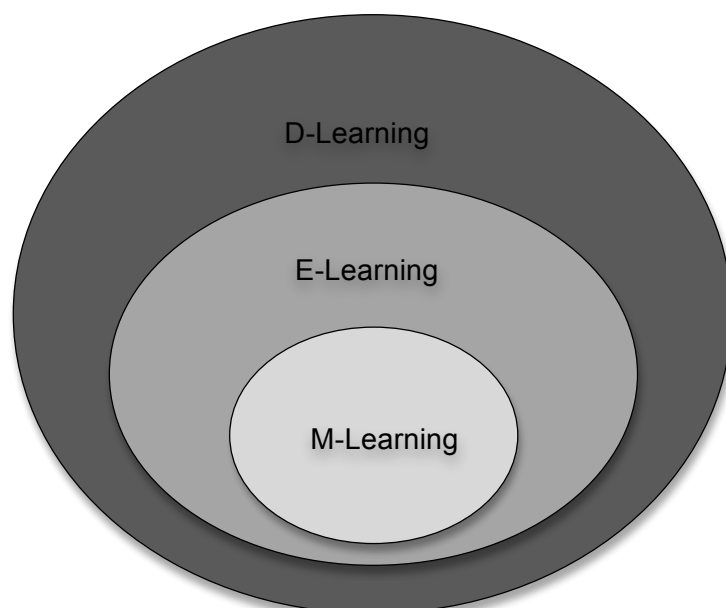


Abbildung 2: M-Learning als Teil von E-Learning
[BAJP11]

Konkret wird Mobiles Lernen als eine Subform von elektronischem Lernen (E-Learning) angesehen, wobei E-Learning selbst eine Subform von Fernunterricht (Distance-Learning, D-Learning) darstellt [BAJP11].

	E-Learning	M-Learning
Ort	Klassenraum, Interneträume	ortsunabhängig
Pädagogisch Veränderung	mehr Text und Grafiken	mehr Stimme, Grafiken, Animationen
Kommunikation Lehrende ↔ Schüler	passiv	sofort
	asynchron	synchron
	geplant	spontan
Kommunikation Schüler ↔ Schüler	Face-to-Face	flexibel
	Audio-Telefonkonferenz	Audio und Videokonferenz möglich
	E-Mail	24/7 Nachrichtenaustausch
Aufgaben & Tests	in Klasse, am Computer	überall
	vorgegeben Zeitraum	jederzeit
	verzögertes Feedback	sofortiges Feedback
	Standardtest	individueller Test

Tabelle 1: Gegenüberstellung E-Learning zu M-Learning

Entnommen aus [MEHD13][SHAR04]

2.3 Übersicht zu klassischen Methoden / Vor- und Nachteile

Bevor die Vor- und Nachteile von Mobilem Lernen dargestellt werden, ist es meiner Meinung nach erforderlich, die Vor- und Nachteile von den klassischen Methoden Frontalunterricht und Gruppenarbeit zu verdeutlichen, um so einen Überblick bzw. Vergleich zu jenen von Mobilem Lernen zu erhalten.

2.3.1 Frontalunterricht

Wie bereits in Kapitel 1 erwähnt, ist eine der klassischen Methoden der Wissensvermittlung der Frontalunterricht. Der Frontalunterricht ist die vorherrschende Sozialform im Unterricht. Die Unterrichtsform wird vor allem dadurch geprägt, dass eine Person vorne („frontal“) an der Tafel steht und den Schülerinnen und Schülern Inhalt vermittelt.

Der Frontalunterricht steht seit längerem unter Kritik und gilt allgemein bereits als veraltet. Vor allem Bereiche wie selbstständiges Handeln und Lernen werden durch diese Form nicht gefördert [THEO12].

In nachfolgender Übersicht werden einige Vor- und Nachteile des Frontalunterrichts dargestellt:

Vorteile	Nachteile
Inhalt kann einfach und schnell vermittelt werden	Individuelle Förderung nicht gegeben
Inhalt kann mehreren/allen Schülern gleichzeitig beigebracht werden kann – Erreichbarkeit von mehreren Schülern	Ermüdung der Lernenden, bei nicht ausreichend Abwechslung (u.a. Pausen)
Gute als auch schlechte Schüler bekommen den Inhalt einheitlich vermittelt	Selbstständiges Arbeiten und Lernen wird nicht gefördert
Schnelle Vor- und Nachbearbeitungszeit	Soziale Interaktion bzw. Kooperation wird vernachlässigt
Leichtere Kontrolle über Schüler – Mitarbeitsbewertung	Passives Lernen
Ermöglicht leichtere Prüfung der Leistungsstände	Lernmotivation geringer als bei anderen Sozialformen

Strukturierter Ablauf – Planbarkeit des Unterrichts	
Nicht an technische Mitteln gebunden	

Tabelle 2: Vor- und Nachteile zum Frontalunterricht
Zusammengestellt aus [THEO12][SCHULZ][GUDJ06]

2.3.2 Gruppenarbeit

Eine weitere bekannte Sozialform im Unterricht ist die Gruppenarbeit. In der Gruppenarbeit bearbeiten die Schüler in Kleingruppen ein oder mehrere Aufgabenstellungen. Die Aufgabenstellungen werden von den Lehrenden vorgegeben. Die Ergebnisse der Gruppenarbeiten werden in der Regel anschließend der Klasse präsentiert.

Auch bei dieser Sozialform des Unterrichts gibt es wieder einige Vor- und Nachteile, die im Folgenden näher beschrieben werden:

Vorteile	Nachteile
Fördert soziales Lernen	Höherer Zeitaufwand
Gemeinsames Lernen in der Gruppe	Zeitplan kann verzögert werden
Fördert Argumentationsfähigkeit und Diskussionsfähigkeit	Aufgabenverteilung und Motivation innerhalb der Gruppe unterschiedlich
Selbstständiges Denken	Konfliktpotenzial in Gruppen

Fördert kooperatives Arbeiten	Sozial Stärkere übernehmen das Kommando
Unterschiedliche Themen können in Gruppen behandelt werden	Schwieriger Schüler zu bewerten
Erhöhte Identifikation mit Aufgabe und Motivation zur Lösungsfindung	

Tabelle 3: Vor- und Nachteile von Gruppenarbeit
Zusammengestellt aus [THEO12][SCHULZ][FISC15]

2.3.3 Mobiles Lernen

Nachdem nun die Vor- und Nachteile zu zwei klassischen Methoden dargestellt wurden, ist es an der Zeit, einige Vor- und Nachteile von Mobilem Lernen zu verdeutlichen:

Vorteile	Nachteile
Zeitunabhängiges und ortsunabhängiges Lernen möglich	Lerneinheiten sind oft Unterbrechungen ausgesetzt
Mobile Geräte sind weit verbreitet	Komplexer Inhalt kann in kurzer Zeit nicht vermittelt werden
Fördert situationsbezogenes Lernen	Finanzieller und zeitlicher Aufwand
Lerneinheiten sind überschaubar, da diese in kleinen Einheiten	

erfolgen	
Ermöglicht Kommunikation und Informationsbeschaffung über das Internet	
Lernen in persönlicher Umgebung	
Nutzung von Kommunikationsmöglichkeiten	
Multimedialer Inhalt	

Tabelle 4: Vor- und Nachteile von Mobilem Lernen

Zusammengestellt aus [MEHD13][BITK14]

Während beim Frontalunterricht bzw. bei der Gruppenarbeit das Lernen zeitlich und örtlich geplant werden muss, ist dies beim Mobilem Lernen als wesentliches Merkmal nicht erforderlich. Gemäß den aktuellen Statistiken (siehe Kapitel 1) geht der Trend in die Richtung, wonach Jugendliche zumindest ein mobiles Gerät privat besitzen und dadurch der finanzielle Aufwand nicht unbedingt mit der Schule in Verbindung gebracht werden muss.

Wird Mobiles Lernen im Zuge einer Gruppenarbeit verbunden, so lassen sich viele Vorteile aus dieser Kombination schließen.

2.4 Zielgruppe

Mobiles Lernen kann in vielen verschiedenen Bereichen eingesetzt werden. Dies liegt an der Multifunktionalität der mobilen Geräte, als auch an dem variablen Inhalt, welcher vermittelt werden soll.

Meiner Meinung nach lassen sich diese grundsätzlich in drei grobe Bereiche einteilen:

- Bildungseinrichtungen (Schule / Universität/ Fachhochschule)
- Berufswelt
- Informelles Lernen

1. Bildungseinrichtungen

Anhand einer Statistik (Abbildung 3) aus dem Jahr 2014 von Statistik Austria erkennt man, dass im Durchschnitt rund 93% der Befragten im Alter von 16 - 24 Jahren tragbare Geräte benutzen um in das Internet einzusteigen. In dieser Altersklasse nutzten dazu 89,5% das Mobiltelefon bzw. Smartphone.

Merkmale	Personen mit Internetnutzung in den letzten drei Monaten	Personen mit Nutzung tragbarer Geräte ¹⁾ für den mobilen Internetzugang außerhalb des Haushalts oder der Arbeit		
		zusammen	darunter über	
			Mobiltelefon oder Smartphone	tragbare Computer
	in 1.000	in % der Personen mit Internetnutzung in den letzten drei Monaten		
Insgesamt	5.238,3	70,1	64,8	38,4
Alter				
16 bis 24 Jahre	894,2	93,3	89,5	55,4
25 bis 34 Jahre	1.104,4	84,0	80,3	42,1
35 bis 44 Jahre	1.096,2	72,6	68,1	35,8
45 bis 54 Jahre	1.127,4	59,8	54,1	33,5
55 bis 64 Jahre	676,5	47,2	38,3	31,7
65 bis 74 Jahre	339,7	36,3	27,3	19,2

Abbildung 3: Personen mit Nutzung tragbarer Geräte für mobilen Internetzugang²

Das Wesentliche anhand der Statistiken ist nicht unbedingt die Nutzung des Internets, sondern es zeigt die Altergruppe, welche mobile Geräte verwenden. Die Kombination mit der Abbildung 1 aus Abschnitt 1.1 verdeutlicht, dass die Hauptzielgruppe im Alter zwischen 12 – 24 Jahren liegt. Bei dieser Zielgruppe handelt es sich vor allem um Schülerinnen und Schüler sowie Studentinnen und Studenten, welche hauptsächlich dieser Altersgruppe entsprechen.

In den Bildungseinrichtungen können verschiedene Inhalte aufgrund der Flexibilität der Geräte, als auch aufgrund der Nutzung von multimedialen Komponenten präsentiert und durchgearbeitet werden.

Beispiele

Biologie:

Der menschliche Herzkreislauf kann anhand einer Animation dargestellt werden. Die Aufgabe für Schüler könnte das Zuordnen von Elementen des Kreislaufes sein, sodass dieser wieder funktioniert.

Geschichte:

Mobiles Lernen über bestimmten Zeiten z.B. Renaissance, Barock,

² Statistik Austria: http://www.statistik.at/web_de/statistiken/informationsgesellschaft/ikt-einsatz_in_haushalten/022210.html (letzter Zugriff 16.05.2015)

etc. Mittels einer App könnten Bilder analysiert und zu den einzelnen Epochen bestimmt werden.

Deutsch:

Büchergeschichten, die bereits auf dem mobilen Gerät gelesen wurden, können mit Aufgaben kombiniert werden, wie etwa dem Erstellen einer kurzen Bildgeschichte.

2. Berufswelt

Ein ebenso wichtiger Bereich, in welchem wir ebenfalls lernen, ist die Berufswelt.

Beispiele

Erste Hilfe:

In vielen Unternehmen ist es verpflichtend, dass es ausgebildete Erste-Hilfe-Mitarbeiter gibt. Die Erste-Hilfe-Ausbildungen, die von Rettungsorganisationen veranstaltet werden, könnten in kleinen Einheiten stattfinden, sodass die Inhalte selbstständig erarbeitet und erlernt werden können. Beim Inhalt können audiovisuelle und andere multimediale Inhalte kombiniert werden. In der praktischen Einheit wird dann das Erlernete erprobt.

Führerschein:

Zur Verfügung stellen des Inhaltes mittels App. In dieser App können theoretische Inhalte durchgearbeitet werden. Zusätzlich kann ein Abschlusstest simuliert werden und der Teilnehmer erhält direktes Feedback. Dadurch wären Fahrschulen nicht mehr an das Verteilen von CDs/DVD sowie an die Computer bei der Prüfung gebunden und der Ort der Prüfung ist flexibel.

3. Informelles Lernen

Beim informellen Lernen, welches außerhalb von Bildungseinrichtungen stattfindet und nicht im unmittelbaren Zusammenhang mit dem Beruf steht, geht es vor allem um selbstständiges bzw. eigenverantwortliches Lernen ohne äußere Einflussnahme bzw. Zwang.

Einfach aus freiwilliger Entscheidung etwas zu lernen, wofür Interesse vorhanden ist. Zum Beispiel kann das Lernen beim Arzt die Wartezeit verkürzen. Beliebige Inhalte können zur Verfügung gestellt werden Personen ohne auf einen Lehrplan oder sonstige institutionelle Vorgaben zu achten.

2.5 Chancen, Herausforderungen und Risiken

Im nachfolgenden Abschnitt werden Chancen, Herausforderungen und Risiken zum Einsatz von Mobilem Lernen bzw. mobiler Geräte im Unterricht dargestellt.

2.5.1 Chancen

Die Chancen von Mobilem Lernen lassen sich in drei Hauptkategorien unterteilen: Chancen im Unterricht, Chancen zur Entwicklung von Fähigkeiten bzw. Kompetenzen sowie Usability.

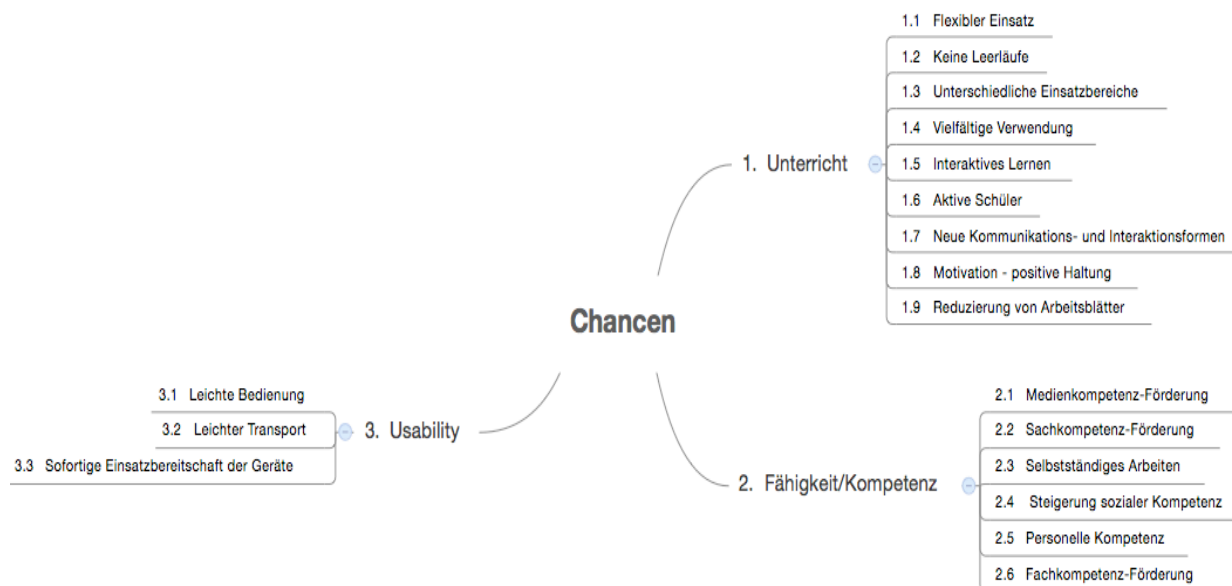


Abbildung 4: Chancen von Mobilem Lernen
Zusammentellung aus [DÖRI06][SCHE13]

Vor allem in der heutigen Zeit, in welcher der österreichische Bildungsstandard den kompetenzorientierten Unterricht als zentralen Punkt des neuen Unterrichts sieht, ist Mobiles Lernen aufgrund der verschiedenen Möglichkeiten von Chancen zur Entwicklung von Kompetenzen (Abbildung 4) ein guter Ansatzpunkt.

2.5.2 Herausforderungen

Um die zuvor angegebenen Chancen, welche sich aufgrund des Einsatzes von Mobilem Lernen ergeben, nutzen zu können, bedarf es einigen Herausforderungen die berücksichtigt und bewältigt werden müssen.

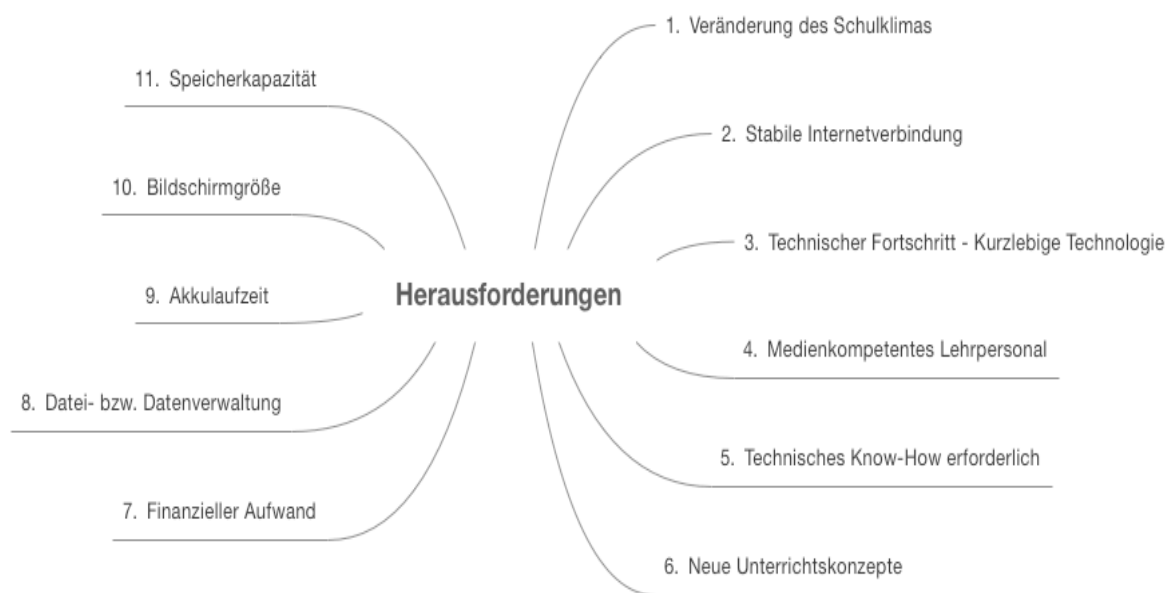


Abbildung 5: Herausforderung zu Mobilem Lernen
Zusammenstellung aus [SCHE13][MEHD13][PERE13]

Die Richtung der Herausforderungen geht in den Bereich der Technik. Lehrende als auch Schülerinnen und Schüler sollten sich zumindest mit ihren eigenen technischen Geräten auskennen, um diese verwenden zu können. Weiters sind technische Rahmenbedingungen zu schaffen um den Einsatz im Unterricht zu unterstützen.

2.5.3 Risiken

Mobiles Lernen und der Einsatz mobiler Geräte im Unterricht stößt, wie bei vielen Einführungen neuer Geräte und didaktischer Überlegungen, auf positive als auch negative Rückmeldungen (Chancen und Herausforderungen), wodurch Risiken und Probleme entstehen. Vor allem bei neuen technischen Geräten, welche im Unterricht eingesetzt werden können, ist mit den Widerständen aus den unterschiedlichsten Bereichen, wie etwa Wirtschaft, Technik, Umweltpolitik, Schulpolitik zu rechnen.

Diese Risiken lassen sich daher nicht zusammenfassen, sondern sollten getrennt voneinander betrachtet werden:

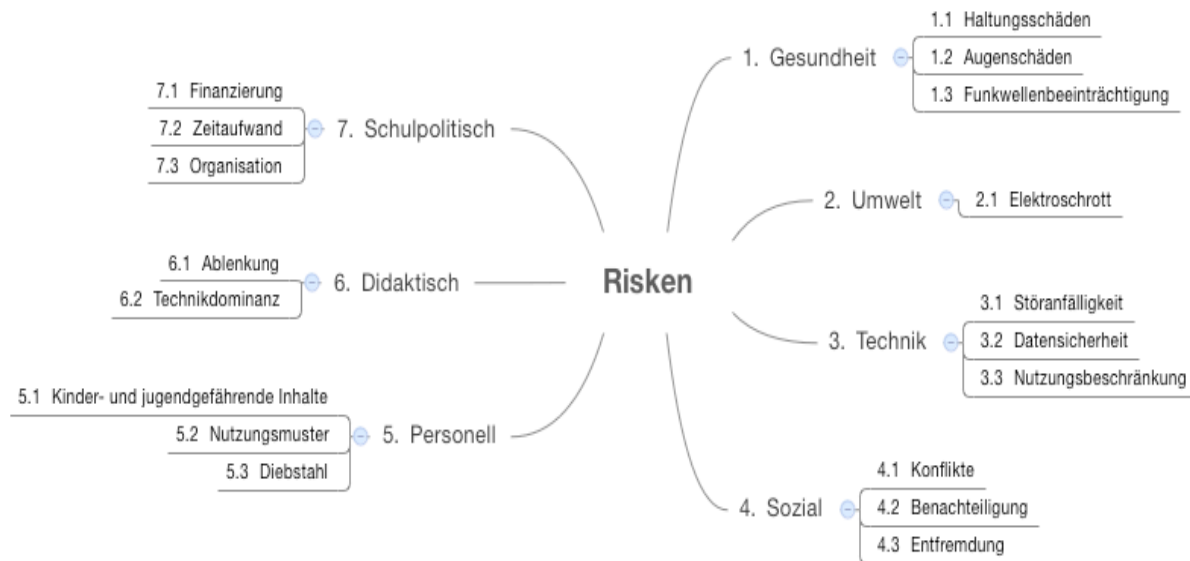


Abbildung 6: Risiken von Mobilem Lernen
Zusammenstellung aus [DÖRI06]

Die Risiken (Abbildung 6) können in sieben wesentliche Kategorien unterteilt werden: gesundheitliche Risiken, Umweltrisiken, technische Risiken, soziale Risiken, personelle Risiken, didaktische Risiken und schulpolitische Risiken.

Beim Einsatz von mobilen Geräten im Unterricht ist aufgrund der unterschiedlichsten Risiken eine Kosten-Nutzen Abwägung von Relevanz.

3. Didaktische Grundlagen

Im nun folgenden Kapitel werden wesentliche Aspekte im didaktischen Bereich von Mobilem Lernen vorgestellt, welche Lehrende beim Einsatz von mobilen Geräten im Unterricht berücksichtigen müssen. Durch die Angabe dieser Aspekte soll in Kombination mit dem vorherigen Kapitel über Mobiles Lernen eine Grundlage für das allgemeine Arbeiten mit mobilen Geräten geschaffen werden. Den Lehrenden wird dadurch die Möglichkeit geboten, eigene Unterrichtsszenarien zu planen.

3.1 Charakteristiken von Mobilem Lernen

Um Mobiles Lernen im Unterricht einzusetzen, ist es notwendig, einige Charakteristiken von Mobilem Lernen zu verdeutlichen.

Prieto et al. [PRIE13] listet dazu wesentliche Eigenschaften auf:

- Flexibilität des Lehr- und Lernprozesses
- Ermutigung zum kollaborativen Arbeiten
- Unmittelbarkeit
- Multimedia
- Personalisierung

3.1.1 Flexibilität des Lehr- und Lernprozess

Der wohl wichtigste Aspekt bei Mobilem Lernen ist die Ortsunabhängigkeit. Hierbei handelt es sich um die Hauptcharakteristik. Ziel ist es, dass Lernen an keinen Ort und keine Zeit gebunden ist. Dabei wäre es gut, wenn die Inhalte und Materialien sowohl online aber auch offline zur Verfügung stehen, damit die Schülerinnen und Schüler den Lerninhalt jederzeit abrufen können. Zum Beispiel wäre es gut, wenn interaktive Übungen und Tests ebenfalls offline vorhanden sind. Dadurch könnten sich Schülerinnen und Schüler noch während der Fahrt in die Schule für einen Test in der Schule vorbereiten.

3.1.2 Ermutigung zum kollaborativen Arbeiten

Die Multifunktionalität der mobilen Geräte ermöglicht, wie bereits im Abschnitt 2.3.3 und Abschnitt 2.5.1 erwähnt, Vorteile und Chancen im Bereich der Kommunikation. Wenn im Team bzw. in einer Gruppe gearbeitet wird, ist die Kommunikation untereinander sehr wichtig. Der Einsatz der mobilen Geräte kann daher aufgrund der verschiedenen Kommunikationsmöglichkeiten zur Förderung der Zusammenarbeit beitragen [PRIE13][CORB07].

Gerade die beiden zuvor erwähnten Eigenschaften lassen sich gut kombinieren. Die Zusammenarbeit kann durch die erhöhte Flexibilität gefördert werden.

