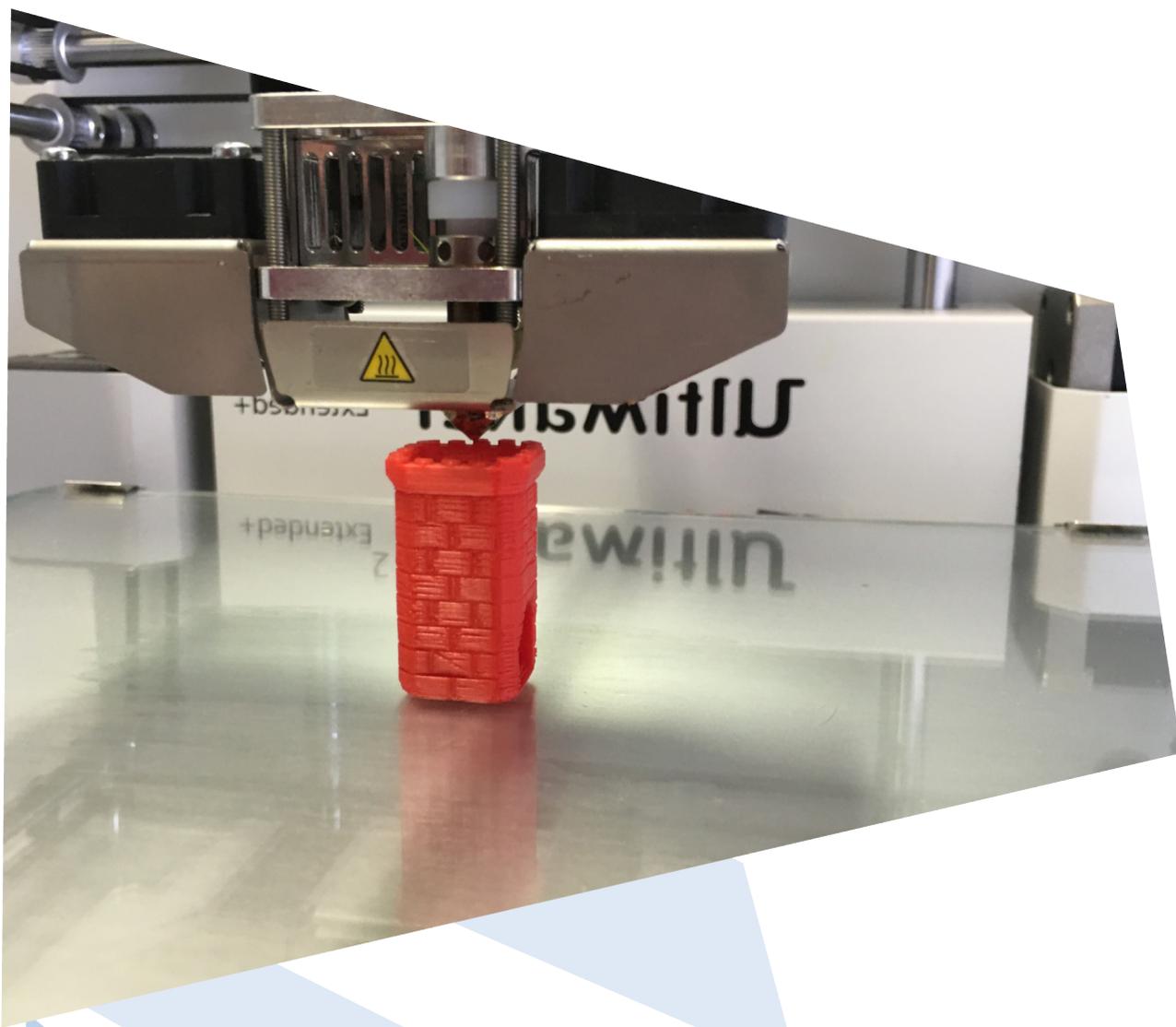


Gamification in Moodle: Lehre im nächsten Level



Daniel Pfeiffer



Diplomarbeit

Titel der Diplomarbeit

Gamification in Moodle: Lehre im nächsten Level

Von Gamification zu Digital Game Enhanced Learning
am Thema 3D Druck in der LehrerInnenfortbildung

Verfasser

Daniel Pfeiffer

angestrebter akademischer Grad

Magister

(Mag.rer.nat.)

Wien, 2017

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 190 884 406
Studienrichtung lt. Studienblatt: UF Informatik und Informatikmanagement UF Mathematik
Betreuerin: ao. Univ.-Prof.ⁱⁿ Dipl.-Ing.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Renate Motschnig

© 2018 Daniel Pfeiffer

Herstellung und Verlag: BoD – Books on Demand, Norderstedt

ISBN: 9783746091877

Inhaltsverzeichnis

0.1	Vorwort	8
0.2	Danksagung	9
0.3	Abstract	10
0.4	Abstract	11
1	Einführung	13
1.1	Ziel der Arbeit	13
1.2	Relevanz	13
1.3	Struktur der Arbeit	14
1.4	Forschungsfragen und Forschungsdesign	14
1.5	Hypothese	15
1.6	Vorgehen	15
1.7	Beitrag zur Informatik und Informatikdidaktik	15
I	Theoretischer und praktischer Hintergrund	17
2	Spielerische Pädagogik	19
2.1	Einleitung	19
2.2	Definition der Gamification nach Deterding	19
2.2.1	Spieldesignelement	19
2.2.2	Nicht-Spiel Kontexte	20
2.2.3	Gamification in jeder Lebenslage	21
2.3	Spiele	21
2.3.1	Merkmale und Gemeinsamkeiten	21
2.3.2	Richtig harte Arbeit in Spielen	22
2.3.3	Die Macht der Quest	22
2.4	Schlussfolgerungen aus Spielen	24
2.5	Spiele im Kontext Lehren und Lernen	24
2.5.1	Definition der Gamification nach Kapp	25
2.5.2	Andere Begriffe der Spielerischen Pädagogik	25
2.6	Kritik an Gamification im Kontext Lehren und Lernen	26
2.7	Zusammenfassung	26
3	Moodle im Kontext von Spielerischer Pädagogik	29
3.1	Einleitung	29
3.2	Funktionsweise	30
3.3	Aktivitätenabschluss	30
3.3.1	Vorraussetzungen	30
3.3.2	Abschlussverfolgung	32

3.4	Materialien	33
3.4.1	Textfeld	33
3.4.2	Textseite	33
3.4.3	Buch	33
3.4.4	Link/Url	35
3.5	Aktivitäten	35
3.5.1	Lektion	35
3.5.2	Forum	36
3.5.3	Datenbank	36
3.5.4	Wiki	39
3.5.5	Feedback	39
3.5.6	Befragung	39
3.5.7	Journal	40
3.5.8	Glossar	40
3.5.9	Abstimmung	40
3.5.10	Fortschrittsliste	40
3.6	Spiele in Moodle	41
3.6.1	Plugin Spiele	41
3.6.2	Quizventure	43
3.7	Blöcke	43
3.7.1	Ein Level höher!	43
3.7.2	Ranking	45
3.7.3	Fortschritt	46
3.8	Zusammenfassung	47

II Methoden und Forschungsdesign **49**

4	Methoden 51	51
4.1	Einleitung	51
4.2	Fallstudie nach Yin	51
4.2.1	Forschungsdesign	51
4.3	Quantitative Auswertung	52
4.3.1	Forschungsdesign	52
4.3.2	Auswertung der Daten	52
4.4	Qualitative Inhaltsanalyse	53
4.4.1	Forschungsdesign	53
4.5	Participatory Action Research	55
4.5.1	Forschungsdesign	56
4.6	Fragebogen	57
4.6.1	Einleitung	57
4.6.2	Fragebogendesign	57
4.6.3	Fragebogen zum Feedback	58
4.6.4	Fragebogen zur Reflexion	59
4.7	Zusammenfassung	60

III Forschung **69**

5	Kursdesign 71	71
----------	-----------------------------	-----------

5.1	Einleitung	71
5.2	Voraussetzungen	71
5.3	Prinzipien und Philosophie	72
5.4	Lehr- und Lernziele	73
5.4.1	Inhaltlich: 3D Druck	73
5.4.2	Didaktisch: Gamification	73
5.4.3	Reflexive Lehr- und Lernziele	74
5.5	Planung	74
5.5.1	Grobplanung	74
5.5.2	Rahmen und Hintergrundgeschichte	75
5.5.3	Spieldesigenelemente im Online Seminar 3D Druck Akademie	75
5.6	Inhaltliche Dimension: 3D Druck in seiner Breite	77
5.7	Bereich: Allgemein	77
5.8	Bereich: Kommunikationszentrale	77
5.9	Bereich: AnwenderIn	78
5.10	Bereich: HistorikerIn	81
5.11	Bereich: TechnikerIn	84
5.12	Bereich: KonstrukteurIn	86
5.13	Bereich: DenkerIn	89
5.14	Physische Welt	90
5.15	Zusammenfassung	90
6	Kursabhaltung und -transformation	91
6.1	Einleitung	91
6.2	August	91
6.2.1	Phase 1: Planung	91
6.2.2	Phase 2: Aktion	91
6.2.3	Phase 3: Beobachtung	92
6.2.4	Phase 4: Reflexion	92
6.3	September	93
6.3.1	Phase 1: Planung	93
6.3.2	Phase 2: Aktion	94
6.3.3	Phase 3: Beobachtung	94
6.3.4	Phase 4: Reflexion	94
6.4	Oktober	95
6.4.1	Phase 1: Planung	95
6.4.2	Phase 2: Aktion	96
6.4.3	Phase 3: Beobachtung	97
6.4.4	Phase 4: Reflexion	97
6.5	Zusammenfassung	97
7	Ergebnisse	99
7.1	Einleitung	99
7.2	Zusammensetzung	99
7.3	Sample August	100
7.4	Sample September	100
7.5	Sample Oktober	102
7.6	Auswertungen Reflexionsfragebögen Kurs August 2015	103
7.7	Auswertungen Reflexionsfragebögen Kurs September 2015	110
7.8	Auswertungen Reflexionsfragebögen Kurs Oktober 2015	115

7.9	Auswertung Reaktionsblätter aller 3 Kurse	121
7.10	Auswertung Abschlussquoten	127
7.11	Zusammenfassung	128
8	Digital Game Enhanced Learning	131
8.1	Einleitung	131
8.2	Leitidee	131
8.3	Defintion	131
8.4	Didaktisches Modell	133
8.5	Abgrenzung	134
8.6	Ausblick	134
8.7	Zusammenfassung	134
9	Diskussion	135
9.1	Einleitung	135
9.2	Interpretation der Ergebnisse	135
9.2.1	Aufwand und Erfolg	135
9.2.2	Eintauchen in die anderen Kapitel	136
9.2.3	Die KonstrukteurIn	137
9.2.4	Bedeutung für die Informatik und Informatikdidaktik	140
9.2.5	Arbeit vs. Spiel	140
9.2.6	Fun oder Frust?	141
9.2.7	Dropoutrate und Abschlussquote	142
9.3	Digital Game Enhanced Learning: Zwischen Theorie und Wirklichkeit	142
9.4	Erfolgsfaktoren	143
10	Conclusio	145
10.1	Einleitung	145
10.2	Bewertung der Eignung von Moodle	145
10.2.1	Gamification und Game Enhanced Learning	145
10.2.2	Stärken	145
10.2.3	Schwächen	146
10.3	Evaluation des Kursdesigns	147
10.3.1	Stärken	147
10.3.2	Schwächen	147
10.4	Herausforderungen und Einschränkungen	148
10.5	Zielerreichung	148
10.6	Learnings	149
10.6.1	Kommunikation	149
10.6.2	Methodenvielfalt und Vielfalt	150
10.6.3	Moodle	150
10.6.4	Denken und Entwicklung	151
10.7	Digital Game Enhanced Learning in der Schule	151
10.8	Forschungsfragen	152
10.8.1	Wie gut ist Moodle als technologische Basis geeignet für die Erstellung und Durchführung eines Kurses mit Gamification?	152
10.8.2	Wie bewerten Lernende, die selbst unterrichten, das Lernen mit der Methode Gamification in einer virtuellen Lernumgebung?	152
10.8.3	Welche Erfahrungen machen sie und welche Ergebnisse bringt die Reflexion der Teilnehmenden?	152

10.8.4 Wie erfahren Lehrende Gamification mit eLearning?	153
10.9 Ausblick	153

0.1 Vorwort

Press Start

Mit diesen Worten beginnen die meisten Abenteuer in Computerspielen. Meist betritt Mensch dann eine unbekannte Welt voller neuer Ideen. Mensch ist erstaunt über diese Realität und auch ein bisschen verwirrt am Anfang. Wer kennt das nicht? Zuerst die richtigen Knöpfe finden, Hand und Augen koordinieren, Geschichte erfahren und verstehen, Rätsel und Aufgaben lösen. Nach der ersten Verwirrung wandelt sich diese in Verständnis und Neues kann entdeckt werden. Durch das beharrliche harte Arbeiten im Spiel können neues Wissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten erworben werden. Und es macht sogar Freude. Moment! Wissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten erwerben? Beim Spielen wird etwas gelernt? Gewiss, nämlich einiges. Doch das ist eine lange Geschichte und diese soll an einer anderen Stelle erzählt werden (Kapitel [2](#) Spielerische Pädagogik).

In dieser Arbeit treten wir die Reise von Gamification bis hin zu Game Enhanced Learning an. Wir entdecken Spieldesignelemente, setzen sie zu unserem Nutzen in einer Online Plattform um und generieren eine verfeinerte didaktische Idee.

Drücken Sie nun Start und betreten Sie die Welt der 3D Druck Akademie.

to be continued...

0.2 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen Personen danken, die mich beim Erstellen dieser Diplomarbeit unterstützt haben.

Ganz besonders möchte ich meiner Betreuerin ao. Univ.-Prof.ⁱⁿ Dipl.-Ing.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Renate Motschnig für ihre fachliche und persönliche Unterstützung danken. Besonders der Gedankenaustausch und das Besprechen von Ideen hat mir sehr weitergeholfen.

Darüber hinaus gilt dem Team der Virtuellen Pädagogischen Hochschule, allen voran Mag. Stephan Waba, MA für das Anstoßen des Projekts sowie Mag.^a Astrid Brunner und Mag.^a Marie Lene Kieberl für die Betreuung des Kurses sowie Mag. David Bogner für die Hilfe bei technischen Problemen, mein Dank.

Ein besonderer Dank gilt meiner Lebensgefährtin Mag.^a Marie-Therese Handle, BA für ihre moralische und persönliche Unterstützung. Besonders möchte ich mich für die vielen Stunden an Zuhören, Verbessern und die aufbauenden Worte in schwierigen Momenten bedanken.

Ein weiterer Dank gilt Mag. Alexander Schmözl, Bakk. für seine Zeit, Unterstützung und den regen Ideenaustausch.

Danken möchte ich außerdem Mag.^a Dr.ⁱⁿ Gertraud Kremsner und Mag.^a Dr.ⁱⁿ Michelle Proyer für die offenen Ohren, Unterstützung und den Ansporn.

Zum Abschluss möchte ich noch allen Teilnehmenden der 3D Druck Akademie danken, dass sie an diesem Kurs partizipiert und ihre Erfahrungen geteilt haben.

0.3 Abstract

Erstmalig wurde auf der Moodle Plattform der Virtuellen Pädagogischen Hochschule ein gamifizierter Online LehrerInnenfortbildungskurs zu Additive Manufacturing/Rapid Prototyping (3D Druck) angeboten. In diesem Kurs wurden die Erfahrung sowie das Feedback der Teilnehmenden verwendet, um eine neue Lehr- und Lernmethode, Digital Game Enhanced Learning, zu entwickeln. In diesem Ansatz werden die Vorteile von Gamification mit den Vorzügen der humanistischen Pädagogik und/oder dem Konstruktivismus verbunden.

Nach der Fragestellung: „Wie erfahren Lehrende Gamification mit eLearning?“ wurde die Arbeit als ein Fallbeispiel aufgebaut. Die Entwicklung des LehrerInnenkurses erfolgte in einem partizipativen Action Research. Die Auswertung erfolgte qualitativ sowie quantitativ, wobei das Hauptaugenmerk auf die qualitativen Daten gelegt wurde.

Angenommen wurde eine Veränderung des Lernens der Teilnehmenden durch die Methode Gamification sowie positive Erfahrungen der LehrerInnen durch das Entdecken der Methode Gamification in ihrer freiwilligen Weiterbildung. Die technischen Aspekte der Lernplattform Moodle wurden auf ihre Möglichkeiten für den Einsatz von gamifizierten Strategien getestet und analysiert.

Die Arbeit kommt zu dem Schluss, dass Lehrende das Lernen mit Gamification in einer Online Umgebung positiv wahrnehmen und bewerten sowie für ihren Unterricht reflektieren und einen Transfer des Gelernten in die eigene Realität antreten. Die technische Eignung von Moodle für den Einsatz gamifizierter Ansätze ist mit Abstrichen in der Automation ausreichend gegeben.

0.4 Abstract

For the first time a gamified online advanced training for teachers was established at moodle coursesystem of the Virtuelle Pädagogische Hochschule. The topic was additive manufacturing or rapid prototyping (3d printing). In this course the experience and the feedback of the participants were used to create a new learning technique called digital game enhanced learning. In this approach the benefits of gamification and the assets of humanisitic education or constructivism are connected.

The research question was: „How do teachers experience gamification with elearning?“. The thesis is built on a case study. The course was developed in an participatory action resarch. The data was evaluated via qualitative and quantitative analysis, mainly focused on the qualitative data.

A change of the participants‘ learning and positiv experiences through discovering the method gamification in their voluntary further education was asumed. The technical suitability of moodle for gamified strategies were tested and analysed.

The thesis concludes that teachers experience and rate gamification while learning online in a positiv way. Furthermore they reflect the method and transfer their learnings to their own reality. The technical aptitude of moodle is satisfying for using gamification. However, the possibilities of automated settings are limited.

1 | Einführung

Der Einsatz von eLearning ist mittlerweile weit verbreitet und wird häufig genutzt. Jedoch gibt es in diesem Kontext immer wieder Teilnehmende, die den Kurs nicht gänzlich absolvieren und vor Ende abbrechen. Um diesem Phänomen entgegenzuwirken, liefert die Methode Gamification vielversprechende Strategien, um mit Spieldesignelementen TeilnehmerInnen längerfristig im Kurs zu halten und bis zum Abschluss des Kurses zu bringen. Da die Methode doch einen Neuigkeitsfaktor hat, soll sie in der LehrerInnenfortbildung partizipativ eingesetzt werden. Dazu wurde in Kooperation mit der Virtuellen Pädagogischen Hochschule ein eLearning Kurs für Lehrende in Österreich auf der Lernplattform Moodle erstellt. Als inhaltliches Thema wurde dazu 3D Druck gewählt. Der Forschungsgegenstand ist die Methode Gamification, insbesondere werden die Erfahrungen der Lehrenden festgehalten, analysiert und interpretiert.

1.1 Ziel der Arbeit

Ziel ist es zu zeigen, dass Unterricht mit neuer Methodik (Gamification) und bekannter Infrastruktur (Moodle) im österreichischen Schulsystem kombinierbar ist. Es soll eine Lernform gefunden werden, mit der weniger Personen Online Kurse frühzeitig abbrechen und die Lernerfahrung gesteigert wird. Außerdem sollen Lehrende dazu angeregt werden, ihren eigenen Unterricht zu hinterfragen und reflektieren, sowie zum Experimentieren motiviert werden. Moodle soll als innovative Lernplattform erforscht werden, besonders im Hinblick auf Gamification. Es soll analysiert und bewertet werden, welche Spieldesignelemente für den Einsatz in Moodle geeignet sind, sowie eine Lernform gefunden werden, die für alle AkteurInnen den größtmöglichen Output liefert.

1.2 Relevanz

Innovativer Unterricht ist ein ständiges Thema für Lehrende. Während der Ausübungen ihrer Tätigkeit können verschiedene Phasen in der LehrerInnenlaufbahn isoliert werden [Herzog, 2007]. Insbesondere in der Zeit des 7. LehrerInnendienstjahres bis hin zum 18. Jahr verbringt eine Lehrperson viel Zeit mit experimentieren, entwickeln sowie bewerten des eigenen Unterrichts [Herzog, 2007]. Diese Zeitspanne entspricht immerhin 11 Jahren und somit rund einem Viertel der LehrerInnenlaufbahn. An dieser Stelle kann bei Lehrenden angeknüpft werden, um sie zum Experimentieren und Weiterentwickeln von Unterricht anzuregen.

Die Methode Gamification hat in den letzten Jahren immer mehr an Ansehen und Bedeutung

für Lehren und Lernen gewonnen. Spätestens seitdem ein Lehrer sein Benotungssystem nach dem Vorbild von World of Warcraft umgestellt hat, ist diese Methode in der österreichischen Schullandschaft angekommen [\[Zsolt, 2014\]](#).

Das Thema 3D Druck erschließt für den Unterricht an Schulen verschiedenste Möglichkeiten. Zunächst kann die Fertigungstechnik eingesetzt werden, um die haptischen Fähigkeit von Lernenden zu erweitern. Zum Beispiel: In der Mathematik können Objekte wie ein hyperbolisches Paraboloid ausgedruckt werden und SchülerInnen können das Objekt angreifen und dadurch begreifen. Damit kann der Unterricht individuell an die Bedürfnisse der SchülerInnen angepasst werden. Der 3D Druck kann nicht nur im Mathematikunterricht Anwendung finden, sondern auch in Gegenständen wie Bildnerische Erziehung, Werkunterricht u.v.m sind Anwendungen möglich. Im Hinblick auf die Robotik ist der 3D Druck ein wichtiger Bestandteil für den Informatikunterricht. Der 3D Drucker selbst bietet für die Industrie, besonders für Start Ups, die sich mit Entwicklung, Prototyping oder Design beschäftigen, neue Möglichkeiten, schnell und kostengünstig Prototypen zu erstellen. Diese Technik sollte den SchülerInnen und Schülern schon in jungen Jahren vermittelt werden.

1.3 Struktur der Arbeit

Die Arbeit ist in drei Teile aufgeteilt. Im ersten Teil werden die theoretischen und praktischen Grundlagen für die weitere Arbeit gelegt. In Kapitel 2 werden wichtige Begriffe aus der Spielerischen Pädagogik besprochen, definiert und zu Gamification abgegrenzt. Das Kapitel 3 steht ganz im Zeichen der Lernplattform Moodle im Kontext von Spielerischer Pädagogik. Hier werden notwendige Aktivitäten, Materialien und technische Hintergründe für den weiteren Gebrauch gesammelt, beschrieben und in Kontext zu Gamification gesetzt. Der zweite Teil der Arbeit befasst sich mit dem Forschungsgegenstand und dem Forschungsdesign. Zunächst werden die verwendeten Methoden erörtert. Das Kursdesign mit seinen Voraussetzungen, Prinzipien, Lehr- und Lernzielen für die Erstellung wird in Kapitel 5 veröffentlicht. Das letzte Kapitel in diesem Teil diskutiert den Fragenbogen und das entstandene Sample für die Auswertung der Fragebögen. Im dritten Teil der Arbeit wird der Forschungsprozess dokumentiert, die Ergebnisse dargelegt, diskutiert und zusammengefasst.

1.4 Forschungsfragen und Forschungsdesign

Die primäre Forschungsfrage lautet:

- (i) „Wie erfahren Lehrende Gamification mit eLearning?“
Hier soll erforscht werden, wie LehrerInnen auf die Methode Gamification reagieren, damit umgehen, und welche Erfahrungen sie mit der Methode machen.
Aus dieser Hauptfrage ergeben sich zwei Nebenfragen, die ebenfalls diskutiert werden:
 - (a) „Wie bewerten Lernende, die selbst unterrichten, das Lernen mit der Methode Gamification in einer virtuellen Lernumgebung?“
 - (b) „Welche Erfahrungen machen sie und welche Ergebnisse bringt die Reflexion der Teilnehmenden?“

- (ii) Neben den pädagogischen Fragen soll Moodle für die Nutzung von Gamification erforscht werden. Hier wird die folgende Frage beantwortet:
„Wie gut ist Moodle als technologische Basis geeignet für die Erstellung und Durchführung eines Kurses mit Gamification?“

Die Arbeit ist als Fallstudie aufgebaut. Die Kurse werden in einem Participatory Action Research iterativ verbessert, da drei Kurse im selben Design hintereinander durchgeführt wurden und jeweils aus den Handlungen, Beobachtungen und Reflexionen für den nächsten Kurs Verbesserungen getroffen wurden. Die Forschungsfragen werden mit quantitativen und qualitativen Methoden beantwortet. Hier liegt der Fokus klar bei den qualitativen Methoden.

1.5 Hypothese

- (i) Wenn Lernende den erstellten Kurs (3D Druck Akademie) belegen, dann werden sie sich intensiver mit dem Thema auseinandersetzen, aktiv teilnehmen und mehr Leistung als gefordert erbringen. Bei der Erarbeitung der Lerninhalte werden sie (viel) Freude haben. Eine Veränderung des Lernens wird erkennbar sein. Durch positive Verstärkung, Belohnungen und stetiges Feedback wird gleich eine Leistung ersichtlich sein und Lernende können schnell ihre Leistungen anpassen.
- (ii) Moodle wird mit einigem Nachinstallieren von Plugins, Aktivitäten und kreativen Lösungen für die Durchführung eines Kurses mit Gamification Elementen geeignet sein.