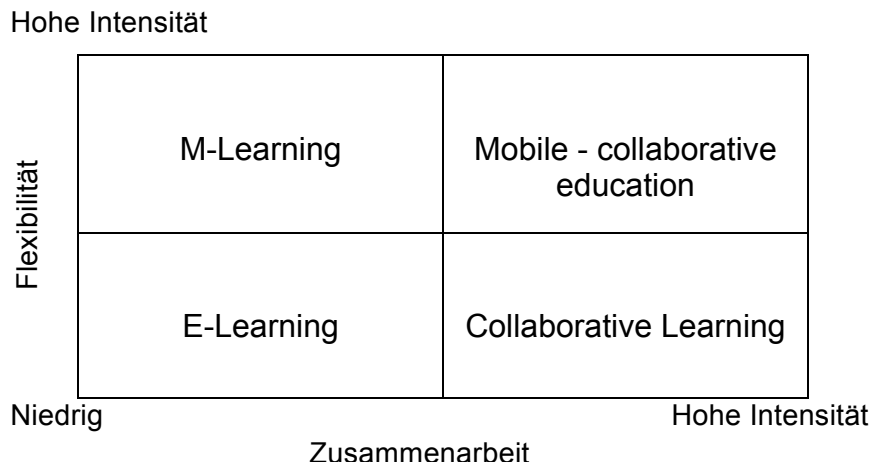


Abbildung 7: Zusammenarbeit/Flexibilität (Mobilität) Intensität Matrix
Darstellung aus [YORD07]

3.1.3 Unmittelbarkeit

Unter der Unmittelbarkeit im Zusammenhang mit Mobilem Lernen versteht man im Allgemeinen, dass Übungen von Inhalten unmittelbar auf dem Gerät durchgeführt werden können. Weiters ist es auch möglich, Inhalte über das Endgerät zu veröffentlichen [PRIE13].

3.1.4 Multimedia

Während ohne technische Hilfsmittel bzw. Endgeräte ein Einsatz von multimedialen Inhalten nicht möglich ist und daher in diesen Fällen auf statischen Bilder bzw. Zetteln zugegriffen werden muss, können mittels mobiler Geräte multimediale

Elemente in den Unterricht eingebaut werden. Unter multimedialen Inhalt fallen Audio, Video, Animationen, Grafiken, usw.

3.1.5 Personalisierung

Mobiles Lernen unterstützt effektives Lernen [MARZ13]. Mobile Geräte können nämlich durch vielfältige Einstellungen individuell an die eigenen Bedürfnisse und an die Umgebung, in der das Gerät verwendet wird, angepasst werden [JIN09].

3.2 Prinzipien von Mobilem Lernen

Basierend auf den zuvor dargestellten Charakteristiken bzw. Eigenschaften von Mobilem Lernen sind nachfolgende didaktische Prinzipien gemäß Auflistung von Sanchez et. al [PRIE13] zu berücksichtigen:

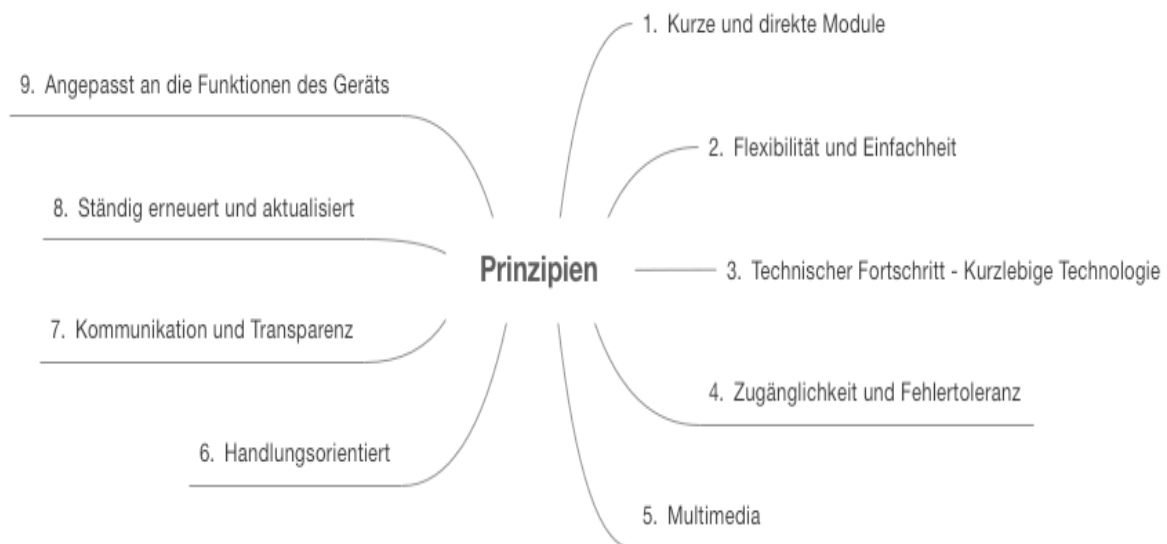


Abbildung 8: Prinzipien von Mobilem Lernen

Liste aus [PRIE13]

3.2.1 Kurze und direkte Module

Die Idee und der Sinn des Mobilem Lernens ist es, dass die Lerninhalte in kleine Einheiten unterteilt sind [MARZ13]. Im Schnitt sollten die Einheiten um die fünf Minuten dauern [PRIE13].

Die kurzen Einheiten deswegen, weil Informationen und Inhalte unterwegs schnell griffbereit sein sollen. Genau aufgrund des Vorteils des zeit- und ortonabhängigen Zugriffs auf die Inhalte ist es wichtig, dass die Lerneinheiten kompakt und leicht verständlich gestaltet werden [BITK14].

Bei der Erstellung der Inhalte ist jedoch auf die Typ der mobilen Geräts zu achten, da Inhalte, welche für einen klassischen Frontalunterricht gedacht sind, nicht unbedingt geeignet sein müssen für das Endgerät [BITK14].

3.2.2 Flexibilität und Einfachheit

Neben der leicht verständlichen Gestaltung der Inhalte ist auch auf die Fähigkeiten jedes Einzelnen zu achten [PRIE13]. Der Grund dafür ist, dass nicht jede Schülerin und jeder Schüler die gleichen Fähigkeiten bzw. Fertigkeiten besitzt.

Mobiles Lernen kann zu einer Erhöhung der Flexibilität beim Lernen beitragen, wenn ein persönlicher und lernzentrierter Ansatz mit Erfüllung von Aufgaben verfolgt wird [COBC06][MARZ13].

3.2.3 Zugänglichkeit und Fehlertoleranz

Ein Aspekt, welcher für die Zugänglichkeit relevant ist, ist eine intuitive Benutzeroberfläche.

Die Benutzeroberfläche sollte nicht nur intuitiv sein, sondern ebenfalls auch einfach gestaltet sein. Durch die einfache und intuitive Benutzeroberfläche sollen Fehler in der Navigation vermieden werden [PRIE13].

Eine einheitliche und übersichtliche Navigation reduziert die Anzahl der Eingaben des Benutzers und hält das Lerntempo gleichbleibend [SEON06].

3.2.4 Multimedia

Wie bereits zuvor erwähnt ist Multimedia eine zentrale Charakteristik von Mobilem Lernen. Gerade mit Mobilem Lernen ist der Einsatz von verschiedenen multimedialen Inhalten förderlich.

Die kurzen Einheiten können durch multimediale Inhalte, wie etwa Videos, Animationen, Audios, etc. präsentiert werden.

3.2.5 Handlungsorientiert

Eine wesentliche Charakteristik ist die Unmittelbarkeit. Der Fokus dieses Aspekts liegt darauf, dass Übungen so konzipiert sein sollen, dass die Übungen bzw. Aufgaben praktisch und unmittelbar auf dem Gerät durchgeführt werden können [PRIE13]. Den Benutzerinnen und Benutzern sollen also Handlungen direkt auf dem mobilen Endgeräte möglich sein.

Im Unterrichtssetting bedeutet, dass die Schülerinnen und Schüler Aufgaben, welche sie von den Lehrpersonen erhalten haben, auf dem Gerät selbst durchführen sollen.

3.2.6 Kommunikation und Transparenz

Angesichts der unterschiedliche Kommunikationsformen, wie etwa WhatsApp, Facebook Messenger, Twitter und unzählige andere Möglichkeiten, kann der Einsatz von mobilen Geräten zur Förderung des kollaborativen Arbeitens beitragen (Abschnitt 3.1 Charakteristiken). Dies wird vor allem durch die neuen Kommunikationsformen der technischen Geräte ermöglicht, die schnell und leicht erreichbar am Endgeräte vorhanden sind. Zusätzlich können Inhalte und Beiträge untereinander ebenfalls auch geteilt werden, sodass diese gemeinsam genutzt werden können.

3.2.7 Ständig erneuert und aktualisiert

Die Entwicklung von technischen Geräten schreitet rasch voran. Während neu herausgebrachte Geräte heute als leistungstark gelten und diese oft mit einigen Funktionen ausgestattet sind, kann es sein, dass die Endgeräte in einem halben Jahr bereits veraltet sind. Jedoch ermöglicht jede neue Entwicklung auch eine Verbesserung der bisher vorhandenen Funktionen. Diese Entwicklung und Veränderung könnte auch im Unterricht neue Möglichkeiten und Chancen für einen besseren und leichteren Einsatz ermöglichen [PRIE13].

3.2.8 Angepasst an die Funktionen des Geräts

Ein wesentliches Augenmerk muss auf das mobile Gerät gelegt werden. Ein Inhalt bzw. ein Konzept, welches auf ein Tablet ausgerichtet ist, muss nicht unbedingt für ein Smartphone geeignet sein. Diese beiden Geräte unterscheiden sich in vielen technischen Eigenschaften, wie etwa der Bildschirmgröße, der Speicherkapazität und Funktionalität. Daher ist es erforderlich, sich sowohl mit dem eingesetzten Gerät, als auch mehr mit der Gestaltung des Inhalts für dieses Gerät auseinanderzusetzen.

3.3 Kompetenzen

Zentraler Kernpunkt in den aktuellen österreichischen Bildungsstandards ist der Erwerb von Kompetenzen. Die Kompetenzen sollen Schülerinnen und Schülern in verschiedenen Situationen ermöglichen ihr Wissen entsprechend einzusetzen.

Beim Mobilen Lernen können fünf wesentliche Kompetenzen aufgezeigt werden [DÖRI06]:

- Sach- bzw. Fachkompetenz
- Methodenkompetenz
- Soziale Kompetenz
- Personale Kompetenz
- Medienkompetenz

3.2.1 Sach- bzw. Fachkompetenz

Mit Hilfe von mobilen bzw. digitalen Medien sollen Lernziele effizienter erreicht werden [DÖRI06]. Dies könnte zum Beispiel durch den Einsatz von Lernprogrammen umgesetzt werden. Kenntnisse in einem Fach werden durch gezielten Einsatz von Materialien, Animationen, Simulationen und Übungen erworben. Ebenso können fachspezifische Ausdrücke und Themen durch diese Mittel behandelt werden.

3.2.2 Methodenkompetenz

Neben der Fachkompetenz besteht die Möglichkeit durch den Einsatz von mobilen Geräten die Methodenkompetenz zu fördern [DÖRI06][Benutzer fördert mittels der Geräte die Steigerung der Fähigkeit Informationen zu beschaffen und zu bearbeiten. Diese Fähigkeit betrifft nicht nur Schüler, sondern ebenfalls Lehrende [nachgelesen in [FRAN10] verwiesen auf [KERR04].

Für Lehrende bedeutet der Erwerb von Methodenkompetenz ebenfalls auch die Gestaltung, Entwicklung, Strukturierung von Lernprozessen [KERR04] und im Zusammenhang zur Didaktik auch entsprechende Methoden bzw. mobile Geräte, die als „Werkzeug“ verwendet werden, für die Lerneinheiten auszuwählen.

3.2.3 Soziale Kompetenz

Gerade durch die zuvor erwähnten verschiedenen Kommunikationsformen wird kollaboratives Arbeiten gefördert. Durch das kollaborative Arbeiten kann soziale Kompetenz erworben werden [DÖRI06].

Unter soziale Kompetenz fallen im Zusammenhang mit der Zusammenarbeit Aspekte wie etwa die Teamfähigkeit, Verantwortung übernehmen, Kooperation, Kommunikationsfähigkeit, Hilfsbereitschaft und Kompromissfähigkeit.

3.2.4 Personale Kompetenz

Durch den Einsatz von mobilen Geräten kann ebenso auch die personale Kompetenz entwickelt werden. Wie bereits bei den Charakteristiken erwähnt, können mobile Endgeräte personalisiert werden. Durch die Personalisierung übernehmen die Benutzer Eigenverantwortung, sowohl allgemein für das Gerät als auch für die Einstellungen und Funktionen [DÖRI06]. Es trägt zur Selbstständigkeit als auch zur Verfolgung von Eigeninteressen bei.

3.2.5 Medienkompetenz

Die wohl wichtigste Kompetenz, die mittels Mobilem Lernen entwickelt und gefördert wird, ist die Medienkompetenz. Mobile Geräte, die einen schnellen Zugriff auf Medien ermöglichen, fördern die Entwicklung dieser Kompetenz. Dies ist vor allem durch die Nutzung, Erstellung, Bearbeitung und Umgang von Medien aller Art gegeben. Es betrifft sowohl die Lehrpersonen als auch Schülerinnen und Schüler.

3.4 Lerntheorien

Um Mobiles Lernen im Unterricht einzusetzen, ist es erforderlich, wie bereits bei den Herausforderungen dokumentiert, Konzepte für die zu verwendenden Technologien für die geplanten Lernprozesse zu erstellen. Es erfordert ebenfalls vorhandene Konzepte zu überarbeiten und die didaktischen Aspekte bezüglich Mobilem Lernen zu berücksichtigen.

In der Literatur werden einige lerntheoretische Ansätze im Zusammenhang mit Mobilem Lernen vorgestellt:

- Behaviorismus
- Konstruktivismus
- Situiertes Lernen
- Kollaboratives Lernen
- Informelles / Lebenslanges Lernen

3.4.1 Behaviorismus

Beim Behaviorismus geht es grundlegend um ein Reiz-Reaktion-Modell. Dabei handelt sich um ein Schema, bei dem auf bestimmten Reize bzw. Stimuli eine bestimmte Reaktion bzw. Response folgt. Bei dieser Theorie liegt der Fokus auf dem menschlichen Verhalten.

Der behavioristische Ansatz ist für Mobiles Lernen geeignet. Durch die Verwendung von mobilen Geräten wird schnelles Feedback ebenso möglich bzw. erleichtert, wie die Verstärkung eines Verhaltens [ORR10][CORB07].

Im Zusammenhang mit dem Unterricht zu Mobilem Lernen kann das Reiz-Reaktionen Modell wie folgt ausgelegt werden: Ein Problem wird den Schülerinnen und Schülern präsentiert (Stimuli). Anschließend wird von diesen ein Verhalten ausgeführt, welches zu einer Lösung führt [NAIS04].

3.4.2 Konstruktivismus

Beim konstruktivistischen Ansatz geht es darum, dass Lernen ein konstruktiver Prozess ist. Lernende erzeugen für sich selbst anhand von Sinneseindrücken eine subjektive Repräsentation der Welt. Das bedeutet, dass die Lernenden ihr Wissen anhand der erhaltenen Informationen selbst konstruieren.

Mobiles Lernen unterstützt den konstruktivistischen Ansatz. Mit Hilfe der mobilen Geräte kann durch aktive Teilnahme und Zusammenarbeit eigenes Wissen durch unterstützende Anwendungen, wie etwa Kommunikationstools, konstruiert werden [PRIE13][NAIS04]. Durch mobile Geräte haben Benutzerinnen und Benutzer Zugang zu Informationen, Materialien, usw. die sie für ihren Lernprozess abrufen können, die anschließend zur Konstruktion des Wissens dienen [ORR10].

Weiters ermöglichen mobile Geräte Erlebnisse durch Spiele und Simulationen [ORR10][CORB07].

3.4.3 Situiertes Lernen

Zentraler Kernpunkt des situierten Lernens ist in welcher Situation der Lernprozess erfolgt. Der Akt des Lernens kann von einer bestimmten Situation getrennt werden, in der gelernt wird. Das Lernen steht in einer Wechselbeziehung zum Kontext.

Mobile Geräte ermöglichen situiertes Lernen, da diese in authentische Lernumgebungen bzw. in kontextsensitive Umgebungen eingesetzt werden können [ORR10]. Die Geräte sind für verschiedene Kontexte geeignet, da es für bestimmte Kontexte eigene Anwendungen gibt, die die Lernaktivität verstärken sollen [NAIS07].

Als Beispiel wird in der Literatur ein Museum bzw. eine historische Ausstellung genannt [ORR10][CORB07][NAIS04]. Mit mobilen Geräten könnten zusätzliche Informationen über die Orte, die Inhalte, die Ausstellung, etc. eingeholt werden.

3.4.4 Kollaboratives Lernen

Beim kollaborativen Lernen steht das gemeinsame Lernen im Mittelpunkt. Weiters gehört zum kollaborativen Lernen ebenfalls die Kommunikation im Team, sowie die Erarbeitung von gemeinsamem Wissen im Fokus.

Gerade durch den Einsatz mobiler Geräte, welche eine Vielzahl von Kommunikationsformen anbieten, kann kollaboratives Lernen unterstützt werden. Die Geräte können ebenfalls zur gemeinsamen Beschaffung und zum Teilen von Informationen verwendet werden [ORR10][CORB07].

3.4.5 Informelles / Lebenslanges Lernen

Beim informellen Lernen geht es darum, dass das Lernen nicht an Bildungseinrichtungen gebunden ist. Wir lernen jeden Tag bzw. zu jeder Zeit aus positiven als auch negativen Erlebnissen fürs Leben. Während das informelle Lernen zielgerichtet ist und einem bestimmten Zweck dient, wird beim lebenslangen Lernen auch durch unbewusste Handlungen die ganze Zeit gelernt.

Der Trend des Anstieges von mobilen Geräten zeigt, dass diese Endgeräte aus unserem Alltag nicht wegzudenken sind. Die Geräte können in unserem täglichen Leben zur Beschaffung von Information und als Mittel zur Kommunikation verwendet werden, um davon zu lernen [ORR10][NAIS07].

3.5 Einschränkungen bei Mobilem Lernen

Gerade durch den Einsatz von technischen Geräten im Unterricht hat man mit verschiedenen Einschränkungen sowohl im technischen als auch sozialen und pädagogischen Bereich zu kämpfen.

3.5.1 Technische Einschränkungen

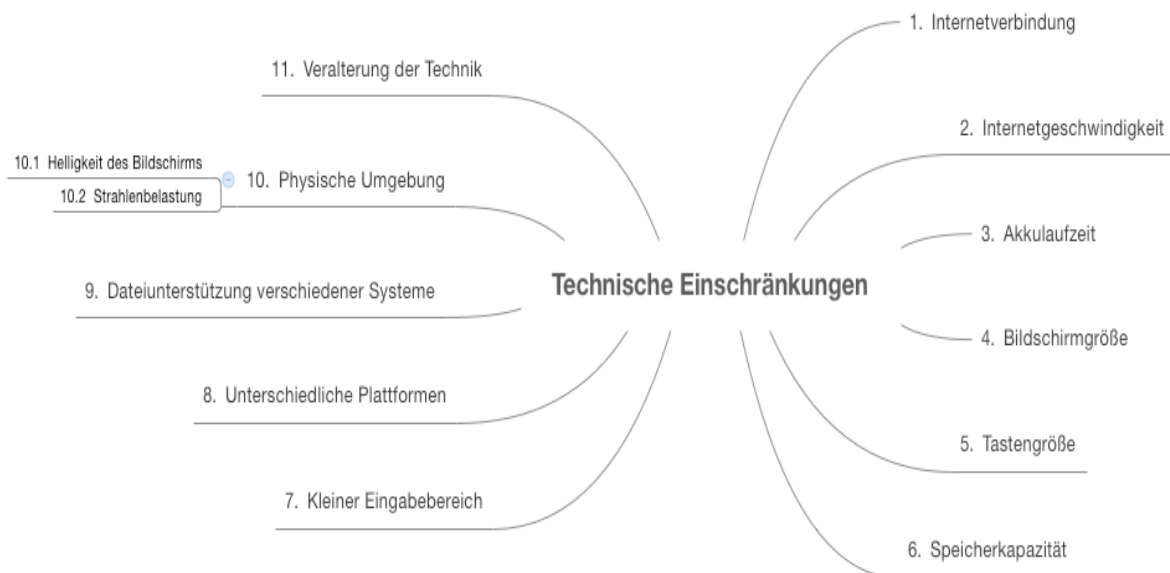


Abbildung 9: Technische Einschränkungen bei Mobilem Lernen
Zusammengestellt aus [MEHD13][MARZ13][ORR10][PERE13]

Anhand der Grafik (Abbildung 9) ist zu erkennen, dass sich die technischen Einschränkungen selbst noch unterteilen lassen. Nämlich in physikalische Attribute des mobilen Geräts und in technische Rahmenbedingungen für das Arbeiten mit diesen Geräten.

Trotz der Alters der Technik muss hier jedoch erwähnt werden, dass das Ziel der Weltkonzerne ist, mobile Geräte zu entwickeln, die schneller, leichter und einfacher in der Handhabung sind. Es ist auch nicht anzuraten, dass die mobilen Endgeräte für starke Leistungsperformance-Aufgaben, wie etwa das 3D-Rendern, verwendet werden sollten.

3.5.2 Soziale und pädagogische Einschränkungen und Probleme

Bei sozialen und pädagogischen Einschränkungen und Problemen ist die Kategorisierung nicht so einfach, wie bei den technischen Einschränkungen, wo grob in zwei Kategorien unterteilt werden konnte.

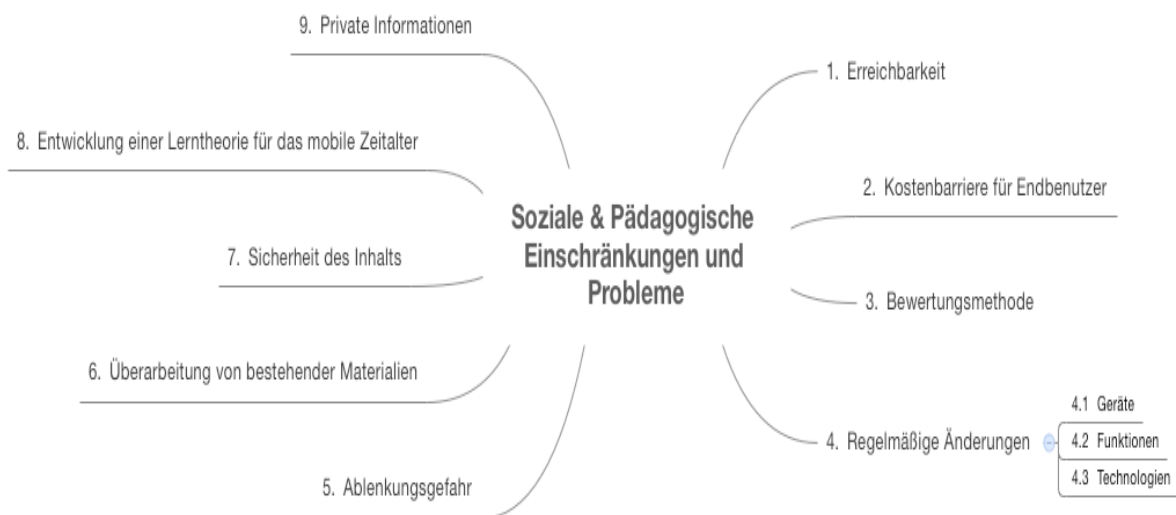


Abbildung 10: Soziale und pädagogische Einschränkungen und Probleme
Zusammenstellung aus[MEHD13][MARZ13][ORR10]

Mittels der Grafik (Abbildung 10) ist jedoch eine grobe Unterteilung in mehrere Bereiche möglich. Grob können diese Bereiche in Inhalt, Bewertung, Sicherheit und Wirtschaft untergliedert werden.

Inhalt

Beim Inhalt geht es vor allem darum, den Inhalt an die mobilen Geräte anzupassen. Dafür ist die Erstellung von geeigneten Unterrichtskonzepten erforderlich. Da mobile Geräte multifunktional eingesetzt werden können, ist die Gefahr vorhanden, dass die Schüler leicht vom Inhalt abgelenkt werden könnten. Zum Beispiel könnten die Schüler im Internet surfen oder Spiele spielen.

Bewertung

Gerade bei mobilen Geräten, welche ortunabhängiges Lernen ermöglichen, ist für Lehrende die Bewertung von Schülern schwierig, wenn sich diese nicht im Klassenraum befinden [MARZ13][ORR10].

Sicherheit

In einigen Fällen wird es sicher vorkommen, dass eine Lehrperson einen geschützten Inhalt erstellt hat, welcher nicht weitergegeben werden sollte.

Mobile Geräte sind in der Regel sehr personalisiert, wodurch einige private und personenbezogene Daten auf den Geräten vorhanden sind.

Wirtschaft

Mit der Erreichbarkeit und der Kostenbarriere für Endbenutzer ist vor allem auf die Digitale Kluft (Digital Divide) zwischen Bevölkerungsgruppen zu achten [MEHD13]. Nicht jeder kann sich die neueste Technik leisten. Die rasche und regelmäßige Änderung der Technik ist ebenso eine wesentliche Einschränkung bei der Gestaltung von Konzepten.