1.6 Vorgehen

Die gestellten Fragen und aufgestellten Hypothesen werden unterschiedlich bearbeitet. Zunächst wird der Kurs iterativ im partizipativen Action Research verbessert. Die Erkenntnisse jedes Kurses fließen in den nächsten ein. Die pädagogische Hauptfrage nach der Lernerfahrung wird mittels eines Fragebogens sowie Reaktionsblätter beforscht. Einen wichtigen Beitrag liefert die Reflexion der Lernenden, diese wird nicht standardisiert in einem Reaktionsblatt wöchentlich erhoben und mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet.

Anonymisierung. In Bedachtnahme auf forschungsethische Aspekte werden Namen aus den Datensätzen gestrichen und lernendespezifische Angaben weggelassen, geringfügig geändert und ggf. eine falsche Fährte dazu gelegt, um den Lernenden die höchstmögliche Anonymisierung zu bieten.

1.7 Beitrag zur Informatik und Informatikdidaktik

Für die Informatik wird ein Zugang zur Modellierung von 3D Druckobjekten mittels Programmierung demonstriert. Im Bereich der Robotik oder Automation können Gehäuse oder andere Objekte mittels Programmierung gezeichnet werden.

Im eLearning wird die Methode Gamification verankert und demonstriert, wie die Lernplattform Moodle für den Einsatz und die Spieldesignmechaniken optimiert werden kann.

Ein Beitrag zur Informatikdidaktik wird mittels OpenSCAD geliefert. Mit dieser Programmiersprache kann ein haptischer Zugang zur Programmierung geschaffen werden. Lernende sehen hier durch das Rendern ihres erstellten Projektes unmittelbar, wo Fehler in der Erstellung liegen, und können ggf. hier nachbessern. Die Programmiersprache liefert klassische Kontrollstrukturen wie eine Schleife oder Verzweigungen, auch kann das Thema Funktionen sehr einfach erklärt und motiviert werden. Weiters kann hier auch eine Objektorientierung des Programmierens verankert werden. Außerdem können durch das prozedurale Denken das Verständnis von Algorithmen sowie das algorithmische Denken geschärft werden.

Teil I

Theoretischer und praktischer Hintergrund

2 | Spielerische Pädagogik

2.1 Einleitung

In *Spiele der Erwachsenen* [Berne, 1970] werden viele verschiedene Kategorien für Spielen aufgestellt und diesen Spiele zugeordnet. Bei der Vielfalt und Variation von Spielmöglichkeiten liegt die Vermutung nahe, dass *Menschen einfach gerne spielen*. Wenn nun zusätzlich Statistiken zu SpielerInnen betrachtet werden, in Deutschland spielen 81% der 14-29 jährigen Computerspiele [Statista-gaming, 2001], dann kann diese These für digitale Spiele untermauert werden. Außerdem ist bekannt, dass Spiele eine lange Tradition haben.

Um die verschiedenen Begriffe in der Spielerischen Pädagogik [Schmoelz, 2015] diskutieren zu können, müssen diese zunächst definiert und voneinander abgegrenzt werden. In diesem Kapitel wird primär Gamification besprochen, auf andere Konzepte der Spielerischen Pädagogik, wie Game Based Learning oder Serious Games, wird verwiesen.

Gamification ist schon lange bekannt und wurde von vielen AutorInnen definiert und diskutiert [Koch und Ott, 2012]. Die Methode kann Menschen zu unglaublichen Leistungen anspornen und motivieren [Burke, 2014]. Trockene Materie kann spannend aufgearbeitet werden [Kapp, 2012]. Momentan ist Gamification auch in unserer Gesellschaft durch das Smartphone sehr präsent. In Fitness Apps werden Belohnungen verteilt und Punkt gesammelt. Fremdsprachen lernen wird bei Duolingo¹ mit Badges unterstützt.

2.2 Definition der Gamification nach Deterding

Deterding, Dixon, Khaled und Nacke definieren Gamification, als

... die Nutzung von Spieldesignelementen in Nicht-Spiel Kontexten [Deterding et al., 2011, 10].

In dieser kurzen aber aussagekräftigen Definition stecken einige wichtige Elemente, die es zu klären gilt. Zunächst werden die Spieldesignelemente (engl. original: „game design elements“) näher beleuchtet.

2.2.1 Spieldesignelement

In dem Wort Spieldesignelement stecken drei Begriffe, die es näher zu betrachten gilt. Diese sind: das Spiel, das Design und das Element. Zunächst wird das Wort ‚Spiel‘ betrachtet. Wel-

¹<https://www.duolingo.com/>

ches in seiner Herkunft ‚ludus‘ (Latein), im Unterschied zu ‚paidia‘ (Griechisch) oder ‚play‘, eine Struktur erkennen lässt [Deterding et al., 2011]. Strukturell betrachtet hat ein Spiel (vgl. Game), egal ob digital, analog, Einzel- oder MehrspielerInnen Modus, immer ein Ziel, Regeln, ein Feedbacksystem und die Möglichkeit der freiwilligen Teilnahme [McGonigal, 2012]. Als zweiter Begriff wird das ‚Element‘ näher beleuchtet. Hier ist die Abgrenzung fließend, da das Element global schon als ‚Spiel‘ betrachtet werden kann oder aber auch als „Artifakt mit Spielelementen“ [Deterding et al., 2011]. Im dritten Begriff, dem ‚Design‘, sind 5 verschiedene Abstraktionslevels zu finden:

1. Interface design patterns wie Badges oder Level.
2. Game design patterns oder Spielmechaniken.
3. Designprinzipien oder Heuristiken (Guidelines).
4. Konzeptionelle Prinzipien wie Malone’s challenge.
5. Spieldesignprinzipien. [Deterding et al., 2011]

Einen Überblick an Spieldesignelementen können wir bei [Hoeflinger, 2013] finden. Hier werden die nachfolgenden Spieldesignelemente genannt und beschrieben:

Belohnungen und Auszeichnungen. Die SpielerInnen erhalten für Ihre Leistungen und Erfolge Belohnungen und/oder Auszeichnungen. Beispielsweise können neue Spielmodi, Preise oder eine Auszeichnung verdient werden. Damit kann eine bestimmte Leistung honoriert werden [Zichermann und Cunningham, 2011].

Community Collaboration. Um in MehrspielerInnen-Games eine Aufgabe lösen zu können, müssen Gruppen von mehreren SpielerInnen gebildet werden. Nur mit der Zusammenarbeit der SpielerInnen kann eine Aufgabe, ein Rätsel oder eine Quest bewältigt werden [Koch und Ott, 2012].

Epic Meaning. Dem/Der Spielenden wird der Eindruck vermittelt, das seine/ihre Handlungen in einem größeren Kontext stattfinden und mit dem Erfüllen der Ziele große Bedeutung für ihn/sie und/oder die Gemeinschaft erreicht wird [McGonigal, 2012].

Fortschrittsbalken. Durch einen Fortschrittsbalken kann der/die Spielende seinen/ihren aktuellen Leistungsstand sehen [Koch und Ott, 2012].

Levels. In einem Spiel können Levels verschiedene Bedeutungen haben. Sie dokumentieren den Fortschritt im Spiel, bilden die Erfahrungen und den Status des/der Spielenden ab, aber können auch den Schwierigkeitsgrad eines Spieles zeigen [Zichermann und Cunningham, 2011].

Narratives. Die einzelnen Handlungen von SpielerInnen werden in ein großes Ganzes, eine Geschichte eingebettet [Heylighen et al., 2013].

Punkte. Punkte können in unterschiedlichen Formen vergeben werden, z.B. als Erfahrung- oder Bonuspunkte. Sie werden für das Bestehen oder Lösen von Aufgaben vergeben. Durch den Erhalt von Punkten weiß der/die SpielerIn unmittelbar, ob ein Spielziel erreicht wurde [Zichermann und Cunningham, 2011].

Rankings. Mittels eines Rankings ist für den/die SpielerIn ersichtlich, wo er/sie sich im Gegensatz zu anderen SpielerInnen mit seinem/ihrer Fortschritt befindet [Reeves und Read, 2009].

2.2.2 Nicht-Spiel Kontexte

Nun fehlt noch eine Erläuterung zu den Nicht-Spiel Kontexten. Als Nicht-Spiel Kontexte können Situationen bezeichnet werden, in denen *normalerweise* Spiele keinen Platz finden. Dies ist natürlich von sozialen, historischen und kulturellen Gegebenheiten abhängig

[Deterding et al., 2011].

2.2.3 Gamification in jeder Lebenslage

Was kann nun alles gamifiziert werden? Diese Frage kann recht einfach beantwortet werden: Ziemlich alles, sogar Spiele [Deterding et al., 2011]. Denkt mensch an die Spieleplattform *Steam*.² dann befindet mensch sich hier eigentlich in einem Spielkontext. Wenn ein/e UserIn sich auf der Seite registrieren und Spiele spielt, dann kann sie/er in ihrem/seinem Profil Punkte, Badges und Auszeichnungen sammeln. Oder wenn jene Person Spiele am Smartphone spielt und dann seine/ihre Punkte in seinem/ihrer *Google Play Profil*³ übernommen werden und er/sie in einem Ranking aufscheint. Hier kommt es zu einer *Meta-Gamification* [Deterding et al., 2011]. Wirklich exkludiert wird das Nutzen von Spieldesignelementen als Teil des Prozesses zum Designen eines Spieles. Dies wäre dann Spieldesign (Gamedesign) [Deterding et al., 2011].

Abschließend kann festgehalten werden, dass die Definition nach Deterding durch ihre Breite einen gewaltigen Gestaltungsspielraum für den Einsatz von Spieldesignelementen zulässt.

2.3 Spiele

Von dem Einsatz der Spieldesignelemente hin zu kompletten Spielen kann es ein kleiner Schritt oder ein großer Sprung sein. Beide Aspekte finden gewisse Merkmale und Gemeinsamkeiten, die in diesem Kapitel eingehend studiert werden.

2.3.1 Merkmale und Gemeinsamkeiten

Spiele können in unserer Gesellschaft in unterschiedlichsten Formen gefunden werden [Berne, 1970]. Es gibt verschiedene Plattformen und Sozialformen wie Einzel-, MehrspielerIn oder andere. Der Mensch kann mobil am Smartphone oder stationär am Computer/Konsole spielen. Auch könnten Spiele anhand ihrer zeitlichen Ressource klassifiziert werden. Nicht zu vergessen sind die klassischen analogen Spiele wie Brettspiele oder auch Spiel am Rasen und in der Natur [McGonigal, 2012, 32f].

Doch was sind eigentlich die wesentlichen Merkmale eines Spieles, die alle diese Möglichkeiten verbinden?

Das **Ziel** ist das konkrete Ergebnis, auf das der Spieler hinarbeitet. Das gesamte Spiel über fesselt es seine Aufmerksamkeit und lenkt sie in die geeignete Richtung. Das Ziel vermittelt dem Spieler einen *Sinn*. Die **Regeln** schränken den Spieler bei seinem Versuch ein, ans Ziel zu gelangen. Indem sie offensichtliche Lösungswege aufheben oder begrenzen, spornen Regeln ihn dazu an, bisher nicht bedachte Möglichkeiten einzubeziehen. Sie fördern *Kreativität* und *strategisches Denken*. Das **Feedbacksystem** informiert den Spieler darüber, wie nah er dem

²Deutsche Webseite der Plattform Steam, <http://store.steampowered.com/?l=german>, eingesehen am 24.05.2017

³Deutsche Webseite von Google Play, <https://play.google.com/store?hl=de>, eingesehen am 24.05.2017

Ziel ist - etwa durch Punkte, Levels, einen Highscore oder einen Fortschrittsbalken. Die simpelste Form des Feedbacks besteht darin, dem Spieler einfach die Endbedingung mitzuteilen: »Das Spiel ist vorbei, wenn ... « Das sogenannte Echtzeitfeedback liefert dem Spieler nicht nur das Versprechen, dass sein Ziel auf jeden Fall erreichbar ist, sondern auch die *Motivation* zum Weiterspielen. Das Prinzip der **freiwilligen Teilnahme** setzt voraus, dass jeder Spieler um das Ziel, die Regeln und das Feedback weiß und all diese Punkte willentlich anerkennt. So wird eine *gemeinsame Basis* geschaffen, auf der mehrere Menschen zum Spielen zusammenkommen können. [McGonigal, 2012, 33f]

2.3.2 Richtig harte Arbeit in Spielen

Gute Spiele *sind* harte Arbeit. Aber solche, die uns Spaß macht und die wir uns selbst aussuchen [McGonigal, 2012, 44].

7 verschiedene Arten von harter Arbeit und wie sie in (Computer-) Spielen umgesetzt werden werden beschreiben [McGonigal, 2012]. Mit der *Denkarbeit* [McGonigal, 2012, 45] wird gestartet. Bei dieser Form werden die kognitiven Fähigkeiten von Menschen angesprochen. Bei kniffligen Rätseln oder Strategiespielen muss das Gehirn die Aufgaben lösen und mensch hat am Ende das Gefühl, Tolles geleistet zu haben [McGonigal, 2012, 45]. Bei der *Entdeckungsarbeit* [McGonigal, 2012, 45] liegt der Reiz in der Erforschung des Unbekannten. Der/Die SpielerIn zieht Vergnügen aus dem Erkunden von fantastischen Welten. In manchen Spielen sind kreative Lösungen gefragt. Hier wird von einer *Kreativarbeit* [McGonigal, 2012, 46] gesprochen. Auch wird der Körper gerne bei Spielen eingesetzt. Die Bewegung steigert den Herzschlag, es wird schneller geatmet und SpielerInnen kommen ins Schwitzen. Bei diesem Aspekt wird von der *Körperlichen Arbeit* [McGonigal, 2012, 45] gesprochen. Natürlich darf die Spannung in Spielen nicht zu kurz kommen. Action und Nervenkitzel werden in der *spannungsgeladenen Arbeit* [McGonigal, 2012, 44] ausgelebt. Beispiele hierfür wären Rennspiele oder Ego-Shooter. Gemeinsam spielt es sich aufregender als allein. Bei der *Teamarbeit* [McGonigal, 2012, 45] kann mensch miteinander kooperieren und damit knifflige Settings lösen. Auch wird jeder/jede motiviert durch den Aspekt, dass er/sie in einem Team bei einem größeren Projekt eine entscheidende Rolle gespielt hat [McGonigal, 2012, 45]. Zu guter Letzt gibt es für Fleiß immer einen Preis:

Dann wäre da **Fleißarbeit** zu nennen, die einem völlig vorhersehbaren und eintönigen Muster folgt. Fleißarbeit wird im echten Leben oft als Strafe empfunden, doch wenn wir sie freiwillig verrichten, erscheint sie uns durchaus befriedigend und produktiv [McGonigal, 2012, 44].

Somit sind unterschiedliche Formen der Arbeit in einem Kontext zu finden, in dem diese eigentlich nicht erwarten werden. Zudem verrichten (Computer-) SpielerInnen diese Arbeit auch noch freiwillig und mit Freude. Doch wie wird diese Erkenntnis in Computerspielen kanalisiert? Dazu benötigt es die *Quest*.

2.3.3 Die Macht der Quest

Um aus harter Arbeit nun wirklich befriedigende Arbeit machen zu können, muss der SpielerIn/dem Spieler eine Aufgabe gegeben werden, die erreichbare Etappen und ein klares Ziel

hat [McGonigal, 2012, 77]. Diese beiden Faktoren werden in Computerspielen in einer *Quest* abgebildet.

Ein Beispiel anhand der ersten Aufgabe im Kurs *3D Druck Akademie HW 16/17* aus dem Kapitel *HistorikerIn Stage 1* [HW16/17, 2017]:

The screenshot shows a web interface for a course. The breadcrumb trail is 'Startseite / 3D Akademie - HW16/17 / HistorikerIn / Neue Aufgabe: 2010-2016 / Listenansicht'. The page title is '3D DRUCK AKADEMIE - HW16/17' and the main heading is 'Neue Aufgabe: 2010-2016'. There is a small image of a person reading. The text describes a task: 'Bibliothekarin: Was für eine Katastrophe! Ein Dualhybridisierter Grautrojaner hat unsere Datenbank 2010-2016 befallen und alle Daten zerstört. Unsere Computertechnikerin Hilde konnte ihn mit einem polyelektronen Antivirusfeld einfangen und unschädlich machen - doch da war der Schaden schon angerichtet. Gerade die 6 Jahre von 2010-2016 waren in der Entwicklung von 3D Druckern sehr vielfältig. Verschiedene 3D Drucker mit interessanten Konzepten wurden in dieser Zeit entwickelt, getestet und Prototypen erstellt. Um nur ein paar aufzuzeigen: Polarkoordinaten statt Kartesischen Koordinaten, Delta Drucker, Food Printing, Farbdruck, Mini 3D Drucker. Ein Tipp: https://www.kickstarter.com/. Helfen Sie uns bitte unbedingt, die Datenbank wieder anzulegen! Aufgabenstellung: Erstellen Sie zumindest einen Eintrag, in dem Sie ein Konzept, das in den Jahren 2010-2016 entwickelt wurde, vorstellen. Nutzen Sie die Vorlage.' Below the text is a navigation bar with 'Listenansicht', 'Einzelansicht', 'Suche', 'Eintrag hinzufügen', 'Export', 'Vorlagen', 'Felder', and 'Vorlagensätze'. At the bottom, there is a search bar with 'Einträge pro Seite: 10', 'Suchen', 'Sortiert nach', 'Zeit erstellt', 'Aufsteigend', 'Erweiterte Suche', and 'Einstellungen speichern'.

Abbildung 2.1: Aufgabe Neue Aufgabe: 2010-2016 aus Kapitel HistorikerIn Stage 4, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie HW16/17, (c) Daniel Pfeiffer

Der Anfang der Quest. Den Anfang der Quest macht der Hilferuf der Bibliothekarin, dass ein Trojaner die Datenbank zu 3D Druck Ereignissen einer bestimmten Periode zerstört hat. In dieser ersten Passage ist eine Hintergrundgeschichte versteckt.

***Bibliothekarin:** Was für eine Katastrophe! Ein Dualhybridisierter Grautrojaner hat unsere Datenbank 2010-2016 befallen und alle Daten zerstört. Unsere Computertechnikerin Hilde konnte ihn mit einem polyelektronen Antivirusfeld einfangen und unschädlich machen – doch da war der Schaden schon angerichtet.*

Danach wird die Bedeutung geschaffen.

Gerade die 6 Jahre von 2010-2016 waren in der Entwicklung von 3D Druckern sehr vielfältig. Verschiedene 3D Drucker mit interessanten Konzepten wurden in dieser Zeit entwickelt, getestet und Prototypen erstellt.

Mit der folgenden Aufzählung wird eine Handlungsetappe gezeigt. Die/Der Lernende wird implizit aufgefordert, sich auf die Suche zu begeben.

Um nur ein paar aufzuzeigen:

- *Polarkoordinaten statt Kartesischen Koordinaten*
- *Delta Drucker*
- *Food Printing*
- *Farbdruck*
- *Mini 3D Drucker*

Ein Tipp: <https://www.kickstarter.com/>

Gegen Ende wird das Ziel der Quest offenbart. Der/Die Lernende soll Informationen sammeln.

Helpen Sie uns bitte unbedingt, die Datenbank wieder anzulegen!

Zum Schluss werden das Ziel sowie eine weitere Handlungsetappe nochmal genau definiert und wiederholt.

Aufgabenstellung

*Erstellen Sie zumindest **einen** Eintrag, in dem Sie ein Konzept, das in den Jahren 2010-2016 entwickelt wurde, vorstellen. Nutzen Sie die Vorlage.*

2.4 Schlussfolgerungen aus Spielen

Ergebnis. McGonigal (2012) stellt sieben Postulate zum Vergleich der Wirklichkeit mit Spielen auf. Für den Lehr- und Lernkontext sind die folgenden vier interessant:

- **Produktivität.** „Im Vergleich zu Spielen ist die Wirklichkeit unproduktiv. Spiele bieten uns klar umrissene Aufträge und praktische Aufgaben, die uns mehr befriedigen [McGonigal, 2012, 77].“
- **Bedeutung.** „Im Vergleich zu Spielen ist die Wirklichkeit trivial. Spiele lassen uns Teil von etwas Größerem werden und verleihen unseren Handlungen epische Bedeutung [McGonigal, 2012, 133].“
- **Belohnung.** „Im Vergleich zu Spielen ist die Wirklichkeit undankbar. Spiele vermitteln uns das Gefühl, für Leistungen angemessen belohnt zu werden [McGonigal, 2012, 199].“
- **Erfolg.** „Im Vergleich zu Spielen ist die Wirklichkeit aussichtslos. Spiele nehmen uns unsere Versagensängste und steigern unsere Erfolgchancen [McGonigal, 2012, 93].“
- **Intensivität.** „Im Vergleich zu Spielen ist die Wirklichkeit schwer zugänglich. Spiele regen uns dazu an, uns bei allem, was wir tun, intensiver einzubringen [McGonigal, 2012, 166].“

Zusammenfassend kann festgehalten werden: Spiele fordern und fördern von Menschen harte Arbeit und liefern für diesen Einsatz emotionales Glück.

2.5 Spiele im Kontext Lehren und Lernen

Kinder und Jugendliche sollten nicht so viel vor ihren Spielkonsolen und Fernsehern hocken und lieber mehr Bücher lesen. Da sind sich alle einig - die Lehrer, Eltern und Erziehungsexperten. Aber kennen sie die Welt der Computerspiele überhaupt, in der die Jugendlichen - und immer mehr junge Erwachsene - zu Hause sind? [Johnson und Topalova, 2006, Einband]

Die begründete Frage ob die Realität der Lehrenden jener der Zuschulenden entspricht, kann und muss diskutiert werden. Die Vermutung liegt nahe, dass diese beiden Realitäten nicht deckungsgleich sind. Doch ist zu sehen, dass eine neue Generation an Lehrkräften Teil des Systems Schule wird und wurde, die teilweise mit Spielen wie Pacman, Space Invaders

und Co. groß geworden ist und eine grundlegende Affinität dafür besitzt. Auf der anderen Seite steht jedoch ein Schulsystem, das den Anforderungen an effektiven und modernen Unterricht und den Bedürfnissen der Kinder nicht gerecht wird. Das Spielen hat in unserer Gesellschaft lange und wichtige Tradition [Berne, 1970], doch wird es in der fortschreitenden Schullaufbahn immer weniger eingesetzt, teilweise sogar abgelehnt. Verschiedene Autoren wie Kapp oder Prensky liefern Strategien für den Einsatz von Spielelementen im Lehr- und Lernkontext.

2.5.1 Definition der Gamification nach Kapp

Im Vergleich zur obigen Gamification Definition [Deterding et al., 2011] spezifiziert Kapp die Definition für Gamification als „Nutzung von spielbasierten Mechanismen, Ästhetik und Game Thinking um Menschen zu beteiligen, Handlungen zu motivieren, Lernen zu fördern und Probleme zu lösen [Kapp, 2012, 10].“ Mit dieser detaillierteren Definition wird auch explizit der Einsatz der Gamification zur Förderung des Lernens inkludiert. Gamification wird in dieser Definition als Motivator beim Lernen gesehen. Explizit wird die Strategie des *Problemlösens* angesprochen. Auch werden neue Begriffe wie Game Thinking, ein Hybrid aus Game Design und Design Thinking eingeführt. Spannend ist in dieser Definition der Begriff Ästhetik. Das Aussehen einer Lernumgebung soll ansprechend und einem Spiel ähnlich gestaltet werden. Da dieser Punkt explizit in die Definition aufgenommen wurde, kann davon ausgegangen werden, dass diesem Aspekt ein hoher Stellenwert eingeräumt werden soll. Natürlich ist es sinnvoll, dass gamifizierte Lernumgebungen ansprechend gestaltet werden, da eine angenehme und zur Gamifizierung passende Atmosphäre geschaffen werden soll. Doch hier kann als Kritikpunkt eine gewisse Redundanz durchaus angesprochen werden, da im Allgemeinen Lehr- und Lernsettings immer ansprechend für Lernende gestaltet werden sollen. Durch die Fokussierung der Definition auf Ästhetik, Game Thinking und die Einschränkung auf das *Problemlösen*, somit der Reduktion des Lernens auf das Problemlösen, wird in der weiteren Arbeit Deterdings Definition (siehe Seite 19) für Gamification herangezogen.

2.5.2 Andere Begriffe der Spielerischen Pädagogik

Game based learning und Gamification. Der Begriff (Digital) Game Based Learning wurde 2001 eingeführt [Prensky, 2001]. Er bezeichnet damit einen Lernbegriff, der Spiele als Basis für das Lernen und die Wissensvermittlung benutzt [Prensky, 2001]. Meist wird bei Game Based Learning besonders hervorgehoben, dass es digital ist. Eine Unterscheidung zu Serious Games wird nicht klar getroffen [Ebner und Schön, 2011]. Andere Autoren führen Gaming im Kontext Lernen ein [Ebner und Schön, 2011]. Verschiedene Autoren haben Begriffe dazu entworfen und Spieldesignelemente und ihren Effekt diskutiert. Einige sind sich darüber, dass eine Motivationssteigerung festgestellt werden kann [Gee, 2007, Oblinger, 2006, Johnson und Topalova, 2006, Zichermann und Cunningham, 2011, Kapp, 2012, Stampfl, 2012, Fuchs, 2014]. Abgegrenzt zu Gamification kann Game Based Learning recht klar werden. Bei Game Based Learning werden Spiele eingesetzt, um das Lernen zu unterstützen, bei Gamification Spieldesignelemente, also Teile oder Strategien aus Spielen [Isaacs, 2015].