4. Apps

Das nachfolgende Kapitel behandelt das Thema App. Einerseits wird vorgestellt, was unter dem Begriff zu verstehen ist, andererseits werden auch Apps begutachtet, welche für den Bereich des Softwareentwicklungsprozesses vorhanden sind. Diese Apps werden anschließend anhand von Kriterien für den Einsatz im Unterricht bewertet und die Ergebnisse dargestellt.

4.1 Allgemein

Der Begriff „App“ ist die Abkürzung für das englische Wort „Application“. Dieser Begriff ins deutsche übersetzt bedeutet „Anwendung“.

Unter einer mobilen App versteht man allgemein eine Anwendungssoftware bzw. Applikation für mobile Geräte als auch für Betriebssysteme. Die Anwendungsbereiche der Apps sind vielfältig. Sie reichen von Spiele, Bücher, Bildung, Unterhaltung (Filme, Musik) bis hin zu Alltagstätigkeiten. Ziel von Apps ist es einen gewissen Mehrwert für den Nutzer zu erzielen. Dieser Mehrwert liegt vor allem in der Erleichterung bzw. zum einfacheren und schnelleren Erreichen von Aufgaben im Alltag.

Die Apps können in den jeweiligen App-Store, wie etwa dem Apple App Store oder dem Google Play Store, heruntergeladen werden. Die Apps können entweder gratis oder kostenpflichtig sein.

4.2 Softwareentwicklungsprozess-Apps

Im Zuge der Entwicklung einer Software werden mehrere Phasen im Entwicklungsprozess durchlaufen. Der Softwareentwicklungsprozess bedeutet Phasen von der Konzeption (Entwurf) bis hin zur Fertigstellung und dem Einsatz im Echtbetrieb zu durchlaufen. Weitere Informationen über die Phasen in Abschnitt 5.2 (Softwareentwicklungsprozess).

4.2.1 Diagramm-Apps

4.2.1.1 astah* UML pad



Bei der App astah* UML pad handelt es sich um ein Modellierungswerkzeug zum Erstellen von Klassendiagrammen. Die App wurde ausschließlich für iOS entwickelt und ist kostenlos. Zusätzlich besteht die Möglichkeit die erstellten Diagramme mittels der eigenen Computersoftware astah* Professional weiter zu bearbeiten.

Entwickler	Change Vision, Inc.
UML-Diagramm	Klassendiagramm
Kategorie	Wirtschaft
Größe	4,7 MB
Erstveröffentlichung	19.12.2010
Zuletzt aktualisiert	17.10.2014
Kompabilität	Mind. iOS 6
Sprachen	Englisch, Japanisch

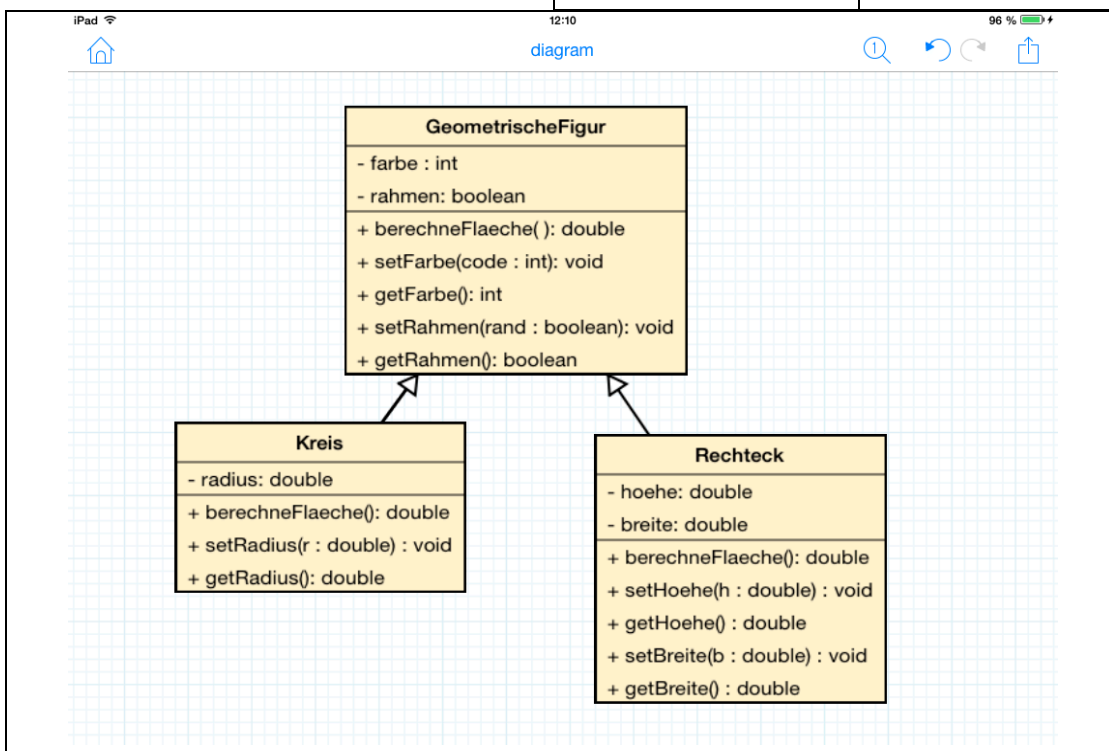


Abbildung 11: App - astah* UML pad

4.2.1.2 UML SketchUseCase



Mit Hilfe der App SketchUseCase können ausschließlich Anwendungsfallszenarien erstellt werden. Die App wurde für iOS entwickelt und steht kostenlos zur Verfügung.

(Aktueller Status, 05.07.2015: gelöscht vom Store)

Entwickler	Niklas Ungman
UML-Diagramm	Anwendungsfalldiagramm
Kategorie	Produktivität
Größe	374 KB
Erstveröffentlichung	06.06.2012
Zuletzt aktualisiert	11.11.2013
Kompatibilität	Mind. iOS 5.1
Sprachen	Englisch

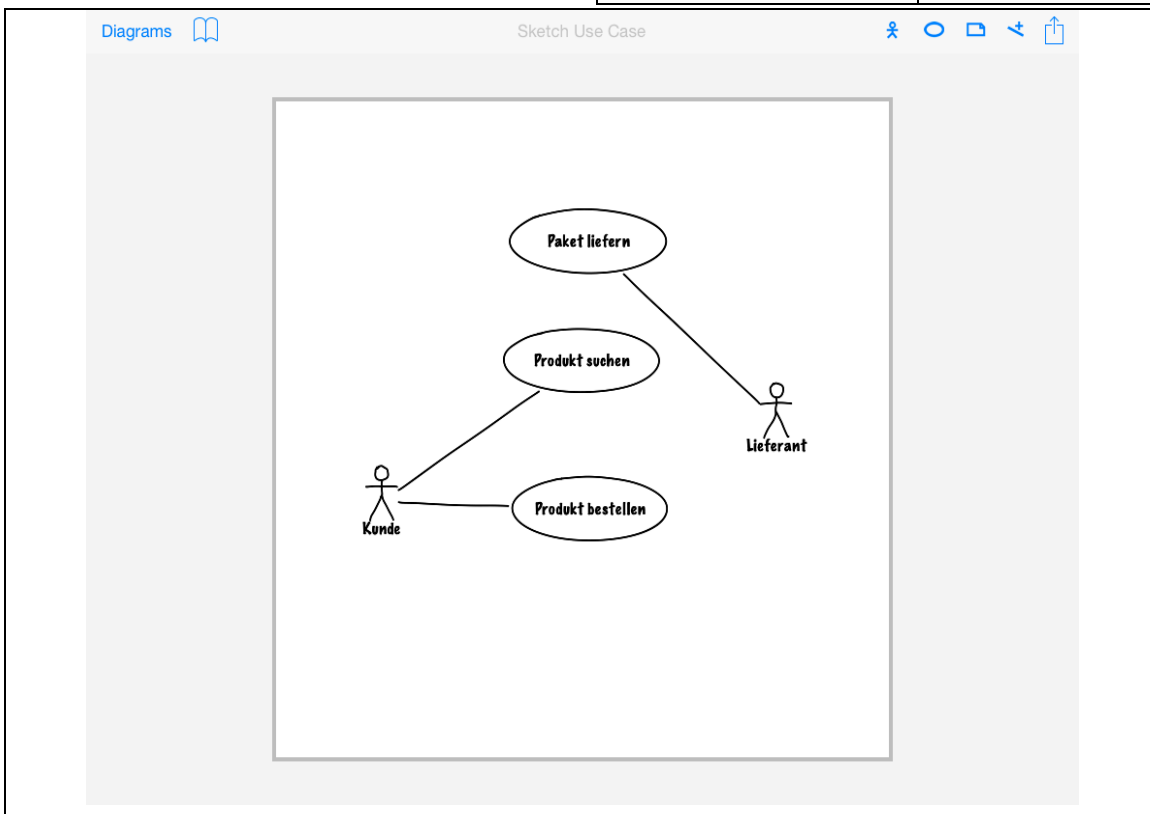


Abbildung 12: App - UML SketchUseCase

4.2.1.3 UML SketchClass



Wie die App SketchUseCase wurde ebenfalls auch App SketchClass vom selben Entwickler erstellt. Mit Hilfe dieser App können ausschließlich Klassendiagramme erstellt werden. Die App wurde nur für iOS entwickelt und steht kostenlos zur Verfügung.

(Aktueller Status, 05.07.2015: gelöscht vom Store)

Entwickler	Niklas Ungman
UML-Diagramm	Klassendiagramm
Kategorie	Produktivität
Größe	369 KB
Erstveröffentlichung	24.10.2011
Zuletzt aktualisiert	07.11.2013
Kompabilität	Mind. iOS 5.1
Sprachen	Englisch

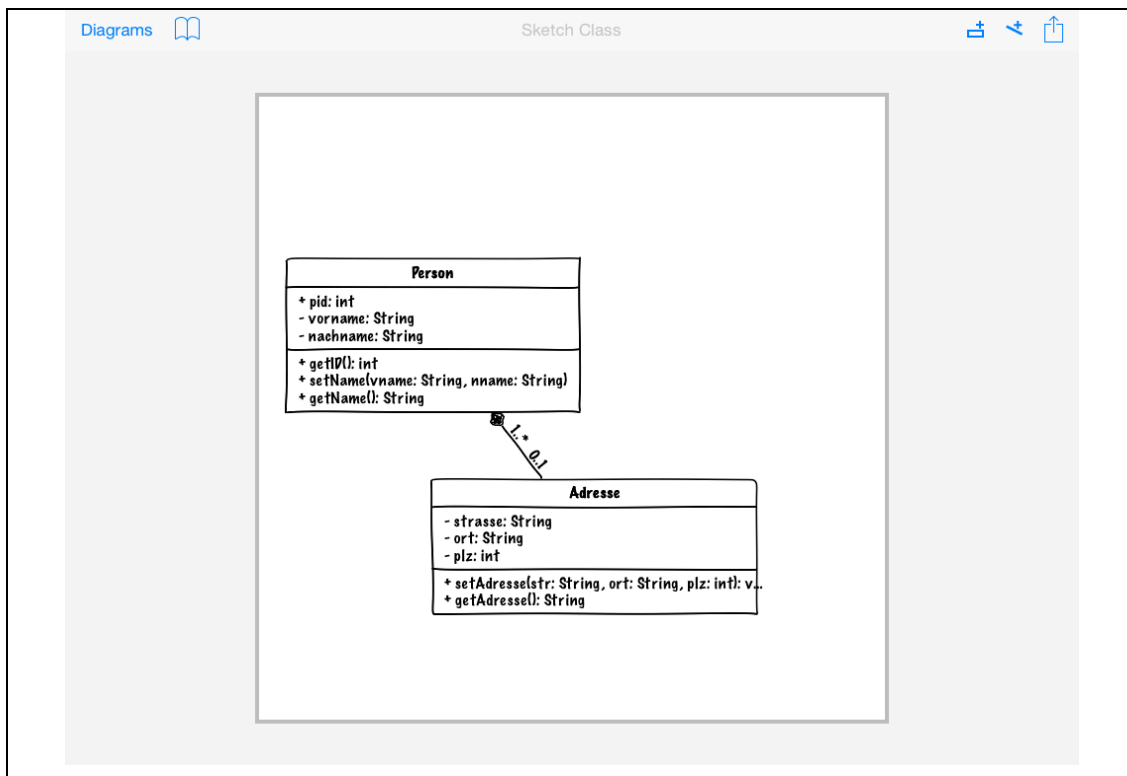


Abbildung 13: App - UML SketchClass

4.2.1.4 TouchDesignLT



Die kostenlose Lite Version der TouchDesign App bietet eine umfangreiche Anzahl an Diagrammtypen, welche in unterschiedlichen Projekten verwaltet werden können.

Entwickler	Plumhead Software Limited
UML-Diagramme	Anwendungsfall-diagramm, Klassendiagramm, Objektdiagramm, Paketdiagramm, Verteilungsdiagramm Zustandsdiagramm
Kategorie	Wirtschaft
Größe	2,9 MB
Erstveröffentlichung	17.01.2013
Zuletzt aktualisiert	15.07.2013
Kompabilität	Mind. iOS 5.0
Sprachen	Englisch

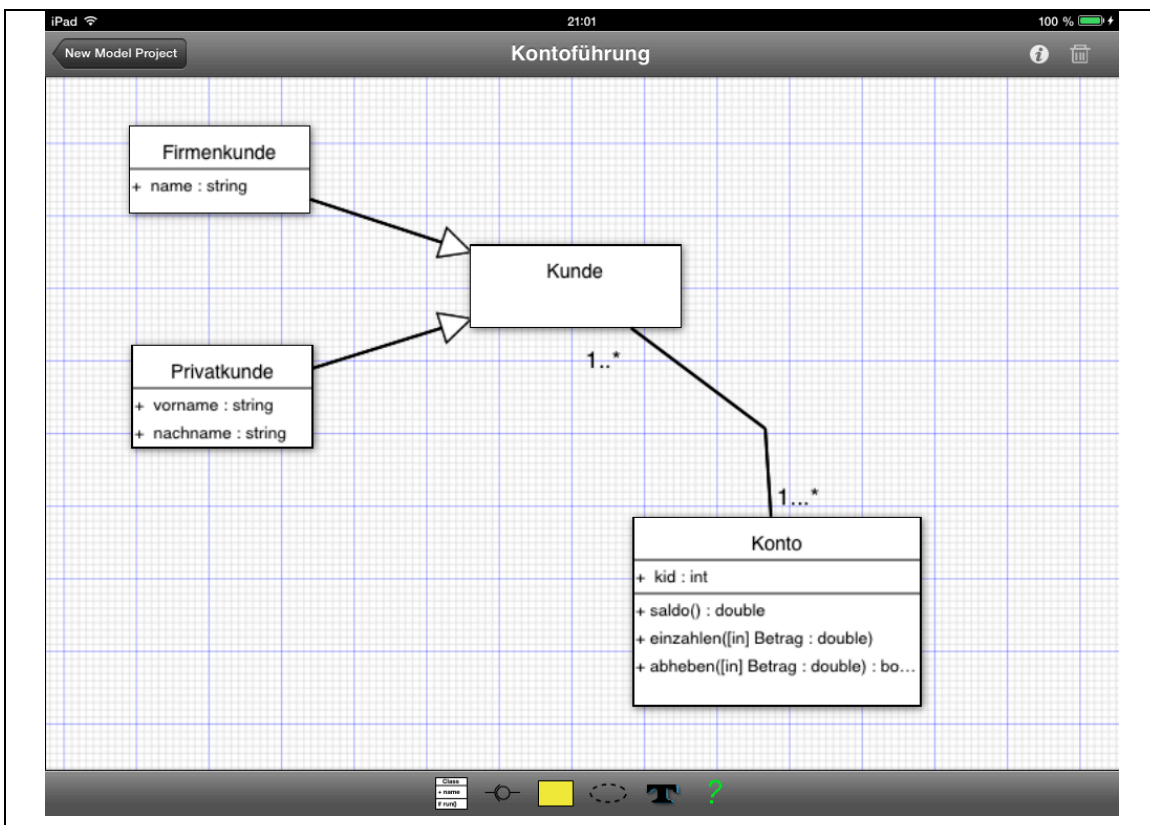


Abbildung 14: App - TouchdesignLT

4.2.1.5 DrawExpress Diagram Lite



Die Lite Version der DrawExpress App ist ein innovatives Modellierungswerkzeug für verschiedene Varianten vom UML Diagrammen bzw. ER-Diagrammen. Die kostenlos App ist im Gegensatz zu anderen sowohl für Android als auch für iOS vorhanden.

Entwickler	DrawExpress Inc.
UML-Diagramme	Anwendungsfall-diagramm Klassendiagramm Zustandsdiagramm Sequenzdiagramm
Kategorie	Produktivität
Größe	7,6 MB
Erstveröffentlichung	2013
Zuletzt aktualisiert	24.04.2015
Kompabilität	Mind. iOS 6, Android
Sprachen	Englisch

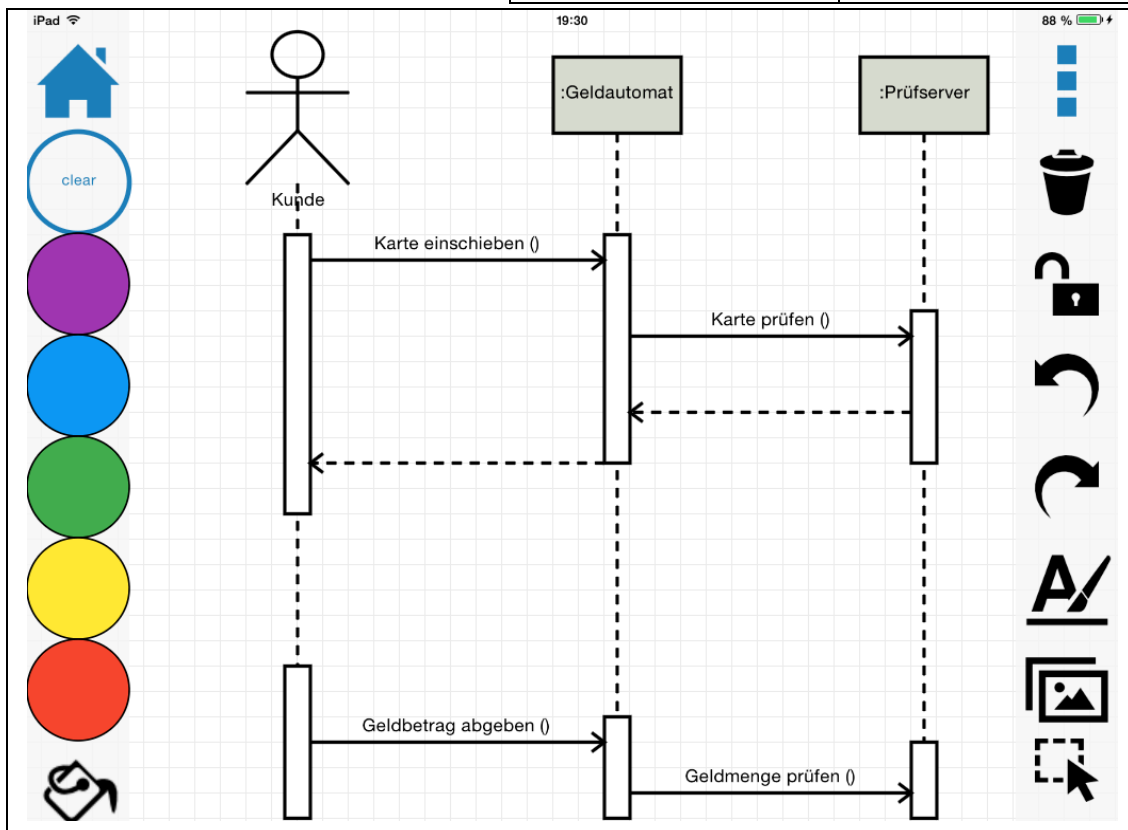
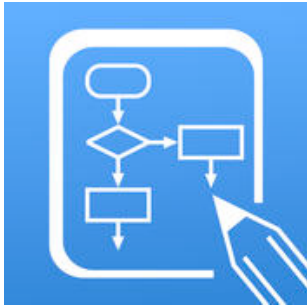


Abbildung 15: App - DrawExpress Diagramm Lite

4.2.1.6 Grapholite – Designer für Diagramme, Ablaufpläne und Flurpläne



Grapholite bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Erstellung von Diagrammen, Organigrammen, Plänen und Mind Maps. Die App ist in deutscher Sprache vorhanden und kann upgedatet werden auf Premium-Funktionalität. Die App ist auch für verschiedene Betriebssysteme vorhanden.

Entwickler	Evgeny Akinshin
UML-Diagramme	Aktivitätsdiagramm Klassendiagramm Kommunikationsdiagramm Komponentendiagramm Sequenzdiagramm Verteilungsdiagramm Zustandsdiagramm
Kategorie	Wirtschaft
Größe	138 MB
Erstveröffentlichung	06.01.2015
Zuletzt aktualisiert	25.03.2015
Kompatibilität	Mind. iOS 7.1
Sprachen	DE, E, ESP, FRA, RUS, ITA

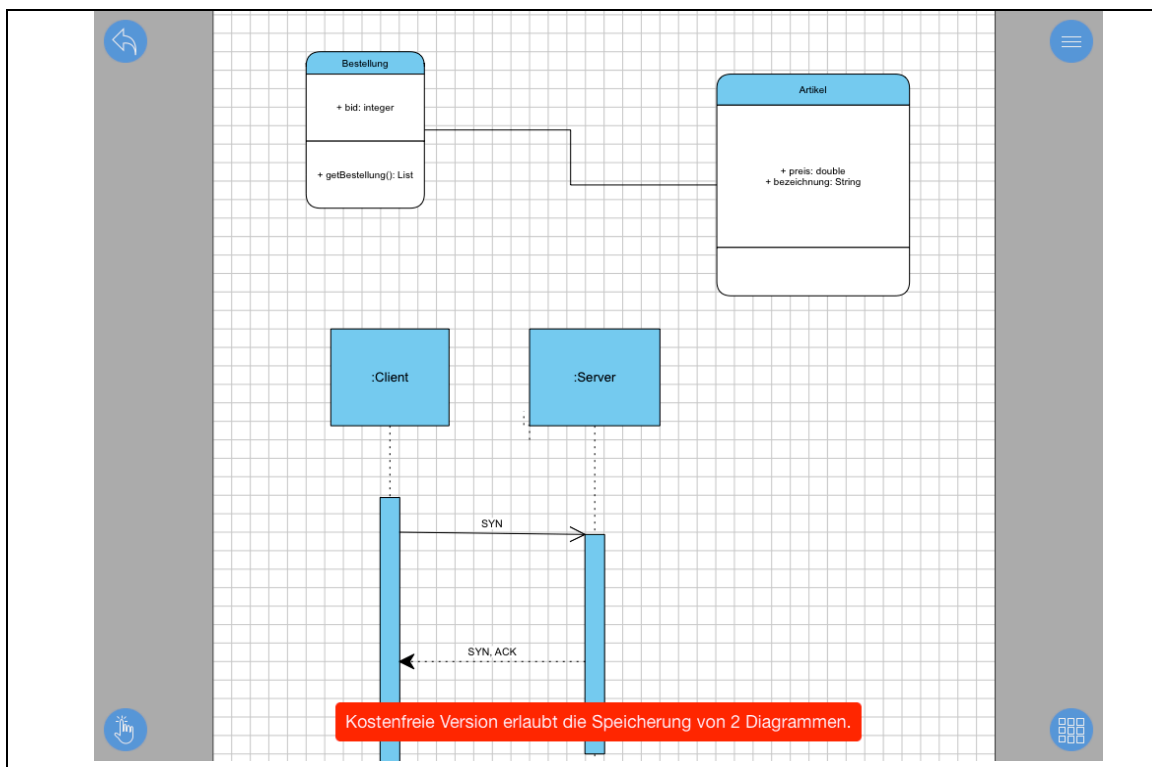


Abbildung 16: App - Grapholite

4.2.1.7 Idatto Lite



Die kostenlose Lite Variante der App Idatto ermöglicht die Erstellung von Klassendiagrammen und Zustandsdiagrammen. Ebenfalls ist die Angabe der Programmiersprache und das Hinzufügen von Code möglich. Die App kann in der Vollversion zur Code Generierung herangezogen werden.

Entwickler	Karsten Luth
UML-Diagramm	Klassendiagramm
Kategorie	Produktivität
Größe	2,9 MB
Erstveröffentlichung	24.09.2013
Zuletzt aktualisiert	14.04.2015
Kompabilität	Mind. iOS 8.2
Sprachen	Englisch

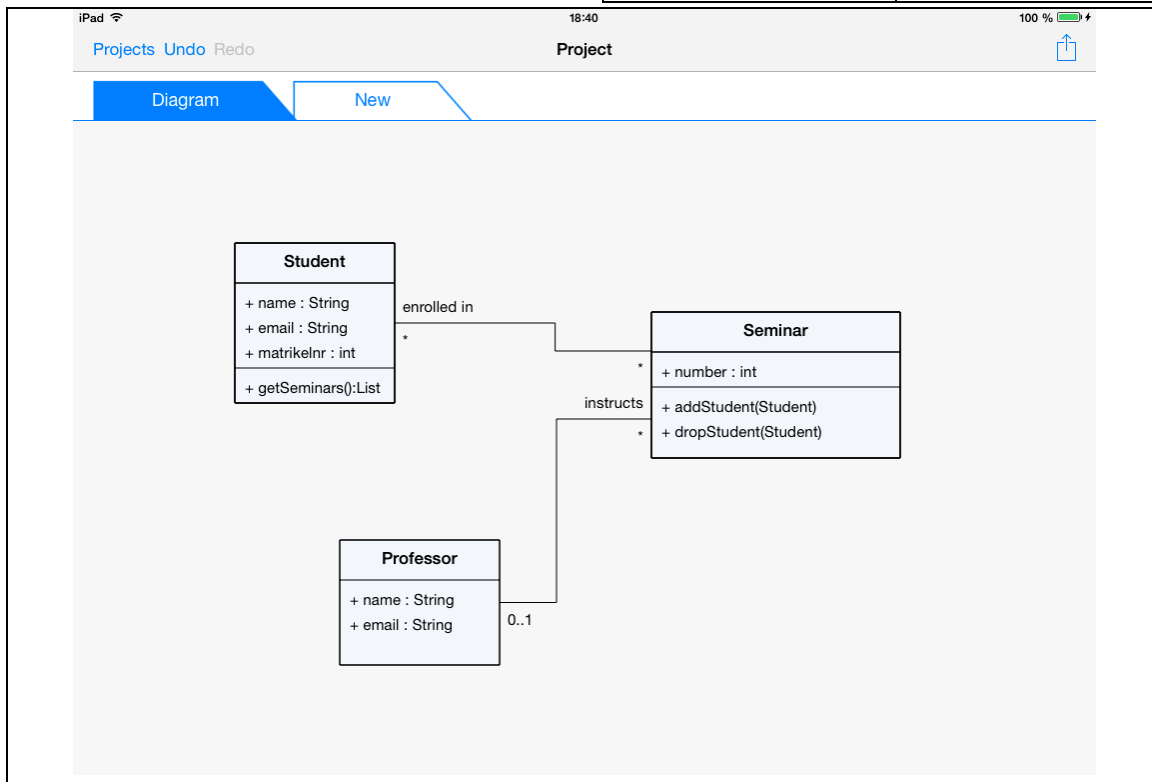


Abbildung 17: App - Idatto Lite

4.2.1.8 Lucidchart – Diagram and Flowchart Creation Done Right!



Lucidchart ist eine registrierungspflichtige App, welche ein umfangreiches Modellierungswerkzeug ist. Lucidchart stellt ebenfalls auch eine Online-Testversion zur Verfügung. Die Diagramme können mit anderen Personen geshared und gleichzeitig bearbeitet werden.

Entwickler	Lucid Software Inc.
UML-Diagramme	Aktivitätsdiagramm Anwendungsfall- diagramm Klassendiagramm Komponentendiagramm Sequenzdiagramm Verteilungsdiagramm
Kategorie	Produktivität
Größe	24,3
Erstveröffentlichung	28.08.2013
Zuletzt aktualisiert	02.06.2015
Kompabilität	Mind. iOS 8
Sprachen	Englisch

Abbildung 18: Tool - Lucidchart

4.2.2 Editor-App

4.2.2.1 iEditor – Text-/Code-Editor



Bei der App iEditor handelt es sich um einem Text u. Code Editor für das iPhone/iPad. In der App kann Text bzw. Quellcode erstellt und bearbeitet werden.

Entwickler	Comc Soft Corporation
Programmiersprachen	Java C C++ PHP Perl ...
Kategorie	Dienstprogramme
Größe	22,6 MB
Erstveröffentlichung	16.10.2012
Zuletzt aktualisiert	03.02.2014
Kompatibilität	Mind. iOS 7.0
Sprachen	Englisch, Chinesisch

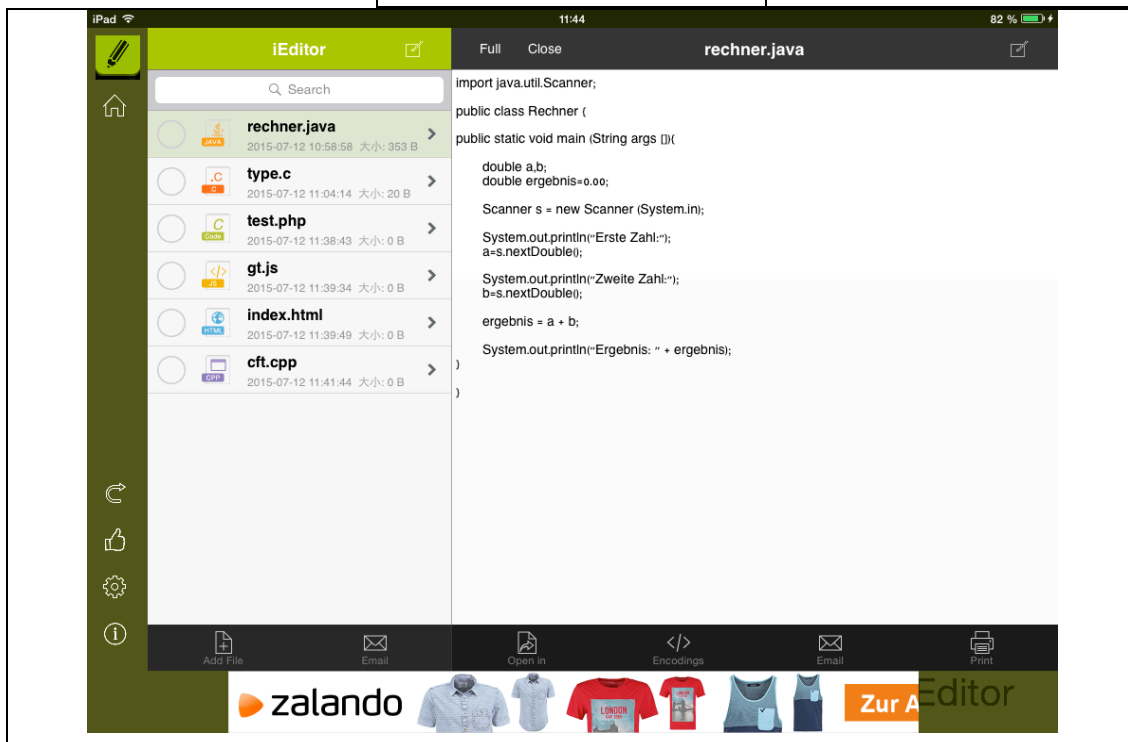


Abbildung 19: App – iEditor

4.3 Bewertung

Im nun folgenden Abschnitt werden die zuvor beschriebenen Apps anhand von Kriterien bewertet. Die Kriterien unterteilen sich dabei in die Hauptkriterien Zielgruppe und Allgemein, Usability, Social Media & kommerzielle Elemente, Lernen und Bildung sowie Funktionalität (Softwareentwicklung). Diese Bereiche werden hier besonders beachtet. Im Gegensatz zu Kategorien, die gleichfalls zu betrachten wären, wie etwa Sicherheit, Datenschutz, Inhalte von Werbungen und barrierefreie Verwendung. Der Grund liegt darin, dass die betrachteten Kategorien einen wesentlich Faktor für die funktionelle Fähigkeit im Einsatz vom Unterricht spielen.

4.3.1 Erste Eindrücke der Apps

Die nachfolgenden Eindrücke stammen aus einer persönlichen Verwendung der Apps. Als Bachelor für Information & Softwareengineering, ehem. Usability Tutor, angehender Informatiktrainer bzw. Informatiklehrer sowie regelmäßiger Nutzer von mobilen Geräten und Apps sehe ich mich als kompetent die Apps zu beurteilen bzw. zu bewerten.

astah* UML pad

Die App startet innerhalb von zwei Sekunden. Nach dem Start gelangt man in die Übersicht der erstellten Diagramme. Durch einen Klick auf ein Diagramm erfolgt der Wechsel zur Bearbeitungsfläche. Das Menü dieser Fläche ist meiner Meinung nach sehr intuitiv. Durch einen einfachen Klick auf das Bearbeitungsfeld erscheint ein Kontextmenü mit der Möglichkeit eine Klasse, eine Notiz, einen Text oder ein Interface zu erstellen. Nach der Auswahl einer dieser vier Möglichkeiten ist man sofort im Element und kann dieses bearbeiten. Das Bearbeitungs-menü besteht einfach aus einem „+“ und einem „-“. Diese dienen zum Hinzufügen und Entfernen von Methoden und Attributen. Bei der Eingabe eines Textes erhält man Vorschläge von Zeichen und Datentypen. Diese ermöglichen ein schnelleres Arbeiten.

Eingabeart: strukturierte Erfassung

Eingabevorschläge: ja

Bedienung: verständlich, einfach

Korrekturen: einfach

Vollständigkeit: 5/5 Punkte, alle Elemente zum Klassendiagramm sind vorhanden

Qualität des Ergebnisses: 5/5 Punkte

Eignung für den Lehreinsatz: sehr gut

UML SketchClass

UML SketchClass ist sehr einfach gestaltet. Die App bietet ausschließlich die Möglichkeit Klassendiagramme zu zeichnen. Bei der Eingabe erhält man im Vergleich zu astah* UML pad keine Vorschläge an Wörtern. Es gibt keine Einschränkung des Textes. Das Ändern von Texten ist mühsam, da es gibt keine Rückgängig-Button gibt und das Setzen des Cursor schwierig ist. Die Darstellung ist qualitativ schlechter als die App zuvor und die Breite des Diagramms ist limitiert. Die Schriftart des Textes ist nicht gut. Qualitativ wirkt die Darstellung des Diagramms wie eine Skizze. Gleichzeitig ist die Breite der Klasse limitiert, wodurch der Text außerhalb des Diagramms stehen kann.

Eingabeart: textuelle Eingabe

Eingabevorschläge: nein

Bedienung: verständlich

Korrekturen: umständlich, aufwendig

Vollständigkeit: 5/5 Punkte

Qualität des Ergebnisses: 3/5 Punkte, Skizze, Schriftart nicht passend

Eignung für den Lehreinsatz: genügend

UML SketchUseCase

Diese App ist vom gleichen Entwickler wie UML SketchClass entwickelt worden. Mit der App können Anwendungsfalldiagramme erstellt werden. Die Funktionalität ist sehr limitiert und nicht vollständig. Das Ergebnis ist dementsprechend ungenügend. Es fehlen sowohl die „Extension Points“ als auch der Systemkontext. Qualitativ wirkt die Darstellung wie eine Skizze. Die App ist mit diesen wenigen Symbole nicht für den Lehreinsatz geeignet.

Eingabeart: textuelle Eingabe

Eingabevorschläge: nein

Bedienung: verständlich

Korrekturen: einfach

Vollständigkeit: 3/5 Punkte, „Extension Points“ und der Systemkontext fehlen

Qualität des Ergebnisses: 1/5 Punkte, Skizze, Schrift nicht optimal, unvollständig

Eignung für den Lehreinsatz: nicht genügend

TouchDesignLT

Die App bietet sechs verschiedene Diagrammtypen zur Auswahl. Die Diagramme können im Gegensatz zu den bisher vorgestellten Apps auch in einem eigenen Projekt erstellt werden. Es ist möglich mehrere Projekte zu erstellen, um projektbezogene Diagramme zu entwickeln. TouchDesingLT ist ein umfangreiches Tool mit Datentypenvorschlägen, Parametern sowie Multiplizitäten. Im Gegensatz zu

der vorherigen App UML SketchClass erfolgt eine strukturierte Erfassung von Attributen, Methoden, Parametern, Datentypen, usw.

In den Zustandsdiagrammen ist eine direkt Schleife auf sich selbst nicht möglich. Es ist daher erforderlich einen kleinen Umweg über einen Kreuzung zu wählen.

Eingabeart: strukturierte Erfassung

Eingabevorschläge: ja

Bedienung: einige Symbole sind nicht selbsterklärend

Korrekturen: einfach

Vollständigkeit: 5/5 Punkte

Qualität des Ergebnisses: 4,5/5 Punkte, Darstellung der Parameter ist nicht optimal

Eignung für den Lehreinsatz: sehr gut

DrawExpress

Gleich nach dem Start der App wird man zur Eingabe eines Namens für eine Datei einzugeben aufgefordert. Die Eingabe ist jedoch die Bezeichnung des Projektes. Nach einer einführenden Erklärung von Seiten der App versucht man das innovative Bedienungskonzept umzusetzen. Mit dem Finger können Kreise, Dreiecke, Rechtecke und Linien gezeichnet werden. Bei der Erstellung von Klassendiagrammen, ist dieses Konzept nicht zielführend. Man muss ein Rechteck zeichnen, der Rest muss mittels Text und Punkten erfolgen. Multiplizitäten bzw. Kardinalitäten können nur mit eigenen Textfeldern erstellt und positioniert werden. Die App bietet viele Symbole, Zeichen, Farben und individuelle Einstellungen an. Die Fülle an Möglichkeiten überfordern meines Erachtens nach die Nutzerinnen und Nutzer.

Eingabeart: textuelle Eingabe

Eingabevorschläge: nein

Bedienung: nicht selbsterklärend, Erstellung von Klassen nur mittels Text

Korrekturen: einfach, da es nur Text ist

Vollständigkeit: 4/5 Punkte, aufgrund fehlender Multiplizitäten

Qualität des Ergebnisses: 3/5 Punkte, minimalistische Darstellung und Eingabeform

Eignung für den Lehreinsatz: genügend

Grapholite

Grapholite ist in dieser Testphase die erste kostenlose App für UML, die es in deutscher Sprache gibt. Zwei Dokumente können in der „Lite“ Version gespeichert werden. Ein Upgrade auf Premium kostet 14,99 €. Exportieren ist nur in der Premium Version möglich. Teilen von Inhalten ist ebenfalls nur in der Premium-Version vorhanden. Es werden viele verschiedene Symbole und Zeichen angeboten, jedoch ist das Zeichnen etwas mühsam und auch die Beschriftung gestaltet sich schwierig. Die Angabe der Multiplizitäten ist nicht vorgesehen. Es gibt keine Vorschläge bezüglich Datentypen. Meines Erachtens ist ein vollständiges Erfassen der Klasse

und damit ein schnelles und einfaches arbeiten nicht gegeben. Für jedes Element können die Einstellungen verändert werden. Dies erfordert jedoch viel Zeitaufwand.

Eingabeart: textuelle Eingabe

Eingabevorschläge: nein

Bedienung: nicht selbsterklärend, Symbole sind nicht verständlich

Korrekturen: einfach, da es nur Text ist

Vollständigkeit: 4/5 Punkte, aufgrund fehlender Multiplizitäten

Qualität des Ergebnisses: 2/5 Punkte, keine typische Darstellung von Klassen,
kein linksbündiger Text, unvollständig

Eignung für Lehreinsatz: genügend

Idatto Lite

Ohne Erklärung ist das Herausfinden der Bedienung schwierig. Es gibt sowohl im Internet als auch in der App keine Hilfe zur Erstellung von Klassendiagrammen. Klickt man in die App erscheint ein kleines „+“. Dadurch kann ein Rechteck erstellt werden. Erst nach längerem Testen und Zufall habe ich herausgefunden, dass ein längeres gedrückt halten mit dem Finger auf der Klasse notwendig ist, damit ein Kontextmenü erscheint. Die Bedienung ist sehr an die Funktionalität des iPads angepasst und sonst sehr verständlich gestaltet. Alle wichtigen Elemente sind vorhanden. Die Daten werden strukturiert erfasst. Zusätzlich kann der Programmier-Code erfasst werden. Diese Funktion ist jedoch in der kostenpflichtigen Pro-Version relevant.

Eingabeart: strukturierte Erfassung

Eingabevorschläge: ja

Bedienung: nicht sofort verständlich, danach einfach

Korrekturen: einfach

Vollständigkeit: 5/5 Punkte

Qualität des Ergebnisses: 5/5 Punkte

Eignung für Lehreinsatz: sehr gut

Lucidchart³

Für die Nutzung der App ist eine Registrierung verpflichtend, andernfalls ist eine Bearbeitung nicht möglich. In den Nutzungsbedingungen wird von anfallenden Kosten gesprochen, wenn bestimmte Services genutzt werden. Daher wurde zum Testen die Online-Version von Lucidchart verwendet. Lucidchart bietet eine große Funktionalität. Es ist möglich die angezeigten Symbole im Zeichenbereich zu deaktivieren bzw. aktivieren, sodass nur jene Symbole auswählbar sind, welche gerade relevant sind. Das gemeinsame und zeitgleiche Nutzen der erstellten

³ Da die Nutzung der Lucidchart-App nur mit einer Registrierung möglich ist, wurde die Online Version zum Testen verwendet. Die Online-Version und die App bieten die gleiche Benutzeroberfläche und Funktionalität.

Diagramme mit anderen Personen ist möglich, wenn eine Registrierung durchgeführt wird.

Das Erstellen eines UML Diagramms ist einfach. Es kommt jedoch zeitweise nach einem Klick zu zeitlichen Verzögerungen bei der Aktualisierung. Beim Ändern bzw. Hinzufügen von Attributen und Methoden wird rein mit textueller Bearbeitung gearbeitet.

Eingabeart: textuelle Erfassung

Eingabevorschläge: nein

Bedienung: verständlich

Korrekturen: einfach

Vollständigkeit: 5/5 Punkte

Qualität des Ergebnisses: 4,5/5 Punkte, bei Veränderung der Größe der Klasse passt sich der Text nicht automatisch an

Eignung für den Lehreinsatz: gut

iEditor

Der iEditor soll als App zur Text- und Quellcodebearbeitung dienen. Beim Test konnte festgestellt werden, dass in dieser Version der App lediglich nur Text geschrieben werden kann. Es ist zwar auch möglich Java-Dateien, C-Dateien, etc. zu erstellen und den Code dort einzutragen, jedoch ist dies ohne Code-Highlighting nicht wirklich zufriedenstellend. Der Code kann nicht ausgeführt werden. Weiters gibt es auch keine Fehlerprüfung. Die Eingabe von Code mittels Tablet ist ebenfalls sehr mühsam. Desöfteren ist man damit beschäftigt die automatische Wörterkorrektur zu korrigieren. Die App ist meiner Meinung nach aufgrund der reinen Texteingabe ohne Codeprüfungen nicht im Softwareentwicklungsprozess geeignet.

Eingabeart: textuelle Erfassung

Eingabevorschläge: nein

Bedienung: verständlich

Korrekturen: einfach

Code-Ergebnis: kein Code-Highlighting, nicht ausführbar, nicht übertragbar

Eignung für den Lehreinsatz: nicht genügend

Persönliches Ranking:

1. astah* UML pad
2. TouchDesignLT
3. Idatto Lite
4. Lucidchart
5. SketchClass

6. DrawExpress
7. Grapholite
8. SketchUseCase

(ausgenommen aus der Wertung: iEditor)

Begründung des Rankings

Grundsätzlich sind die Apps bzw. Werkzeuge nach dem Kriterium „Eignung für den Lehreinsatz“ gereiht. Meiner Meinung nach ist dies das Hauptkriterium, denn nur wenn sich App für den Lehreinsatz eignet ist der Einsatz sinnvoll.

Lehreinsatz:

- Sehr gut
 - astah* UML pad
 - TouchDesignLT
 - Idatto Lite
- Gut
 - Lucidchart
- Akzeptabel
 - SketchClass
- Genügend
 - DrawExpress
 - Grapholite
- Nicht Genügend
 - SketchUseCase

Anschließend ist die Reihenfolge von der Vollständigkeit und der Qualität abhängig. Da jedoch astah* UML pad, TouchDesignLT und Idatto Lite die gleichen Ergebnisse in diesen Kategorien haben, werden als weitere Kriterien die Bedienung, Geschwindigkeit der Erfassung und Eingabevorschläge berücksichtigt.

astah* UML pad und Idatto Lite sind ähnlich aufgebaut. Die Bedienung von Idatto Lite ist jedoch zu Beginn nicht selbsterklärend und erfordert viel ausprobieren. Dadurch ist Idatto Lite hinter astah* UML pad gereiht. Da die Bedienung von TouchDesignLT ebenfalls von Beginn an verständlich ist, wird TouchDesign vor Idatto Lite eingereiht.

TouchDesignLT ermöglicht eine komplett strukturierte Erfassung mit vielen Auswahlfeldern, jedoch ist die Geschwindigkeit im Vergleich zu astah* UML pad

definitiv langsamer. Somit ergibt sich das oben angegebene Ranking zwischen diesen drei Apps.

Die App UML SketchUseCase ist nicht für den Lehreinsatz geeignet. Sie wird daher beim Usability-Test nicht mehr berücksichtigt.

4.3.2 Usability-Test der Apps

Im Zuge des Bewertens der App wurde ebenfalls auch ein Test mit einer Testperson durchgeführt, um festzustellen, ob für diese die Bedienung selbsterklärend bzw. verständlich ist.

Durch die Durchführung dieses Tests soll eine zusätzliche Meinung und Rückmeldung zur Bedienung der App eingeholt werden. Das Ergebnis wird ebenfalls für die letztendliche Auswahl der Apps für die Unterrichtsszenarien berücksichtigt.

4.3.2.1 Daten zum Test

Testperson:

Alter: 15 Jahre (Zielgruppe)

Schulstufe: 1. Klasse (Höhere Technische Bundeslehranstalt – TGM)

UML-Kenntnisse: Klassendiagramm

Aufgabe:

Die Testperson soll die gleiche Klasse mittels der zuvor beschriebenen Apps aus Abschnitt 4.2.1 erstellen. Sie erhält dazu die Klasse bereits auf Papier vollständig vorgelegt. Ziel ist es, dass die Klasse ident in der App erstellt wird. Bei der Erstellung wird keine Unterstützung von Seiten der Testleitung zur Erstellung von Klassendiagrammen geliefert. Die Person soll von Beginn an selbstständig und nur mit Hilfe der Informationen der App die Klasse erstellen.

Klasse:

Auto
+ kennzeichen: String
+ marke: String
+ kilometerStand: int
+ tankInhalt: double
+ fahren (int): void
+ tanken (double): void

Max. Dauer pro App: 20 Minuten

Methode: Thinking Aloud⁴

4.3.2.2 Ergebnisse

astah* UML Pad

Die Testperson versucht nach dem Start eine Linie zu zeichnen. Nachdem dies nicht erfolgreich war, hat sie auf das Bearbeitungsfeld geklickt und das Menü gefunden. Nachdem diese mehrere Klassen erstellt hat, hat sie wieder alles gelöscht, um von vorne anzufangen. Nach rund 06:30 Minuten hat die Person herausgefunden, wie Attribute und Methoden hinzugefügt werden.

Dauer: 10 Minuten

Kommentar: „Man muss erstmal hineinflinden. Danach ist es einfach.“

SketchClass

Das Grundgerüst der Klasse war gleich angelegt. Attribute wurden einfach und schnell erstellt. Die Methoden waren rasch geschrieben. Die Funktion für den Wechsel in die nächste Zeile wurde ebenfalls schnell gefunden.

Da bei der Eingabe die Zugriffsmultiplikatoren gefehlt haben, wollte die Person eine Änderung machen. Es ist jedoch erforderlich, die komplette Zeile zu löschen und neu zu schreiben. An einer bestimmten Stelle fortsetzen ist nicht möglich bzw. sehr umständlich.

Dauer: 5:30 Minuten

Kommentar: „Einfacher als zuvor, weil gleich mit dem Schreiben angefangen werden kann.“

TouchDesignLT

Die Testperson schreibt zu Beginn alles in den Projektkommentar. Da diese nicht weiterkommt, nutzt sie die Hilfe. Nach längeren Versuchen wird auf das Projekt geklickt und somit weitergeleitet zu den Diagrammen. Die Darstellung der leeren Diagramme mit einem „X“ irritiert die Testperson. Sie wechselt desöfteren zwischen Projekt und Diagrammen.

Nach 8 Min erfolgte ein Eingriff. Die Testperson war hilflos. Der Person wurde das Fenster zum Erstellen von Klassendiagrammen gezeigt.

⁴ Beschreibung der Methode in [HOLZ08]

Der Rückgabewert der Methode kann nicht angegeben werden.

Dauer: 19 Minuten

Kommentar: „Man muss erstmals dazu kommen, zeichnen zu können. Die Attribute gehen sind in Ordnung, aber die Methoden sind sehr unverständlich.“

DrawExpress

Als Erstes liest die Testperson die Einführung in die App und beginnt gleich mit dem Finger ein Rechteck zu zeichnen. Danach wird versucht einen Querbalken zu zeichnen, da dies in der Hilfe so dargestellt wird.

Da dies nicht zum Erfolg führt, nimmt sie eine Grafik, die ähnlich einem Klassendiagramm aussieht. Es wird öfter die Hilfe in Anspruch genommen, jedoch ohne weitere Fortschritte zu machen. Aufgrund der Hilflosigkeit wurden Rechtecke als ein Klassendiagramm zusammengebaut.

Es war früh zu erkennen, dass die Umsetzung, so wie es vom Entwickler geplant ist von der Testperson nicht ohne Eingriff umgesetzt wird.

Die Testperson versucht immer wieder eine Linie zu zeichnen. Letztendlich probierte sie es mit Rechtecken und Texten.

Dauer: 20 Minuten (Abbruch)

Kommentar nach gezeigtem Lösungsweg: „Woher soll man das wissen?“

Grapholite

Nachdem Start klickt die Testperson auf UML und sie liest sich das Tutorial am Anfang durch. Zu Beginn wird ein Rechteck erstellt und eine Linie gezeichnet. Nach fünf Minuten klickt die Person das erste Mal auf den Bereich mit den Zeichensymbolen. Sie ist sich nicht sicher bzw. erkennt nicht, was dort alles zur Verfügung steht und probiert den Ansatz von vorhin weiter.