Serious Games und Gamification. Ein *Ernstes Spiel* wird wie folgt definiert (aus dem Englischen): „Ein Serious Game ist ein Spiel, in welchem Bildung (in verschiedenen Formen) das primäre Ziel ist und nicht Unterhaltung [Michael und Chen, 2011].“ Serious Games und

Gamification werden genau definiert werden, doch überschneiden die beiden Begriffe sich teilweise und werden meist synonym verwendet [Reiners und Wood, 2015, 22]. Gemeinsam haben die beiden Begriffe, dass sie versuchen etwas über Verspieltheit (playfulness) zu erreichen. Der Hauptzweck von Serious Games ist, dass Menschen lernen, recherchieren, entdecken und Wissen bilden [Reiners und Wood, 2015]. Bei Gamification wird durch cleveren Einsatz des Spieldesignelemente versucht, das Produkt zu promoten [Lee, 2011]. Das muss bei Gamification (besonders nach Deterding (2011)) nicht der Fall sein.

Game Based Dialogue und Gamification. Bei Game-Based Dialogue handelt es sich um Post-Spielaktivitäten, bei denen Lehrende nach dem Spielen von Spielen über die Spielerfahrung reflektiert und diskutiert [Schmoelz, 2015]. Im Vergleich zu Gamification werden hier Spiele verwendet und es wird ein Transfer vom Spiel in die eigene Wirklichkeit angetreten.

2.6 Kritik an Gamification im Kontext Lehren und Lernen

Die nähere Betrachtung des Verhaltens von Lernenden in gamifizierten Settings und des Ziels von Gamification, eine Verhaltensänderung zu bewirken [Deterding et al., 2011], zeigt sehr schnell, dass dem Konzept Gamification die Lehr- und Lerntheorie Behaviorismus [Skinner und Laermann, 1978] zu Grunde liegt [Raczkowski, 2014]. Besonders wenn das Spieldesignelement ‚Punkte‘ in einen Lehr- und Lernkontext übertragen wird, ist bemerkbar, dass das Lernen nach dem Reiz-Reaktionsprinzip abläuft. Globaler gesehen, können wir auch oft erkennen, dass ein tutorielles System [Kammerl, 2000] im Online Setting der Steuerung zu Grunde liegt. An diesem Punkt können die allgemeinen Kritiken an Behaviorismus angeführt werden.

2.7 Zusammenfassung

Gamification kann also nach der Definition von Deterding als Toolbox verstanden werden. In dieser befinden sich einige Werkzeuge (Spieldesignelemente), die passend zum Rahmen und Setting in einer Umgebung, in der traditionell nicht gespielt wird, eingebaut werden können. Durch dieses *Können* wird eine große Freiheit und Methodenvielfalt geschaffen, um auch Lehr- und Lernumgebungen zu gestalten [Deterding et al., 2011]. Eine Spielifizierung kann also im Kleinen, z.B. beim Verteilen von Stickern für eine Leistung, bis hin zum Großen, z.B. im Spielverhalten bei einem Moodle Kurs mit Badges, Level- und Regelsystem, erfolgen [Deterding et al., 2011]. Diese Bandbreite an Elementen ermöglicht Lehrenden eine große Vielfalt an Wahlmöglichkeiten. Also kann die Lernerfahrung recht simpel zu einem Lernerlebnis verändert werden.

Um den größeren Begriff der Spiele im generellen Sinn zu verbinden, werden vier Kernelemente isolieren: ein Ziel, Regeln, ein Feedbacksystem und die freiwillige Teilnahme [McGonigal, 2012].

Auch wird in Spielen hart gearbeitet. Verschiedene Arten von Arbeit wie Denkarbeit, Entdeckungsarbeit, Kreativarbeit, Körperliche Arbeit, Teamarbeit, Fleißarbeit [McGonigal, 2012] sind in Computerspielen zu finden. Diese Arbeit wird auch SpielerInnen mit Freude praktiziert. Um zu verstehen, warum dies in Spielen der Fall ist, wird ein Vergleich mit der

Wirklichkeit in den Punkten Produktivität, Bedeutung, Belohnung, Erfolg und Intensität angetreten [\[McGonigal, 2012\]](#).

Zu guter Letzt ist festzuhalten, dass der Gamification die Lerntheorie des Behaviorismus zu Grunde liegt [\[Raczkowski, 2014\]](#).

3 | Moodle im Kontext von Spielerischer Pädagogik

3.1 Einleitung

In diesem Kapitel werden die technischen Aspekte für eine Gamifizierung von Moodle Kursen näher beleuchtet. Verschiedene Materialien, Aktivitäten und Spiele, die in Moodle eingesetzt werden können, werden diskutiert.

Moodle wurde im Jahr 1999 von Martin Dougiamas im Paper *Improving the Effectiveness of online Learning* erwähnt [Moodle, 2017k, Dougiamas, 2000] und wird seit Jahren in der österreichischen Schullandschaft für eLearning eingesetzt.

Die Virtuelle Pädagogische Hochschule benutzt Moodle seit ihrer Gründung im Jahr 2010, um Weiterbildungen für LehrerInnen aller Schultypen anzubieten.

Herkunft. Doch zunächst wird die Idee hinter Moodle geklärt. Der Name Moodle stammt ursprünglich von 'Modulare dynamische objekt-orientierte Lernumgebung (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)' [Moodle-Hintergrund, 2017]. Schon im Namen ist die Erweiterbarkeit von Moodle festgeschrieben. „Moodle ist ein Software-Paket, um Internet basierte Kurse zu entwickeln und durchzuführen. Es ist ein globales Softwareentwicklungsprojekt, das einen konstruktivistischen Lehr- und Lernansatz unterstützt [Moodle-Hintergrund, 2017]“. Somit können in Moodle verschiedene Software Pakete eingebunden werden, um eine eLearning Umgebung zu schaffen, mit der es möglich ist, auch komplexere (im Sinne des Lehrens und Lernens) Lehre zu betreiben. Auch wird speziell auf den Ansatz des Konstruktivismus eingegangen. Also wird mit Moodle versucht eine breite plattformunabhängige eLearning Umgebung zu schaffen.

Philosophie. Der Entwicklung von Moodle liegt die Philosophie der sozialen fördernden Pädagogik [Moodle-Philosophie, 2017] zugrunde. Hinter diesem Schlagwort stehen vier Hauptkategorien, die aus dem Konstruktivismus folgen. Die Kategorien sind „Förderung“, „Lernen durch Vermittlung“, „Sozialer Konstruktivismus“ sowie „Verbunden und getrennt“.

Wenn Sie über all dies nachdenken, dann hilft es, sich auf die wichtigsten Lernerfahrungen aus der Lernersicht zu konzentrieren und nicht die Informationen zu veröffentlichen und zu prüfen, von der Sie denken, dass sie gewusst werden sollten. Es kann auch hilfreich sein, darüber nachzudenken in welcher Weise Teilnehmer/innen gleichermaßen Lernende und Lehrende sein können. Ihre Aufgabe als Dozent/in kann sich wandeln vom allwissenden Informationsgeber zum Vorbild, das den Teilnehmer/innen ermöglicht, ihren eigenen Lernbedarf zu erkennen, das Diskussionen moderiert und durch Übungen die ganze Gruppe zu ihren

Lernzielen führt.

Moodle allein schafft diese Lernsituation nicht. Moodle unterstützt sie aber effektiv. In der Zukunft, wenn die technische Basis von Moodle stabil ist, wird sich die weitere Entwicklung von Moodle auf die pädagogische Unterstützung dieses Prozesses konzentrieren. [\[Moodle-Philosophie, 2017\]](#)

3.2 Funktionsweise

Voraussetzung für die Installation von Moodle ist ein Rechner, der PHP und eine SQL Datenbank verarbeiten kann [\[Moodle-Hintergrund, 2017\]](#). Moodle unterstützt offene Standards und wurde auch in Hinblick auf eine Open Source Community konzeptioniert. Somit können externe Anwendungen integriert werden. Das lässt die Erstellung von benutzerInnenspezifischen Lehr- und Lernszenarios zu [\[Moodle, 2017y\]](#).

Grundsätzlich. Eine Moodle Seite besteht aus Kursen. Kurse sind Seiten, auf denen Lehrende Lernende Aktivitäten, Arbeitsmaterialien und Blöcke zur Verfügung stellen [\[Moodle, 2017i\]](#).

Aktivitäten. „Eine Aktivität ist eine allgemeine Bezeichnung für Dinge, die ein Lernender in Moodle interaktiv tun kann. In der Regel spielen sich solche Interaktionen in einem Kurs ab - zwischen den Lernenden untereinander oder zwischen dem Lehrenden und den Lernenden [\[Moodle, 2017a\]](#).“ Bei einer Aktivität in Moodle werden also immer Interaktionen zwischen den AkteurInnen vorausgesetzt und erwartet. Beispiele für Aktivitäten sind Abstimmung, Chat oder Test. Spiele werden gesondert behandelt, da sie einen besonderen Status haben. Doch ist anzumerken, dass Spiele auch Aktivitäten sind.

(Arbeits-)Materialien. Arbeitsmaterialien können sehr grob als Texte definiert werden. Sie erfordern keine Interaktion zwischen Lernenden und Lehrenden. Sie sind in ihren Einstellungsmöglichkeiten (besonders Aktivitätenabschluss) beschränkt [\[Moodle, 2017g\]](#). Zu den Arbeitsmaterialien gehören zum Beispiel Buch, Text oder Textfeld.

Blöcke. In Blöcken befinden sich zusätzliche Informationen oder Links, mit denen der Lernprozess unterstützt wird. Ein Beispiel hierfür ist ein Kalender, in dem Fristen gespeichert werden. Oder das Plugin *Ein Level höher!*, mit dem Punkte gezählt werden [\[Moodle, 2017i\]](#).

3.3 Aktivitätenabschluss

Für die Gamifizierung von Aufgaben ist die Überwachung von Materialien und Aktivitäten im Kurs notwendig. In Moodle können zwei verschiedene Aspekte definiert werden. Es können *Voraussetzungen* und der *Aktivitätenabschluss* mit unterschiedlichen Optionen festgelegt werden.

3.3.1 Voraussetzungen

Mit Voraussetzungen können Bedingungen definiert werden, die vor dem Start mit einer Aktivität erfüllt sein müssen [\[Moodle, 2017z\]](#). Als einfaches Beispiel kann hier *Datum* verwendet werden. Z.B.: Ein/e Lernende kann eine Aufgabe erst beginnen, wenn der 5.12.2016

vergangen ist. Es können aber auch andere Parameter fixiert werden, wie zum Beispiel Aktivitätenabschluss, Gruppe, Nutzerprofil, Zugangsregeln und, wie vorher erwähnt, Datum.

Voraussetzung hinzufügen	
Aktivitätsabschluss	Zugriff über den Abschlussstatus einer anderen Aktivität steuern
Datum	Zugriff über ein festgelegtes Datum und die Uhrzeit steuern
Bewertung	Zugriff über eine vorgegebene Bewertung steuern
Gruppe	Zugriff für Mitglieder in einer ausgewählten Gruppe erlauben
Nutzerprofil	Zugriff über Felder im Nutzerprofil der Teilnehmer/innen steuern
Zugriffsregeln	Verschiedene Voraussetzungen können miteinander als Zugriffsregeln verknüpft werden.
Abbrechen	

Abbildung 3.1: Mögliche Voraussetzungen in Moodle, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Testgelände

Datum. Mit dem Festlegen eines Datums kann eine zeitliche Zugriffssteuerung in einem Kurs erreicht werden. Unter diesem Punkt kann definiert werden, ob ab einem bestimmten, bzw. bis zu welchem Datum eine Aktivität sichtbar ist. In [Abbildung 3.2](#) ist zu sehen, dass auch die Sichtbarkeit eingestellt werden kann. Wenn das Auge aktiv ist, dann wird die Aktivität in Moodle grau hinterlegt. Falls das Auge durchgestrichen ist, dann wird die Aktivität ausgeblendet. *Beispiel:* Diese Funktion wurde verwendet um wöchentlich neue Aufgaben im Kurs 3D Druck Akademie freizuschalten.

Aktivitätenabschluss. Erst wenn eine bestimmte andere Aktivität abgeschlossen oder nicht abgeschlossen wurde, kann die/der Lernende weiterarbeiten. Hier kann festgelegt werden, ob eine Aktivität bestanden oder abgeschlossen wurde, oder nicht bestanden oder abgeschlossen sein soll. In [Abbildung 3.2](#) ist ein Beispiel zu sehen. In diesem Beispiel muss der/die TeilnehmerIn die Aktivität *Neue Aufgabe: Alles beginnt* abgeschlossen haben, um mit der neuen Aufgabe, hier *Neue Aufgabe: 1980-2000*, zu starten.

Gruppe. Hier kann festgelegt werden, dass nur eine bestimmte Gruppe in Moodle auf die Aufgabe zugreifen kann.

Nutzerprofil. Mit diesen Einstellungen können Parameter wie Abteilung, Adresse, Nachname aus dem NutzerInnenprofil einer Moodlenutzerin/eines Moodlenutzers verglichen werden.

Zugriffsregeln. Durch diese Option können verschiedene Voraussetzungen miteinander gruppiert werden. z.B. Datums- und Gruppenvoraussetzung als eine Zugriffsregel.

Abbildung 3.2: Voraussetzungen mit Referenz zu einer anderen Aktivität, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Testgelände

Abgeschlossen vs. Bestanden. Eine Aktivität kann entweder abgeschlossen oder bestanden werden (oder eben nicht). Abgeschlossen ist eine Aktivität, wenn alle Bedingungen in der Abschlussverfolgung erfüllt sind, z.B. *Teilnehmer/innen müssen die Aktivität aufgerufen haben, um sie abzuschließen* [Onlinecampus, 2017b]. Bestanden ist eine Aktivität, wenn die erreichten Punkte gleich der eingestellten Bewertung zum Bestehen sind. [Moodle, 2017j]. Jede Aktivität kann also abgeschlossen werden, aber nur Aktivitäten, die bewertet werden, z.B. *Test* oder andere *Aktivitäten*, können auch bestanden werden.

3.3.2 Abschlussverfolgung

Im Gegensatz zur Voraussetzung wird bei der Abschlussverfolgung das Ende einer Aufgabe in Moodle beobachtet und festgelegt. Hier gibt es drei verschiedene Modi: Eine Aktivität kann *manuell* oder *automatisch* oder *nicht abgeschlossen* sein [Moodle, 2017j]. Ein manueller Abschluss wird vom/von der Lernenden selbst durchgeführt. Ein automatischer Abschluss wird anhand von Parametern durch das System eingeleitet. Hier können in der Abschlussverfolgung unterschiedliche Optionen, abhängig von der Aktivität, ausgewählt werden. Immer kann ausgewählt werden, dass die Aktivität aufgerufen wurde, bevor sie abgeschlossen werden kann. Bei *Lektionen* können noch andere Parameter angegeben werden, etwa *Teilnehmer/innen müssen eine Bewertung erhalten, um diese Aktivität abzuschließen* [Onlinecampus, 2017b]. Optional kann auch kein Abschluss eingestellt werden. Dann ist jene Aktivität für andere Aktivitäten in den Voraussetzungen nicht mehr auswählbar. Sinnvoll ist dieser Einsatz zum Beispiel bei Überschriften oder Zwischenüberschriften zur Gliederung der Seite.

Abbildung 3.3: Abschlussverfolgung einer Aktivität, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Testgelände

3.4 Materialien

3.4.1 Textfeld

In Moodle gibt es das Material *Textfeld*. Dieses kann verwendet werden, um Überschriften oder Text(e) direkt in die Kursoberfläche einzubinden [Moodle, 2017e]. Auch kann eine Kursoberfläche damit übersichtlich und ansprechend gestaltet werden, indem Grafiken, Bilder oder Linien eingefügt werden. Abhängig vom Editor kann hier HTML zur Gestaltung verwendet werden. Somit können auch interaktive Elemente (Videos, GIFs) sowie Webseiten per iframe eingebunden werden. In Abbildung 3.4 ist der Abschluss eines Kapitels mit dem Erhalt einer Medaille zu sehen. In diesem Textfeld wurden Text in verschiedenen Formatierungen sowie Bilder eingebunden.

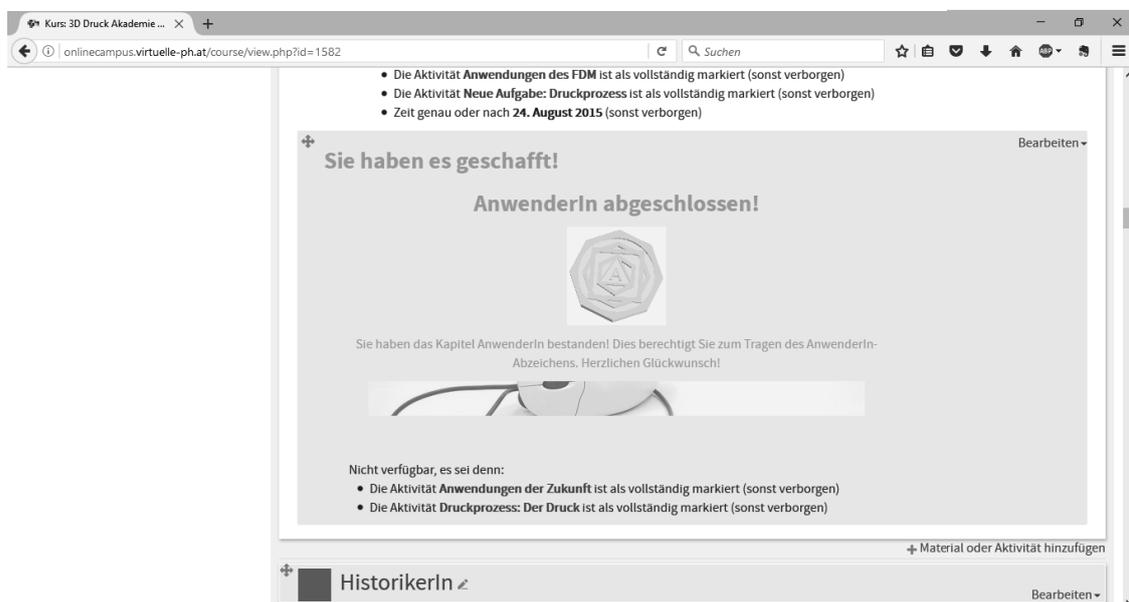


Abbildung 3.4: Beispiel Textfeld: *AnwenderIn abgeschlossen!*, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie August 2015

3.4.2 Textseite

Wie der Name schon sagt, kann auf einer *Textseite* eine Seite mit Text erstellt werden. Grundsätzlich kann, wie beim Arbeitsmaterial Textfeld, Text eingefügt werden. In dieser Form erscheint der Text jedoch als eigene Seite [Moodle, 2017f]. Dieses Tool eignet sich hervorragend, um reinen Text für UserInnen aufzubereiten und in einer neuen Seite darzustellen. Auch ist das Einbetten von iframes oder anderem HTML möglich. In Abbildung 3.5 wurde für die Lernenden ein Text zum Thema *GCODE* in Moodle eingefügt.

3.4.3 Buch

Um längeren Text in Moodle für Lernende optimal darzustellen, kann ein Buch verwendet werden. Mit diesem Tool werden mehrseitige Dokumente erstellt. In einem Buch sind keine Interaktionen zwischen den Lernenden möglich.

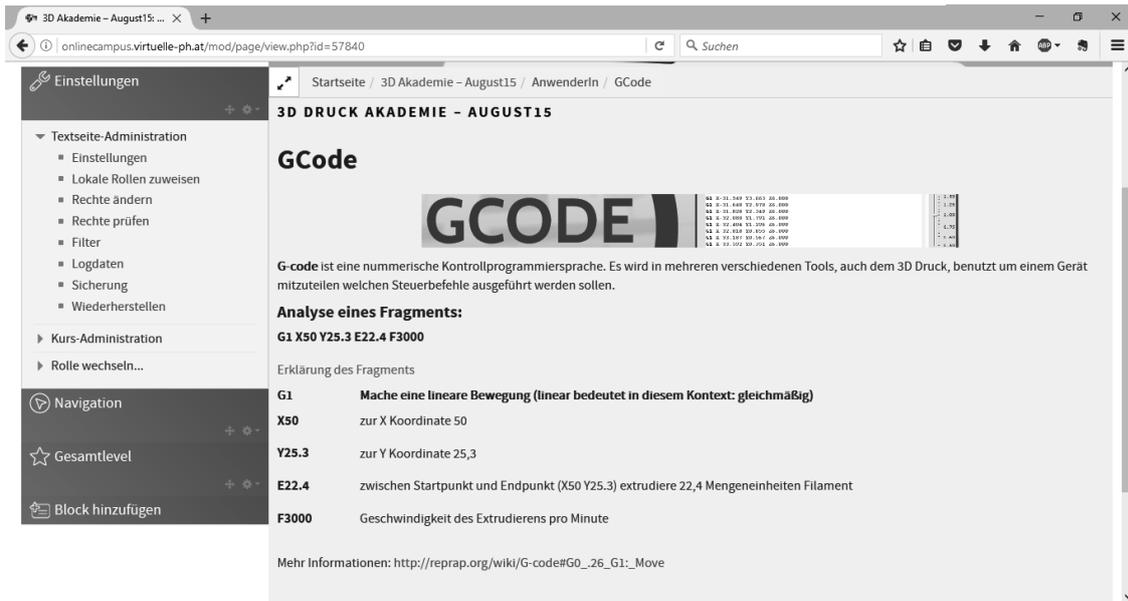


Abbildung 3.5: Beispiel Textfeld: *GCODE*, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie September 2015

Außer es werden Anwendungen per iframe eingebettet, dann können Lernende in dem Buch miteinander interagieren, als Anwendung ist hier z.B. Padlet¹ zu nennen. Jedoch ist der/die Lehrende bei diesem Vorgehen von DrittanbieterInnen abhängig. Eine komplette Webseite kann direkt importiert werden, auch kann ein Buch als PDF exportiert werden [Moodle, 2017b]. Das Buch umfasst dieselbe Funktionalität wie eine Textseite und besitzt auch zusätzlich ein Inhaltsverzeichnis. In Abbildung 3.6 ist die erste Seite eines sechsseitigen Dokuments zu sehen. Links wird das Inhaltsverzeichnis angezeigt und rechts Text und Bilder. Um zu der nächsten Seite zu gelangen, muss mit den Steuerpfeilen rechts oben im Bild navigiert werden.