Dauer: 20 Minuten (Abbruch)

Kommentar: „Die App hat zu viele Symbole und Zeichen“

Idatto Lite

Der erste Klick ist direkt auf den Tab, wo ein Diagrammfile für das Klassendiagramm erstellt wurde. Nach einigen Versuchen wurde nach 2:30 Minuten erstmals entdeckt, wie Attribute und Methoden hinzugefügt werden.

Dauer: 9 Minuten

Die Aktualisierung erfolgt manchmal nicht sofort.

Kommentar: „War nicht so schwer.“

Lucidchart⁵

Die Testperson durchforstet zuerst die vorhandenen Symbole. Nach fünf Minuten hat sie entdeckt, wo man auf UML-Diagramme/Symbole umstellen kann.

Dauer 10:30 Minuten

Kommentar: „War ganz gut, nachdem ich die UML-Einstellung gefunden habe.“

Ranking der Testperson:

1. SketchClass
2. astah* UML Pad
3. Lucidchart
4. Idatto Lite
5. TouchDesignLT
6. Grapholite
7. DrawExpress

Interpretation des Rankings

Grundsätzlich sind die Apps nach der Erstellungsgeschwindigkeit gereiht worden. Es gibt jedoch eine Ausnahme. Lucidchart und Idatto Lite entsprechend nicht nur diesem Kriterium. Diese wurden in umgekehrter Reihenfolge aufgelistet.

Bei beiden Werkzeugen wurde die entsprechende Funktionalität nicht auf Anhieb gefunden. Beide unterscheiden sich in der Eingabe. Während Lucidchart auf textueller Eingabe beruht, erfolgt die Erfassung von Attributen, Methoden, usw. strukturiert. In Anbetracht dessen, dass SktechClass auf Platz 1 ist, kann daraus geschlossen werden, dass die Testperson textuelle gegenüber strukturierter Erfassung bevorzugt. Daher ist meiner Meinung nach Lucidchart vor Idatto Lite.

4.3.3 Bewertungskriterien

Im nun nachfolgenden Abschnitt wurden die Apps anhand eines Kriterienkatalogs⁶ bewertet. Die Bewertung soll als Orientierung dienen und Überblick über die Bereiche „Allgemein, Usability, Social Media & Kommerzielle Elemente, Lernen & Bildung und Funktionalität“ liefern.

⁵ Da die Nutzung der Lucidchart-App nur mit einer Registrierung möglich ist, wurde die Online Version zum Testen verwendet. Die Online-Version und die App bieten die gleiche Benutzeroberfläche und Funktionalität.

⁶ Dieser Inhalt steht unter einer Creative Commons-Lizenz vom Typ 3.0 Deutschland CC BY 3.0 de. Rechteinhaber: Teilnehmende des Kurses "Kinderzimmer Productions" 23.02.-16.03.2014 beim Media Literacy Lab – www.medialiteracylab.de.

4.3.3.1 Zielgruppe und Allgemein

	astah* UML pad	SketchUseCase	SketchClass	TouchDesignLT	DrawExpress Diagram Lite	Grapholite – Designer für Diagramme, Ablaufpläne und Flurpläne	Idatto Lite	Lucidchart – Diagram and Flowchart Creation Done Right! ⁷	iEditor – Text-/Code-Editor
--	----------------	---------------	-------------	---------------	--------------------------	--	-------------	--	-----------------------------

1. Alter

1.1 Ist die App für eine bestimmte Zielgruppe entwickelt worden?	ja	ja	ja	ja	ja	nein ⁸	ja	ja	ja
1.2 Für welche Altersgruppe ist die App geeignet?									
Kleinkind (0-5 Jahre)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schulkind (6 - 13 Jahre)	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jugendlich (14 - 18 Jahre)	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erwachsene, Student, Berufstätige (> 18 Jahre)	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

2. Kriterien vor App-Installation

2.1 Ist die App kostenlos oder kostengünstig zu erwerben?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Kostenlos	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
> 0,00 € & ≤ 1,00 €	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
> 1,00 € & ≤ 3,00 €	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
> 3,00 € & ≤ 5,00 €	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
> 5,00 €	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.2 Hat die App eine positive Bewertung der Community erhalten?	ja	unb.	unb.	0	ja	ja	0	ja	ja

⁷ Online-Version von Lucidchart

⁸ Die App wurde nicht für eine konkrete Zielgruppe entwickelt. Die App bietet jedoch eine umfangreiche Funktionalität für viele verschiedene Benutzergruppen.

3. Sprache									
3.1 Wurde die App in mehreren Sprachen entwickelt?	ja	nein	nein	nein	nein	ja	nein	nein	ja
3.2 Ist die Wahl verschiedener Sprachen möglich?	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
3.3 In welchen Sprachen ist die App erhältlich?									
Deutsch	o	o	o	o	o	✓	o	o	o
Englisch	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Andere	✓	o	o	o	o	✓	o	o	✓

Tabelle 5: Bewertungskriterien - Zielgruppe und Allgemein

4.3.3.2 Usability

1. Bedienung & Bedienungshilfen									
1.1 Ist die Bedienung selbsterklärend?	teilw.	ja	ja	ja	nein	ja	nein	ja	ja
1.2 Gibt es ein erklärendes Tutorial?	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
1.3 Findet eine zielgruppenmäßige Einführung in die App bei Erstaufwurf statt?	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein
1.4 Sind einführende Erklärungen zur Bedienung und Funktionsweise vorhanden?	nein	nein	nein	ja	ja	ja	nein	nein	nein

2. Hilfe									
2.1 Gibt es eine Hilfe?	nein	nein	nein	ja	ja	ja	nein	ja	ja
2.2 Ist die Hilfe jederzeit gut abrufbar und zu keiner Zeit aufdringlich?	nein	nein	nein	ja	ja	ja	nein	ja	ja

3 Fehlertoleranz & Fehlerrückmeldung									
3.1 Gibt es Hilfestellungen, wenn Fehler gemacht werden?	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
3.2 Gibt es passende Rückmeldungen bei Fehlbedienungen?	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein	nein	nein
3.3 Können Fehler rückgängig gemacht werden?	ja	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja

4. Navigation									
4.1 Ist die Navigationsstruktur einfach gestaltet?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
4.2 Sind alle relevanten Navigationselemente jederzeit gut auffindbar?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
4.3 Ist die Funktion der Elemente schnell erkennbar oder erlernbar?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
4.4 Wird deutlich, wofür die App ist, welche Funktion und Funktionsweise sie hat?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja

5. Gestaltung									
5.1 Entsprechen alle Bedienkonzepte den motorischen Fähigkeiten der Zielgruppe	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
5.2 Sind Buttons, Bedienelemente selbsterklärend gestaltet? (visuell)	teilw.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	teilw.	teilw.
5.3 Gibt es auditive Hinweise, können Bedienelemente vorgelesen werden? (auditiv)	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
5.4 Stört die auditive Untermalung?	o	o	o	o	o	o	o	o	o

6. Technische Aspekte									
6.1 Läuft die App absturzfrei auf kompatiblen Geräten?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
6.2 Gibt es Möglichkeiten individuelle Einstellungen vorzunehmen?	nein	nein	nein	ja	ja	ja	nein	ja	gering
6.3 Hat die App geringe Ladezeiten?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja

Tabelle 6: Bewertungskriterien - Usability

4.3.3.3 Social Media & Kommerzielle Elemente

1. Social Media									
1.1 Ist ein Social Media Angebot (z.B. Forum, Chat, Facebook...) integriert?	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
1.2. Kann sich direkt aus der App mit Facebook, Twitter, Instagramm, etc.. verbinden?	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja
1.3 Kann man direkt aus der App heraus Ergebnisse teilen?	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
1.4 Gibt es Möglichkeiten zur Personalisierung?	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein

2. Kommerzielle Elemente									
2.1 Sind kommerzielle Elemente enthalten?	ja	nein	nein	nein	nein	ja	nein	nein	ja
2.2 Gibt es verschiedene Varianten des Erwerbs der App (kostenpflichtig ohne Werbung, kostenlos mit Werbung)?	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja	nein	ja
2.3 Wird man durch Werbung an der Nutzung der App gehindert?	nein	nein	nein	nein	nein	gering	nein	nein	nein
2.4 Kann die Werbung entfernt/ weg geklickt werden?	nein	o	o	o	o	nein	o	o	nein
2.5 Kann man durch die Werbung auf andere Seiten weiter geleitet werden?	ja	o	o	o	o	nein	o	o	ja

3. Kosten									
3.1 Sind Verweise auf andere kostenpflichtige Apps vorhanden?	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein
3.2 Sind kostenpflichtige In-App-Käufe deutlich deklariert?	o	o	o	o	o	ja	o	o	o

Tabelle 7: Bewertungskriterien - Social Media & Kommerzielle Elemente

4.3.3.4 Lernen und Bildung

1. Technik									
1.1 Kann die App offline genutzt werden?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein	ja
1.2 Ist eine Registrierung notwendig?	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein
1.3 Ist die App für mehrere Betriebssysteme verfügbar?	nein	nein	nein	nein	ja	ja	nein	(ja)	nein
1.4 Ist die App multi-userfähig?	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein

2. Kreativität									
2.1 Kann mit der App selbst etwas erstellt werden?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
2.2 Werden verschiedene Sinneswahrnehmungen des Lernenden angesprochen?	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein

3. Lehr- und Lernziel									
3.1 Können mit der App Lehr- und Lernziele verfolgt werden?	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
3.2 Lernt man neben dem Hauptthema etwas anderes nebenbei? (z.B. Englisch, Programmieren)	nein	nein	nein	ja	nein	nein	ja	nein	nein

3.3 Ist die App einem bestimmten Unterrichtsfach zuzuordnen?	ja	teilw.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
3.4 Ist eine fächerübergreifende oder projektbezogene Nutzung möglich?	ja	teilw.	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
3.5 Können Aufgaben individuell durchgeführt werden (gibt es keine vorgegebenen Schritte)?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
3.6 Sind gelernte Inhalte auf andere Lernsituationen übertragbar?	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
3.7 Wird durch die App selbstständiges Lernen ermöglicht?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein

4. Speichern									
4.1 Kann ich jederzeit den Stand speichern und die App verlassen?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
4.2 Werden verschiedene Dateitypen angeboten?	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja	ja
4.3 Können Ergebnisse exportiert werden?	ja	ja	ja	nein	ja	nein	nein	ja	ja
4.4 Sind gespeicherte Stände schnell auffindbar?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
4.5 Sind Ergebnisse für Lehrpersonen zugänglich?	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein
4.6 Kann das Ergebnis per Mail versendet werden?	ja	ja	ja	nein	ja	nein	ja	ja	ja

Tabelle 8: Bewertungskriterien - Lernen und Bildung

4.3.3.5 Funktionalität (Softwareentwicklungsprozess)

Der Kriterienkatalog wurde von mir um den Bereich der Funktionalität ergänzt. Der Fokus der Kriterien liegt dabei auf funktionellen Möglichkeiten der Apps in Bezug auf die Softwareentwicklung.

1. Softwareentwicklungsprozess									
1.1 Kann die App im Softwareentwicklungsprozesses eingesetzt werden?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
1.2 In welcher Phase des Softwareentwicklungsprozesses kann die App eingesetzt werden?									
Konzept, Entwurf (Design)	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Implementierung	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein

2. UML-Diagramme									
2.1 Können mit der App unterschiedliche UML-Diagrammtypen erstellt werden?	nein	nein	nein	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Klassendiagramm	✓	o	✓	✓	✓	✓	✓	✓	o
Anwendungsfalldiagramm	o	✓	o	✓	✓	✓	o	✓	o
Sequenzdiagramm	o	o	o	o	✓	✓	o	✓	o
Kompositionsstrukturdiagramm	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Zustandsdiagramm	o	o	o	✓	✓	✓	✓	✓	o
Aktivitätsdiagramm	o	o	o	o	o	✓	o	✓	o
Komponentendiagramm	o	o	o	o	o	✓	o	✓	o
Verteilungsdiagramm	o	o	o	✓	o	✓	o	o	o
Objektdiagramm	o	o	o	✓	o	o	o	o	o
Paketdiagramm	o	o	o	✓	o	✓	o	o	o
Profildiagramm	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Interaktionsübersichtsdiagramm	o	o	o	o	o	✓	o	o	o
Zeitverlaufdiagramm	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Kommunikationsdiagramm	o	o	o	o	o	✓	o	✓	o
2.2 Nutzt die App bekannte Darstellungen?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	o
2.3 Sind alle wesentlichen Elemente vorhanden?	ja	nein	ja	ja	ja	nein	ja	ja	o

3. Programmieren									
3.1 Kann die App mehrere Programmiersprachen?	nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja	nein	ja
Java	o	o	o	o	o	o	✓	o	✓
C	o	o	o	o	o	o	o	o	✓
C++	o	o	o	o	o	o	✓	o	✓
Python	o	o	o	o	o	o	o	o	o
Haskel	o	o	o	o	o	o	o	o	o
JavaScript	o	o	o	o	o	o	o	o	✓
Perl	o	o	o	o	o	o	o	o	o
PHP	o	o	o	o	o	o	o	o	✓
Andere	o	o	o	o	o	o	✓	o	✓
3.2 Werden Codesegmente, Kommentare, etc.. automatisch farblich unterschiedlich dargestellt?	o	o	o	o	o	o	o	o	nein

Tabelle 9: Bewertungskriterien - Funktionalität

4.3.4 Bewertungsgegenüberstellung

	Bewertungskriterien						Tests					ENDSUMME
	Allgemein	Usability	Social Media & Kommerzielle Elemente	Lernen und Bildung	Funktionalität	Zwischenergebnis	Vollständigkeit	Qualität des Ergebnisses	Persönliches Ranking ⁹	Testperson Ranking ⁹	Strukturierte Erfassung & Erstellungsgeschwindigkeit ¹⁰	
astah* UML pad	2/2	4,5/6	0,5/3	3,5/4	1/3	11,5	5/5	5/5	8	6	4,5/5	40
SketchUseCase	1/2	4/6	2/3	2,5/4	1/3	10,5	3/5	1/5	1	-	-	-
SketchClass	1/2	4/6	2/3	3,5/4	1/3	11,5	5/5	3/5	4	7	4,5/5	35
TouchDesignLT	1/2	5,5/6	1/3	3,5/4	2/3	13	5/5	4,5/5	7	3	2,5/5	35
DrawExpress	1/2	6/6	1/3	4/4	2/3	14	4/5	3/5	2	1	1/5	25
Grapholite	2/2	6/6	0/3	4/4	2/3	14	4/5	2/5	3	2	1/5	26
Idatto Lite	1/2	4/6	1/3	3,5/4	2/3	11,5	5/5	5/5	6	4	4,5/5	36
Lucidchart	2/2	6/6	2/3	3/4	2/3	15	5/5	4,5/5	5	5	3,5/5	38

Tabelle 10: Übersicht Gesamtbewertung der Apps

Die Programmier-App (iEditor) wurde nicht in die Bewertung genommen, da diese nicht in Vergleich zu den anderen gesetzt werden kann. Die App SketchUseCase wurde nicht weiter für den Usability-Test berücksichtigt, da die App nach dem ersten Eindruck nicht für den Lehreinsatz geeignet ist. Somit hat die SketchUseCase keine Endsumme.

Für zumindest einen positiven Wert in den jeweiligen Unterkategorien erhält man bei der Bewertung einen Punkt.

⁹ Die Rankingreihenfolge wird für die Punktevergabe umgedreht, sodass der 1. Platz vom Ranking die höchste Punktezahl bekommt.

¹⁰ Zeit in Minuten: 00:00-05:59 5 Punkte, 06:00-10:59 4 Punkte, 11:00-14:59 3 Punkte, 15:00-19:59 2 Punkte, ≥ 20:00 1 Punkt; Eine strukturierte Erfassung erfordert mehr Zeitaufwand. Um diesen Aspekt zu berücksichtigen, gibt es als Ausgleich für eine strukturierte Erfassung 0,5 Punkte dazu, falls noch nicht die maximale Punktezahl erreicht wurde. Für keine strukturierte Erfassung werden 0,5 Punkte abgezogen.

Bei einigen Kategorien/Unterkategorien gibt es jedoch Sonderbestimmungen, um die Wichtigkeit von einigen Kriterien hervorzuheben:

- Allgemein: Die Unterkategorie wurde nicht in der Wertung berücksichtigt, da diese wenig bis keine Aussagekraft hat. Mit einem guten Konzept kann möglicherweise auch eine App eingesetzt werden, die nicht für eine bestimmte Zielgruppe entwickelt wurde. In der Unterkategorie „Sprache“ gibt es nur einen Punkt, wenn zumindest die Mehrsprachigkeit der App gegeben ist.
- Usability: Wenn Fehler nicht rückgängig gemacht werden können, erhält man in dieser Unterkategorie einen halben Punkt Abzug, falls es einen Gesamtpunkt gibt.
- Social Media & Kommerzielle Elemente: Einen Punkt gibt es sowohl für die Apps, die keine Pro Version haben, als auch für jene bei denen es Pro-Versionen gibt. Abzug gibt es jedoch für Werbung in Höhe von 0,5. Sollte die Werbung die Arbeit stören, gibt es einen weiteren Abzug von 0,5. Für Apps mit In-App-Käufen gibt es keine Punkte, auch wenn diese deutlich deklariert sind.
- Lernen und Bildung: In der Unterkategorie Technik ist die offline-Nutzungsmöglichkeit ein wesentlicher Faktor (0,5 Punkte). Für eine Registrierung werden 0,5 Punkte abgezogen. Jedoch gibt es 0,5 Punkte, wenn die App für mehrere Betriebssysteme vorhanden ist. Bei Lern- und Lehrziel erhält man nur dann einen Punkt, wenn mit der App ein Lehr- und Lernziel verfolgt werden kann.
- Funktionalität: Nur wenn die App mehrere Diagramme anbietet, erhält die App einen Punkt in der Unterkategorie UML-Diagramme.

Ergebnis:

Aus der Bewertungsgegenüberstellung lässt sich schließen, dass astah* UML pad in Summe durch Bewertungskriterien und Tests am Besten abgeschnitten hat. Es hat sich durch einfache Bedienung und Vollständigkeit im Bereich der Erstellung von Klassendiagrammen ausgezeichnet. Auf dem zweiten Rang folgt Lucidchart, welches sich als solides, umfangreiches Tool im Test präsentiert hat. Dahinter rangiert Idatto Lite, knapp gefolgt von UML SketchClass und TouchDesignLT. Am Schlechtesten haben jene Apps abgeschnitten, die extrem viel Funktionalität als kostenlose App bieten. Es hat sich in den Tests jedoch gezeigt, dass ausgerechnet die Fülle an Möglichkeiten und die unklare Bedienung bei der Anwendung die Benutzer irritierten bzw. überforderten.

5. Einsatzszenarien

Basierend auf dem zuvor festgehaltenen Grundlagen (Kapitel 2 & 3) von Mobilem Lernen werden in diesem Kapitel beispielhafte Unterrichtseinheiten anhand zuvor ausgewählten Apps (Kapitel 4) für das Fach Softwareentwicklung erstellt, um den Lehrenden Vorschläge für eine neuartige Wissensvermittlung und Gestaltung des Unterrichts in diesem Fach zu liefern.

5.1 Softwareentwicklung an berufsbildenden höheren Schulen

Um zu verdeutlichen in welchen Fächern der Einsatz der nachfolgend erstellten Unterrichtseinheiten eingesetzt werden können, wird in diesem Abschnitt der Lehrplan von berufsbildenden höheren Schulen dargestellt.

Für dieses Thema sind die Lehrpläne zweier Fachrichtungen relevant. Einerseits handelt es sich hier um die Informatik & Elektronische Datenverarbeitung und Organisation, andererseits betrifft es auch die Informationstechnologie.

5.1.1 Informationstechnologie

LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR INFORMATIONSTECHNOLOGIE

I. STUNDENTAFEL ¹

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

Pflichtgegenstände	Wochenstunden					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Jahrgang						
	I.	II.	III.	IV.	V.		
B. Fachtheorie und Fachpraxis							
1. Softwareentwicklung ⁴	3(2)	3(2)	3(2)	3(2)	2(2)	14	I
2. Informationstechnische Projekte ³	-	2	5(1)	6(4)	6(4)	19	II
3. Informationssysteme ⁴	-	-	3(1)	5(2)	4(2)	12	I
4. Systemtechnik ⁶	4(2)	6	5(3)	6(4)	10(6)	31	I
5. Medientechnik ⁴	2(2)	2(1)	2(2)	-	-	6	I
6. Netzwerktechnik ⁴	2	2(1)	3(2)	1	-	8	I
7. Computerpraktikum ⁷	4	4	-	-	-	8	IVa

Abbildung 20: Ausschnitt des Lehrplans der Informationstechnologie ¹¹

¹¹ Lehrplan: http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL_VO_2011/BGBl_II_Nr_300_2011_Anlage_1_5.pdf (letzter Zugriff 25.07.2015)

Gemäß Lehrplan sind im Fach Softwareentwicklung für die oben repräsentierten Apps zwei wesentliche Kompetenzbereiche von Bedeutung. Zum einen handelt es sich um den Bereich der „Objektorientierten Programmierung“ sowie zum anderen um den „Softwareentwicklungsprozess“.

Im 2ten und 3ten Jahrgang sind im Lehrstoff im Kompetenzbereich der „Objektorientierten Programmierung“ Objekte, Klassen und vor allem grafische Notationen im Unterricht enthalten.

Gemäß diesem Lehrplan ergeben sich folgende Bildungs- und Lehraufgaben:

Die Schülerinnen und Schüler

- können Problemstellung mit Hilfe von grafischen Notationen darstellen.
- können mit gängigen Werkzeugen zur Unterstützung der Softwareentwicklung umgehen.
- kennen wichtige Entwurfsmuster der Softwareentwicklung.

5.1.2 Informatik & Elektronische Datenverarbeitung und Organisation

LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR INFORMATIK

I. STUNDENTAFEL ¹

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

Pflichtgegenstände	Wochenstunden					Summe	Lehrverpflichtungsgruppe
	Jahrgang						
	I.	II.	III.	IV.	V.		
B. Fachtheorie und Fachpraxis							
1. Technische Informatik ³	3(2)	2(1)	2	-	-	7	I bzw. IVa
2. Programmieren und Software Engineering ⁴	5(3)	6(3)	6(2)	5(2)	4	26	I
3. Datenbanken und Informationssysteme ⁵	2(2)	2(2)	3(2)	4(2)	4	15	I bzw. II
4. Netzwerksysteme und Verteilte Systeme ⁶	-	2(1)	3(2)	4(2)	4	13	I
5. Betriebswirtschaft und Management ⁷	4	4	4(1)	4	3	19	I, II bzw. III
6. Systemplanung und Projektentwicklung ⁴	-	-	3	6(3)	8(5)	17	I

Abbildung 21: Ausschnitt des Lehrplans der Informatik ¹²

¹² Lehrplan: http://www.htl.at/fileadmin/content/Lehrplan/HTL_VO_2011/BGBl_II_Nr_300_2011_Anlage_1_4.pdf (letzter Zugriff 25.07.2015)

Gemäß diesem Lehrplan erhalten die Absolventinnen und Absolventen ein umfangreiches Wissen über alle Phasen des Softwareentwicklungsprozesses. Der relevante Lehrstoff für die oben angeführten Apps kann gemäß Lehrplan in den Fächern „Software Engineering“ und „Systemplanung und Projektentwicklung“ vermittelt werden. Die Kompetenzbereiche beinhalten neben dem Softwaredesign auch das Projektmanagement.

Da die Projektentwicklung erst im 3ten Jahrgang stattfindet, bietet sich der Einsatz der Apps im 3ten bis 4 Jahrgang an. Der Lehrstoff zu diesem Zeitpunkt enthält Themen wie Softwarearchitektur sowie Werkzeuge, Methoden und die Projektdokumentation.

Gemäß diesem Lehrplan ergeben sich folgende Bildungs- und Lehraufgaben:

Die Schülerinnen und Schüler

- können Entwürfe erstellen und Architekturentscheidungen treffen.
- können Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements in den einzelnen Projektphasen, auch mit IT-Unterstützung, anwenden.

5.2 Softwareentwicklungsprozess

Das konkrete Ziel eines Softwareentwicklungsprozesses ist eine funktionierende Software nach bestimmten Anforderungen zu entwickeln. Als eine mögliche Art der Darstellung der Vorgehensweise in einem Softwareentwicklungsmodell wird ein iteratives „Wasserfall“-Modell verwendet.

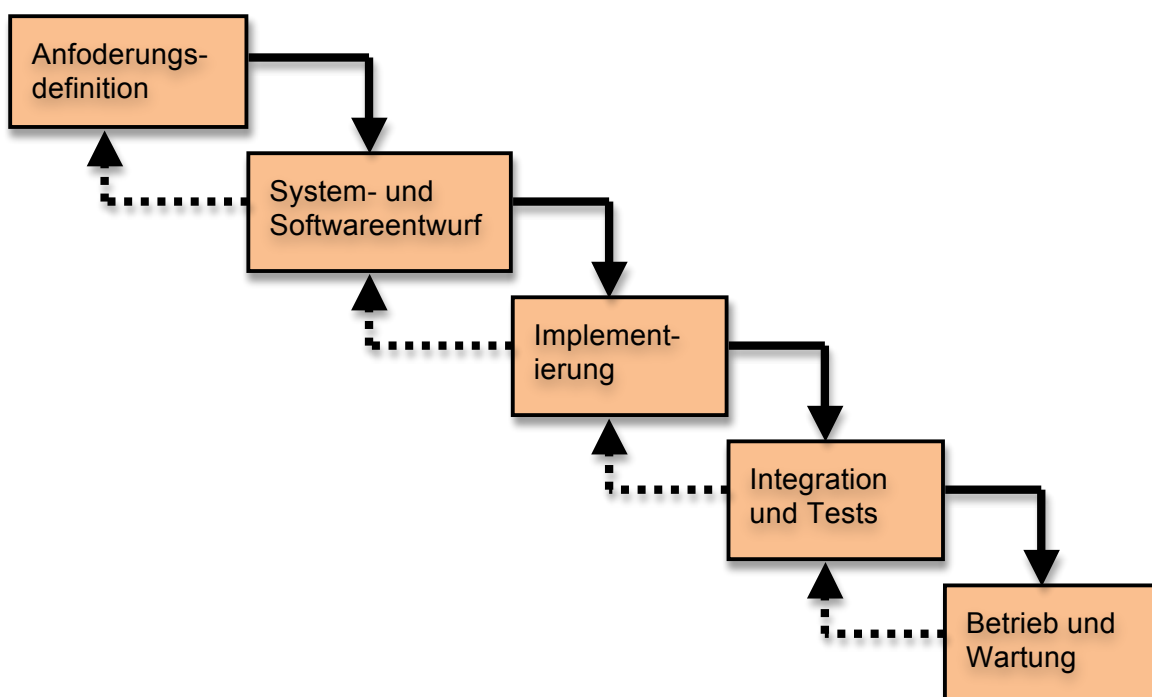


Abbildung 22: Softwareentwicklungsprozess - "Wasserfall"-Modell

In der Schule werden diese Phasen in der Regel von Anfang bis Ende (ausgenommen Wartung) durchgeführt. Zuerst müssen die Schüler und Schülerinnen ein Projektthema und die Anforderungen an die Software festlegen. In manchen Fällen kommt es auch vor, dass Themen und Anforderungen bereits vorgegeben sind.

Im zweiten Schritt erfolgt der Entwurf der Software. Es werden wesentliche Klassen identifiziert und beschrieben. Weiters werden Ihre Fähigkeiten und Methoden festgelegt. Für die Modellierung der Softwarearchitektur eignen sich vor allem UML-Diagramme. Während des Entwurfes kann es sein, dass sich die Anforderungen ändern, wodurch sich der Entwurf ebenfalls auch wieder verändern kann.

Nach dem Entwurf folgt die Programmierung und Implementierung der Software in der zuvor festgelegten Programmiersprache. Die erstellte Software wird anschließend Tests unterzogen, um Fehler zu entdecken und zu beheben.

Den Abschluss bildet die Inbetriebnahme und Wartung der Software, wobei in der Schule im Normalfall keine Wartung der Software stattfindet, außer die Software wird außerhalb der Schule für wirtschaftliche Zwecke genutzt.

5.3 Unterrichtsszenarien

Nachdem nun die Grundlagen zu Mobilem Lernen, die Apps und die Phasen des Softwareentwicklungsprozesses in dieser Arbeit dargestellt wurden, werden in diesem Abschnitt nun beispielhafte Unterrichtseinheiten bzw. Konzepte mit den bestbewerteten Apps repräsentiert.

5.3.1 Allgemein

Die in diesem Abschnitt dokumentierten Fakten gelten für alle folgenden Unterrichtskonzepte.

Lehrplan

Im Lehrplan ist der Einsatz dieser Unterrichtseinheit im 2. Jahrgang der höheren Lehranstalt im Bereich Informationstechnologie im Fach Softwareentwicklung angesiedelt. (siehe Lehrplan 5.1.1)

Der Lehrstoff umfasst die für diese Einheit notwendigen Inhalte der Klassen und grafischen Notationen.

Zu dem Zeitpunkt haben die Schülerinnen und Schüler bereits erste Erfahrung mit der strukturierten Programmierung aus dem 1. Jahrgang gemacht, wodurch ihnen

Datentypen, Methoden, Operatoren und Kontrollstrukturen bekannt sind. Der gewählte Zeitpunkt ermöglicht auch, dass das Erlernte im 3. Jahrgang im Zuge des Projektmanagements bei der Entwicklung einer Software angewendet werden kann.

Vorkenntnisse/Fertigkeiten

In den Einheiten werden Grundlagen zu UML und Klassendiagrammen vorgetragen und in praktischen Übungen veranschaulicht. Es wird vorausgesetzt, dass die Schülerinnen und Schüler bereits Erfahrung mit Klassen, Objekten, Methoden, Interfaces, Parameter, Datentypen und Zugriffsattribute (public, private, package, protected) erworben haben.

Weiters sollten die Schüler und Schülerinnen bereits Erfahrung im Umgang mobilen Geräten haben. Das bedeutet, dass sie bereits Kenntnisse über die Verwendung von mobilen Geräten haben und wissen sollten worum es sich bei einer App handelt.

Kenntnisse über Bedienung der verwendeten App sind nicht erforderlich.

Lehr- und Lernziel

Die Schülerinnen und Schüler

- können selbstständig nach relevanten Informationen im Internet suchen.
- können Problemstellung mit Hilfe von grafischen Notationen darstellen.
- kennen Werkzeuge zur Erstellung von Diagrammen.
- können mit gängigen Werkzeugen zur Unterstützung der Softwareentwicklung umgehen.
- kennen wichtige Entwurfsmuster der Softwareentwicklung.

Dauer

Gemäß Lehrplan sind pro Woche 3 Schulstunden (à 50 Minuten) für dieses Fach vorgesehen. Idealerweise wäre es gut, wenn diese Einheit in einem Stück/Block abgehalten werden kann, da sonst dieses Konzept aufgeteilt bzw. verändert werden muss.

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass die Einheit in einem Stück (d.h. 3 Schulstunden) an einem Tag stattfinden.

Zeitpunkt

Um einen gezielten und sinnvollen Einsatz der Unterreichtseinheit zu gewährleisten ist festzuhalten, wann die Einheit stattfinden kann.

Schulbeginn ist der 07.09.2015. Das Halbjahr endet mit 29.01.2016. Die Note wird ca. eine Woche vorher festgelegt, sodass das Notenfestlegungsende der 22.01.2016 ist.

Wenn man davon ausgeht, dass das Fach an einem Dienstag stattfindet, dann ergeben sich, unter Berücksichtigung der Weihnachtsferien von 24.12.2015 – 06.01.2016 theoretisch 16 Einheiten, die gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern verbracht werden.

Da laut Lehrplan Themen wie Objekte, Klassen und Vererbung gelernt werden, ist es ratsam, dass die UML-Diagramme bzw. im konkreten Klassendiagramme unmittelbar im Anschluss erfolgen. D.h. bevor ein neues Thema, wie etwa Statik- und Dynamik-Programmierung, begonnen wird. Als Einsatzzeitpunkt dieser Unterrichtseinheit wäre, je nach Umfang der zuvor notierten Themen, die 5 – 8 Einheit anvisiert.

5.3.2 Unterrichtskonzept zur Erstellung von Klassendiagrammen mit astah* UML pad

5.3.1.1 Allgemein

Kurzfassung der Einheit

Im Zuge der Unterrichtseinheit wird die Thematik UML insbesondere das Klassendiagramm sowohl theoretisch als auch praktisch durchgenommen. In diesem Konzept wird ein konstruktivistischer Lehransatz verfolgt (siehe 3.4.2 Konstruktivismus).

Förderung von Kompetenz

- Sach- und Fachkompetenz (siehe 3.2.1)
- Methodenkompetenz (siehe 3.2.2)
- Kompetenzmodell der Angewandten Informatik BHS¹³
 - „2.7 Ich kann das Internet sinnvoll nutzen“
 - „2.9 Ich kann mittels E-Mail kommunizieren“

¹³ Quelle: BMBF, URL:
<http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/de/kompetenzmodelle/schularteneuebergreifend.html> (letzter Zugriff 31.07.15)

5.3.1.2 Organisation

Zur Verfügung gestellte Unterlagen

Die Unterlagen für den theoretischen Teil der erstellten Präsentationen werden den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung gestellt, sodass sie ein kurzes aber kompaktes Nachschlagewerk für die Erstellung von Klassendiagrammen erhalten.

In diesen Unterlagen sind auch weiterführende Links zu guten Internetquellen, die zur Vertiefung der Inhalte dienen. Dabei handelt es sich sowohl um Links zu textuellen als auch multimedialen Inhalten, wie etwa Videos.

Neben dem theoretischen Teil erhalten die Schülerinnen und Schüler ebenfalls auch ein Muster eines umfangreichen Klassendiagramms, welches über die App erstellt wurde und die relevanten Elemente eines solchen Diagramms enthält.

Werkzeuge/App

In dieser Einheit werden zwei wesentliche Werkzeuge benötigt. Zum einen handelt es sich hier um einen Internetbrowser, zum anderen wird die App astah* UML pad auf dem Tablet benötigt.

Grundsätzlich haben die Schüler freie Auswahl, welchen Browser (Safari, Chrome, Firefox, etc.) sie wählen. Dieser wird für die Suche im Internet verwendet. Die Wahl der Klassendiagramm-App ist nicht frei, da jede App eine andere Bedienung hat und unterschiedliche qualitative Ergebnisse liefert. Außerdem können sich die Schülerinnen und Schüler nur dann gegenseitig bei Schwierigkeiten helfen, wenn sie die gleiche App bedienen.

Eingesetzte Technik und Material

- Präsentationsrechner
- WLAN
- Beamer
- Leinwand
- Pro Schüler bzw. pro Zweiergruppe ein Tablet (iPads)
 - Alternativ sind auch Smartphones für den ersten Teil der Einheit (Internetsuche) möglich
- Apps
 - Internetbrowser
 - astah* UML pad
- E-Mail bzw. Webmail

5.3.1.3 Unterrichtsszenario zur Erstellung von UML-Klassendiagrammen

Die Einheit ist grundsätzlich in drei grobe Blöcke unterteilt. Im ersten Block wird das Thema UML behandelt. Einerseits informieren sich die Schülerinnen und Schüler selbst über diese Thematik, andererseits erhalten sie dazu Informationen von der Lehrperson. Im zweiten Teil wird über das Thema Klassendiagramm und die App gesprochen. Im dritten Teil werden die Klassendiagramme in der App erstellt.

Zeitplan und Ablauf

00:00 – 00:05¹⁴ Begrüßung und Aufbau

Für gewöhnlich sind zu Beginn der Einheit noch Schülerinnen und Schüler in der Pause oder kommen zu spät. Um eine vollständige Schulklasse beisammen zu haben, wird zu Beginn kurz abgewartet. Während des Wartens wird ebenfalls der Präsentationsrechner aufgebaut bzw. für die Einheit hergerichtet. Anschließend erfolgt eine Begrüßung zur heutigen Einheit. Die Schülerinnen und Schüler werden auch darauf hingewiesen, dass die App astah* UML pad spätestens nach der 1. Pause installiert sein muss, falls sie diese noch nicht installiert haben.

00:05 – 00:10 1. Aufgabenstellung besprechen

Nachdem der kurzen Einleitung und Begrüßung wird den Schülerinnen und Schüler die erste Aufgabenstellung vorgestellt und präsentiert. Sie werden darauf aufmerksam gemacht, dass die Abgabe in die Mitarbeit fließt.

Die Aufgabenstellung lautet:

In der heutigen Einheit beschäftigen wir uns mit dem Thema UML.

1. Nimm dein mobiles Gerät (Smartphone, Tablet).
2. Suche im Internet über das Thema UML.
3. Notiere Schlagworte zu folgenden Fragestellungen:
 - Was ist UML?
 - Wofür kann UML verwendet werden?
 - Welche Erfahrungen hast du schon mit UML gemacht?
 - Zähle zumindest fünf verschiedene Arten von UML-Diagrammen auf?
4. Sende die Notizen/Schlagworte in einem Mail der Lehrperson.

¹⁴ Zeitangabe in hh:mm

Ziel dieser Aufgabenstellung ist es, dass sich die Lernenden zu Beginn der Einheit selbst mit dem Thema auseinandersetzen. Gleichzeitig soll dadurch die Fähigkeit zur eigenständigen Informationssuche gefördert werden.

00:10 – 00:30 Aufgabenstellung bearbeiten

Für die Bearbeitung der Aufgabe ist eine Zeit von ca. 20 Minuten vorgesehen. Grundsätzlich ist diese Aufgabe als Einzelaufgabe angedacht. Die Schülerinnen und Schüler können jedoch während dieser Aufgabe auch mit dem Sitznachbarn kommunizieren. Dies ist sogar auch gewünscht, damit sich diese über die gefunden bzw. gesuchten Ergebnisse austauschen, um dadurch ihren Wissensumfang zu dem Thema zu erweitern.

Die Aufgabe der Lehrperson liegt darin, die empfangenen Mails abzurufen und die Ergebnisse in einem Editor/Textdokument oder am Papier zu notieren. Natürlich kann sich die Lehrperson auch versuchen, die wichtigen Schlagworte zu merken. Dies ist jedoch aufgrund der einlangenden Menge nicht allzu ratsam.

Grund für das Notieren ist, dass die Lehrperson die erhaltenen Ergebnisse gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern bespricht.

00:30 – 00:50 Lehrstoff UML inkl. Ergebnisbesprechung

Nachdem sich die Lernenden über UML grob informiert haben folgt nun der erste theoretische Abschnitt. Es wird in diesem Teil allgemein über die Thematik UML gesprochen.

Inhalte:

- Was ist UML?
- Wann und wo kann es eingesetzt werden?
- Welche Diagrammart gibt es?
- In welchen weiteren Schulfächern ist UML relevant?

Neben dem Inhalt wird ebenfalls auch versucht auf die Ergebnisse aus der ersten Aufgabenstellung einzugehen. Mit dem Lehrstoff und der Ergebnisbesprechung soll eine gemeinsame Wissensbasis unter den Schülern zu dem Thema geschaffen werden.

00:50 – 01:00 Pause

01:00 – 01:30 Lehrstoff Klassendiagramm Teil 1

Nach einer Pause geht es nun bei einem klassischen Frontalunterricht mit der Thematik Klassendiagramm weiter.

Inhalte:

- Wie sieht eine Klasse im Programmcode aus?
- Welche Bereiche enthält ein Klassendiagramm?
- Wie werden Zugriffsattribute dargestellt?
- Wie werden Datentypen angeführt?
- Wie werden Attribute notiert?
- Wie wird der Rückgabotyp einer Methode dargestellt?
- Wie werden Parameter angegeben?

Mit diesem Teil wird nun eine Grundlage über das Thema aufgebaut. Dieser Inhalt ist für die zweite Aufgabe bereits relevant.

01:30 – 01:40 App-Erklärung

Nun erfolgt der Einsatz der App astah* UML pad. Diese sollte bereits mit Beginn der Einheit auf dem Tablet installiert sein bzw. spätestens nach der 1. Pause. Die Lehrperson erläutert die Bedienung der App mittels Präsentationsfolien. Die Lernenden können gleichzeitig auch auf dem Tablet mitmachen. Da die Bedienung einfach und schnell erklärt ist, genügen rund 10 Minuten für die Erklärung.

01:40 – 01:50 2. Aufgabenstellung besprechen und bearbeiten

Nachdem die Grundlage für die Erstellung einer Klasse in einem Klassendiagramm geschaffen wurde, erhalten die Schülerinnen und Schüler eine neue Aufgabe.

Aufgabenstellung:

- Erstelle dein erstes Klassendiagramm.
- 1. Starte die App astah* UML pad.
- 2. Erstelle eine neues Diagramm.
- 3. Öffne den Zeichenbereich des Diagramms.
- 4. Erstelle die Klasse Person.
- 5. Füge folgende Attribute hinzu:
 - a. vorname, Datentyp: String, Zugriffsattribut: private
 - b. nachname, Datentyp: String, Zugriffsattribut: private
 - c. geburtsdatum, Datentyp: Date, Zugriffsattribut: private

- d. email, Datentyp: String, Zugriffsattribut: private
 - e. personenID, Datentyp: int, Zugriffsattribut: public
6. Füge für die Attribute a-d Setter und Getter-Methoden mit entsprechendem Rückgabewert hinzu.

Für diese Aufgabe sind 20 Minuten vorgesehen, wobei die 20 Minuten durch eine Pause zur Hälfte unterbrochen werden. Mit dieser Aufgabe sollen sie üben, eine Klasse zu erstellen. Gleichzeitig wird mit dieser Klasse auch ein Bezug zu einer klassischen Java Klasse hergestellt, bei der es ebenfalls Setter und Getter-Methoden geben kann.

01:50 – 02:00 Pause

02:00 – 02:10 2. Aufgabenstellung Fortsetzung

Hier wird die zweite Aufgabenstellung noch fortgesetzt. Es ist nicht davon auszugehen, dass die Aufgabe vor der Pause bereits fertig ist.

Am Ende der Bearbeitungszeit wird die Musterlösung dieser Klasse von der Lehrperson an der Leinwand präsentiert.

02:10 – 02:30 Lehrstoff Klassendiagramm Teil 2

Im letzten Theorieteil wird das Wissen zur Thematik des Klassendiagramms vertieft. Vorgesehen sind für diesen Abschnitt rund 20 Minuten.

Inhalte:

- Assoziation
- Kardinalität
- Aggregation
- Komposition
- Vererbung

Wie zuvor beim ersten Teil gibt es ebenfalls auch zu diesem Inhalt eine Übung, welche im Anschluss stattfindet.

02:20 – 02:45 3. Aufgabestellung besprechen und bearbeiten

In der dritten und somit letzten Aufgabenstellung für die Einheit üben die Schülerinnen und Schüler den zuvor besprochenen Lehrstoff Teil 2.

Aufgabenstellung:

Teil 1

1. Erstelle ein neues Diagramm.
2. Lege die Klassen Bibliothek, Bücherregal, Buch, Seite an.
(Die Klassen haben keine Attribute und Methoden)
3. Zeichne die Beziehung (Aggregation, Komposition) zwischen den Klassen ein.

Teil 2

4. Lege die Klassen Tisch, Tischplatte und Tischbein an.
(Die Klassen haben keine Attribute und Methoden)
5. Zeichne die Beziehung und die Kardinalitäten zwischen diesen drei Klassen ein.

Ziel der Aufgabe ist, dass sich die Lernenden mit dem Lehrstoff auseinandersetzen. Dabei können sie mit der Sitznachbarin bzw. dem Sitznachbarn diskutieren, welche Beziehungsform am Besten ist.

Am Ende wird die Musterlösung an der Leinwand präsentiert und erläutert.

02:45 – 02:50 Hausübung erläutern

Zuletzt erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Hausaufgabe, welche spätestens in einer Woche abgegeben werden muss. Dabei handelt es sich um ein größeres Klassendiagramm. Dieses Klassendiagramm soll mittels der App erstellt werden und nach Fertigstellung im Moodle Kurs hochgeladen werden.

Hausaufgabe:

1. Erstelle ein Klassendiagramm mit folgenden Klassen:
 - a. Werkstatt
 - b. Adresse
 - c. Fahrzeug
 - d. Reifen
 - e. Motor
 - f. Kunde
 - g. Privatkunde
 - h. Geschäftskunde

- i. PKW
 - j. LKW
2. Füge zu jeder Klasse zumindest 3 Attribute hinzu.
 3. Füge geeignete Methoden zu den Klassen hinzu.
 4. Zeichne die Beziehungen und Kardinalitäten zwischen den Klassen ein.
 5. Lade das fertige Klassendiagramm in Moodle hoch.

Bewertet wird die Abgabe anhand der korrekten Wahl von Beziehungen bzw. Kardinalitäten sowie anhand der richtigen Schreibweise von Attributen und Methoden.

Leistungskontrolle/Beurteilung

Die Lehrperson hat zwei Möglichkeiten, um die Leistung der Schülerinnen und Schüler festzustellen und zu bewerten. Einerseits kann die Mitarbeit anhand der Abgabe der 1. Aufgabenstellung beurteilt werden, andererseits gibt es eine Hausübung, welche bewertet wird und in die Endnote einfließt.

Mögliche Probleme

Während der Einheit könnte es zu nachfolgenden Problemen kommen, die auch Einfluss auf den Zeitplan haben können.

1. Die App ist bei keiner Person installiert.
2. Keiner der Schülerinnen und Schüler hat ein Tablet.

Grundsätzlich sollte es nicht zu diesem Szenario kommen, da die Mitnahme verpflichtend ist und alle vorher rechtzeitig informiert wurden. Bei Einzelfällen kann die Person mit der Sitznachbarin bzw. dem Sitznachbarn zusammenarbeiten.

3. WLAN funktioniert nicht.
4. E-Mail bzw. Webmail funktioniert nicht.

Dadurch kann die erste Aufgabe nicht durchgeführt werden. In der Regel sollte jedoch WLAN in einem Schulgebäude gut funktionieren. Bei Wartungsarbeiten kann es sein, dass die E-Mail Abgabe nicht möglich ist. Sollte dies der Fall sein, wird es keine Abgabe per E-Mail geben. Einzelne Schülerinnen und Schüler werden ihre gefundenen Schlagworte kurz der Klasse mitteilen.

5. Verzögerung bei der 2. Aufgabenstellung.
6. Verzögerung bei der 3. Aufgabenstellung.

Grundsätzlich wird versucht, dass jeder die Aufgabenstellung in der vorgegebenen Zeit schafft. Sollte es sich zeitlich bei Einzelfällen nicht ausgehen, ist dies nicht tragisch, da es rein zu Übung dient und nicht in die Bewertung fließt.

5.3.3 Unterrichtskonzept zur Erstellung eines Klassendiagramms und eines Anwendungsfalldiagramms mit Lucidchart

5.3.3.1 Allgemein

Kurzfassung der Einheit

In dieser Unterrichtseinheit wird das Thema UML behandelt. Konkret wird der Fokus auf das Klassendiagramm gelegt. Die Aufgaben und Übungen werden dabei in Form von Gruppenarbeiten durchgeführt. In diesem Konzept wird ein konstruktivistischer Lehransatz verfolgt (siehe 3.4.2 Konstruktivismus).

Kompetenz

- Sach- und Fachkompetenz (siehe 3.2.1)
- Methodenkompetenz (siehe 3.2.2)
- Soziale Kompetenz (siehe 3.2.3)
- Kompetenzmodell der Angewandten Informatik BHS^{15,16}
 - „2.7 Ich kann das Internet sinnvoll nutzen“
 - „2.9 Ich kann mittels E-Mail kommunizieren“

5.3.3.2 Organisation

Klassengröße / Einteilung der Gruppen

Ausgehend von einer Klassengröße¹⁷ einer BHS in Österreich von 25 Schülern, beträgt meiner Meinung nach die ideale Gruppengröße eine Anzahl von 4 Personen. 3er-Gruppen sind ebenfalls möglich, wenn die Schüler nicht auf gleichmäßig große Gruppen verteilt werden können.

¹⁵ BMBF: URL: <http://www.bildungsstandards.berufsbildendeschulen.at/de/kompetenzmodelle/schulartenebergreifend.html> (letzter Zugriff 31.07.15)

¹⁶ BHS – Berufsbildenden höheren Schule

¹⁷ Statistik Austria: URL: http://www.statistik.at/web_de/presse/070301 (letzter Zugriff 31.07.15)

Schüleranzahl	Gruppen
20	5 x 4er
21	7 x 3er
22	4 x 4er, 2 x 3er
23	2 x 4er, 5 x 3er
24	6 x 4er
25	1 x 4er, 7 x 3er
26	5 x 4er, 2 x 3er
27	6 x 4er, 1 x 3er
28	7 x 4er
29	2 x 4er, 7 x 3er

Tabelle 11: Schüleranzahl/Gruppeneinteilung

Größere Gruppen, wie zum Beispiel 5er Gruppen, sollten ebenfalls nicht zustande kommen, da es hier vorkommen kann, dass eine oder sogar zwei Personen deutlich weniger leisten als die anderen.

Zur Verfügung gestellte Unterlagen

Die erstellten Präsentationen bzw. Unterlagen werden den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung gestellt, sodass Sie ein Nachschlagewerk über die UML-Diagramme erhalten.

In den Unterlagen sind auch weiterführende Links zu guten Internetquellen. Diese dienen zur Vertiefung der Inhalte. Bei den Links handelt es sich sowohl um textuelle als auch multimediale Inhalte, wie etwa Videos.

Werkzeuge/App

In dieser Einheit wird Lucidchart¹⁸ verwendet. Weiters wird für den Zugriff auf das Internet ein Internetbrowser benötigt.

Die Schüler haben keine Vorgaben bei der Wahl des Browser (Safari, Chrome, Firefox,..), der für die Suche im Internet verwendet werden soll. Bei Lucidchart kann sowohl die Online-Version als auch die App am Tablet verwendet werden.