Abbildung 3.6: Beispiel Buch: *Informationen Stereolithografie*, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Oktober 2015

¹<https://padlet.com>, eingesehen am 13.06.2017

3.4.4 Link/Url

Mit Link/Url können Verweise zu externen Webseiten in Moodle eingebunden werden [\[Moodle, 2017c\]](#). Links können auf verschiedene Arten in Moodle eingebettet werden:

- Automatisch: Der Browser entscheidet über die Darstellung.
- Einbetten: Die Webseite wird, wie bei einem Textfeld, in die Moodleoberfläche eingebettet.
- Öffnen: Die Quelle wird im Browser angezeigt.
- Popup-Fenster: Die Webseite wird in einem Popup-Fenster geöffnet.
- Frame: Die Webseite wird in die Moodle Seite eingebettet, aber die Blöcke werden weggelassen.
- Neues Fenster: Die Webseite wird in einem neuen Browser Fenster angezeigt. [\[Moodle, 2017d\]](#)

3.5 Aktivitäten

3.5.1 Lektion

Mit einer Lektion können individuelle Lernpfade in einem Moodle Kurs erstellt werden. Durch verschiedene Frageseiten und Antwortmöglichkeiten können Lernende auf unterschiedliche Wegen durch einen Inhalt gefolgt von Übungen (Fragen) geführt werden. Hier ist es auch möglich Lernende falsche Antworten auf Fragen zu einem späteren Zeitpunkt wiederholen zu lassen. Im simpelsten Fall wird eine Inhaltsseite gefolgt von einer Frageseite usw. gezeigt. Diese Seiten sind durch einen ‚Weiter‘ Button miteinander verknüpft [\[Moodle, 2017r\]](#). In einer Lektion können mehrere verschiedene Fragetypen verwendet werden. Folgende Fragetypen können ausgewählt und konfiguriert werden:

- Freitext: Bei diesem Format können KursteilnehmerInnen eine längere eigene Antwort verfassen. Die Bewertung erfolgt manuell durch die/den Lehrende/n.
- Kurzantwort: Bei diesem Typ müssen die Teilnehmenden ein Wort oder eine Wortgruppe als Antwort geben. Die Antwort der Teilnehmenden wird mit gespeicherten Antworten verglichen. Die Bewertung erfolgt automatisch durch das System.
- Multiple Choice: Hier wird aus einer Liste von Antworten eine oder mehrere ausgewählt. Es können auch Bilder oder Videos eingebettet werden. Die Bewertung erfolgt automatisch.
- Numerisch: In diesem Format wird eine numerische Antwort erwartet. Es kann auch ein Intervall angegeben werden. Die Bewertung erfolgt automatisch.
- Wahr/Falsch: In diesem Fall wird ein Satz angezeigt und die/der Lernende muss entscheiden, ob es sich dabei um eine wahre oder falsche Aussage handelt. Die Bewertung erfolgt automatisch.
- Zuordnung: Bei diesem Frageformat werden zu Begriffen andere passende Begriffe zugeordnet. Auch hier können Bilder eingebunden werden. Die Bewertung erfolgt automatisch. [\[Moodle, 2017s\]](#)

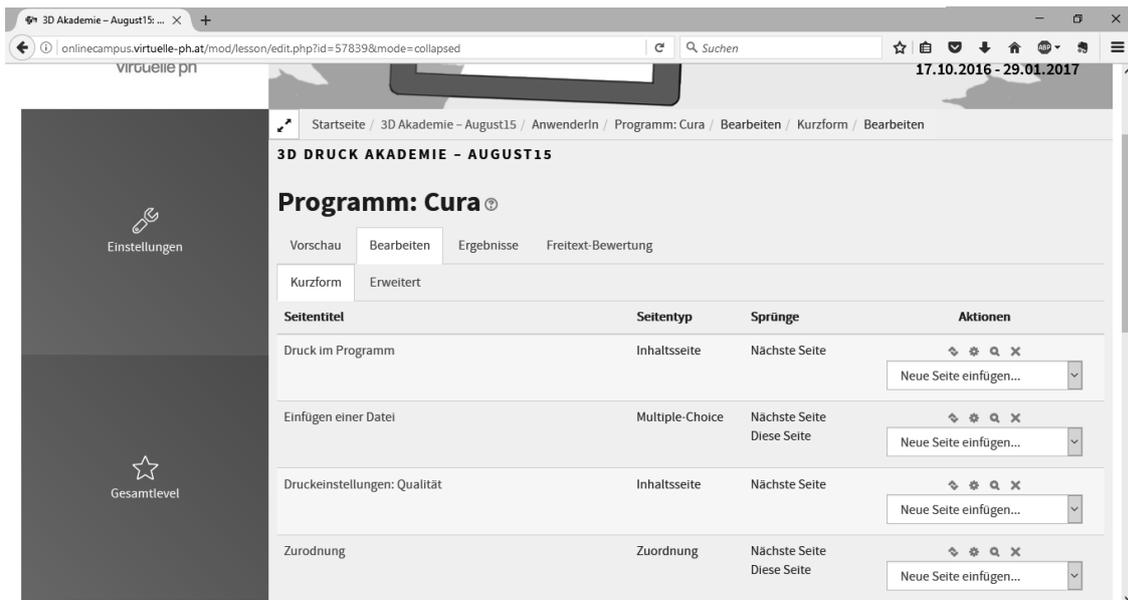


Abbildung 3.7: Beispiel Lektion Bearbeitungsmodus: 'Programm: Cura', Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie August 2015

In der Abbildung [3.7](#) ist eine Lektion im Bearbeitungsmodus *Kurzform* abgebildet. Hier ist zu sehen, wie Inhalts- und Frageseite gegliedert sind. Jeweils werden der Seitentitel, der Seitentyp (Inhaltsseite oder Frageseite je nach Fragentyp), Sprünge (Navigation innerhalb der Lektion) und weitere Aktionen (Seite verschieben, Seite aktualisieren, Seite anzeigen, Seite löschen) angezeigt.

3.5.2 Forum

Ein Forum kann einen wichtigen und entscheidenden Beitrag zur erfolgreichen Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden leisten. In einem Forum, abhängig von der Form, können sich Lehrende und Lernende untereinander austauschen, diskutieren oder in Dialog treten ([Moodle, 2017o](#)). Es können von *Standardforen*, alle können Themen anlegen und antworten, bis *Nachrichtenforen*, in denen nur die/der Lehrende postet, unterschiedliche Modifikationen erstellt werden. In Abbildung [3.8](#) ist ein Standardforum zusehen, in dem sich Lernende zu Kursinhalten je nach Interesse austauschen können.

3.5.3 Datenbank

Die Datenbank ist mit Abstand eines der mächtigsten Tools in Moodle. Mit einer Datenbank können Einträge zu allen vorstellbaren Themen angelegt, betrachtet und durchsucht werden. Im Wesentlichen kann man sich eine Datenbank als Tabelle vorstellen. Das Format kann selbst gewählt und konfiguriert werden. Felder können mit Bildern, Dateien, Links/URLs, Zahlen und Texten gefüllt werden ([Moodle, 2017m](#)). Außerdem kann eingestellt werden, wieviele Einträge ein/e Lernende/r für den Abschluss der Aufgabe anlegen muss. Weiters kann genau definiert werden, welche Form die Abgabe hat. Die Datenbank bietet zwei Ansichtsmodi: Listenansicht und Einzelansicht. Außerdem kann noch der Reiter für neue Einträge konfiguriert werden.

In Abbildung [3.9](#) zeigt eine Liste von Einträgen, die Lernende im Kurs 3D Druck Akademie

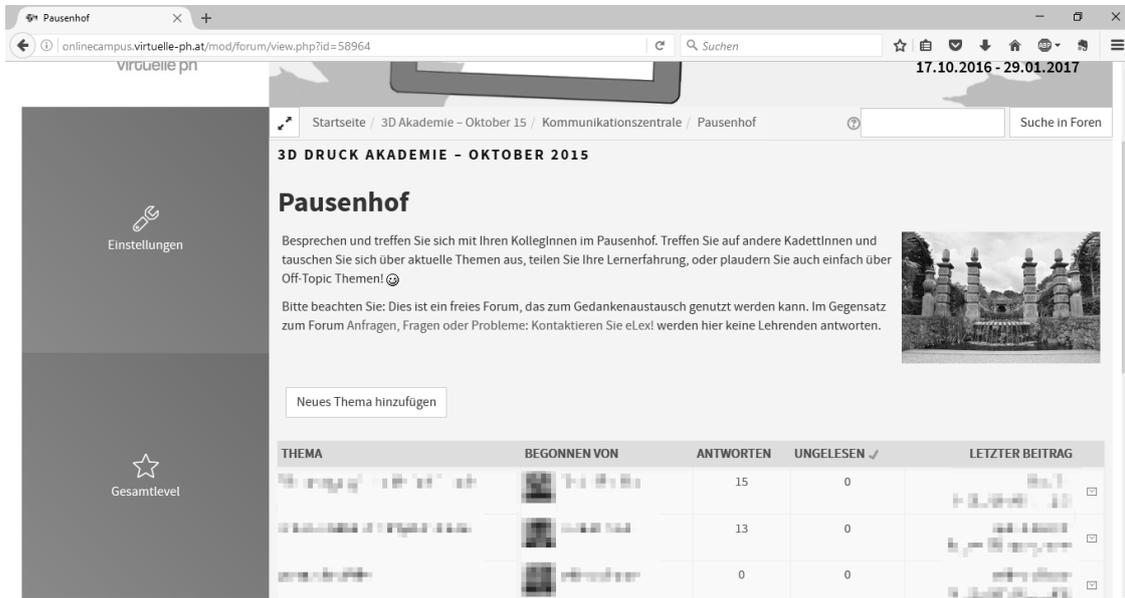


Abbildung 3.8: Beispiel Forum: Pausenhof, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie August 2015

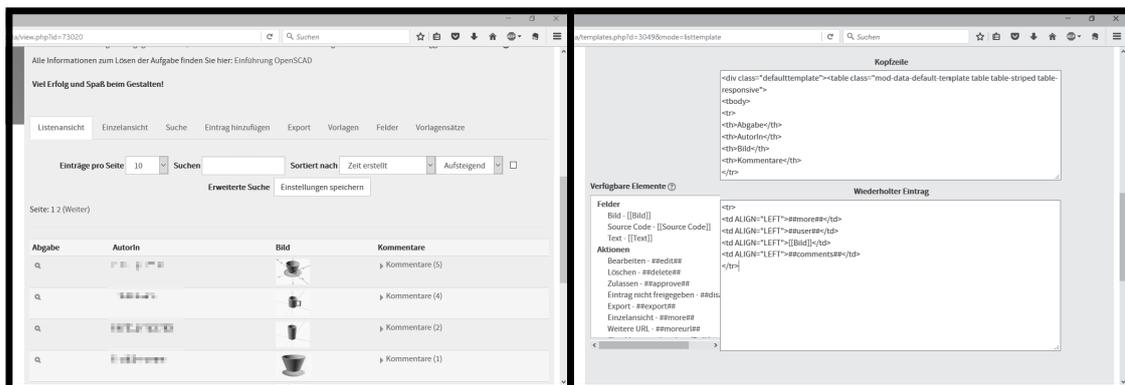


Abbildung 3.9: Beispiel Datenbank 1: Listenansicht aus *Frühstücksbecher*, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie HW 16/17

HW 16/17 machten. Die linke Seite des Bildes zeigt die fertige Liste. Zunächst kann die Abgabe betrachtet werden, dann wird der Name der Autorin/des Autors angezeigt, danach eine Miniaturansicht des produzierten Screenshots und zum Schluss werden noch die Kommentare anderer Lernender, sowie des Lehrenden angezeigt. Die rechte Seite zeigt die Vorlage für die Liste.

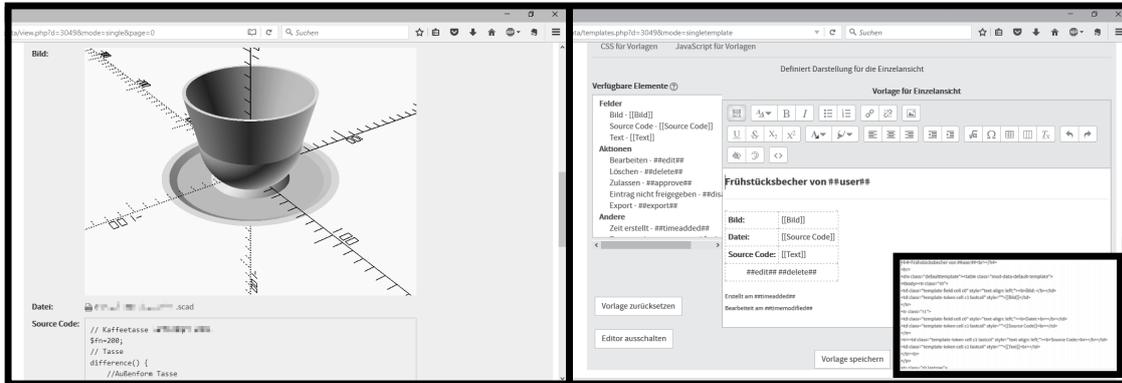


Abbildung 3.10: Beispiel Datenbank 2: Einzelansicht aus 'Frühstücksbecher', Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie HW 16/17

Abbildung [3.10](#) zeigt im linken Bild die Abgabe eines Lernenden der 3D Druck Akademie. Zu sehen ist eine konstruierte Tasse, das Abgabefile und der Source Code. Im rechten Bild ist die Vorlage zu sehen. Hier wird mit vorher definierten Feldern gearbeitet, die in der Vorlage positioniert wurden. Im rechten unteren Rand ist der Source Code der Vorlage als HTML zu sehen.

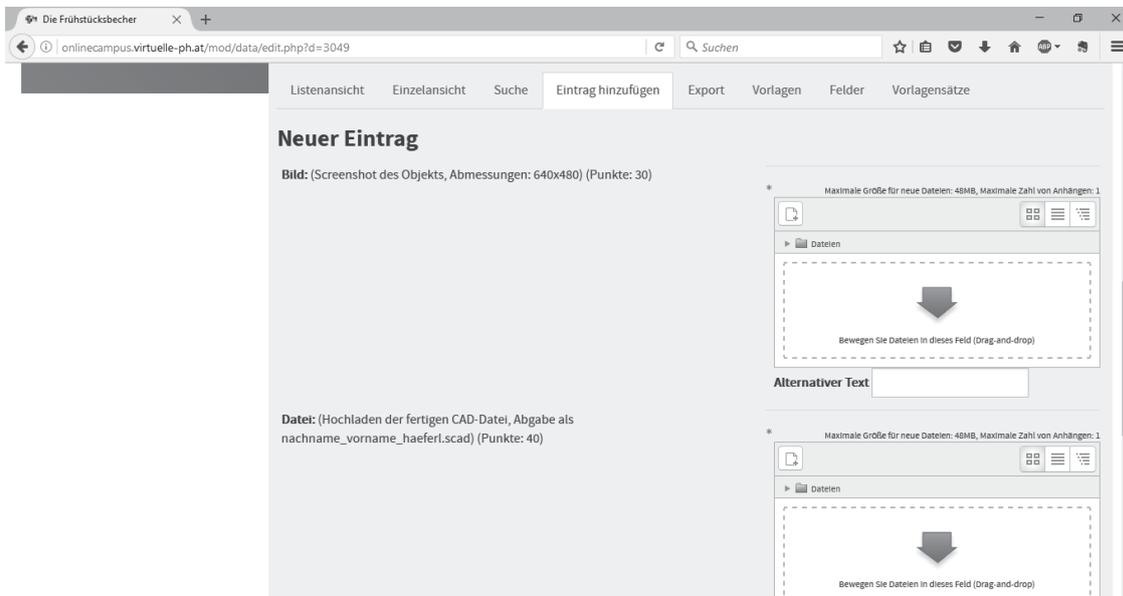


Abbildung 3.11: Beispiel Datenbank 3: Neuer Eintrag aus *Frühstücksbecher*, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie HW 16/17

Die Abbildung [3.11](#) zeigt die Ansicht für Lernende, um eine neue Abgabe zu tätigen. Ein Bild in einem Bildformat, eine Datei sowie ein Source Code als Texteingabe müssen hochgeladen werden, um die Abgabe abzuschließen.

3.5.4 Wiki

In einem Moodle Wiki können kooperativ Webseiten erstellt werden. Diese Aktivität ist stark an die Funktionalität von bekannten Wikis wie etwa Wikipedia angelehnt. Hier kann kollaboratives Arbeiten an Texten ermöglicht werden, ohne die Markup Sprache HTML zu kennen [Moodle, 2017t].

3.5.5 Feedback

In der Feedback Aktivität können benutzerInnendefinierte Umfragen erstellt werden. Die Fragen der Teilnehmenden werden nicht bewertet und automatisch ausgewertet, nach statistischen Kennzahlen, z.B. Mittelwert. Auch werden die Daten anonymisiert [Moodle, 2017n]. In Abbildung 3.12 wird der Lernende aufgefordert, Fragen in unterschiedlichen Fragetypen zu beantworten. Hier ist auch zu sehen, dass der Abschnitt *AnwenderIn* nur angezeigt wird, falls in der vorherigen Frage die Antwort *AnwenderIn* angehakt wurde. Somit kann ein Fragebogen individuell an die Antworten angepasst werden.

Abbildung 3.12: Beispiel Feedback: Neue Abgabe in *Feedback Stage 3*, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie September 15

3.5.6 Befragung

Mit einer Befragung können Fragen an die Lernenden gestellt und automatisch ausgewertet werden. Die Aktivität ist der Aktivität Feedback sehr ähnlich. Als einziges Bonusfeature wird die Freischaltung wöchentlich mitgebracht. Das Modul gehört nicht zur Standardinstallation von moodle.org und könnte nicht mehr lange Support durch die Community bekommen [Hammer, 2017a]. In Abbildung 3.13 kann eine Auswertung zu einem Fragebogen der 3D Druck Akademie betrachtet werden. Zu sehen ist eine prozentuelle Durchschnittsauswertung zu den Fragen „Wie bewerten Sie Ihren Lernerfolg in dieser Woche?“ und „Wie bewerten Sie Ihren Lernaufwand in dieser Woche?“. Außerdem ist eine Durchschnittsbewertung zu den verschiedenen Elementen in einer Woche zu sehen.

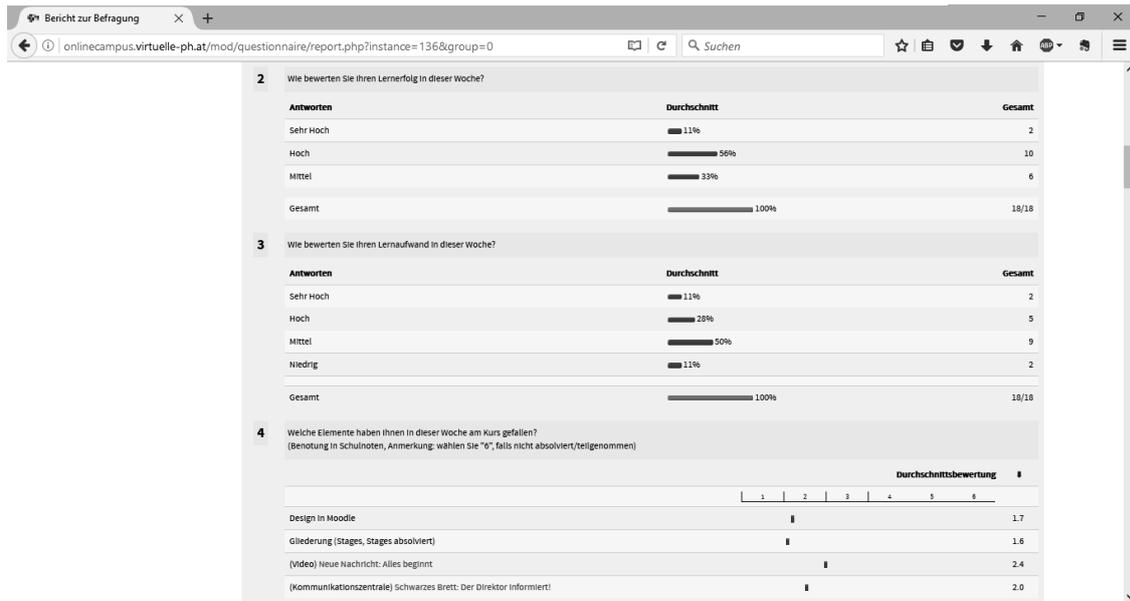


Abbildung 3.13: Beispiel Befragung: *Reflexion: Fragebogen (Stage 1)*, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie September 15

3.5.7 Journal

In einem Journal können Lernende ihre Handlungen im Kurs reflektieren. Sie können ihre Abgaben jederzeit verändern. Lehrende können diese kommentieren. Die Aktivität Journal wurde aus der Kerninstallation Version 2.0 entfernt [Moodle, 2017q].

3.5.8 Glossar

In ein Glossar können Definition und Begriffe von Lernenden eingepflegt werden. Die Funktion ist ähnlich einem Wörterbuch [Moodle, 2017p].

3.5.9 Abstimmung

Hier kann eine Frage gestellt werden und die Lernenden stimmen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten ab [Moodle, 2017l]. Beispiel: Abstimmung über per Du/per Sie.

3.5.10 Fortschrittsliste

Ab Version 2 können Fortschrittslisten erstellt werden. Bei dieser Aktivität können Aktivitäten in einer Liste dargestellt werden und dann automatisch vom System oder manuell von TrainerInnen oder Lernenden abgehakt werden. Der Fortschritt kann auch als eigener Punkt in die Bewertung einfließen. Einzelne Aufgaben können ausgeblendet werden. Der Fortschritt der Teilnehmenden kann in einzelnen Abschnitten des Kurses oder dem gesamten Kurs angezeigt werden [Hammer, 2017b]. Die Abbildung 3.14 zeigt den Fortschritt der Teilnehmenden in der 3D Druck Akademie HW 16/17 im Kapitel *AnwenderIn*.

Game	Glossary		Questions	
		Short answer	Multi choice	True / False
Hangman	X	X		
Crossword	X	X		
Cryptex	X	X		
Millionaire			X	
Sudoku	X	X	X	X
The hidden picture	X	X	X	X
Snakes and Ladders	X	X		
Book with questions	X	X	X	X

Abbildung 3.15: Spiele in Moodle, Screenshot https://docs.moodle.org/32/en/Game_module, GNU General Public License

Kreuzworträtsel

Das bekannte Kreuzworträtsel kann auch in Moodle als Spiel zur Auflockerung eingesetzt werden. Dieses kann einen Test ersetzen. Im Hintergrund benötigt das Kreuzworträtsel ein Glossar oder Fragen vom Typ Kurzantworten (siehe Abbildung 3.15). Die Lernenden können dann nach dem Start Wörter in die verfügbaren Felder schreiben. Eine Demonstration ist in Abbildung 3.16 zu sehen.

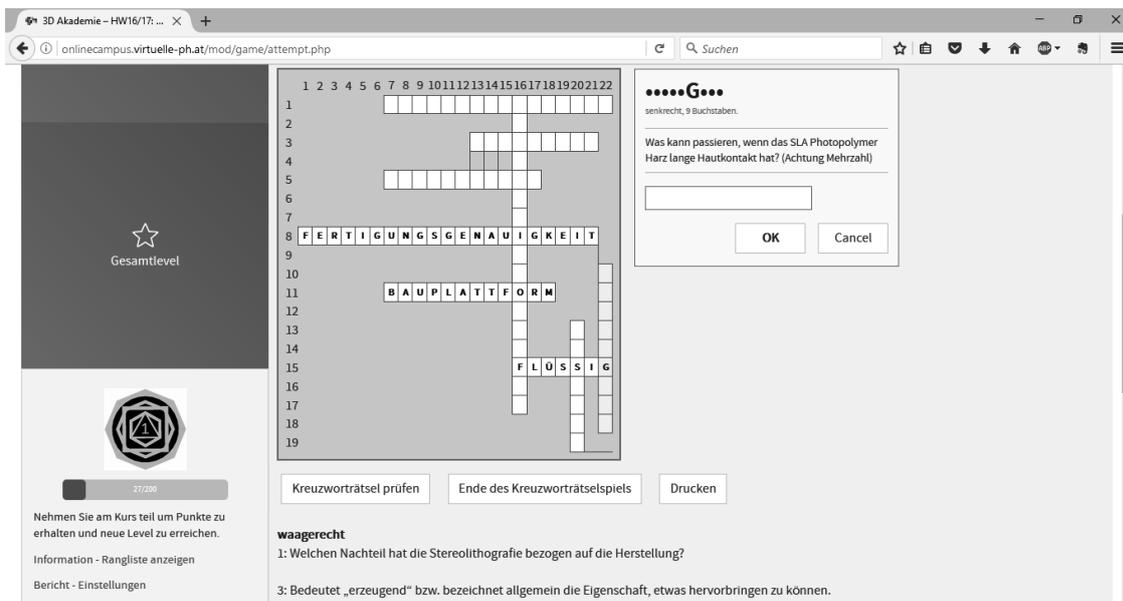


Abbildung 3.16: Beispiel Kreuzworträtsel Teilnehmendenansicht: *Kreuzworträtsel: Stereolithografie* TechnikerIn, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie HW 16/17

Wer wird Millionär?

Diesem Spiel liegt die Fernsehshow *Millionenshow*² oder *Wer wird Millionär?*³ zu Grunde. Die Lernenden können entsprechend der Fernsehshow Fragen beantworten. Aus vier angezeigten Antworten ist eine richtig. Falls die Lernenden nicht weiter wissen, stehen ihnen drei

²<http://tv.orf.at/millionenshow>, eingesehen am 13.06.2017

³<https://www.rtl.de/cms/sendungen/wer-wird-millionaer.html>, eingesehen am 13.06.2017

Joker - 50:50 Joker, Telefonjoker und Publikumsjoker - zur Verfügung. Für jede richtige Antwort steigen sie weiter auf. Bei einer falschen Antwort ist das Spiel vorbei und es muss von vorne gestartet werden. Die Fragen für die Millionenshow werden aus einer Fragenkategorie geliefert. Es sollten mindestens 15 Multiple Choice Fragen mit je vier Antwortmöglichkeiten und einer richtigen Antwort erstellt werden. Abbildung 3.17 zeigt ein Beispiel.

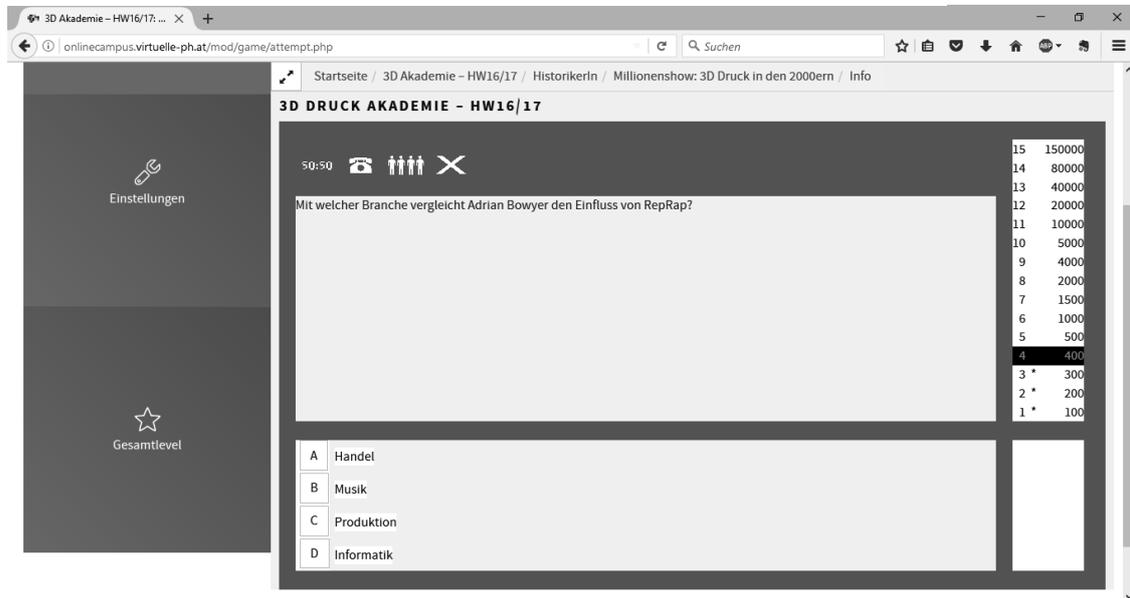


Abbildung 3.17: Beispiel Millionenshow Teilnehmendenansicht: *Millionenshow: 3D Druck in den 2000ern* im Bereich *HistorikerIn*, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie HW 16/17

3.6.2 Quizventure

Quizventure kann am besten mit dem Spiel *Space Invaders* [Arcade-History, 2017] verglichen werden. Bei diesem Spiel werden oben Fragen gestellt. Verschiedene Antworten, vier an der Zahl, fliegen über den Bildschirm als kleine Raumschiffe. Es gilt die richtigen Antworten abzuschießen, damit eine neue Frage gestellt wird. Doch Vorsicht ist geboten, denn falsche Antworten schießen zurück. Im Hintergrund muss eine Fragenkategorie mit Multiple Choice Fragen hinterlegt werden.

3.7 Blöcke

Als Erweiterung zu Arbeitsmaterialien und Aktivitäten können verschiedene Blöcke in einen Kurs eingebunden werden, um das Lernerlebnis der Teilnehmenden zu erweitern und den Lernprozess zu steuern [Moodle, 2017y].

3.7.1 Ein Level höher!

Mit dem Plugin *Ein Level höher!* werden Punkte für Aktivitäten der UserInnen im Kurs automatisch nach definierten Regeln vergeben. Für jede Handlung, Aktion und Klicks kann eingestellt werden, wieviele Punkte vergeben werden. Die gezählten Punkte werden dann zu



Abbildung 3.18: Quizventure, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Testgelände

Levels gruppiert und in einem eigenen entsprechenden Block dargestellt, zu sehen in Abbildung 3.19. In diesem Block wird eine Fortschrittsleiste bis zum nächsten Levelsprung angezeigt. Jeder Levelaufstieg wird der/dem Lernenden mit einem Popup gezeigt. Neben dieser Hauptfunktion bietet das Plugin noch einige weitere Features. Den Lehrenden und Lernenden, falls aktiviert, wird ein Ranking aller Lernenden, geordnet nach Punktestand, angezeigt, (siehe Abbildung 3.21). Es kann eine Levelseite mit allen notwendigen Erfahrungspunkten und Levelbeschreibungen angezeigt werden. Auf der Lehrendenseite bietet das Plugin einen Überblick über die Levels der Studierenden. Die vorgegebenen Levelsterne können durch eigene Badges ersetzt werden. Die Erfahrungspunkte pro Level können individuell angepasst werden. (Moodle, 2017u)

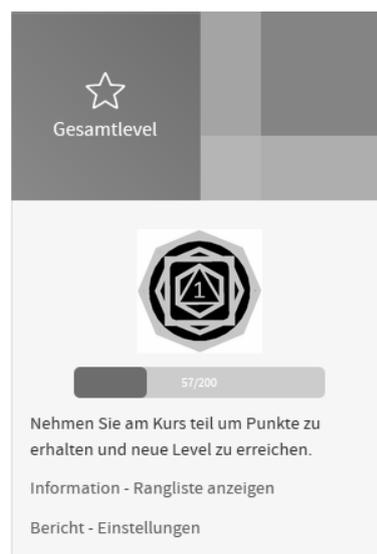


Abbildung 3.19: Block Level Up! Hauptseitenansicht, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Oktober 15

Regeln. Für das Sammeln von Erfahrungspunkten werden keine zufälligen Aktionen gewertet. Das Plugin liefert ein umfassendes Regelwerk, mit dem von speziellen Events, z.B. die Lektion A, bis hin zu allgemeineren Aktivitäten, z.B. jede Datenbank, spezielle Punkte vergeben werden können. Somit kann sehr genau gesteuert werden, für welche Aktion wieviele

Punkte vergeben werden.

Standardregeln. Als Standard wird das Akronym CRUD verfolgt. Für jedes Posting, das gemacht wird (C steht für create) werden 45 Punkte vergeben. 9 Punkte gibt es für das Lesen eines Beitrages (R steht für read). Beim Erweitern oder Verbessern eines eigenen Beitrags werden 3 Punkte gutgeschrieben (U steht für update). Und für das Löschen eines Beitrages gibt es 0 Punkte (D steht für delete) (O’Neil, 2017). In Abbildung 3.20 wird das Regelwerk sichtbar.

Folgende Aktionen werden standardmäßig ignoriert:

- Aktionen aus anderen Kontexten als dem Kurs oder dem Modul.
- Aktionen von BenutzerInnen, die nicht TeilnehmerIn (Gast) oder Lernende sind.
- Anonyme Aktionen wie das Ausfüllen eines Feedbacks (Moodle, 2017u).

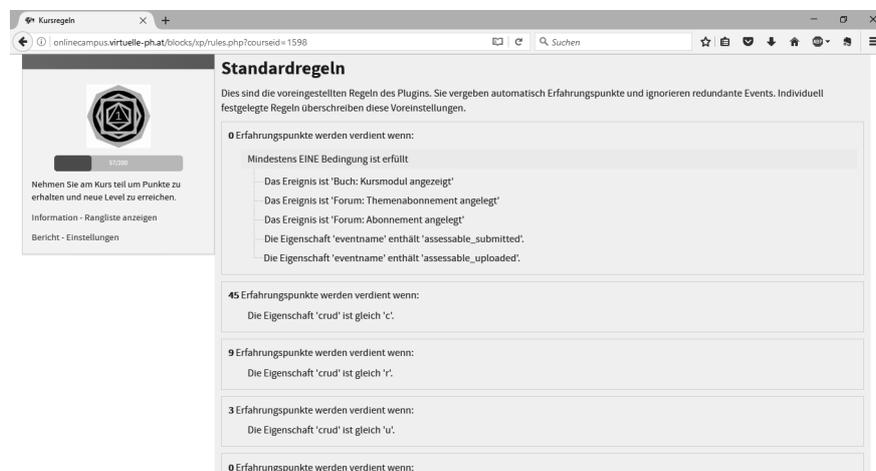


Abbildung 3.20: Block Level Up! Regeln, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Oktober 15

Rang	Vollständiger Name	Level	Erfahrungspunkte	Fortschritt
1	...	10	31236	31236/31236
2	...	10	23970	23970/23970
3	...	9	18333	4811/18333
4	...	9	15978	1096/15978
5	...	9	15846	1084/15846
6	...	9	15732	1702/15732
7	...	8	13263	4642/13263
8	...	8	12756	4142/12756
9	...	8	11661	3917/11661
10	...	8	11448	2824/11448

Abbildung 3.21: Block Level Up! Ranking, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Oktober 15

3.7.2 Ranking

Eine Alternative zum Ranking des Blocks *Ein Level höher!* bietet das Plugin Ranking. Für jede Aktion werden 2 Punkte vergeben, ist die Aktion mit einer Aufgabe mit Bewertung

verknüpft, dann werden 2 Punkte plus den Bewertungspunkten hinzugefügt. Diese Regeln können geändert werden. Das Plugin ist auf der Hauptseite in einem Block organisiert. Hier können die Punkte von Studierenden gefiltert nach Woche, Monat oder Gesamt angezeigt werden (siehe Abbildung 3.22 [Moodle, 2017w](#)).

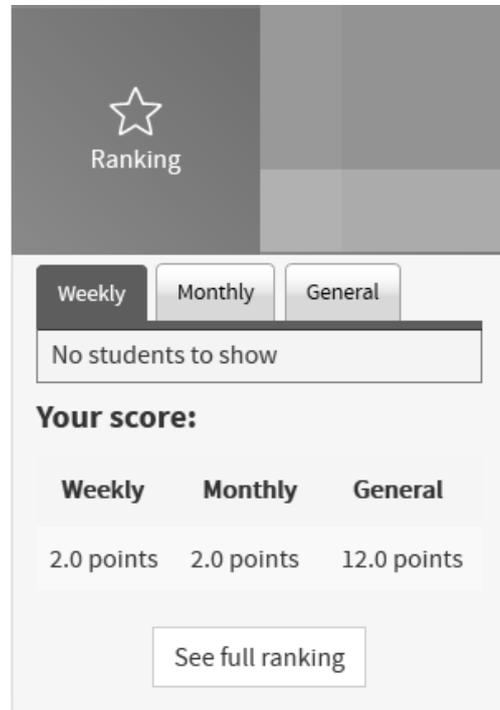


Abbildung 3.22: Block Ranking, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie August 15

3.7.3 Fortschritt

Mit diesem Tool wird der Fortschritt in einem Kurs angezeigt. Zunächst sind alle Balken rot und färben sich nach Aktivitäten grün. Das Plugin wird nicht mehr unterstützt. [Moodle, 2017v](#)



Abbildung 3.23: Block Fortschritt, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie August 15

3.8 Zusammenfassung

Das Eintauchen in Moodle eröffnet eine breite und weite Welt an Anwendungen. Durch verschiedene Arbeitsmaterialien, Aktivitäten und Blöcke kann ein Kurs individuell für Lernende angepasst werden. Moodle bietet ein breites Feld von Aktivitäten, mit denen Lehrende und Lernende miteinander interagieren können. In klassisch behavioristischen Lernumgebungen oder Tutoriellen Systemen [Kammerl, 2000](#) wie Lektionen können Lernende verschiedenen Lernpfaden folgen und nur teilweise selbst den Lernprozess steuern. In konstruktivistischeren oder kooperativen Settings wie Foren kann eine soziale Interaktion zwischen den AkteurInnen stattfinden. Die Datenbank ermöglicht eine nahezu grenzenlose Einsatzmöglichkeit im Auf-, Verarbeiten und Darstellen von Themen und Daten. In diesem Modul können Lernende stark gesteuert Themen erschließen und für KollegInnen darstellen. Neben den vielen interaktiven Anwendungen kann Moodle auch genutzt werden, um Text in einigen Formen darzustellen. Mit Blöcken kann die Oberfläche eines Kurses verändert werden. Und die Gamification hält Einzug in Moodle. Mit dem Block *Ein Level höher!* können zu jeder Aktivität im Kurs Punkte vergeben werden. Durch gezielte Überwachung der Teilnehmendeklicks kann ein weiteres Level erklimmt werden und dieses in einem Ranking dargestellt werden. Statt Tests können Spiele wie *Wer wird Millionär?* eingesetzt werden, um die Wissenabfrage zu verändern. Durch die Steuerung mittels Abschlussverfolgung kann gesteuert werden, welche Aktivität nach welcher bestandenen Aktivität angezeigt wird. Somit kann genau geregelt werden, wann die/der Lernende eine neue Aufgabe sieht.

Teil II

Methoden und Forschungsdesign

4 | Methoden

4.1 Einleitung

In diesem Kapitel werden die unterschiedlichen Forschungsmethoden dargelegt. Die Kurserstellung wird in einem partizipativen Action Research Zyklus durchgeführt, um den Kurs in jeder Iteration stetig zu verbessern. Die Forschungsfragen werden mit unterschiedlichen Methoden bearbeitet. Die Erfahrung der Lernenden mit der Methode Gamification soll quantitativ sowie qualitativ erforscht werden. Die Beantwortung der Forschungsfrage bezüglich Moodle soll in einer Fallstudie [Yin, 2014] erforscht werden.

4.2 Fallstudie nach Yin

Für die Bearbeitung der Forschungsfragen wird eine Einzelfallstudie [Yin, 2014] herangezogen. Die Gründe dafür sind die folgenden: Die Methode erfüllt die Bedürfnisse an eine Feldstudie. Diese umfasst verschiedene unbekannte Faktoren und das Arbeiten mit einer kleinen Gruppe [Pfeiffer und Motschnig, 2015].

4.2.1 Forschungsdesign

Für das Forschungsdesign werden zunächst Leitfragen von Interesse definiert um bei der Bearbeitung des Falls einen Fokus zu schaffen.

- Was ist die Philosophie des Kursdesigns?
- Was sind die Prinzipien des Kursdesigns?
- Wie werden LehrerInnen adressiert und eingebunden?
- Welche Spieldesignelemente werden eingeführt und welche Rolle nehmen sie ein?
- Welche Spieldesignelemente wurden von Moodle unterstützt?
- Welche LehrerInnen melden sich für den Kurs an? Wie alt sind sie? Welche Fächer unterrichten sie?
- Welche Möglichkeiten erwachsen durch den Einsatz von Moodle als Lernplattform?
- Welche Grenzen entstehen durch den Einsatz der Lernplattform Moodle?
- Welche Herausforderungen stellten sich die Organisatoren bei der Einführung des Online Kurses?

- Welche Erfahrungen sammelte das Projekt Team und welche weiteren Schritte sind umzusetzen? [Pfeiffer und Motschnig, 2015]

Die gesammelten Ergebnisse werden in einem Methodenmix [Baur und Blasius, 2014] ausgewertet.

4.3 Quantitative Auswertung

Allgemein werden bei der quantitativen Analyse Daten erhoben und mit deskriptiver Statistik beschrieben [Atteslander, 2003, Dawson, 2009, Hartung et al., 2009].

4.3.1 Forschungsdesign

Die Fragebögen zur Reflexion werden mittels beschreibender Statistik ausgewertet. Damit die Daten untereinander vergleichbar werden, werden die relativen Häufigkeiten in Prozent in den Diagrammen angeführt. Dies ist notwendig, da die Anzahl der teilnehmenden Personen sich wöchentlich ändert. Beforscht wird die sich durch die Anmeldungen bei der Virtuellen Pädagogischen Hochschule ergebende Kohorte.

4.3.2 Auswertung der Daten

Die Daten wurden als Excel File (.xlsx) direkt aus Moodle exportiert. Zur Archivierung und Sicherung wurden die Daten unbearbeitet gespeichert.

Anonymisierung

Im ersten Schritt wurden die userspezifischen Daten anonymisiert. Dafür wurde ein Verschlüsselungsarbeitsblatt erstellt. In diesem Arbeitsblatt wurden die Klarnamen und die anonymisierten Namen festgehalten. Dann wurde mit einem Makro das Tabellenblatt mit den Log oder Feedback anonymisiert. Das Verschlüsselungsarbeitsblatt wurde nach dem Transfer gelöscht. Die Fragebögen zum Feedback wurden nicht wissenschaftlich analysiert, sondern dienen rein der Bearbeitung des Kurses.

Vorgehen Reflexionsfragebögen

Die Fragebögen wurden aus der Moodle Aktivität Befragung als Textfile exportiert, jeweils 4 Textfiles wurden in eine Excel Datei eingefügt und nach den Fragen gegliedert ausgewertet. Die Fragen nach Lernerfolg und Lernaufwand wurden zusammengefasst, und Ja/Nein Fragen am Ende des Fragebogens werden in einem Tabellenblatt bearbeitet. Die Daten werden dann nach Wochen gegliedert und die Häufigkeit (Anzahl) angegeben und in Prozent dargestellt.

4.4 Qualitative Inhaltsanalyse

Zur Auswertung und Interpretation der offenen Fragen und Antworten in den Reflexionen und Fragebögen wird die Qualitative Inhaltsanalyse herangezogen, welche zum Ziel die systematische Bearbeitung von Kommunikationsmaterial [Flick et al., 2015] hat und wie folgt definiert ist:

Inhaltsanalyse ist eine Methode der Datenerhebung zur Aufdeckung sozialer Sachverhalte, bei der durch die Analyse eines vorgegebenen Inhalts (z.B. Text, Bild, Film) Aussagen über den Zusammenhang seiner Entstehung, über die Absicht seines Senders, über die Wirkung auf den Empfänger und/oder auf die soziale Situation gemacht werden [Atteslander, 2003].

Einen wichtigen Teil der Bearbeitung der Kommunikationsinhalte nimmt das Kategoriensystem ein [Berelson, 1971] [Fischer, 1982]. Hier sind die folgenden Kriterien zu erfüllen:

- Das Kategoriensystem muss aus den Untersuchungshypothesen theoretisch abgeleitet sein.
- Die Kategorien eines Kategoriensystems müssen voneinander unabhängig sein [...].
- Die Ausprägungen jeder Kategorie müssen vollständig sein.
- Die Ausprägungen jeder Kategorie müssen wechselseitig exklusiv sein, sie dürfen sich nicht überschneiden und müssen trennscharf sein.
- Die Ausprägungen jeder Kategorie müssen nach einer Dimension ausgerichtet sein.
- Jede Kategorie und ihre Ausprägungen müssen eindeutig definiert werden. [Holsti, 1976] [Merten, 1996, S. 98-105] zitiert bei [Atteslander, 2003, S. 226]

Die Kategorien werden induktiv gebildet und das Forschungsdesign anhand des *Ablaufmodells qualitativ-inhaltsanalytischer Verfahren am Beispiel induktiver Kategorienbildung* gestaltet und durchgeführt [Flick et al., 2015].

4.4.1 Forschungsdesign

Die Auswertung der Reaktionsblätter erfolgt nach folgendem Forschungsdesign für die Forschungsfrage „*Welche Erfahrungen machen sie und welche Ergebnisse bringt die Reflexion der Teilnehmenden?*“. Die Abbildung 4.1 auf Seite 54 zeigt den Prozess.

1. Datensammlung

Zunächst werden die Daten, die durch die Lehrenden wöchentlich in Reaktionsblättern festgehalten wurden, aus den Kursen *3D Druck Akademie August 2015, September 2015 und Oktober 2015* aus Moodle als .CSV Datei ohne Lernendeninformationen exportiert. Somit ist eine Anonymisierung gegeben. (Anmerkung: Die Teilnehmenden gaben die Reaktionsblätter nicht anonymisiert ab.) Im nächsten Schritt wurden die Daten von UTF-8 in Unicode (.txt File) umgewandelt, damit das Programm `atlasti`¹ die Dateien verarbeiten kann. Nach dem Export bleiben einzelne HTML Tags (< p >, < br >, ...)

¹<http://atlasti.com/de/>, eingesehen am 16.06.2017

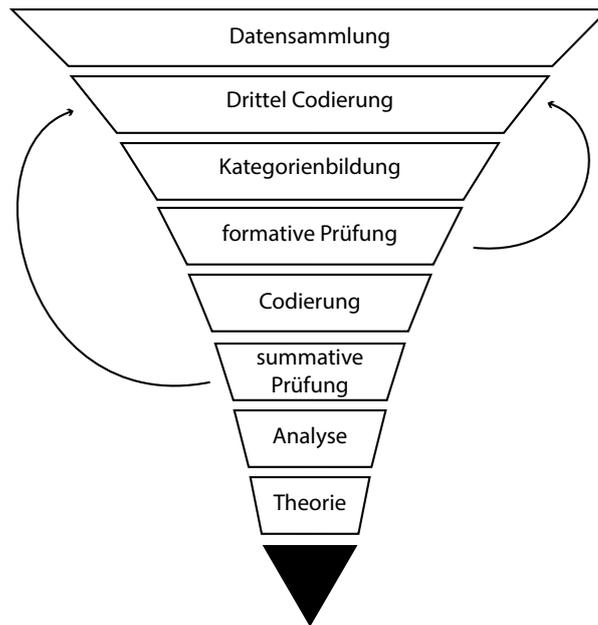


Abbildung 4.1: Forschungsdesign qualitative Inhaltsanalyse, Schritte nach [Flick et al., 2015](#), Grafik: eigene Darstellung

im Text bestehen, diese Tags werden für die weitere Analyse ignoriert. Die Textfiles werden in atlas.ti importiert.

2. Drittel Codierung

Die vorliegenden Datensätze wurden induktiv nach Hinweisen auf Kategorien durchsucht. Hierbei wurden Schlüsselbegriffe für die Relevanz der Forschungsfrage isoliert und markiert sowie abstrahiert. Bei diesem Schritt wird ein Drittel der Datensätze, der Kurs *3D Druck Akademie August 2015*, betrachtet.

3. Kategorienbildung

Die gefundenen Codes werden in diesem Schritt zu Kategorien mit Ausprägungen zusammengefasst, in Gruppen organisiert sowie abstrahiert. Nach dem ersten Durchgang wurden sieben Gruppen isoliert. Diese sind:

- 3DD 3D Druck (Präfix 3DD)
Die Teilnehmenden erfahren das Thema 3D Druck. Mit zwei Codes.
- AND Andere Bereiche (Präfix AND)
Andere Bereiche werden angesprochen, aber es wird nicht klar gemacht, welche Bereiche gemeint sind.
- AUF Aufgabenformate (Präfix AUF)
Die Aufgabenformate werden angesprochen. Mit fünf Codes.
- BEF Bereich DenkerIn (Feedback) (Präfix BEF)
Zu dem Kurs Feedback geben/der Bereich DenkerIn werden angesprochen. Mit drei Codes.
- EAK Erfahrungen Allgemein mit Kurs (Präfix EAK)
Allgemeine Erfahrungen im Kurs werden reflektiert. Mit 13 Codes.
- GAM Gamification (Präfix GAM)
Gamification wird angesprochen.

- PRGCAD Programmierung, CAD und OpenSCAD (Präfix PRGCAD)
 Programmierung, CAD, Konstruktion, OpenSCAD oder KonstrukteurIn werden angesprochen. Mit 8 Codes.
4. Formative Prüfung
 Das Codehandbuch wird in diesem Schritt überprüft. Der Drittel Datensatz wird mit dem Kategoriensystem samt Ausprägungen überprüft und angepasst. Ein weiterer Abstraktionsschritt wurde durchgeführt.
 5. Codierung
 Der restliche Datensatz (*Kurse 3D Druck Akademie September 2015 und 3D Druck Akademie Oktober 2015*) wird mit dem Codehandbuch codiert. Auffälligkeiten werden notiert. Neu auftretende Codes werden eingetragen. Die Codes werden abschließend neu gruppiert und abstrahiert.
 6. Summative Prüfung
 Abschließend wird das Codehandbuch angepasst und auf Validität geprüft. Änderungen werden vollzogen. Die Prüfung kommt zu dem folgenden Codehandbuch bestehend aus 8 Gruppen (siehe Tabelle 4.1-4.8, S. [61-68](#)):
 7. Analyse
 Die gewonnenen Erkenntnisse werden mit quantitativen Methoden (Zählung, Ausgabe der Anzahl) analysiert, Ergebnisse diskutiert und Zusammenhänge gesucht (siehe Kapitel [7.9](#) Auswertung Reaktionsblätter auf Seite [121](#)). Die Forschungsfrage *Welche Erfahrungen machen sie und welche Ergebnisse bringt die Reflexion der Teilnehmenden?* wird beantwortet in Kapitel [10.8.3](#) *Welche Erfahrungen machen sie und welche Ergebnisse bringt die Reflexion der Teilnehmenden?* auf Seite [152](#) eingehend besprochen/diskutiert.
 8. Theorie
 Ein Bezug zur Theorie und dem aktuellen Forschungsstand wird hergestellt und diskutiert in Kapitel [10.8.3](#) *Welche Erfahrungen machen sie und welche Ergebnisse bringt die Reflexion der Teilnehmenden?* auf Seite [152](#).

4.5 Participatory Action Research

Der Kurs wurde in einem partizipativen Action Research [Unger, 2014](#) durchgeführt.

Um zu dem Begriff Participatory Action Research oder Partizipative Aktionsforschung zu gelangen, muss zunächst der Begriff Action Research diskutiert werden. Action Research oder Aktionsforschung gehen auf Kurt Lewin zurück, welcher diese definiert als „[...] eine vergleichende Erforschung der Bedingungen und Wirkungen verschiedener Formen des sozialen Handelns und eine zu sozialem Handeln führende Forschung [Lewin et al., 1968](#)“. Aktionsforschung zielt also nicht rein auf den Gewinn theoretischer Erkenntnisse oder deren Überprüfung, sondern betrachtet verstärkt konkrete gesellschaftliche Bedürfnisse bei der Problemwahl und der Problemlösung [Frank et al., 1998](#).

Prozessablauf. Ein einfaches Modell, das den zyklischen Charakter des Action Research Prozesses abbildet, wurde von Stephen Kemmis entwickelt. Nach diesem Modell wird in 4 Schritten vorgegangen: Planung, Aktion, Beobachtung und Reflexion [Rory O'Brien, 2001](#).

Der wichtige Aspekt der zyklischen Wiederholung wird in Abbildung 4.2 anschaulich verdeutlicht.