Eingesetzte Technik und Material

- Präsentationsrechner
- WLAN

¹⁸ In der Einheit wird von der Online-Version von Lucidchart ausgegangen

- Beamer
- Leinwand
- Tafel
- Kreide
- Pro Gruppe zumindest ein Tablet (iPad)
 - Alternativ sind auch Smartphones für den ersten Teil der Einheit (Internetsuche) möglich
- Apps
 - Internetbrowser
 - Lucidchart
- Moodle

5.3.3.3 Unterrichtsszenario zur Erstellung eines UML-Klassendiagramms und eines Anwendungsfalldiagramms

Die Einheit ist im Wesentlichen in drei Blöcke unterteilt. Im ersten Block wird das Thema UML behandelt. Dabei erarbeiten Schülerinnen und Schülern in Gruppen vorgegebene Fragen aus und präsentieren diese. Im zweiten Teil wird über das Thema Klassendiagramm und die App gesprochen. Im dritten Teil werden im Zuge einer Gruppenarbeit Diagramme in der App erstellt.

Zeitplan und Ablauf

00:00 – 00:05¹⁹ Begrüßung und Aufbau

Da davon auszugehen ist, dass zu Stundenbeginn die Klassen noch nicht komplett ist und die Lehrperson aufgrund eines Klassenwechsels etwas verspätet kommen kann, gibt es am Anfang einen kleinen Puffer. Die Zeit wird außerdem auch für Aufbauarbeiten von Beamer und Präsentationsrechner genutzt. Anschließend folgt eine kurze Begrüßung sowie eine Überblick über die heutige Einheit.

00:05 – 00:10 Gruppeneinteilung und 1. Aufgabenstellung besprechen

Nach der Erläuterung des Ablaufes der heutigen Einheit erfolgt die Einteilung in Gruppen (siehe 5.3.3.2 Organisation). Diese Einteilung dauert nicht allzu lange, sodass den Gruppen die Aufgabenstellung vorgestellt wird.

¹⁹ Zeitangabe in hh:mm

Jede Gruppe bekommt ein UML-Diagramm zugeteilt:

1. Gruppe Aktivitätsdiagramm
2. Gruppe Sequenzdiagramm
3. Gruppe Zustandsdiagramm
4. Gruppe Anwendungsfalldiagramm
5. Paketdiagramm
6. Objektdiagramm
7. Komponentendiagramm
8. Verteilungsdiagramm
9. Klassendiagramm

Das Klassendiagramm ist bewusst an die letzte Stelle gesetzt worden, da das Klassendiagramm eigentlich von keiner Gruppe bearbeitet werden sollte, da es hierzu noch einen eigenen Lehrstoff geben wird. Das Klassendiagramm kann jedoch für den Notfall, d.h. wenn es zu viele Gruppen gibt, doch zur Bearbeitung genommen werden.

Die Aufgabenstellung lautet:

In der heutigen Einheit beschäftigen wir uns mit dem Thema UML.

1. Mobiles Gerät (Smartphone, Tablet) zur Hand nehmen.
2. Sucht im Internet über das Thema UML.
3. Notiere Schlagworte zu folgenden Fragestellungen:
 - Was ist UML?
 - Was hat UML mit Softwareentwicklung zu tun?
 - Welche Erfahrungen wurden schon mit UML gemacht?
4. Notiert zum zugeteilten Diagramm Schlagworte:
 - Welches Diagramm wurde euch zugeteilt?
 - Wofür wird es verwendet?
 - Welche Elemente kommen im Diagramm vor?
5. Präsentiert als Gruppe eure Ergebnisse (max. 3 Minuten).

Ziel dieser Aufgabenstellung ist, dass sich die Lernenden zu Beginn der Einheit selbst mit dem Thema auseinandersetzen. Mit dieser Aufgabe soll die Fähigkeit zur eigenständigen Informationssuche gefördert werden. Die Präsentation zählt zur Mitarbeit.

00:10 – 00:25 Bearbeitung der Aufgabenstellung

Die Gruppen haben nun 15 Minuten Zeit relevante Informationen im Internet zu suchen. Die vorgesehene Dauer der Bearbeitungszeit sollte ausreichen, da zumindest 3 bis 4 Leute gleichzeitig mit ihren mobilen Geräten im Internet suchen können. Bei einer guten Aufteilung innerhalb der Gruppe sind die Schülerinnen und Schüler in der Zeit fertig.

00:25 – 00:50 Präsentationen inkl. Lehrstoff UML

Zuerst dürfen jene Gruppen präsentieren, welche sich freiwillig melden. Bei der Präsentation dürfen die Gruppen ihre mobilen Geräte zum Vortrag mit nach vorne nehmen. D.h. sie müssen die Inhalte nicht auswendig können, sondern lediglich den Inhalt der Klasse präsentieren. Durch die Mitnahme der Geräte soll auch die Angst vor der Präsentation genommen werden.

Nach jeder Gruppe erläutert die Lehrperson noch weitere Informationen zu dem entsprechenden Diagramm.

00:50 – 01:00 Pause

01:00 – 01:10 Präsentationen inkl. Lehrstoff UML

Nach der Pause finden die letzten noch offenen Präsentationen statt. Zusätzlich gibt es von der Lehrperson zusätzliche Inhalte zu den Diagrammen.

01:10 – 01:50 Lehrstoff Klassendiagramm

Nachdem die Präsentationen abgeschlossen wurden, wird als nächstes das Thema Klassendiagramm behandelt.

Inhalte:

- Wie sieht eine Klasse im Programmcode aus?
- Aufbau eines Klassendiagramm
- Zugriffsattribute
- Datentypendarstellung
- Attribute
- Methoden: Parameter, Rückgabewerte
- Assoziation
- Kardinalität
- Aggregation

- Komposition
- Vererbung

01:50 – 02:00 Pause

02:00 – 02:10 Lucidchart-Wettbewerb

Nach der Pause gibt es einen kleinen Wettbewerb, welcher ein Mitarbeitsplus für die schnellsten drei Gruppen ermöglicht. Die Gruppen erhalten den Auftrag in Lucidchart herauszufinden, welche UML-Diagramme dieses Tool anbietet. Die Diagramme sollen die Gruppen in den dafür eingerichteten Abgabebereich in Moodle geschrieben werden.

Die anderen Gruppen haben keine Einsicht in die Abgabe der anderen Gruppen, wodurch die Gruppen weiterhin versuchen, die Lösung zu finden.

Ziel dieses Wettbewerbes ist es, dass sich die Gruppen mit der Bedienung schon teilweise selbst auseinandersetzen und sich dadurch in Lucidchart zurechtfinden.

02:10 – 02:20 Lucidchart Erläuterung

Sobald die 10 Minuten des Wettbewerbes vorbei sind, gibt es noch eine ausführlichere Einführung, wie UML-Diagramme erstellt werden.

02:20 – 02:50 Aufgabestellung besprechen und bearbeiten

Zum Abschluss der Einheit gibt es eine Gruppenarbeit. Ziel der Gruppenarbeit ist die Erstellung eines Klassendiagramms und eines Anwendungsfalldiagramms.

Aufgabenstellung:

Teil 1 - Klassendiagramm:

1. Erstelle ein Klassendiagramm mit folgenden Klassen:
 - a. Kunde
 - b. Konto
 - c. Kontobewegung
 - d. Adresse
2. Füge zu jeder Klasse zumindest 2 Attribute hinzu.
3. Füge geeignete Methoden zu den Klassen hinzu.
4. Zeichne die Beziehungen und Kardinalitäten zwischen den Klassen ein.
5. Ladet das Diagramm in den Moodle-Abgabebereich hoch.

Teil 2 - Anwendungsfalldiagramm

1. Erstellt ein Anwendungsfalldiagramm zum System Geldautomat.
2. Gebt mind. 3 Anwendungsfälle an.
3. Das Anwendungsfalldiagramm soll mind. 1 Akteur enthalten.
4. Ladet das Diagramm in den Moodle-Abgabebereich hoch.

Sollte die Aufgabe nicht rechtzeitig von den Gruppen abgeschlossen werden, so haben die Gruppen bis am Abend Zeit die Aufgabe abzugeben. Bewertet wird die Abgabe anhand der Kriterien Korrektheit und Vollständigkeit.

Leistungskontrolle/Beurteilung

Die Lehrperson hat zwei Möglichkeiten, um die Leistung der Gruppen festzustellen und zu bewerten. Die Mitarbeit kann einerseits anhand der Präsentation sowie am Lucidchart-Wettbewerb beurteilt werden, andererseits gibt es eine Aufgabe die im Zuge der Gruppenarbeit abgegeben wird.

Mögliche Probleme

Während der Einheit könnte es zu nachfolgenden Problemen kommen, die auch Einfluss auf den Zeitplan haben können.

1. WLAN funktioniert nicht.

Dadurch könnten die Gruppen nicht im Internet nach Informationen suchen. Dieses Problem sollte jedoch in einem Schulgebäude eher selten auftreten.

Wartungsarbeiten sind meistens bereits vorher bekannt und eine dementsprechende Änderung des Ablaufes kann vorgenommen werden.

2. Die 1. Aufgabenstellung erfordert mehr Zeit zur Bearbeitung.
3. Präsentationen nehmen zu viel Zeit in Anspruch.

Hier ist wichtig, dass die Lehrperson auf jeden Fall auf den Zeitrahmen pro Gruppe achtet.

4. Verzögerung bei der 2. Aufgabenstellung

Falls die Bearbeitung der Aufgabe längert dauert, so wird die Abgabe bis am Abend verlängert.

5.3.4 Unterrichtskonzept zur Erstellung eines Klassendiagramms mit Idatto Lite

5.3.4.1 Allgemein

Kurzfassung der Einheit

In dieser Unterrichtseinheit wird das Thema UML behandelt. Im Speziellen wird das Klassendiagramm genauer begutachtet. Dazu wird Lehrstoff präsentiert und zwischendurch werden Fragen mittels Direct Poll zur Beantwortung an die Schülerinnen und Schüler gestellt. Die Ergebnisse werden an der Leinwand projiziert.

In diesem Konzept wird sowohl ein behavioristischer als auch konstruktivistischer Lehransatz verfolgt (siehe 3.4.1 Behaviorismus und 3.4.2 Konstruktivismus).

Kompetenz

- Sach- und Fachkompetenz (siehe 3.2.1)
- Methodenkompetenz (siehe 3.2.2)

5.3.2.2 Organisation

Zur Verfügung gestellte Unterlagen

Die Präsentationsfolien und Unterlagen werden den Schülerinnen und Schülern zur Verfügung gestellt.

In den Unterlagen sind weiterführende Links zu guten Internetquellen, die zur Vertiefung der Inhalte dienen. Dabei handelt es sich sowohl um Links zu textuellen als auch multimedialen Inhalten, wie etwa Videos.

Werkzeuge/App

In dieser Einheit werden zwei wesentliche Werkzeuge benötigt. Zum einen handelt es sich um die App Idatto Lite, zum anderen wird Direct Poll verwendet.

Direct Poll ist ein Tool, um mit den Schülerinnen und Schülern, während einer Präsentation, zu interagieren. Mit diesem Werkzeug können Fragen in die Runde gestellt werden, welche von der Klasse beantwortet werden. Das Ergebnis kann live an der Leinwand angezeigt werden.

Für die Nutzung von Direct Poll ist ein Internetbrowser erforderlich. Die Schülerinnen und Schüler haben bezüglich des Browser (Safari, Chrome, Firefox,...) freie Wahl.

Eingesetzte Technik und Material

- Präsentationsrechner
- WLAN
- Beamer
- Leinwand
- Pro Person ein Tablet (iPad)
 - Alternativ sind auch Smartphones für den Direct Poll-Teil möglich
- Apps
 - Internetbrowser
 - Iddatto Lite
- E-Mail bzw. Webmail
- Direct Poll
- Moodle

5.3.4.3 Unterrichtsszenario zur Erstellung eines UML-Klassendiagramms

Die Einheit enthält zwei wesentliche Merkmale. Zum einen wird der Lehrstoff von der Lehrperson präsentiert, zum anderen erhalten die Schüler regelmäßig Quizfragen, welche die Schüler mittels Direct Poll beantworten sollen. Die Ergebnisse werden live angezeigt, wodurch die Lehrperson eine Rückmeldung bekommt, ob die Klasse den Inhalt verstanden hat. Am Ende gibt es noch eine größere Übung mit der App Iddatto Lite.

Zeitplan und Ablauf

00:00 – 00:05²⁰ Begrüßung und Aufbau

In der Regel kommt es vor, dass Schülerinnen und Schüler verspätet zurück aus der Pause kommen. Außerdem kann eine Verpätung auch die Lehrperson betreffen. Daher werden die ersten fünf Minuten als Vorbereitungszeit bzw. Aufbauphase für die Einheit genutzt. Sobald alles vorbereitet ist, erfolgt die Begrüßungsansprache sowie ein Überblick über den heutigen Tagesablauf.

²⁰ Zeitangabe in hh:mm

00:05 – 00:15 Erläuterung des Direct Poll-Prinzips

Die Klasse erhält eine Einführung über das in dieser Einheit verwendete Tool. Sie erhalten für die Teilnahme am Poll einen Link auf ihren E-Mail Account. Die Teilnahme ist sowohl über Smartphone, als auch über das Tablet möglich.

Wichtig zur Erläuterung ist, dass die Schülerinnen und Schüler darauf hingewiesen werden, dass die Antworten anonym sind. D.h. es wird zwar ein Ergebnis angezeigt, jedoch kann nicht zurückverfolgt oder überprüft werden, wer die Antwort abgegeben hat.

00:15 – 00:25 Lehrstoff UML-Allgemein

Als erster Lehrinhalt wird UML der Klasse präsentiert.

Inhalte:

- Was ist UML?
- Wofür verwendet man UML?
- In welcher Phase der Softwareentwicklung ist der Einsatz sinnvoll?

00:25 – 00:30 Direct Poll 1

In Poll 1 müssen die Schülerinnen und Schüler folgende Fragen zum ersten Lehrstoffteil beantworten:

Frage 1: Wofür steht UML?

- a) Unified Modeling Language
- b) Unique Modeling Language
- c) Unique Modern Language
- d) Unified Modern Language

Frage 2: In welche Phase des Softwareentwicklungsprozesses kann UML eingesetzt werden? (Multiple Choice)

- a) Anforderungsdefinition
- b) Design und Entwurf
- c) Implementierung
- d) Test
- e) Abnahme und Wartung

00:30 – 00:45 Lehrstoff UML

Im zweiten Abschnitt werden ausgewählte UML-Diagramme vorgestellt.

Inhalt:

- Anwendungsfalldiagramm
- Aktivitätsdiagramm
- Zustandsdiagramm
- Sequenzdiagramm
- Aufzählung der anderen Diagramme

00:45 – 00:50 Direct Poll 2

In Poll 2 müssen die Schülerinnen und Schüler folgende Frage zum zweiten Lehrstoffteil beantworten:

Frage: Welche der nachfolgenden Namen sind UML-Diagramme? (Multiple Choice)

- a) Anwendungsfalldiagramm
- b) Klassendiagramm
- c) Manipulationsdiagramm
- d) Sequenzdiagramm
- e) Zustandsdiagramm
- f) Passivitätsdiagramm
- g) Aktivitätsdiagramm
- h) Paketdiagramm

00:50 – 01:00 Pause

01:00 – 01:15 Lehrstoff Klassendiagramm 1

Nach der Pause wird als nächstes das Thema Klassendiagramm behandelt.

Inhalte:

- Wie sieht eine Klasse im Programmcode aus?
- Aufbau eines Klassendiagramm

01:15 – 01:17 Direct Poll 3

In Poll 3 müssen die Schülerinnen und Schüler folgende Frage zum ersten Klassendiagrammteil beantworten:

Frage: In welche drei Bereiche ist eine Klasse eines Klassendiagramms unterteilt?
(Multiple Choice)

- a) Klassenname
- b) Attribute
- c) Kommentare
- d) Pakete
- e) Methoden

01:17 – 01:25 App-Erläuterung

Nun erfolgt die Erklärung der App Idatto Lite. Diese sollte bereits mit Beginn der Einheit auf dem Tablet installiert sein bzw. spätestens nach der 1. Pause. Die Lehrperson erläutert die Bedienung der App mittels Präsentationsfolien. Die Lernenden können gleichzeitig auch auf dem Tablet mitmachen. Da die Bedienung einfach und schnell erklärt ist, genügen rund 8 Minuten für die Erklärung.

Die App wird für die nächste Direct Poll Frage benötigt.

01:25 – 01:40 Lehrstoff Klassendiagramm 2

Nach der App-Erläuterung wird der nächste Teil des Lehrstoffes präsentiert.

Inhalte:

- Datentypendarstellung
- Attribute
- Methoden: Parameter, Rückgabewerte
- Zugriffsattribute

01:40 – 01:50 Direct Poll 4

In Poll 4 müssen die Schülerinnen und Schüler folgende Frage zum zweiten Klassendiagrammteil beantworten:

Frage: Mit welchen Symbolen werden in der App Idatto Lite die Zugriffsattribute public, private und package dargestellt?

- a) +, >, #
- b) <, >, -
- c) *, \$, %

d) <, -, §

e) +, -, #

Ziel ist es, dass sich die Schülerinnen und Schüler selber mit der App auseinandersetzen.

01:50 – 02:00 Pause

02:00 – 02:15 Lehrstoff Klassendiagramm 3

Nun werden die restlichen Inhalte zum Klassendiagramm besprochen.

Inhalte:

- Assoziation
- Kardinalität
- Aggregation
- Komposition
- Vererbung

02:15 – 02:20 Direct Poll 5

In Poll 5 müssen die Schülerinnen und Schüler folgende Fragen zum letzten Klassendiagrammteil beantworten:

Frage 1: Was zeigt folgende Abbildung?

- a) Aggregation
- b) Komposition
- c) Vererbung

Frage 2: Was zeigt folgende Abbildung?

- a) Aggregation
- b) Komposition
- c) Vererbung

Die Abbildungen werden auf den Präsentationsfolien gezeigt.

02:20 – 02:50 2. Aufgabenstellung Besprechung und Bearbeitung

Zuletzt erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Aufgabe, welche bis am Ende der Einheit abgegeben werden muss. Dabei handelt es sich um ein Klassendiagramm. Dieses Klassendiagramm soll mittels der App Idatto Lite erstellt werden und nach Fertigstellung im Moodle Kurs hochgeladen werden.

Aufgabenstellung:

1. Erstelle ein Klassendiagramm mit folgenden Klassen:
 - a. Person
 - b. Student
 - c. Professor
 - d. Seminar
2. Füge zu jeder Klasse zumindest 3 Attribute hinzu.
3. Füge geeignete Methoden zu den Klassen hinzu.
4. Zeichne die Beziehungen und Kardinalitäten zwischen den Klassen ein.
5. Lade das fertige Klassendiagramm in Moodle hoch.

Bewertet wird die Abgabe anhand der korrekten Wahl von Beziehungen bzw. Kardinalitäten sowie anhand der korrekten Schreibweise von Attributen und Methoden.

Leistungskontrolle/Beurteilung

Die Lehrperson hat eine Möglichkeit die Leistung der Schülerinnen und Schüler festzustellen und zu bewerten. Hierbei handelt es sich um die Abgabe des Klassendiagramms, welche am Ende der Einheit erstellt wird.

Mögliche Probleme

Während der Einheit könnte es zu nachfolgenden Problemen kommen, die auch Einfluss auf den Zeitplan haben können.

1. WLAN funktioniert nicht.

Dadurch könnten die Schülerinnen und Schüler Direct Poll nicht verwenden. Dies stellt ein größeres Problem, da in der Einheit doch in großem Umfang das Tool angewandt wird. In einem Schulgebäude sollte dies jedoch eher selten auftreten. Wartungsarbeiten werden vorher angekündigt, wodurch eine Änderung der Einheit erfolgen muss.

2. Verzögerungen durch Direct Poll, wenn nicht alle abstimmen.

Hier ist wichtig, dass die Lehrperson auf jeden Fall auf den Zeitrahmen achtet. Erst wenn ein Großteil der Klasse abgestimmt hat, ist das Ergebnis aussagekräftig.

3. Verzögerung bei der Aufgabenstellung

Es könnte sein, dass einige länger für die Bearbeitung der Aufgabe brauchen. Der Umfang sollte jedoch so gewählt sein, dass er sich in der Einheit ausgeht. Die Schülerinnen und Schüler bekommen jedoch die Möglichkeit bis zu 3 Stunden nach der Einheit die Aufgabe abzugeben.

6. Evaluation

In diesem Kapitel werden die erstellten Unterrichtskonzepte in Bezug auf einen guten Unterricht evaluiert. Zur Evaluation werden die zehn Merkmale eines guten Unterrichts von Hilbert Meyer als Kriterien herangezogen und anhand dieser Kriterien die Konzepte kritisch begutachtet und analysiert.

Zehn Merkmale guten Unterrichts (Hilbert Meyer)[MEYE04][BEER12]:

1. Klare Strukturierung des Unterrichts
2. Hoher Anteil echter Lernzeit
3. Lernförderliches Klima
4. Inhaltliche Klarheit
5. Sinnstiftendes Kommunizieren
6. Methodenvielfalt
7. Individuelles Fördern
8. Intelligentes Üben
9. Transparente Leistungserwartungen
10. Vorbereitete Umgebung

Die nachfolgenden Indikatoren zu den einzelnen Merkmalen sind von Karsten Beernink [BEER12]. Die Unterrichtskonzepte werden anhand der Indikatoren für die einzelnen Merkmale von mir selbst wie folgt beurteilt:

- erfüllt: ★
- teilweise erfüllt: ☆
- nicht erfüllt: ☆

6.1 Klare Strukturierung des Unterrichts

Alle drei Unterrichtseinheiten sind klar strukturiert und haben einen „Roten Faden“. Zu Beginn werden allgemeine Grundlagen zu UML mit den Lernenden durchgenommen. Anschließend erfolgt eine Vertiefung in das Klassendiagramm.

Beim Lehrstoff des Klassendiagramms wird zuerst eine Brücke zwischen einer programmierten Klasse und einem Klassendiagramm aufgebaut. Anschließend wird der Aufbau des Klassendiagramms erläutert. Am Ende erfolgen die Beziehungsarten zwischen den Klassen.

Die Aufgabenstellungen werden klar und deutlich deklariert. Der Zeitrahmen für die Bearbeitung ist eindeutig festgelegt und an die Klasse kommuniziert.

Bei den Unterrichtsphasen wird darauf geachtet, dass es eine klare Unterscheidung gibt, ob es sich um eine lehreraktive oder schüleraktive Phase handelt. Ebenfalls wird auf eine ausreichende Pauseneinteilung geachtet, sodass die Schülerinnen und Schüler Regenerationsphasen haben.

	Indikatoren				
	„Roter Faden“	Definition der Rollen	Klarheit der Aufgabenstellung	Lehr- und schüleraktive Phasen	Pauseneinteilung
1. Unterrichtskonzept – astah* UML pad	★	★	★	★	★
2. Unterrichtskonzept – Lucidchart	★	★	★	★	★
3. Unterrichtskonzept – Idatto Lite	★	★	★	★	★

6.2 Hoher Anteil echter Lernzeit

Durch den geplanten Ablauf der Unterrichtskonzepte sollte die Mehrzahl der Schülerinnen und Schüler aktiv bei allen Aufgaben und Inhalten mitmachen. Dadurch wird versucht, dass keine Langeweile auftritt. Eine Garantie dafür, dass alle aktiv mitmachen, hat man nicht. Möglicherweise kann es jedoch für jene die bereits zu Beginn präsentiert haben beim zweiten Unterrichtskonzept während den Präsentationen zu etwas Langeweile kommen.

Mit den klar vorgegebenen Aufgabenstellungen und der Freiheit bei der Bearbeitung sollten gute Arbeitsergebnisse erreicht werden. Weiters gibt es bei allen drei Unterrichtskonzepten Abwechslung zwischen aktiven Lernphasen und Pausen.

	Indikatoren				
	Mehrzahl der Klasse ist aktiv	Gute Arbeitsergebnisse	Lern und Erholungsphasen	Keine Langeweile	Lassen sich nicht ablenken
1. Unterrichtskonzept – astah* UML pad	★	★	★	★	☆
2. Unterrichtskonzept – Lucidchart	★	★	★	☆	☆
3. Unterrichtskonzept – Idatto Lite	★	★	★	★	☆

6.3 Lernförderliches Klima

Grundsätzlich ist das Unterrichtsklima von gegenseitigem Respekt geprägt. Die Lehrperson hat die Pflicht respektvoll mit den Schülerinnen und Schülern umzugehen. Bei unverständlichen Fragen bzw. falschen Antworten auf Fragen muss die Lehrperson angemessen reagieren. Vor allem beim dritten Unterrichtskonzept kann durch die anonyme Beantwortung bei Direct Poll Humor und Spaß miteingebracht werden, falls die Antworten falsch sind. Weiters muss die Lehrperson mit gelassener Stimmung und Sprache die Schülerinnen und Schüler bei Schwierigkeiten mit der App bzw. Werkzeugnutzung versuchen zu helfen.