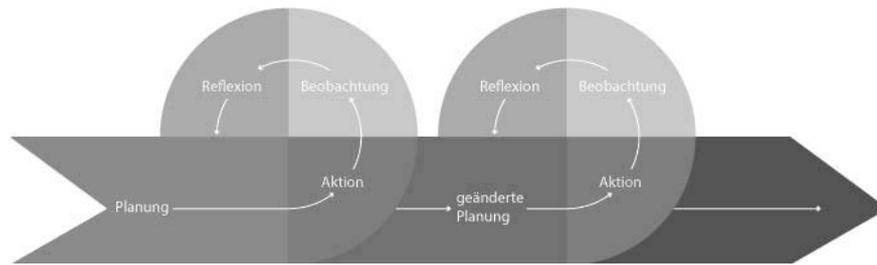


Abbildung 4.2: Einfaches Action Research Modell Vorlage nach Kemmis gefunden bei [Hopkins, 2014](#), nachgezeichnet

Zunächst wird eine Handlung geplant. Hier wird im Detail festgelegt, welche Aktionen zu treffen sind. Diese werden dann durchgeführt (Aktion). Die in der Beobachtung gewonnenen Erkenntnisse werden festgehalten und im letzten Schritt reflektiert.

4.5.1 Forschungsdesign

Für das Kursdesign wurde das folgende Forschungsdesign für die Planung, Abhaltung, Reflexion und Veränderung der Kurse gewählt:

Planung

Es wurden Parameter zur Umsetzung gemeinsam mit dem Auftraggeber Virtuelle Pädagogische Hochschule (VPH) definiert und festgelegt. Die Rahmenbedingungen der VPH mussten eingehalten werden (vgl. Kapitel 5.2, S. 71). Für die Erstellung des Kurses wurden Prinzipien festgelegt (vgl. Kapitel 5.3, S. 72). Anhand dieser Regeln wird der erste Kursdurchlauf designt. Nachfolgend dient das reflektierte Feedback und die Reflexion des Lehrenden als Grundlage für die Veränderung der Kurse.

Aktion

In dieser Phase wird der Kurs abgehalten, moderiert und betreut. In der Betreuung werden Beiträge der Teilnehmenden bewertet, freigeschaltet und Fragen beantwortet. Die Teilnehmenden erleben aktiv den Kurs und melden über verschiedene Systeme (Feedback, Reflexion) ihre Erfahrungen und Erlebnisse zurück. Auf die Handlungen der Teilnehmenden wird durch den Lehrenden reagiert sowie umgekehrt.

Beobachtung

Die Handlungen der Teilnehmenden werden beobachtet und unstrukturiert festgehalten.

Reflexion

Die notierten Beobachtungen sowie die Eintragungen in den Feedbackbögen werden kritisch reflektiert und bewertet. Abschließend werden die Erkenntnisse für die Phase *Planung* aufbereitet und festgehalten.

4.6 Fragebogen

4.6.1 Einleitung

Die Teilnehmenden der 3D Druck Akademie wurden in einem Bereich freiwillig zu den Aufgaben, Geschehnissen und Handlungen im Kurs befragt. Wöchentlich konnten Sie Fragebögen zu Feedback und Reflexion ausfüllen und auch noch frei reflektierend ein Reaktionsblatt erstellen. Die Anzahl der Befragten kann hier wöchentlich variieren, deshalb wird in weiterer Folge bei jedem Diagramm die Anzahl der Befragten angegeben. Der zweiten Teil dieses Kapitels umreißt die Erstellung und Darstellung des Fragebogens für die Erhebung des Datenmaterials. Es werden die zwei eingesetzten Fragebögen zu Feedback und Reflexion im Detail beschrieben. Weiters wird die Bearbeitung und das Bearbeitungsvorgehen dargelegt.

4.6.2 Fragebogendesign

Die Fragebögen sind in einem Methodenmix erstellt. Es werden quantitative und qualitative Aspekte im Fragebogen abwechselnd mit einander verwoben. Im Fragebogen zum Feedback wurden primär Fragen zur Verbesserung des Kurses gestellt. Beim Fragebogen zur Reflexion sollte die Lernerfahrung der Lernenden abgefragt werden. Im Rahmen des Prozesses des Action Research wurden kleine Änderungen bei der Fragestellung unternommen. Generell wurde die demografische Datenerhebung ab dem zweiten Kursdurchlauf in einen eigenen Fragebogen ausgelagert. Lernende bekommen dann für den ganzen Kurs ein Kürzel, mit diesem ist dann noch eine Verknüpfung des Feedbacks mit der Reflexion und den Moodle eigenen Aktivitätsdaten möglich. Diese Änderung erfolgt ab dem zweiten Kurs (3D Druck Akademie September).

Demografische Daten

Im ersten Fragebogen waren die demografischen Daten noch im Feedback und der Reflexion wöchentlich integriert. Dies führte zu einigem Unmut bei den Teilnehmenden. Nach diesem Kursdurchlauf wurde die demografische Datenerhebung in einen eigenen Fragebogen am Anfang der Woche ausgelagert. Dieser Fragebogen bestand aus 5 Fragen. Die Teilnehmenden bekamen hier ihre *DenkerIn* ID. Diese ID wurde in den anderen Fragebogen immer zuerst erfragt. Die ID bestand aus 4 Zeichen. Hier wurden die Initialen von Vor- und Zuname mit den letzten beiden Ziffern des Geburtsjahres verknüpft. Danach wurde der Schultyp, an welchem die/der LehrerIn angestellt ist, erfragt. Hier konnten folgende Typen ausgewählt werden:

- Volksschule
- Sonderschule

- Hauptschule/Neue Mittelschule²
- Polytechnische Schule
- AHS
- BHS
- Berufsschule
- Pädagogische Hochschule

Weiters wurden das Geschlecht, (Radiobutton männlich oder weiblich), das Alter (Eingabe einer Zahl [0-100]) und die Unterrichtsfächer durch Eingabe in eine Textzeile erfragt.

4.6.3 Fragebogen zum Feedback

Der Fragebogen zum Feedback sollte erfragen, welche Verbesserungen Lernende, die selbst lehren, wöchentlich im Kurs gefunden haben. Hier sollte auch die in den Kurs investierte Zeit abgebildet werden. Der Fragebogen enthielt 23 Fragen. Die erste Frage lautete: „Wieviel Zeit haben Sie gesamt in dieser Woche investiert?“. Damit sollte abgefragt werden, wieviele Stunden die Lernenden in dieser Woche im Kurs verbracht haben. Es konnten Zahlen von 0 bis 672 eingegeben werden. Die zweite Frage erfragt die bearbeiteten und abgeschlossenen Bereiche in der jeweiligen Woche. Sie lautete: „Welche Bereiche haben Sie absolviert?“ Hier konnten mit Kontrollkästchen die 4 Bereiche AnwenderIn, HistorikerIn, TechnikerIn und KonstrukteurIn angehakt werden. Je nach dem angehakten Bereichen wurden die Teilnehmenden dann zu den einzelnen Bereichen weitergeleitet. Nun wurde für jeden Bereich folgendes erfragt:

- Wieviel Zeit haben Sie in AnwenderIn investiert?
Bei dieser Frage wurde eine Zahl erfragt. Die/Der Teilnehmende konnte eine Zahl zwischen 0 und 672 eingeben.
- Wie gut/schlecht hat Ihnen AnwenderIn gefallen?
Hier konnte in einem Eingabefeld eine Zahl zwischen 0 (sehr schlecht) und 10 (sehr gut) eingefügt werden.
- Was ist Ihnen positiv bei AnwenderIn aufgefallen?
Bei dieser Frage konnte in einem Textfeld eine Kommentar geschrieben werden.
- Was ist Ihnen negativ bei AnwenderIn aufgefallen?
Wie bei der oberen Frage konnte hier auch ein Kommentar geschrieben werden.
- Welche Themen oder Vorgehensweise würden Sie ändern? Und wie?
Genauso wie vorher konnte auch hier in einem Textfeld ein Kommentar geschrieben werden.
- Freies Feedback: Was noch zu sagen ist!
Wie bei den vorherigen Fragen konnte hier ein Text verfasst werden.

Am Schluss konnten die Teilnehmenden noch ein freies Feedback in einem Textfeld mitteilen. Diese Fragebögen war wöchentlich neu im Bereich *DenkerIn* abrufbar.

Der Fragebogen zu Feedback diente nur dem Kursersteller für die Verbesserung des Kurses im Aktion Research Prozess und wird nicht ausgewertet.

²Zum Zeitpunkt der Abhaltung des Kurses waren noch nicht alle Hauptschulen Neue Mittelschulen.

4.6.4 Fragebogen zur Reflexion

Der Fragebogen zur Reflexion bestand aus 16 Fragen und sollte die Lernerfahrung der Lernenden untersuchen. Es wurden größtenteils quantitative Frageformate verwendet. Die Fragen waren wie folgt:

1. Wie bewerten Sie Ihren Lernerfolg in dieser Woche?
Die Teilnehmenden konnten durch Klicken auf einen Radiobutton in einer 4 teiligen Skala von Sehr Hoch, Hoch, Mittel und Niedrig die Frage beantworten.
2. Wie bewerten Sie Ihren Lernaufwand in dieser Woche?
Genauso wie bei Frage 1 wurde hier geantwortet.
3. Welche Elemente haben Ihnen in dieser Woche am Kurs gefallen? (Benotung in Schulnoten, 6 steht für nicht absolviert oder nicht teilgenommen)
Es wurden die Aufgaben und Elemente in Moodle, mit denen in jener Woche interagiert werden, konnte aufgelistet und die Teilnehmenden konnten die Aufgaben und Elemente bewerten. Bei den Aufgaben und Elementen wurde vorher immer der Bereich (z.B.: KonstrukteurIn) angegeben. *Anmerkung: Diese Fragen wurde nur in Durchlauf 1 (August) gestellt und ging beim Übertrag leider verloren.*
4. Bewerten Sie bitte die folgenden Aussagen zu Motivation und Frust, ob sie auf Sie zu treffen! (1 Trifft voll zu, 2 Triff zu, 3 Ausgewogen, 4 Triff nicht zu, 5 Trifft gar nicht zu)
Wöchentlich wurden die nachfolgenden Fragen abgefragt:
 - Die Geschichte hat mich motiviert
 - Die direkte Rede der Charaktere hat mich motiviert
 - Der Rahmen des Kurses (Layout, Design, Abfolge, ...) hat mich motiviert
 - Die Aufgaben haben mich motiviert
 - Die Geschichte hat mich frustriert
 - Die direkte Rede der Charaktere hat mich frustriert
 - Der Rahmen des Kurses (Layout, Design, Abfolge, ...) hat mich frustriert
 - Die Aufgaben haben mich frustriert

Die Bewertung erfolgt in einer 5-teiligen Skala. *Anmerkung: Diese Frage tritt nur im Kursdurchlauf 1 auf.*
5. Wieviel Freude/Frust bereiteten Ihnen die verschiedenen Bereiche?
(1 Viel Freude, 2 Freude, 3 Ausgeglichen, 4 Frust, 5 Viel Frust, 6 nicht absolviert)
Hier wurden die Bereiche aufgelistet und die Teilnehmenden konnten diese auf einer 6-teiligen Skala bewerten.
6. In welchem Bereich hatten Sie in der Woche die meiste Freude?
Hier wurden die Bereiche aufgelistet und die Teilnehmenden konnten diese auf einer 6-teiligen Skala bewerten.
7. Sind Sie mit Ihrer erbrachten Leistung in dieser Woche zufrieden?
Diese Frage konnte mit Ja oder Nein beantwortet werden.

8. Hat Ihnen der Kurs in dieser Woche Spaß gemacht?
Diese Frage konnte mit Ja oder Nein beantwortet werden.
9. Empfanden Sie den Kurs als Spiel?
Diese Frage konnte mit Ja oder Nein beantwortet werden.
10. Empfanden Sie den Kurs als Arbeit?
Diese Frage konnte mit Ja oder Nein beantwortet werden.
11. Hat Sie der Kurs in dieser Woche frustriert?
Diese Frage konnte mit Ja oder Nein beantwortet werden.
12. Haben Sie Aufgaben öfter besucht, weil Sie es wollten?
Diese Frage konnte mit Ja oder Nein beantwortet werden.
Diese Frage wurde ab Iteration 2 zu der folgenden Frage geändert:
Kam es vor, dass Sie aus eigener Motivation heraus Aufgaben mehrfach angesehen/-
durchgeführt haben?
13. Wie haben Sie mit dem Block Ranking interagiert?
Hier konnte in einem Freitextfeld geantwortet werden.
14. Wie haben Sie mit dem Block Gesamtlevel interagiert?
Hier konnte in einem Freitextfeld geantwortet werden.
15. Welche Elemente im Kurs motivierten Sie in dieser Woche weiterzuarbeiten?
Hier konnte in einem Freitextfeld geantwortet werden.
16. Wegen welchen Ereignissen stoppten bzw. beendeten Sie Ihre Arbeit im Kurs?
Hier konnte in einem Freitextfeld geantwortet werden.

4.7 Zusammenfassung

Forschungsdesign. Durch den richtigen Methodenmix [Baur und Blasius, 2014] von qualitativen und quantitativen Methoden kann das Ergebnis breit diskutiert werden. Der Ablauf des Kurses wurde in einer partizipativen Aktionsforschung durchgeführt. Hier wurde in einem Planung-Aktion-Beobachtung-Reflexionszyklus verfahren. Die Forschungsfragen werden mit unterschiedlichen Methoden beantwortet, für die pädagogischen Fragen werden quantitative Methoden und qualitative Methoden herangezogen. Für die quantitative Methode wurde ein Codehandbuch auf Basis der Reaktionsblätter der Teilnehmenden angefertigt. Die technische Frage nach der Eignung von Moodle wurde mit einer Fallstudie nach Yin bearbeitet. Hier wurden Leitfragen etabliert und diese werden im weiteren Verlauf beantwortet.

Fragebögen. Der Fragebogen bestand aus 2 verschiedenen Fragebögen, einerseits um das Feedback der LehrerInnen zum Kurs zu erfragen und andererseits um die LehrerInnen zu einer Reflexion und einer Bewertung der Kursaktivitäten anzuregen. Der Feedbackfragebogen bestand größtenteils aus offenen Fragen und enthielt insgesamt 23 Fragen. Der Fragebogen zur Reflexion enthielt 16 Fragen, davon waren die meisten geschlossene Fragen, zu beantworten in Skalen oder Ja/Nein-Format. In diesem Fragebogen wurden gezielt Kurselemente wie *Frühstücksbecher (Bereich: KonstrukteurIn)* und alle anderen zu einer Bewertung angezeigt. Beide Fragebögen wurden wöchentlich 4 Wochen lang den Teilnehmenden freiwillig zur Beantwortung vorgelegt.

Gruppe 3DD 3D Druck		
Titel	Beschreibung	Zitat
3DD 3D Druck bekannt	Lernenden war das Thema oder Teile des Themas 3D Druck vor Kursbeginn bekannt.	„Vieles lerne ich bereits im Voraus im Internet, zB das FFF war so jetzt nicht mehr neu.“
3DD 3D Druck unbekannt - neu	Lernende erfuhren 3D Druck als ein neues Thema.	„Obwohl Computerinteressiert, war für mich der 3D Druck fremd.“
3DD 3D Druck unglaublich	Lernende erfahren das Thema 3D Druck als unglaublich, begeisternd.	„Allein die Vorstellung, Dinge gestalten zu können wie man will ist einfach... GEIL! :-D“
3DD 3D Druck Verständnis vergrößert	Bei den Lernenden wächst das Verständnis für 3D Druck.	„Ich habe jetzt in dieser Woche festgestellt, dass ich langsam immer mehr verstehe.“

Tabelle 4.1: Codehandbuch Gruppe 3DD 3D Druck

Gruppe AND Andere Bereiche		
Titel	Beschreibung	Zitat
AND Andere Bereiche interessant	Lernende erfahren die anderen Bereiche (nicht genau spezifiziert, wahrscheinlich AnwenderIn, TechnikerIn, DenkerIn und HistorikerIn) als interessant. Wird häufig im Kontext mit Konstruktion, Programmierung, CAD oder KonstrukteurIn genannt.	„Alle anderen Kursteile sind interessant.“ oder „Die anderen Bereiche waren wieder interessant.“
AND Andere Bereiche okay	Lernende erfahren die anderen Bereiche als in Ordnung, aber nicht weiter nennenswert.	„Techniker u. Anwender sind ok.“
AND Feedback mühsam	Die Lernenden empfinden das Feedback Geben/-die Reflexionsfragebögen im Bereich DenkerIn als mühsam oder aufwendig.	„Feedback Bogen geht sicher auch kürzer.“ oder „Mir ist der Reflexions- und Feedbackteil zu umfangreich.“
AND HistorikerIn unnützlich	Die Lernenden empfinden den Bereich HistorikerIn/die Geschichte des 3D Drucks als unnützlich.	„Den Block „„HistorikerIn„„ finde ich ein wenig unnützlich.“
AND HistorikerIn wichtig	Die Lernenden empfinden die Geschichte des 3D Drucks/Bereich HistorikerIn als wichtig.	„Der Historikerteil finde ich schon wichtig - da man animiert wird, etwas genauer das Phänomen 3D Druck von der Entstehung her zu betrachten.“

Tabelle 4.2: Codehandbuch Gruppe AND Andere Bereiche

Gruppe EAK Erfahrungen Allgemein mit Kurs		
Titel	Beschreibung	Zitat
EAK Kurs negativ	Die Lernenden erfahren beim Bearbeiten des Kurses Frust oder andere negative Erfahrungen. Hier werden abgeschlossene Erfahrungen aufgeführt.	„Das Kreuzworträtsel ist mir immer noch ein Rätsel ... “ oder „ich hab keine lust mehr.“ oder „Die 'Suche-im-Internet-Aufgaben' mag ich nicht!!“
EAK Kurs positiv	Die Lernenden erfahren beim Bearbeiten des Kurses Freude und/oder haben Interesse, allgemein positive Erfahrungen. Hier werden abgeschlossene Erfahrungen aufgeführt.	„die freie aufgabe 'messe' hat mir sehr gut gefallen, da ich mir sonst schon eher eingeengt (und nicht ganz selbstbestimmt) vorkam.“ oder „Kurs macht Spass“ oder „Mir gefällt das Seminiar sehr!“
EAK Kurs unentschlossen	Lernende bewerten den Kurs weder positiv noch negativ. Hier werden abgeschlossene Erfahrungen aufgeführt.	„Ich weiss noch nicht was ich davon halten soll“
EAK Neugier, Vorfreude und Hoffnung	Bei den Lernenden erwächst Vorfreude und Neugier auf Unbekanntes/Neues/Kommendes im Kurs. Außerdem sprechen sie Hoffnungen im Bezug auf den Kurs aus. Hier wird Zukünftiges betrachtet.	„Bin auch schon neugierig was in der nächsten Woche auf uns zukommt“ oder „Ich freue mich jedenfalls schon auf die neuen und sicherlich interessanten Aufgaben der nächsten Woche!“ oder „Stark hoffe ich das noch besser in den Griff zu bekommen.“

Tabelle 4.3: Codehandbuch Gruppe EAK Erfahrungen Allgemein mit Kurs

Gruppe EIG Eigene Realität		
Titel	Beschreibung	Zitat
EIG Bereich Einsatz im Unterricht	Die Lernenden sprechen sich für eine Kategorie 3D Druck in der Schule aus. Sie treten keinen Transfer des Inhalts 3D Druck in ihren Unterricht/ihre eigenen Realität an.	„Ich würde mir noch eine Rubrik 'Einsatz im Unterricht' wünschen. Hier könnten wir Kolleginnen und Kollegen Ideen austauschen.“ oder „Der Bezug zur Schule ging mir noch ein wenig ab, Praxisbeispiele für die Schule!“
EIG Transfer in eigene Realität	Die Lernenden treten einen Transfer der Inhalte/Aufgaben/Wissens in ihre Realität/ihren Unterricht an.	„Man könnte ja den 3D Druck als Fächerübergreifendes Projekt gestalten in welchen die Kinder z.B. Geometrische Figuren (Zylinder, Pyramiden, Prismen) in Kooperation mit einem Tec-Lab für den Mathematikunterricht gestalten.“ oder „Ob 3d druck wohl auch in der Schulküche bei uns Einzug hält?“ oder „Weiters ist bei mir eine Sensibilisation für 3D-Druck aufgefallen. Fast täglich fallen mir jetzt Beiträge in den Nachrichten, Werbung, etc. zur Thematik auf.“
EXT Externe Einflüsse	Lernende gaben an, von externen Einflüssen beeinflusst worden zu sein.	„Leider ist es bei mir in der Schule auch total stressig und diese Woche bin ich 2 Tage auf einem Seminar.“ oder „Nachdem ich diese Woche endlich einigen privaten Stress hinter mich gebracht hatte, hatte ich Zeit, mich wieder mit dem Kurs zu beschäftigen. :-!“

Tabelle 4.4: Codehandbuch Gruppe EIG Eigene Realität

Gruppe GAM Gamifikation		
Titel	Beschreibung	Zitat
GAM Methode ist anders	Die Lernenden nehmen die Methode des Kurses als anders wahr und vergleichen dies mit Bekanntem.	„Interaktion mit anderen Kurs-TN war - im Gegensatz zu vielen anderen Kursen der VPH - praktisch nicht gefragt.“ oder „Trotzdem danke, dass die Möglichkeit bestand, ein eher ungewohntes Format ausprobieren zu können [...]“
GAM Setting negativ	Lernende erfuhren das spielerische Setting als negativ.	„Die Punkte haben mich mehr gestresst als motiviert!“ oder „Mit der Frage nach Ranking und Level konnte ich nichts anfangen. Hab ich erst jetzt herausgefunden, wo diese zu finden sind.“
GAM Setting positiv	Lernende erfuhren das spielerische Setting als positiv.	„Besonders gut finde ich die Beiträge beim täglichen Bonus, welche wirklich immer eine sehr nette Zusatzidee sind.“ oder „Humorvoll und mal auf eine ganz andere Art (Gesamtlevel, Orden, Star Wars angelehnt).“
GAM spielen	Lernende reflektierten ihre Spielerfahrung.	„Äußerst begeistert war ich von den Spielen im Historikerbereich!“ oder „Ich spiele zu wenig - IMMER GLEICH ABGESCHOSSEN ;-(“

Tabelle 4.5: Codehandbuch Gruppe GAM Gamifikation

Gruppe KOM Kommunikation		
Titel	Beschreibung	Zitat
KOM Kommunikation negativ	Lernende erfuhren die Kommunikation untereinander und/oder mit der Lehrperson als negativ.	„Mir fehlt auch ein wenig zeitnahes Feedback der Kursleistung.“ oder „Und wenn nicht kleinen Rückmeldungen der lieben KollegInnen wären, wäre es TOTAL frustrierend. Egal was man abgibt, alle bekommen die 100 Punkte, man weiß aber nicht was verbessert werden sollte/könnte oder ob es ja vielleicht eh gut war.“
KOM Kommunikation positiv	Lernende erfuhren die Kommunikation untereinander und/oder mit der Lehrperson als positiv.	„Vielen Dank auch allen KollegInnen, deren Impuls mich nicht nur motiviert sondern auch weitergebracht haben!“ oder „Ich bin auch zufrieden und dankbar für die unmittelbaren Antworten und Feedbacks, egal ob von den anderen Kursteilnehmern, eLex oder Daniel Pfeiffer.“

Tabelle 4.6: Codehandbuch Gruppe KOM Kommunikation

Gruppe PRG Programmierung, CAD und OpenSCAD		
Titel	Beschreibung	Zitat
PRG Bekannt - Vergleich	Lernende verglichen andere (bekannte) CAD Programme mit OpenSCAD. Ihnen sind CAD Programme oder Programmierung bekannt.	„Nachdem ich früher mit Turbo Pascal mich länger auseinandergesetzt habe, ist die zeilenweise Programmierung wieder eine nette Auffrischung.“ oder „Ich habe mir auch Sketchup angeschaut - keine Frage da geht das konstruieren schneller und einfacher.“
PRG Unbekannt - Neu	Lernende geben an, dass Programmierung und/oder CAD Konstruktion etwas Neues für sie ist.	„Ich habe noch nie mit einem CAD-Programm gearbeitet [...]“ oder „Als Anfänger in Sachen Programmieren tat man sich mit der Zeit schon schwer, [...]“
PRG Freude	Lernende geben an, dass ihnen das Arbeiten mit OpenSCAD/CAD/Programmierung gefällt.	„Die Konstruktion war für mich am spannendsten, [...]“ oder „Das Programmieren mit OpenScad mit mir Spaß.“
PRG Frust	Lernende geben an, dass sie das Arbeiten mit OpenSCAD/CAD/Programmierung frustriert.	„Dum hab ich dann irgendwann aufgegeben... „oder „es kostet mich unnötige Zeit ein CAD Programm zu erlernen wenn ich das gleich in Minutenschnelle in einem anderen Programm erledigen kann, [...]“
PRG Herausforderung	Lernende erfahren das Erlernen von OpenSCAD als Herausforderung und/oder zeitaufwendig.	„Das Häferl war für mich doch eine ziemliche Herausforderung, [...]“ oder „Besonders herausgefordert hat mich OpenSCAD. [...]“
PRG Nachteil	Lernende reflektieren die Funktionalität des Programms und zeigen Nachteile auf.	„Hier würde ich mir von OPENSCAD mehr Funktionalität wünschen.“ oder „Ich habe diese Woche festgestellt, daß Variablen in openSCAD nicht so funktionieren, wie ich das in Erinnerung habe.“
PRG Vorteil	Lernende unterstreichen die Vorteile von OpenSCAD.	„Man kann doch mit einigen Befehlen Objekte erstellen.“

Tabelle 4.7: Codehandbuch Gruppe PRG Programmierung, CAD und OpenSCAD

Gruppe ZEI Zeitaufwand		
Titel	Beschreibung	Zitat
ZEI Zeitaufwand hoch	Lernende empfinden ihren eingesetzten Zeitaufwand als hoch oder viel.	„der Zeitaufwand (Sitzen am PC) ist mir aber etwas zu hoch, oder „Ganz schön aufwendig“
ZEI Zeitaufwand passend	Lernende empfanden den Zeitaufwand als angemessen.	„Mit den anderen Arbeiten war ist dieses Mal schnell fertig.“ oder „In dieser Woche war es für mich vom Zeitaufwand viel besser. Hab mir ein paar Sachen wirklich öfter angeschaut.“

Tabelle 4.8: Codehandbuch Gruppe ZEI Zeitaufwand

Teil III

Forschung

5 | Kursdesign

5.1 Einleitung

Dies Kapitel legt den Rahmen für die Gestaltung des Kurses der *3D Druck Akademie* fest. Es wird zunächst auf die Rahmenbedingungen von Seiten des Auftraggebers eingegangen, danach werden allgemeine Prinzipien, die durch den Forschungsauftrag und die Methode Gamification entstanden sind, diskutiert. Vom Groben ins Detail werden gegen Mitte bis hin zum Schluss des Kapitels die Kurselemente sowie die Geschichte der *3D Druck Akademie* detailliert abgehandelt.

5.2 Voraussetzungen

Rahmenbedingungen. Der Kurs wird an der Virtuellen Pädagogischen Hochschule onlinecampus.virtuelle-ph.at abgehalten. Dadurch ergibt sich, dass der Kurs ausschließlich online und ohne Präsenzeinheiten auf der Plattform Moodle gestaltet wird. Als Kursdauer wurde die längst mögliche Dauer von vier Wochen gewählt. Der Kurs umfasst 40 Übungseinheiten, das entspricht 20 Stunden Arbeitsaufwand für den gesamten Kurs, somit 5 Stunden pro Woche. Der Kurs wird 3 mal hintereinander mit einer Bearbeitungsphase dazwischen abgehalten. Der erste Kurs beginnt Anfang August, der zweite Kurs Anfang/Mitte September und der dritte Kurs Anfang/Mitte Oktober.

Zielgruppe. Die Zielgruppe sind LehrerInnen an Allgemeinbildenden höheren Schulen, Berufsbildenden höheren Schulen, Neuen Mittelschulen, Volksschulen und Sonderschulen in ganz Österreich im Alter von 25 – 65 Jahren mit und ohne Informatikkenntnissen. Es werden zirka 25 TeilnehmerInnen pro Kurs angenommen, da mit einer Ausfallsquote zu rechnen ist, wird die maximale TeilnehmerInnenanzahl auf 30 erhöht.

VPH. Die VPH verlangt, dass ihre Qualitätskriterien eingehalten werden. Diese sind aus der Handreichung [\[Onlinecampus, 2017a\]](#) übernommen:

- Nachvollziehbare Dokumentation aller Änderungen
Alle Änderungen in einem Kurs müssen nachvollziehbar dokumentiert werden.
- Text
Alle Texte sollen per Sie, gegendert und neutral gehalten werden. Umgangssprache ist zu vermeiden. Es sollen auch angemessen wenige Hervorhebungen verwendet werden. Zur Gestaltung sollen Tabellen herangezogen werden.
- Links
Links, die auf externe Seiten verweisen, sollen immer in einem neuen Fenster geöffnet

werden. Die Moodle eigene Autoverlinkung der Aktivitätsnamen [Moodle, 2017h] soll verwendet werden.

- Bildmaterial/Videos/Audio
Bilder, Videos und Audios müssen nach den Creative Commons Lizenzen [Corporation, 2017c] CC0 [Corporation, 2017a] oder CC-BY [Corporation, 2017b] lizenziert sein. Bilder sollen eine fixe Breite von 240px und eine Auflösung von 72ppi haben.
- Klare Strukturierung
Der Kurs muss mit Einrückungen oder anderen Hilfsmitteln klar und übersichtlich strukturiert werden.
- Zielgruppe/Teilnahmevoraussetzungen
Vor Seminarbeginn müssen in der Kursinformation und in der Seminarbeschreibung die Zielgruppe oder Voraussetzungen definiert werden.
- Abwechslung - Methodenvielfalt
Es soll darauf geachtet werden, dass eine Methodenvielfalt gewährleistet wird.
- Motivation/Feedback
Bei Übungen mit Feedback soll dieses nach aktuellem Standard durch die TrainerInnen gegeben werden. z.B. Sandwich-Methode, u.a.
- Klare Ziele
Den Teilnehmenden soll vermittelt werden, welches Ziel hinter einer Aufgabe steckt. Die Punktevergabe und -anzahl soll transparent sein.
- Zusatzaufgaben
Es können Zusatzaufgaben für Teilnehmende gegeben werden. Diese sollen gekennzeichnet werden.
- Kooperation fördern
Die Kooperation unter den Teilnehmenden soll durch Aufgaben gefördert werden. *Anmerkung: Dieser Punkt kann in der ‚Spezialausfertigung‘ 3D Druck Akademie vernachlässigt werden.*

5.3 Prinzipien und Philosophie

Die Prinzipien sind aufeinander aufbauend formuliert. Zunächst muss immer das oberste Prinzip erfüllt sein. Die darauf folgenden Prinzipien sind dem höher geordneten Prinzip unterzuordnen. Als Grundlage für die Erstellung werden die folgenden Prinzipien gelten:

1. Spiel und Gamification

Alles ist ein Spiel! Diese Philosophie soll bei der Erstellung der Lehr- und Lernmaterialien bedacht werden. Der Kurs soll sich in seinem Erscheinungsbild/Aussehen und Automatik einem Spiel annähern. Dazu werden Spieldesignelemente eingesetzt. Es wird gefordert, dass Aufgaben sofort oder zeitnah auf eine Interaktion der Teilnehmenden reagieren. Wenn eine Aufgabe erledigt wurde, soll möglichst schnell eine Bewertung vorliegen.

2. Konstruktion von Wissen und Signifikanz

Die Teilnehmenden sollen selbst Wissen konstruieren, gemeinsam erarbeiten und in Interaktion miteinander treten. Sie sollen eine signifikante Lernerfahrung machen.

3. Methodenvielfalt

Um möglichst viele Teilnehmende anzusprechen, soll auf Methodenvielfalt Wert gelegt werden. Das breite Thema 3D Druck soll den Teilnehmenden mit vielen verschiedenen Methoden vermittelt werden.

4. Automation

Aus dem Prinzip „Spiel und Gamification“ folgt sofort die Forderung nach möglichst flächendeckender Automation des Kurses. Darauf bezogen soll auch das Aufgabendesign optimiert werden.

5. Evaluation und Feedback

Die Lernenden sollen ständig Feedback zu ihren Abgaben bekommen und ein möglichst gleiches Feedback erhalten.

6. Kommunikation

Kommunikationswege sollen einfach gehalten werden und bei Unklarheiten muss möglichst schnell eine Lösung gefunden werden.

5.4 Lehr- und Lernziele

Die Lehr- und Lernziele werden in eine inhaltliche Komponente, den 3D Druck, eine didaktische Komponente, Gamification, sowie eine reflexive gegliedert:

5.4.1 Inhaltlich: 3D Druck

- Teilnehmende können Ereignisse aus der Geschichte, die den 3D Druck beeinflusst haben, finden und aufbereiten.
- Teilnehmende können verschiedene Techniken des 3D Drucks wiedererkennen, einordnen, verstehen und erklären.
- Teilnehmende können das Verfahren Stereolithografie verstehen und erklären.
- Teilnehmende können das Verfahren Laser Sintering verstehen und erklären.
- Teilnehmende können das Verfahren Fusion Deposition Modelling (FDM) oder Filament Fused Fabrication (FFF) verstehen und erklären.
- Teilnehmende können mit der Software OpenSCAD Objekte laut Vorgabe modellieren.
- Teilnehmende können mit der Software OpenSCAD eigene Entwürfe umsetzen.

5.4.2 Didaktisch: Gamification

- Teilnehmende können Storyelemente erkennen.
- Teilnehmende können Spieldesignelemente erkennen.
- Teilnehmende können Spieldesignelemente analysieren und für ihren eigenen Unterricht reflektieren, evaluieren und bewerten.

- Teilnehmende können Aufbau, Ablauf und Elemente des Kurses für sich bewerten und für ihre Zwecke adaptieren.

5.4.3 Reflexive Lehr- und Lernziele

- Teilnehmende können ihren Lernfortschritt frei reflektieren.
- Teilnehmende können ihren Lernfortschritt bewerten und nach Fragen reflektieren.
- Teilnehmende können zu Kursablauf, -elementen und -design eigenes Feedback und nach Fragen vorgegebenes Feedback formulieren.

5.5 Planung

Die Planung erfolgt in Zwischenschritten. Als erstes wird eine grobe Struktur festgelegt. Danach wird verfeinert und die Grobstruktur in kleinere Bereiche zerlegt. Weiters werden Aufgaben und Ressourcen bearbeitet und iterativ erfolgen Verfeinerungen und Verbesserungen.

5.5.1 Grobplanung

Teilnehmende werden zu Anfang mit einem Startvideo begrüßt. In diesem wird die Story, der Rahmen für den Kurs, eingeführt sowie Kursregeln und der eLearning Begleiter „eLex“ vorgestellt. Danach können die Lernenden jede Woche eine Stage in verschiedenen Kategorien absolvieren. Für jede absolvierte Aufgabe gibt es Punkte. Die Punkte ergeben den Punktestand für das Ranking und zeigen den Levelaufstieg. In Abbildung 5.1 wird der grobe Ablauf des Kurses skizziert.

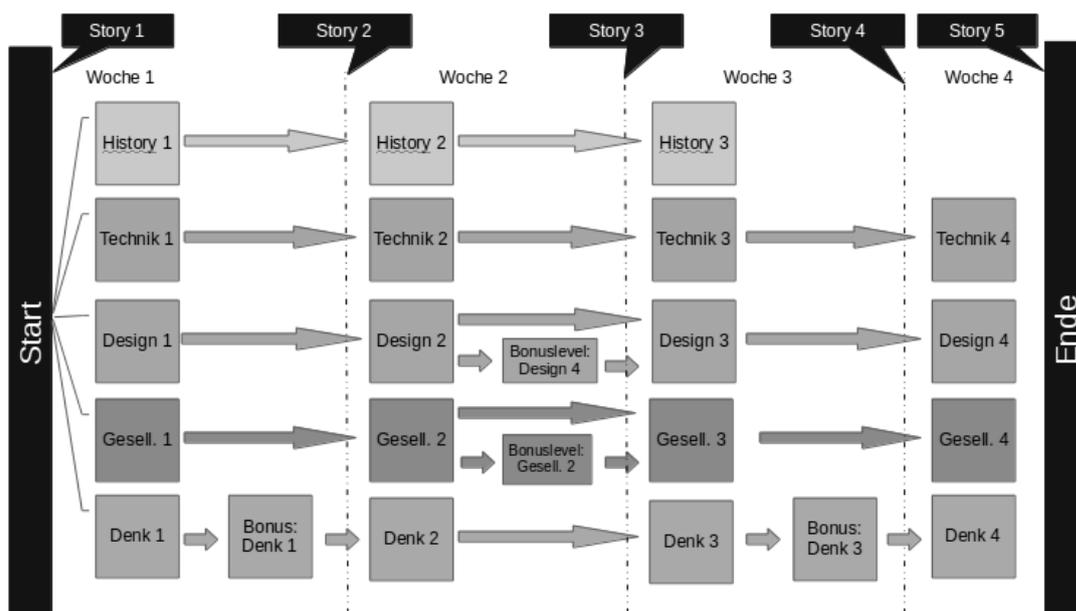


Abbildung 5.1: Grobplanung 3D Druck Akademie

Im Ablaufdiagramm [5.1](#) (S. [74](#)) kann die grobe Planung des Kurses eingesehen werden. Der Kurs wird nach einer Startsequenz in 5 große Bereiche eingeteilt. Diese Bereiche sind:

- *HistorikerIn* (History): In diesem Bereich wird die geschichtliche Betrachtung des 3D Drucks zu lernen sein.
- *TechnikerIn*: Hier werden die technischen Komponenten des 3D Drucks, im speziellen die 3D Druck Verfahren, näher beleuchtet.
- *KonstrukteurIn* (Design): Ein Anwendungsteil des 3D Drucks, das Erzeugen von geeigneten Objekten, wird hier erlernt.
- *AnwenderIn* (Gesellschaft): Um die Auswirkungen des 3D Drucks zu erfahren, werden in diesem Bereich Anwendungen zu den 3D Druck Verfahren gesammelt.
- *DenkerIn*: Der Forschungsteil sowie die Selbstreflexion finden in diesem Teil statt.

Jeder Bereich wird in einem UML 2.0 Aktivitätsdiagramm modelliert dargestellt. In jedem Bereich gibt es eine Voraussetzungskette. Es kann z.B. Bereich Technik 2 erst begonnen werden, wenn Technik 1 erledigt worden ist. Dies gilt analog für alle Bereiche. Wöchentlich wird ein neuer Bereich freigeschaltet, um eine Struktur im Kurs zu geben. Auch wird jede Woche die Hintergrundgeschichte weitergetrieben und gesteuert. Im Bereich *DenkerIn* kommen noch extra Boni hinzu, um die Lernenden für die Mitarbeit bei der Forschung sowie der Selbstreflexion zu belohnen. Am Ende der 4 Wochen wird die Geschichte geschlossen und der Kurs somit beendet. Jeder Bereich in jeder Woche soll mit demselben Arbeitsaufwand versehen werden. Jeder Bereich besteht aus 4 Abschnitten, außer der Bereich *HistorikerIn*, dieser weißt nur 3 Abschnitte auf, da in 10-Jahresintervallen die Geschichte des 3D Drucks bearbeitet wird und es erst eine 30-jährige Geschichte gibt [Chua und Leong, 1997](#).

5.5.2 Rahmen und Hintergrundgeschichte

Die Hintergrundgeschichte, wie die Teilnehmenden zur 3D Druck Akademie kommen, bildet den Rahmen für den gesamten Kurs. Angelehnt an die Geschichte von Harry Potter¹ reisen die Teilnehmenden nach einem Auswahlprozess zu der fernen 3D Druck Akademie. Dort werden sie ihren KollegInnen sowie verschiedenen Charakteren vorgestellt. In jedem Bereich (*KonstrukteurIn*, usw.) des Kurses erwarten sie Minigeschichten. Den umspannenden Rahmen bildet das Nachrichtenforum *Schwarzes Brett*, wo aktuelle Informationen ausgehängt werden. Zum Schluss wird noch aus der Geschichte mittels eines Abschlussvideos/Abschlussstatements ausgestiegen.

5.5.3 Spieldesignelemente im Online Seminar 3D Druck Akademie

Die nachfolgenden spielerischen Elemente werden im Kurs in der beschriebenen Form verwendet werden.

- Bonus
Nach Erledigung von Aufgaben bekommt der/die Teilnehmende einen Bonus, für den keine weitere Leistung erbracht werden muss (z.B. 3D gedrucktes Gadget). Boni sollen

¹http://de.harrypotter.wikia.com/wiki/Harry_Potter, eingesehen am 24.05.2017

vermehrt im Bereich *DenkerIn* auftreten um die Teilnehmenden für die Forschung zu motivieren.

- Bonuslevel
Nach Erledigung von diversen Levels erhält der/die Lernende die Möglichkeit, ein weiteres Level freizuschalten und hier vertiefendes Wissen zu erwerben.
- Levelabzeichen
Nach dem Erledigen jedes Levels erhält der/die Teilnehmende ein Abzeichen für dieses Level.
- Abzeichen für Bereiche
Für das Bestehen eines Abschnitts (z.B. *AnwenderIn*) erhält der/die Lernende ein Abzeichen.
- Level
Jeder Bereich ist in Stages gegliedert. Eine Stage gibt die Tiefe der Fähigkeit an.
- Fortschrittsbalken
Der/Die Lernende soll einen Fortschrittsbalken für den Kurs sehen. Dadurch soll ein Überblick verschafft werden.
- Ranking
Alle Teilnehmenden sollen in einem Ranking nach Erfahrungspunkten gewertet werden. Dies soll für alle Lernenden ersichtlich sein und automatisiert werden.
- Storyelemente
Um die Motivation der Lernenden zu erhöhen und dem Kurs einen Rahmen zu geben, soll eine Geschichte neben dem Kurs implementiert werden.
- Begleiter „eLex“
Für Fragen oder Hilfe wird für den Kurs ein eigener Charakter erschaffen. Dieser wird den Lernenden mit Rat und Tat zur Verfügung/zur Seite stehen. Der Charakter wird in der Einführung (Startvideo) vorgestellt. Sein Name wird „eLex“ sein und er wird ein menschenähnlicher Droide, also Android, sein. Für den Begleiter wird ein eigenes Moodle Profil erstellt. Außerdem wird „eLex“ im Profil eine Lebensgeschichte bekommen. Der Android wird in OpenSCAD modelliert und der Source Code wird den Teilnehmenden als Bonus zur Verfügung gestellt.
- Der Direktor
Während der gesamten Kursdauer ist der Spielleiter der Direktor, welcher den Rahmen schafft und einen Anker für die gesamte Geschichte darstellt.
- Die Bibliothekarin
Dieser Charakter tritt im Bereich *HistorikerIn* auf und treibt die Geschichte durch Aufgaben voran.
- Erfahrungspunkte
Für jede Handlung im Kurs bekommt der/die Lernende Erfahrungspunkte. Diese werden auch im Profil des/der Lernenden aufgeschlüsselt.

5.6 Inhaltliche Dimension: 3D Druck in seiner Breite

Inhaltlich soll den Teilnehmenden die Bandbreite des Additive Manufacturing (kurz: 3D Druck) [Fastermann, 2012] vermittelt werden. Sie lernen unterschiedliche 3D Druck Verfahren [Fastermann, 2014] wie Stereolithografie, Laser Sintering und Laser Melting, Filament Fused Fabrication und andere Verfahren [Fastermann, 2014, Chua und Leong, 1997] kennen. Auch werden sie speziell in dem Verfahren Filament Fused Fabrication geschult, da dieses die höchste Anwendungsrate im Schulkontext hat [Fastermann und Ciric, 2014]. Sie werden hier von der Idee zu einem 3D Druck Objekt, über das Erstellen/Auffinden der richtigen Filetypen, bis hin zum Aufbereiten und dem Druckstart begleitet. Außerdem soll ein großer Fokus auf die Anwendungen des 3D Drucks gelegt werden. Hier sollen die Teilnehmenden Anwendungen passend zu den jeweiligen 3D Druck Verfahren finden und ihren KollegInnen präsentieren. Weiters gilt es den Aspekt der Geschichte des 3D Drucks, welche im Jahr 1980 begann, genauer zu beleuchten. Einen besonderen Stellenwert nimmt die Konstruktion von dreidimensionalen Objekten ein. Dafür soll die Programmiersprache OpenSCAD² verwendet werden, um dem Kurs einen Informatikschwerpunkt zu geben. Mit der Software ist es möglich, 3D Objekte zu programmieren. Abschließend ist es wichtig, dass die Teilnehmenden ihre Lernerfahrungen in einer eigenständigen Reflexion als Reaktionsblatt [Motschnig-Pitrik, 2014] festhalten.

5.7 Bereich: Allgemein

Den ersten Blick in den Kurs bekommen die Teilnehmenden frühestens 3 Tage vor Kursbeginn. In Abbildung 5.2 sieht mensch das Kurslogo mit einem Willkommenstext, der die Teilnehmenden zu Beginn motivieren soll. Weiters können die Teilnehmenden an der Abstimmung: *Per Du oder per Sie?* teilnehmen. Hier wird über die persönliche Anrede im Kurs abgestimmt. Somit entscheiden sie ob sie per du oder per Sie in den Foren angesprochen werden wollen. Entschieden wurde nach dem Mehrheitsvotum. Die Inhalte und Storyelemente im Kurs sind jedoch per Sie formuliert, da es auch zu einer Mehrheit für per Sie kommen könnte. Der Rest des Kurses ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht sichtbar.

5.8 Bereich: Kommunikationszentrale

Eine wichtige Funktion in der Kommunikation mit den Teilnehmenden erfüllt der Bereich *Kommunikationszentrale*. Hier wurden alle Kommunikationsmittel zusammengefasst. Zum Start des Kurses war die Aktivität *Neue Nachricht: Alles beginnt*, hinter der sich ein Video mit der Reise zur 3D Druck Akademie verbarg, geöffnet. Dieser externe Link wurde automatisch bewertet, sobald die Teilnehmenden den Link angeklickt haben. Mit diesem Einstieg sollte ein allgemeiner Rahmen für den Kurs geschaffen werden. Nach der Absolvierung konnten die Teilnehmenden den Rest der Kommunikationszentrale sowie die neuen Bereiche *AnwenderIn*, *HistorikerIn*, *TechnikerIn*, *KonstrukteurIn* und *DenkerIn* sehen. In der *Kommunikationszentrale* erschienen nun die weiteren Aktivitäten:

²<http://www.openscad.org/>, eingesehen am 06.07.2017

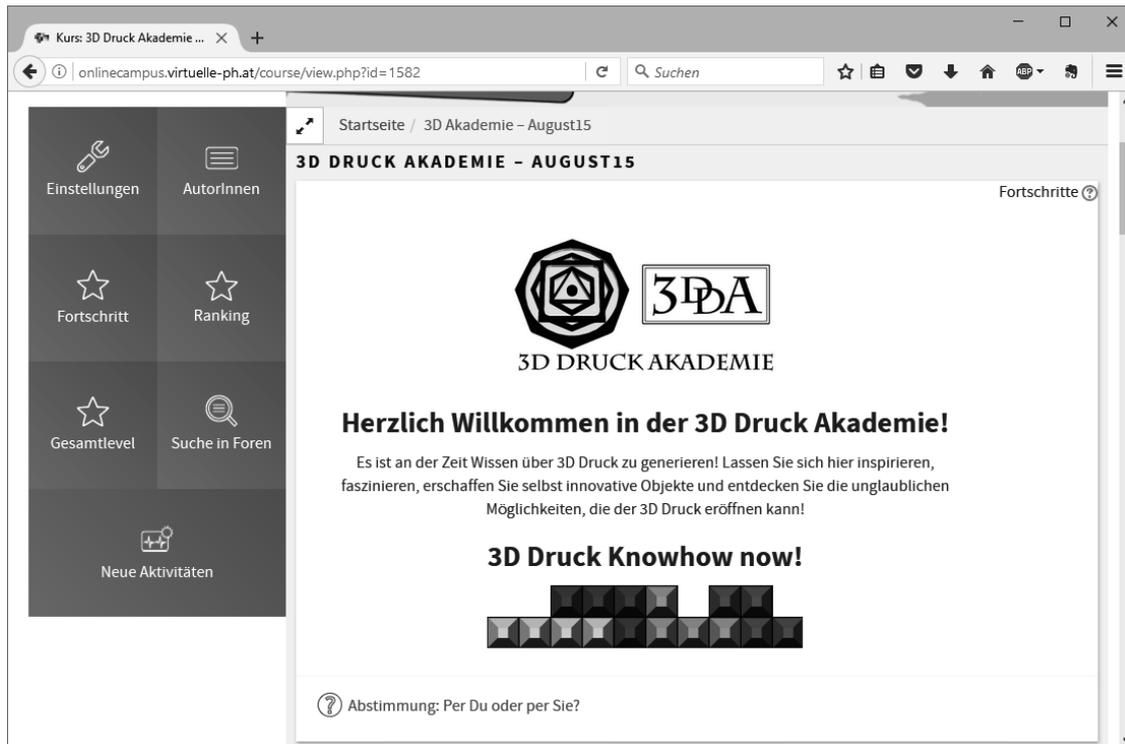


Abbildung 5.2: Erster Blick im Kurs, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie August 2015

- Forum *Schwarzes Brett: Der Direktor informiert!*
Diese Aktivität ist ein reines Nachrichtenforum für die wöchentliche Mitteilung von Nachrichten an die Teilnehmenden ohne die Möglichkeit für eine direkte Interaktion. Das Forum war standardisiert für alle Teilnehmenden abonniert.
- Forum *Anfragen, Fragen oder Probleme: Kontaktieren Sie eLex*
Dieses ist ein Standardforum, in dem UserInnen Themen erstellen konnten und von der Kursleitung geantwortet wurde. Fragen oder Probleme mit Aufgaben oder dem Kursdesign sollten hier gesammelt, kommentiert und beantwortet werden.
- Forum *Pausenhof*
In diesem Standardforum konnten sich die Teilnehmenden zum zwanglosen Austausch über Kursinhalte und das Kursdesign treffen. Die Kursleitung kommentierte hier keine Beiträge.
- Externer Link *Täglicher Bonus*
Die Aktivität ist ein externer Link, der sich als Pop-Up öffnete. In diesem Link wurde täglich ein neuer Beitrag mit einem PHP Skript angezeigt.