	Indikatoren				
	Respektvoller Umgang	Keine Bevorzugung/Benachteiligung	Keine Diskriminierung	Hin und wieder wird gelacht	Keine Beleidigungen
1. Unterrichtskonzept – astah* UML pad	★	★	★	★	★
2. Unterrichtskonzept – Lucidchart	★	★	★	★	★
3. Unterrichtskonzept – Idatto Lite	★	★	★	★	★

6.4 Inhaltliche Klarheit

Bei allen Konzepten wurde Wert gelegt, dass der Einstieg in die Unterrichtseinheit einfach ist und es eine Vernetzung zu vorhandenen Vorkenntnissen bezüglich des Programmcodes gibt. Bei den Aufgabenstellungen wurde auf den geeigneten Zeitpunkt geachtet, sodass der zuvor vorgetragene Inhalt unmittelbar im Zusammenhang mit dem Lehrstoff steht. Die Aufgabenstellungen werden verständlich dokumentiert und präsentiert. Dazu wird verdeutlicht, dass die Abgaben verbindlich sind und bewertet werden.

	Indikatoren				
	Unterrichtseinstiege	Konzentration auf Thema	Einsatz passender Medien	Festhalten von Zwischenergebnissen	Wiederholungen
1. Unterrichtskonzept – astah* UML pad	★	★	★	★	☆
2. Unterrichtskonzept – Lucidchart	★	★	★	★	☆
3. Unterrichtskonzept – Iddatto Lite	★	★	★	★	★

6.5 Sinnstiftendes Kommunizieren

Grundsätzlich ist der Austausch zwischen Lehrperson und Lernenden bei allen drei Konzepten gewünscht. Dies hängt jedoch stark von den Schülerinnen und Schülern ab, ob sie sich mit Fragen und Rückmeldungen in die Einheit einbringen. Am Besten erhält die Lehrperson beim dritten Unterrichtskonzept Rückmeldungen über den Lernerfolg bzw. Lernfortschritt zum Lehrstoff. Nach einem Lehrstoffabschnitt finden mit Hilfe von Direct Poll Quizfragen statt, wodurch die Lehrperson merkt, ob die Schüler auf den Unterrichtsinhalt fokussiert sind. In allen drei Konzepten greifen die Schülerinnen und Schüler auf vorherige Unterrichtsthemen, wie etwa strukturierte Programmierung, zurück.

	Indikatoren				
	Sind bei der Sache	Vertrauen in Lehrperson-Ausführungen	Greifen auf vorherige Themen zurück	Rückmeldungen zum Lehrstoff	Reflexion & kritische Fragen
1. Unterrichtskonzept – astah* UML pad	★	★	★	☆	☆
2. Unterrichtskonzept – Lucidchart	★	★	★	☆	☆
3. Unterrichtskonzept – Iddatto Lite	★	★	★	★	☆

6.6 Methodenvielfalt

Im Wesentlichen wurde darauf geachtet, dass es einen strukturierten Ablauf und vorgegebene Methoden angewendet werden. Es wurde darauf geachtet, dass es zwischen Inhalt, Lehr- und Lernzielen und Methodenwahl eine stimmige Kombination gibt. Es ist aufgrund der Dauer von 3 Schulstunden kein ständiger Wechsel von Methoden bzw. Sozialformen möglich. Unterrichtskonzept 1 und 3 sind auf Einzelarbeiten ausgelegt, während Unterrichtskonzept 2 den Fokus auf die Gruppenarbeit legt. Während es bei Konzept 1 gegenüber Konzept 3 mehr Abwechslung zwischen Einzelaufgaben und Lehrstoff gibt, so wird mit Direct Poll regelmäßig für Abwechslung während des Vortrages gesorgt.

	Indikatoren				
	Inszenierungstechniken-Reichtum	Vielfalt an Handlungsmustern	Stimmige Methodenwahl	Unterrichtsgrundformen ausbalanciert	Unterricht-Verlaufsform variabel
1. Unterrichtskonzept – astah* UML pad	★	★	★	★	☆
2. Unterrichtskonzept – Lucidchart	★	★	★	★	☆
3. Unterrichtskonzept – Idatto Lite	★	★	★	★	☆

6.7 Individuelles Fördern

Individuelles Fördern ist bei allen drei Konzepten aufgrund des strikten Zeitplans nicht gegeben. Um dies gewährleisten zu können, müsste viel mehr Zeit zum Üben bzw. zum Erledigen von Aufgaben eingeräumt werden. Dadurch würde jedoch der relevante Lehrstoff zu kurz kommen. Regelmäßige Wiederholungen sowie die verschiedenen Interessenschwerpunkte der Schülerinnen und Schüler zu fördern, sind in diesem Zeitrahmen nicht möglich. Jedoch besteht die Möglichkeit durch individuelle Hilfe bei den Aufgaben die Fertigstellung zu erreichen.

	Indikatoren				
	Persönliche Hilfe	Gegenseitige Unterstützung	Individuelle Aufgaben	Besondere Betreuung	Sonderpädagog. Förderung
1. Unterrichtskonzept – astah* UML pad	★	★	☆	☆	☆
2. Unterrichtskonzept – Lucidchart	★	★	☆	☆	☆
3. Unterrichtskonzept – Idatto Lite	★	★	☆	☆	☆

6.8 Intelligentes Üben

Die meisten Übungsphasen bietet das erste Unterrichtskonzept. Diese sind kurz gestaltet und finden direkt an den entsprechenden Lehrstoff statt, sodass ein Zusammenhang zwischen Lehrstoff und Übung vorhanden ist. Das zweite Konzept ist auf eine große Übung bzw. Aufgabe ausgelegt, wodurch es nur eine Übungsphase gibt. Im dritten Unterrichtskonzept gibt es sozusagen Lehrstoffübungen. Die Schülerinnen und Schüler können durch die Beantwortung von Quizfragen üben, ob der Lehrstoff verstanden wurde und zusätzlich findet am Ende eine größere Übung statt.

Bei allen drei Konzepten beobachtet die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler während den Aufgaben und gibt ihnen, wenn es notwendig ist, entsprechende Hilfestellungen.

	Indikatoren				
	Beobachtung der Übungsversuche	Haben Übungsmaterialien mit	Verstehen Übung	Ruhige Arbeitsatmosphäre	Es wird oft, aber kurz geübt
1. Unterrichtskonzept – astah* UML pad	★	★	★	★	★
2. Unterrichtskonzept – Lucidchart	★	★	★	☆	☆
3. Unterrichtskonzept – Idatto Lite	★	★	★	★	☆

6.9 Transparente Leistungserwartungen

Die Konzepte sind so ausgelegt, dass die Lernenden über die zu erfüllende Aufgabe bescheid wissen. Den Schülerinnen und Schülern wird klar gemacht, zu welcher Leistungsbeurteilung die erbrachte Leistung zählt. Sie werden auch darüber informiert, welche Kriterien zur Beurteilung der Aufgabe herangezogen werden. Beim dritten Unterrichtskonzept gibt es nur eine Möglichkeit der Leistungskontrolle.

Die Aufgaben sind ebenfalls so gestaltet, dass diese dem aktuellen Leistungsvermögen der Lernenden angepasst sind. Die Schülerinnen und Schüler

erhalten zügig nach der Abgabe aussagekräftige und nachvollziehbare Rückmeldungen zu ihren abgegebenen Aufgaben bzw. Übungen.

	Indikatoren				
	Besprechung - Leistungserwartungen	Zügige Leistungsrückmeldung	Nachvollziehbare Leistungsrückmeldung	Wissen ihre Aufgabenstellung	Versch. Formen der Leistungskontrolle
1. Unterrichtskonzept – astah* UML pad	★	★	★	★	★
2. Unterrichtskonzept – Lucidchart	★	★	★	★	★
3. Unterrichtskonzept – Idatto Lite	★	★	★	★	☆

6.10 Vorbereitete Umgebung

In der Regel sollte sowohl der Klassenraum, als auch die technische Ausstattung der Schule bzw. des Raumes in einem ordentlichen und gepflegten Zustand sein, sodass das Arbeiten in diesen Räumlichkeiten möglich ist. Hier liegt jedoch der Großteil der Verantwortung bei den Schülerinnen und Schülern, dass sie ihre eigene Klasse in gutem Zustand halten.

Bezüglich des Lernwerkzeuges verlässt sich die Lehrperson bei allen drei Konzepten darauf, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Tablets selbst mitnehmen. Das bedeutet, dass hier ein Risikofaktor besteht, dass die Einheit nicht wie geplant stattfinden kann, wenn von niemandem ein Tablet mitgenommen wird.

Um diesem Problem entgegenzuwirken, müsste die Lehrperson rund 15-30 Tablets zur Verfügung stellen. Dies ist jedoch nicht möglich. Daher muss die Lehrperson die Schülerinnen und Schüler rechtzeitig informieren und regelmäßig an die Wichtigkeit der Mitnahme erinnern.

	Indikatoren				
	Gepflegter Raum	Funktionale Einrichtung	Lernmaterialien greifbar	Ordnungsgemäßer Umgang	Übungswerkzeug vorhanden
1. Unterrichtskonzept – astah* UML pad	★	★	★	★	☆
2. Unterrichtskonzept – Lucidchart	★	★	★	★	☆
3. Unterrichtskonzept – Idatto Lite	★	★	★	★	☆

Fazit

Anhand der Ergebnisse aus der Evaluierung der Unterrichtskonzepte kann geschlossen werden, dass durch gut geplante und strukturierte Konzepte der Einsatz von mobilen Geräten im Unterricht als geeignetes Mittel angesehen werden kann. Dies führt dazu, dass die Merkmale der klaren Strukturierung, lernförderliches Klima, inhaltliche Klarheit, transparente Leistungserwartungen sowie vorbereitete Umgebung sehr gut abgeschnitten haben. Die Merkmale der erhöhten Lernzeit, intelligentes Üben, Methodenvielfalt und sinnhaftes Kommunizieren liegen im Mittelfeld der Bewertungen. Hier ist noch Potenzial für Verbesserungen. Einerseits ist dies möglich durch die Änderung der Konzepte mit weniger Lehrstoffabschnitten, andererseits wäre es möglich, mehrere Blockeinheiten zu diesen Themen durchzuführen. Durch eine höhere Anzahl von Blockeinheiten könnte noch mehr geübt und individuelle Aufgaben gestellt werden. Das individuelle Fördern kommt aufgrund des knappen Zeitrahmens bei allen Unterrichtskonzepten zu kurz. Eine Möglichkeit der Verbesserung wurde mit der Aufteilung auf mehrere Einheiten bereits erwähnt.

7. Zusammenfassung

Im Laufe der letzten Jahrzehnte bzw. im 20. Jahrhundert hat neben der Digitalisierung unserer Gesellschaft ein Wandel aufgrund der Mediatisierung stattgefunden [KROT07]. Dieser Wandel führt dazu, dass immer mehr Menschen zumindest ein tragbares Geräte, sei es ein Tablet, Smartphone, Notebook oder andere mobile Geräte, wie etwa ein E-Book Reader besitzen. Verfolgt man den Trend von Smartphones und Tablets seit 2010, so ist ein starker Anstieg dieser mobilen Geräte im Alltag der Menschen bemerkbar. Aufgrund der Multifunktionalität von mobilen Geräten ergeben sich neue Bereiche und Methoden der Wissensvermittlung.

Unter Mobilem Lernen (auch Mobile Learning oder M-Learning) gibt es verschiedene Interpretationsspielräume. Aus den Definitionen in der Literatur können drei wesentliche Elemente für Mobiles Lernen herauskristallisiert werden:

- Mobile Geräte
- Ortunabhängigkeit
- Kommunikation

Mobiles Lernen bringt einige Vorteile mit sich. Darunter fallen Aspekte wie ortsunabhängiges Lernen, Lernen in persönlicher Umgebung, situationsbezogenes Lernen, Nutzung von Kommunikationsmöglichkeiten, Informationsbeschaffung über das Internet sowie überschaubare Lerneinheiten. Natürlich gibt es auch Nachteile, wie etwa den finanziellen Aufwand und die Vermittlung von komplexen Inhalten ist in kurzer Zeit nicht möglich. Ein weiterer negativer Aspekt ist, dass die Einheiten Unterbrechungen ausgesetzt sind.

Für den Einsatz von Mobilem Lernen im Unterricht müssen Herausforderungen, wie etwa die Veränderung des Schulklimas, technisches Know-How, neue Unterrichtskonzepte, technische Komponenten (Internetverbindung, Bildschirmgröße, Akkulaufzeit, Dateiverwaltung) bewältigt und berücksichtigt werden, um Chancen, wie etwa flexibler Einsatz, aktive Schüler, keine Leerläufe, Reduzierung von Arbeitsblättern, unterschiedliche Einsatzbereiche, leichter Transport und Förderung von Kompetenz zu nutzen. Der Einsatz birgt neben Chancen und Herausforderung auch Risiken mit denen umgegangen werden muss. Mögliche Risiken fallen unter anderem in die Bereiche Umwelt, Gesundheit, Wirtschaft, Technik, Didaktik, Sozialverhalten und Schulpolitik.

Gerade beim Einsatz im Unterricht gibt es wesentliche didaktische Grundlagen bzw. Charakteristiken. Die Flexibilität des Lehr- und Lernprozess wird durch die Ortsunabhängigkeit gefördert. Dazu ist es notwendig, dass die Unterlagen und Werkzeuge auch offline verfügbar sind. Außerdem ermöglichen mobile Geräte die

Nutzung von unterschiedlichen Kommunikationsmöglichkeiten, die bei gezielter Anwendung zur Förderung der Zusammenarbeit beitragen können. Weitere Elemente sind die Personalisierung der Geräte, die Nutzung multimedialen Inhalts und die Möglichkeit der unmittelbaren Durchführung bzw. Übung auf dem Gerät.

Ein zentraler Kernpunkt in aktuellen österreichischen Bildungsstandards ist der Erwerb von Kompetenzen. Mit Mobilem Lernen können die Kompetenzen Sach- und Fachkompetenz, Methodenkompetenz, soziale und personale Kompetenz sowie Medienkompetenz erworben werden. Um den Erwerb dieser Kompetenz zu ermöglichen, hat man Einsatz von den technischen Geräte mit verschiedenen Einschränkungen, sowohl mit technischen als auch sozialen und pädagogischen Bereichen zu kämpfen. Unter die technische Einschränkungen fallen zum Beispiel Faktoren, wie etwa die Bildschirmgröße, Tastaturgröße, Speicherkapazität und unterschiedlichen Plattformen. In den sozialen und pädagogischen Bereich sind Faktoren, wie die Bewertungsmethode, Sicherheit des Inhalts, Ablenkungsgefahr, Materialienüberarbeitung oder private Informationen, enthalten.

Unter einer mobilen App wird eine Anwendungssoftware verstanden. Die Anwendungsbereiche der Apps sind vielfältig. Ziel von Apps ist es einen Mehrwert für den Nutzer zu erzielen. Dieser Mehrwert liegt im einfacheren und schnelleren Erreichen von Aufgaben. Im Bereich des Softwareentwicklungsprozesses wurden kostenlose Diagramm-Apps sowie eine Programmier-App unter die Lupe genommen. Diese wurden anhand eines Kriterienkatalogs bewertet. Während sich die Programmier-App für keinen Lehreinsatz eignet, ergab eine genaue Begutachtung der Diagramm-Apps unterschiedliche Ergebnisse in Hinblick auf Usability, Lernen und Bildung, Funktionalität, Vollständigkeit und Qualität. Im Zuge der Tests und anhand der Bewertungskriterien kam heraus, dass die App *astah* UML pad*, welches zum Erstellen von Klassendiagrammen geeignet ist, am Besten abgeschnitten hat. Den zweiten Platz belegt *Lucidchart*, gefolgt von *Idatto Lite* auf dem dritten Platz sowie *ex equo* auf dem vierten Platz *UML SketchClass* und *TouchDesignLT*. Die Tests haben gezeigt, dass je einfacher die Bedienung und umso weniger Funktionsumfang die App geboten hat, desto leichter und besser kam man zurecht. Die Apps mit dem meisten Funktionsumfang und der vielfältigen Auswahl von Symbolen und Diagrammen haben am Schlechtesten abgeschnitten. Dies lag daran, dass der Anwender aufgrund der Menge überfordert war.

Im Kapitel der Unterrichtsszenarien wurden drei Konzepte für eine Unterrichtseinheit erstellt. Die Einheiten werden im Lehrplan der Informationstechnologie im 2. Jahrgang angesetzt, da zu diesem Zeitpunkt grafische Notationen im Fach der Softwareentwicklung im Lehrstoff enthalten sind.

In der ersten Einheit wird die App *astah* UML pad* als Werkzeug verwendet. Zu Beginn müssen die Schülerinnen und Schüler ihr Tablet für die Informationssuche im Internet verwenden. Nach dem Abschluss dieser Aufgabe werden ersten Lehrinhalte von der Lehrperson vermittelt. Im Zuge des Lehrstoffes zum Klassendiagramm gibt

es Übungen am Tablet mit der App. Zum Abschluss erhält die Klasse noch eine Hausaufgabe, in welcher ein größeres Klassendiagramm mittels der App erstellt werden muss.

In der zweiten Einheit wird als Werkzeug Lucidchart verwendet. Während es zuvor um Einzelarbeiten ging, wird der Fokus in dieser Einheit auf die Gruppenarbeit gelegt. Gleich zu Beginn müssen die Gruppen Informationsrecherche im Internet mit Hilfe der mobilen Geräte durchführen. Die Ergebnisse dieser Recherche werden in der Gruppe vor der Klasse präsentiert. Danach erfolgt ein längerer Abschnitt mit Lehrstoff. Gegen Ende der Einheit gibt es für die Gruppen wieder eine Aufgabe auf dem Tablet. Sie müssen ein Klassendiagramm erstellen und abgeben.

Bei der dritten Einheit wird viel Wert auf den Einsatz der mobilen Geräte gelegt. Während der Lehrstoffvermittlung kommen regelmäßig Quizfragen, die von den Schülerinnen und Schülern am Gerät beantwortet werden. So erhält die Lehrperson auch automatisch eine Rückmeldung, ob der Lehrstoff für die Lernenden verständlich war. Am Ende gibt es eine Einzelaufgabe. Bei dieser Aufgabe müssen die Schülerinnen und Schüler die App Idatto Lite verwenden um ein Klassendiagramm zu erstellen.

Diese drei Konzepte wurden anhand der zehn Merkmale eines guten Unterrichts von Herbert Meyer evaluiert. Dabei hat sich herausgestellt, dass die Strukturierung des Unterrichts, lernförderndes Klima, inhaltliche Klarheit und transparente Leistungserwartungen komplett erfüllt sind. Die Merkmale des hohen Anteils echter Lernzeit, die vorbereitete Umgebung, Methodenvielfalt und intelligentes Üben sind ebenso im guten Bereich. Das sinnhafte Kommunizieren ist in diesen Konzepten knapp noch im guten Bereich. Das individuelle Fördern ist aufgrund des engen Zeitrahmens und des strukturierten Ablaufs in allen drei Konzepten nicht ausreichend möglich. Die Lehrperson kann jedoch die Möglichkeit bei den Arbeiten mit dem Tablet individuelle Hilfestellungen zu geben.

Als Fazit kann geschlossen werden, dass der Einsatz von mobilen Geräten für das Fach Softwareentwicklung vielversprechend ist. Es gibt bereits einige kostenlose Apps, die mit entsprechenden Konzepten für den Einsatz im Unterricht geeignet sind.

8. Literaturverzeichnis

[BAJP11] Bhavna Raghvendra Bajpai (2011): M-learning & Mobile Knowledge Management: Emerging New Stages of e-Learning & Knowledge Management, International Journal of Innovation, Management and Technology Vol. 2, No. 1, pp. 65-68

[BEER12] Karsten Beernink (2012): 10 Merkmale guten Unterrichts von Hilbert Meyer, Studienseminar Lüneburg für das Lehramt für Sonderpädagogik, URL: <http://wordpress.nibis.de/stslgso/10-merkmale-guten-unterrichts-von-hilbert-meyer/>

[BITK14] BITKOM (2014): Sieben gute Gründe für mobiles Lernen – Whitepaper des BITKOM-Arbeitskreises Learning Solutions, URL: https://www.bitkom.org/Publikationen/2014/Studien/Sieben-gute-Gründe-für-mobiles-Lernen/BITKOM-Whitepaper_Sieben_gute_Gruende_fuer_mobiles_Lernen.pdf

[COBC06] Rachel S. Cobcroft et. al (2006): Mobile learning in review: Opportunities and challenges for learners, teachers, and institutions. In Proceedings Online Learning and Teaching (OLT) Conference 2006, p. 21-30

[CORB07] Joseph Rene Corbeil, Maria Elena Valdes-Corbeil (2007): Are You Ready For Mobile Learning?, Educause Quarterly Vol. 30, No. 2, p. 51 - 58

[DÖRI06] Nicola Döring, Nicole Kleeberg (2006): Mobiles Lernen in der Schule. Entwicklungstand und Forschungsstand, Unterrichtswissenschaft 34/2006/1, S. 70-92

[FISC15] Hans Fischer (2015): Nachhaltig führen lernen: Das ganzheitliche Führungskonzept PENTA für nachhaltige Führungswirkung, vdf Hochschulverlag AG

[FRAN10] Angela Frankfurth (2010): E-Learning-Architekturmanagement, Dissertation, kassel university press GmbH

[FRAN11] Dr. Teresa Franklin (2011): Mobile Learning: At the Tipping Point. Turkish Online Journal of Educational Technology Vol. 10, No. 4, p. 261 - 275

[GUDJ06] Herbert Gudjons (2006): Methodik zum Anfassen: Unterrichten jenseits von Routinen, Julius Klinkhardt Verlag, 2. Auflage

[HOLZ08] Andreas Holzinger, Stephen Brown (2008): Low cost prototyping: part 2, or how to apply the thinking-aloud method efficiently, Proceeding: BCS-HCI '08, Vol. 2, p. 217 - 218

[JIN09] Yi Jin (2009): Research of One Mobile Learning System, IEEE, Proceeding: WINS '09, p. 162 - 165

[KERR04] Michael Kerres et. al (2004): Didaktik der Notebook-Universität, Medien in der Wissenschaft, Band 26, Waxmann-Verlag

[KRAU07] Peter Krauss-Hoffmann, Maciej Kuszpa , Manuela Sieland-Bortz (2007): Mobile Learning. Grundlagen und Perspektiven, Wirtschaftsverlag NW, 1. Auflage

[KROT07] Friedrich Krotz (2007): Mediatisierung. Fallstudien zum Wandel von Kommunikation, VS Verlag für Sozialwissenschaften | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, 1. Auflage

[MARZ13] Filali Marzouki et. al (2013): Mobile Education – Effective Integration of new mobile technologies into existing learning system using MISA Method, ACM, Proceeding: MoMM'13, pages 567

[MEHD13] Yousef Mehdipour , Hamideh Zerehkafi (2013): Mobile Learning for Education: Benefits and Challenges, IJCR Vol. 03, Issue 6, p. 93 - 101

[MEYE04] Hilbert Meyer (2004): Was ist guter Unterricht? Verlag: Cornelsen-Scriptor, 1. Auflage

[MPFS14] Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, JIM 2014:
URL: http://www.mpfs.de/fileadmin/JIM-pdf14/JIM-Studie_2014.pdf

[NAIS04] Laura Naismith et. al (2004): Literature Review in Mobile Technologies and Learning, Futurelab, Report 11, URL:
http://www.futurelab.org.uk/sites/default/files/Mobile_Technologies_and_Learning_review.pdf

[ORR10] Gregg Orr (2010): A review of literature in mobile learning: Affordances and constraints, IEEE, Proceeding: WMUTE '10, p. 107–111

[PERE13] Orlando Pereira, Joel Rodrigues (2013): Survey and Analysis of Current Mobile Learning Applications and Technologies, Journal: ACM Computing Surveys Vol. 46, Issue 2, Art. No. 27

[PRIE13] Sanchez Prieto et al. (2013): Mobile Learning: tendencies and lines of research, ACM, Proceeding: TEEM '13, p. 473 - 480

[SCHE06] Franz J. Schermer (2006): Lernen und Gedächtnis. W. Kohlhammer Verlag, Band 10, 4. Auflage

[SCHE13] Martina Scheuwimmer B.A (2013): Einflussfaktoren eines Tablet-Einsatzes in der Schule, Masterarbeit, Hagenberg

[SCHULZ] Andrea Schulz: Gruppenarbeit oder Frontalunterricht ? Eine vergleichende Betrachtung, Studierendearbeit, RWTH Aachen, URL:
http://www.bildungsstudio.de/geuting/bildungsstudio/inhalt/9.%20arbeiten_von_studierenden/Gruppenarbeit_Frontalunterricht.pdf

[SEON06] Daniel Su Kuen Seong (2006): Usability Guidelines for Designing Mobile Learning Portals, ACM, Proceeding: Mobility '06, Art. No. 25

[SHAR04] S. K. Sharma & F. L. Kitchens (2004): Web Services Architecture for M-Learning. Electronic Journal on e-Learning Vol. 2, Issue 1, p. 203–216

[THEO12] Sebastian Theobald (2012): Lernmotivation – Stationsarbeit im Vergleich zum Frontalunterricht, Diplomica Verlag GmbH, 1. Auflage

[WITT13] Claudia de Witt, Almut Sieber Hrsg. (2013): Mobile Learning: Potenziale, Einsatzszenarien, Perspektiven des Lernens mit mobilen Endgeräten, Springer-Verlag

[YORD07] Korneliya Yordanova (2007): Mobile Learning and integration of advanced technologies in education, ACM, Proceeding: CompSysTech '07, Art. No. 92