5.9 Bereich: AnwenderIn

Dieser Bereich steht ganz im Fokus der Anwendungen des 3D Drucks. Um die gesamte Breite zu erfassen, sollen Lernende Anwendungen geclustert nach den 3D Druckverfahren, die wöchentlich in der *TechnikerIn* beschrieben werden, aufarbeiten. Weiters wird der Druckprozess an einem FDM 3D Drucker zunächst allgemein und dann wöchentlich konkreter besprochen. In der Abbildung [5.3](#) ist der Ablauf des Bereichs *AnwenderIn* in einem UML 2.0 Aktivitätsdiagramm modelliert. Abbildung [5.4](#) zeigt das Aussehen des Bereichs nach der

Umsetzung in Moodle.

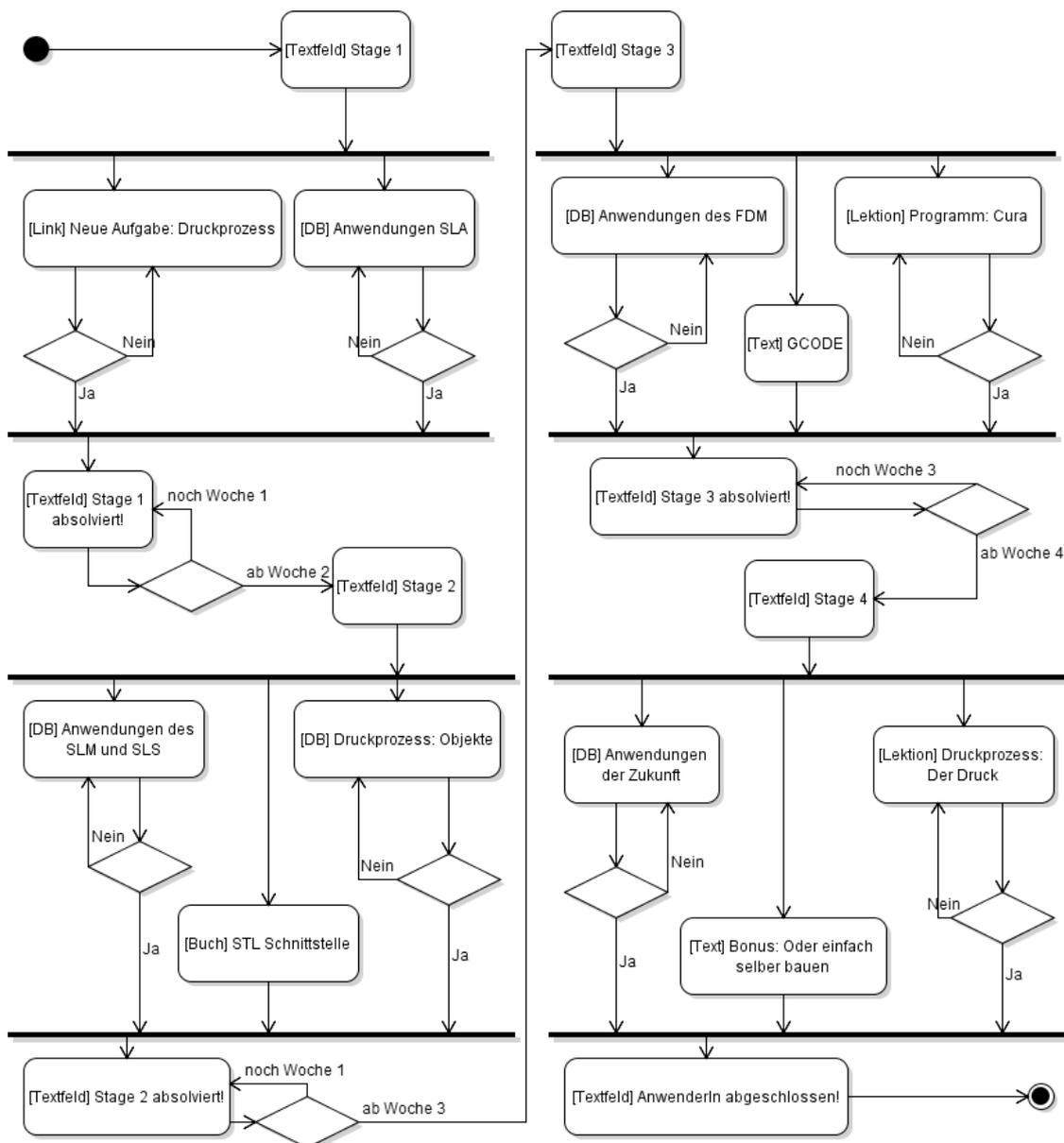


Abbildung 5.3: UML AnwenderIn, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie August 2015

Stage 1. Den Einstieg erfahren die Teilnehmenden mit der Aufgabe *Neue Aufgabe: Druckprozess*. Hier wird ihnen ein Überblick zum Druckprozess präsentiert. In dieser interaktiven Prezi werden die einzelnen Schritte, um einen 3D Druck an einem FDM Gerät zu starten, von der Idee bis hin zum Druck vorgestellt. Weiters können die Teilnehmenden auch Anwendungen zu dem 3D Druckverfahren Stereolithografie im Internet recherchieren. In einer Datenbank müssen die Lernenden nach vorgegebenen Kriterien Anwendungen für ihre KollegInnen aufarbeiten. Nach dem Abschluss beider Aufgaben ist die Stage 1 absolviert.

Stage 2. In Woche zwei werden Anwendungen zum Laser Sintering gesucht und in einer Datenbank gesammelt. Weiters wird die STL Schnittstelle in der Aktivität *Buch* vorgestellt. Außerdem sollen die Teilnehmenden eine CAD Software, eine 3D Modellbibliothek und einen 3D Scanner suchen und ihren KollegInnen präsentieren. Dafür wird die Aktivität *Datenbank* verwendet. Wenn die beiden Datenbanken bewertet wurden, ist Stage 2 absolviert.

Stage 3. Woche drei hat Anwendungen des FDM im Fokus. Hier sollen die Lernenden ihre

AnwenderIn



Hier lernen Sie welche Auswirkungen und Anwendungsbereiche es in der Gesellschaft für 3D Druck gibt sowie über den Druckprozess selbst.

Stage 1

- Neue Aufgabe: Druckprozess
- Anwendungen der Stereolithografie

Stage 1 absolviert!

Stage 2

- Druckprozess: Objekte
- STL Schnittstelle
- Anwendungen des SLM und SLS

Stage 2 absolviert!

Stage 3

- Programm: Cura
- GCode
- Anwendungen des FDM

Stage 3 absolviert!

Stage 4

- Druckprozess: Der Druck
- Bonus: Oder einfach selber bauen
- Anwendungen der Zukunft

Sie haben es geschafft!

AnwenderIn abgeschlossen!



Sie haben das Kapitel AnwenderIn bestanden! Dies berechtigt Sie zum Tragen des AnwenderIn-Abzeichens. Herzlichen Glückwunsch!



Abbildung 5.4: Bereich AnwenderIn in Moodle, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie August 2015

Rechercheergebnisse für ihre KollegInnen aufbereiten. Überdies wird das Programm Cura vorgestellt. Dies geschieht in der Aktivität *Lektion*. Hier werden abwechselnd Wissensseiten gezeigt, gefolgt von Frageseiten. Es wurden Multiple-Choice, Zuordnung sowie Wahr/Falsch Fragenformate verwendet.

Stage 4. In der letzten Woche sollen die Teilnehmenden einen Blick in die Zukunft wagen und selbst beginnen, ein wenig zu träumen. Es sollen Anwendungen, die in ein paar Jahren möglich sind, für alle in einer Datenbank aufgearbeitet werden. Dann können die Teilnehmenden den *Bonus: Oder einfach selber bauen* erhalten. Hier wird gezeigt, wie ein 3D Drucker aus alten CD und DVD Laufwerken sowie Elektroschrott gebaut werden kann. Im letzten Teil des Druckprozesses wird noch gezeigt, welche Aspekte beim 3D Drucken selbst zu beachten sind. Die Punkte werden in der Aktivität *Lektion* abgehandelt. Es wurden Inhaltsseiten und Freitext Frageformate verwendet. Nach dem Beenden der Aufgaben wurde der Bereich *AnwenderIn* abgeschlossen.

5.10 Bereich: HistorikerIn

Der Bereich *HistorikerIn* bietet einen geschichtlichen Abriss, um einen chronologischen Eindruck von der Technologie zu bekommen. Hier können die Lernenden vom Anfang des 3D Drucks in den 1980er Jahren bis hin zur heutigen Zeit wichtige Entwicklungen erfahren. Der Kursablauf wurde in UML modelliert, siehe Abbildung [5.5](#). Um einen Eindruck vom Ergebnis zu bekommen, kann Abbildung [5.6](#) betrachtet werden. In diesem Bereich gibt es nur drei Stages. Dieser Bereich hat eine eigene Figur, die durch dieses Kapitel führt. Sie wird nur als Bibliothekarin bekannt sein und liefert den Rahmen für dieses Kapitel.

Stage 1. Anfangs tritt die Bibliothekarin vor die TeilnehmerInnen und bittet diese um eine Recherche zu den Geschehnissen in der Entwicklung des 3D Drucks in der Zeitspanne von 1980 bis zum Jahr 2000. Die Teilnehmenden sollen einen Wikieintrag erstellen und ihr Wissen mit ihren KollegInnen teilen. Nach dem Eintrag taucht ein staubiger Zettel auf. Auf diesem sind weitere wichtige Punkte aufgeschrieben und die Teilnehmenden können ihren Eintrag verbessern. Nach dem Erstellen des Wikibeitrags ist die Stage 1 absolviert.

Stage 2. In Kapitel 2 wird zu einem frontalvortragsähnlichen Setting gewechselt. Die Teilnehmenden bekommen Informationen zu den Ereignissen rund um das Jahr 2000 in der Aktivität *Buch* präsentiert. Mit dem erworbenen Wissen können sie nun die Aktivität *Wer wird Millionär?* lösen. Außerdem ist auch das Spiel *Quizventure* mit denselben Fragen aus der Millionenshow versehen. Nach dem Bestehen der Millionenshow ist die Stage 2 absolviert. Das Spielen in *Quizventure* wirkt sich nicht auf den Abschluss aus, da hier keine sinnvollen automatischen Abschlusskriterien definiert werden können.

Stage 3. Im letzten Kapitel schildert die Bibliothekarin ein riesiges und dramatisches Problem. Die Datenbank wurde von einem Virus infiziert und alle Daten sind verloren. Deshalb soll die/der Lernende einen Datenbankeintrag mit für sie/ihn wichtigen Ereignissen in den Jahren 2010-2015 füllen. Das geschieht in der Aktivität *Datenbank*. Nach dem Erstellen eines Eintrages ist die Stage absolviert. Dies ist der letzte Teil im Bereich *HistorikerIn*. Damit haben die Teilnehmenden den Bereich abgeschlossen.

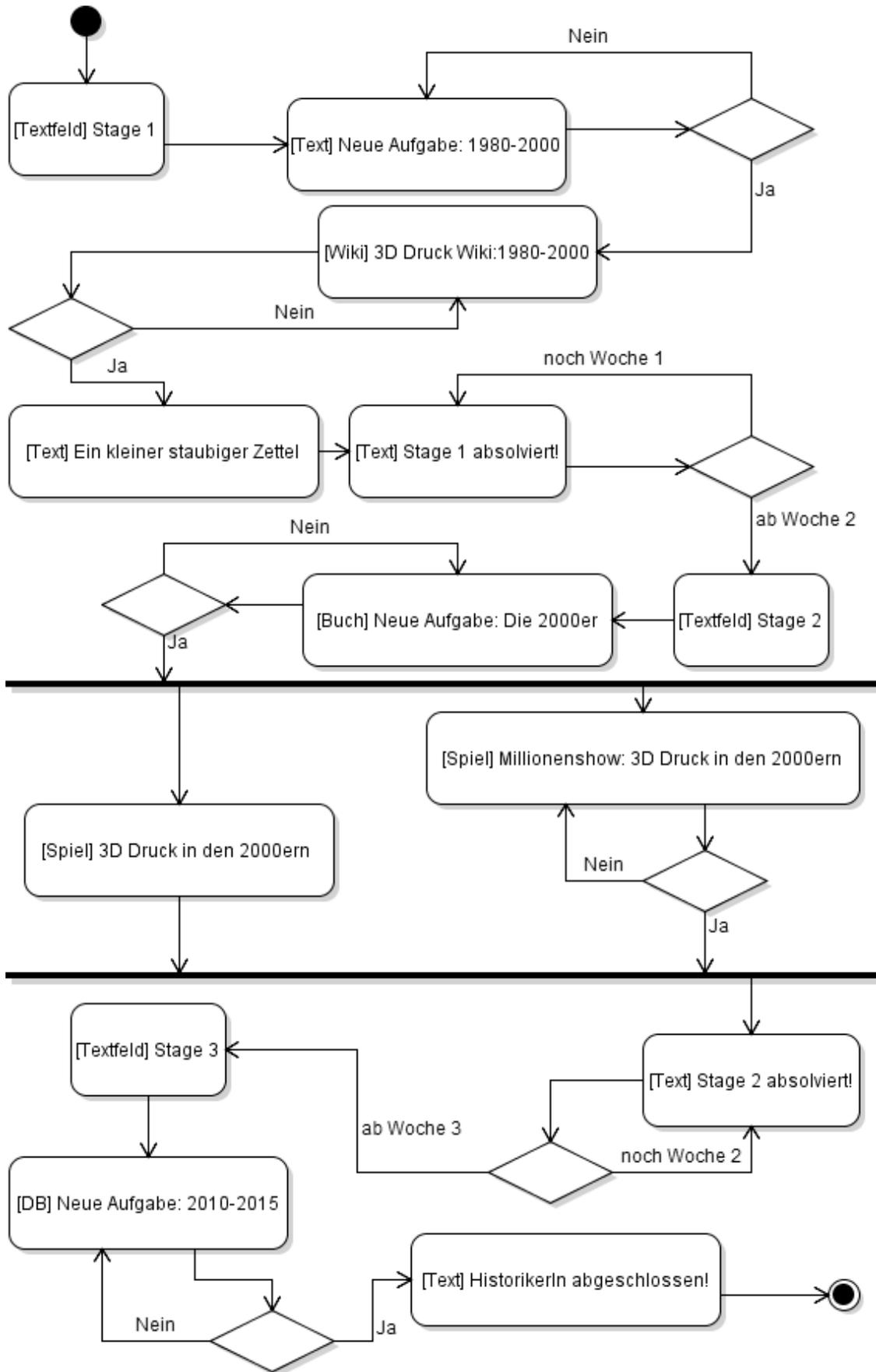


Abbildung 5.5: Modellierung HistorikerIn, 3D Druck Akademie August 2015

HistorikerIn



Hier können Sie ihr Wissen über die Entstehung und Geschichte des 3D Drucks erweitern.

Stage 1

-  Neue Aufgabe: 1980-2000
-  3D Druck Wiki: 1980-2000
-  Ein kleiner staubiger Zettel

Stage 1 absolviert!

Stage 2

-  Neue Aufgabe: Die 2000er
-  3D Druck in den 2000ern
-  Millionenshow: 3D Druck in den 2000ern

Stage 2 absolviert!

Stage 3

-  Neue Aufgabe: 2010-2015

Sie haben es geschafft!

HistorikerIn abgeschlossen!



Sie haben das Kapitel HistorikerIn bestanden! Dies berechtigt Sie zum Tragen des HistorikerIn-Abzeichens.
Herzlichen Glückwunsch!



Abbildung 5.6: Bereich HistorikerIn in Moodle, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie August 2015

5.11 Bereich: TechnikerIn

Im Bereich *TechnikerIn* lernten die Teilnehmenden die verschiedenen 3D Druckverfahren kennen. Es wurden drei 3D Druckverfahren, nämlich Stereolithografie, Laser Sintering/Laser Melting und Filament Fused Fabrication, vorgestellt. Das vierte Verfahren musste von den Teilnehmenden ausgearbeitet werden. Dieser Bereich zeichnete sich im Setting durch das Fernbleiben eines Charakters aus. Nur in Stage 1 sind spielerische Elemente durch das Kreuzworträtsel zu finden, in den anderen nicht. Natürlich wirken sich die Punkte, somit der Block *Ein Level höher!*, implizit in diesem Bereich auch aus. In Abbildung 5.8 ist der gesamte Ablauf des Bereichs *TechnikerIn* als UML abgebildet.

Stage 1. In Stage 1 wurde das 3D Druckverfahren Stereolithografie vorgestellt. Der/Die Teilnehmende las in seinem/ihrer Buch zum allgemeinen Aufbau, dem verwendeten Material, dem Schema, der verwendeten Schnittstelle und den Vor- und Nachteilen. Außerdem wurde das Verfahren in einem Video demonstriert. Jeder der genannten Punkte bildete eine Seite. Im Anschluss an das Buch mussten die Lernenden ein Kreuzworträtsel lösen.

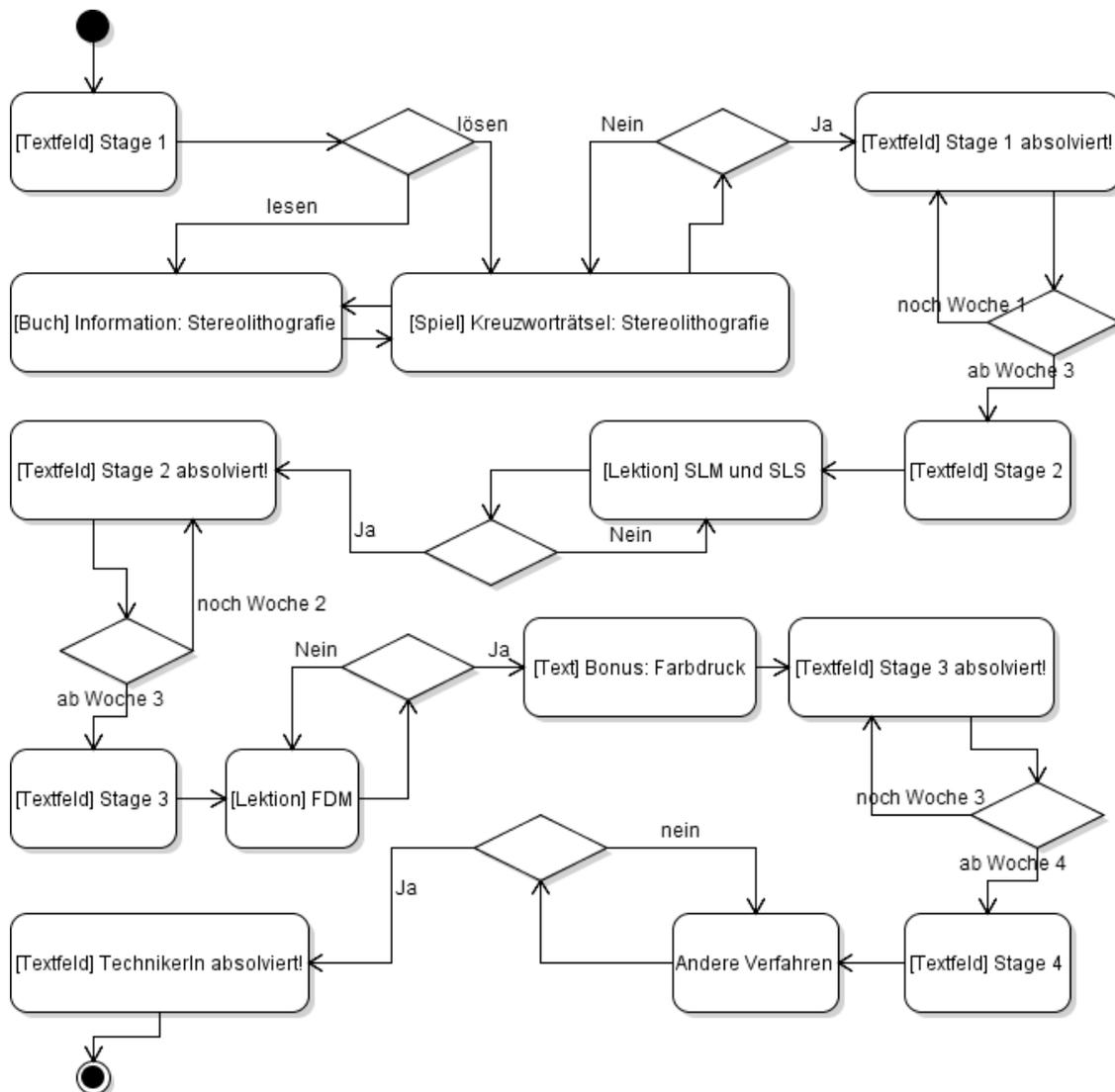


Abbildung 5.7: UML TechnikerIn, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie August 2015

Stage 2. In der zweiten Woche des Kurses drehte sich alles um das Selective Laser Melting

TechnikerIn



In diesem Bereich werden Ihre Fähigkeiten im Bereich 3D Drucktechnik geschult.

Stage 1

-  Informationen: Stereolithografie
-  Kreuzworträtsel: Stereolithografie

Stage 1 absolviert!

Stage 2

-  SLM und SLS

Stage 2 absolviert!

Stage 3

-  FDM
-  Bonus: Farbdruck

Stage 3 absolviert!

Stage 4

-  Andere Verfahren

Sie haben es geschafft!

TechnikerIn abgeschlossen!



Sie haben das Kapitel TechnikerIn bestanden! Dies berechtigt Sie zum Tragen des TechnikerIn-Abzeichens.
Herzlichen Glückwunsch!



Abbildung 5.8: Bereich TechnikerIn in Moodle, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie August 2015

und Selective Laser Sintering, kurz SLM und SLS. Zu diesem pulverbasierten 3D Druckverfahren erhielten die Teilnehmenden in einer Lektion sehr detaillierte Informationen zu Vor-, Nachteilen, Anwendungsbereichen (Verweis auf *AnwenderIn* Stage 2), Verfahren und Material. Zur Auflockerung und Wissensüberprüfung wurden Single Choice Fragen gestellt.

Stage 3. Die dritte Woche war vom Fused Deposition Modeling oder Filament Fused Fabrication geprägt. Hier konnten die Teilnehmenden in einer *Lektion* Wissen ansammeln. Zwischen den Wissensseiten wurden zur Auflockerung und zur besseren Merkfähigkeit Fragen gestellt. Es wurde nur das Fragenformat Multiple Choice verwendet. Die Teilnehmenden bekamen Einblicke in die Methode des Verfahren und eine kurze Einführung in die Materialien Kunststoff ABS und Bio-Kunststoff PLA. Bei den Anwendungen wurde auf Bereich *AnwenderIn* Stage 3 verwiesen. Gegen Ende wurden Vor- und Nachteile diskutiert und am Schluss wurden verschiedene 3D Drucker vorgestellt.

Stage 4. In der vierten Woche wurde das Setting von einem genau angeleiteten und stark behavioristischen zu einem konstruktivistischen und schaffenden Rahmen gewechselt. Die Teilnehmenden mussten, um Stage 4 zu absolvieren, eine Internetrecherche zu einem 3D Druckverfahren ihrer Wahl starten. Die Ergebnisse wurden in einer *Datenbank* festgehalten. Als Hilfestellung wurde eine Liste mit anderen Verfahren ausgegeben.

5.12 Bereich: KonstrukteurIn

Eine wichtige Fähigkeit im 3D Druck ist das Modellieren von eigenen Objekten. Deshalb wird im Bereich *KonstrukteurIn* die Software OpenSCAD erlernt. Mit dieser C ähnlichen Sprache ist es möglich, in einem Texteditor ein Objekt formal durch Programmierung zu beschreiben und dann in einem Ansichtsbereich zu rendern. Dieser Bereich wird von *eLex*, dem eLearning Begleiter, moderiert. Wöchentlich können Mini Storys abgerufen werden, die die Konstruktion eines Objektes motivieren sollen. Bei der Gestaltung wird den UserInnen absolute Freiheit geboten. Die Lösung soll passend zu der Aufgabenstellung sein. Die notwendigen Befehle erlernen die Teilnehmenden in der Aktivität *Buch*. Teilnehmende können, falls notwendig diese Informationen benutzen, sind aber nicht dazu gezwungen. In Abbildung [5.9](#) ist die Modellierung des Abschnittes zu sehen und in Abbildung [5.10](#) wird die erstellte Ansicht in Moodle gezeigt.

Stage 1. Am Anfang kommen die Teilnehmenden in der 3D Druck Akademie an. Sie waren schneller als der Transport ihrer Frühstücksbecher. Dies ist aber kein Problem, da die Teilnehmenden einfach selbst einen Frühstücksbecher designen sollen. Die Geschichte und Motivation sowie Aufgabenstellung wird direkt in der Datenbank von *eLex* erzählt. Die notwendigen Befehle wie `translate()`, `cylinder()`, usw. sind im Buch *Einführung OpenSCAD* zu finden. Nach Abgabe des Source Codes sowie eines Screenshots ist die Aufgabe bestanden.

Stage 2. In der Woche zwei ist ein Experiment schief gegangen und ein Turm der Akademie dabei explodiert. Die Lernenden sollen einen neuen Turm designen. Hilfreiche Tipps sind im Buch *Vertiefung OpenSCAD* zu finden.

Stage 3. In der Woche drei feiert die 3D Druck Akademie ihr hundertjähriges Bestehen und die Lernenden werden aufgefordert, eine Torte zu programmieren. Diese Torte soll dann bei einem großen Fest mit einem Foodprinter ausgedruckt werden. Tipps zur Umsetzung finden sich im Buch *Programmierung in OpenSCAD*.

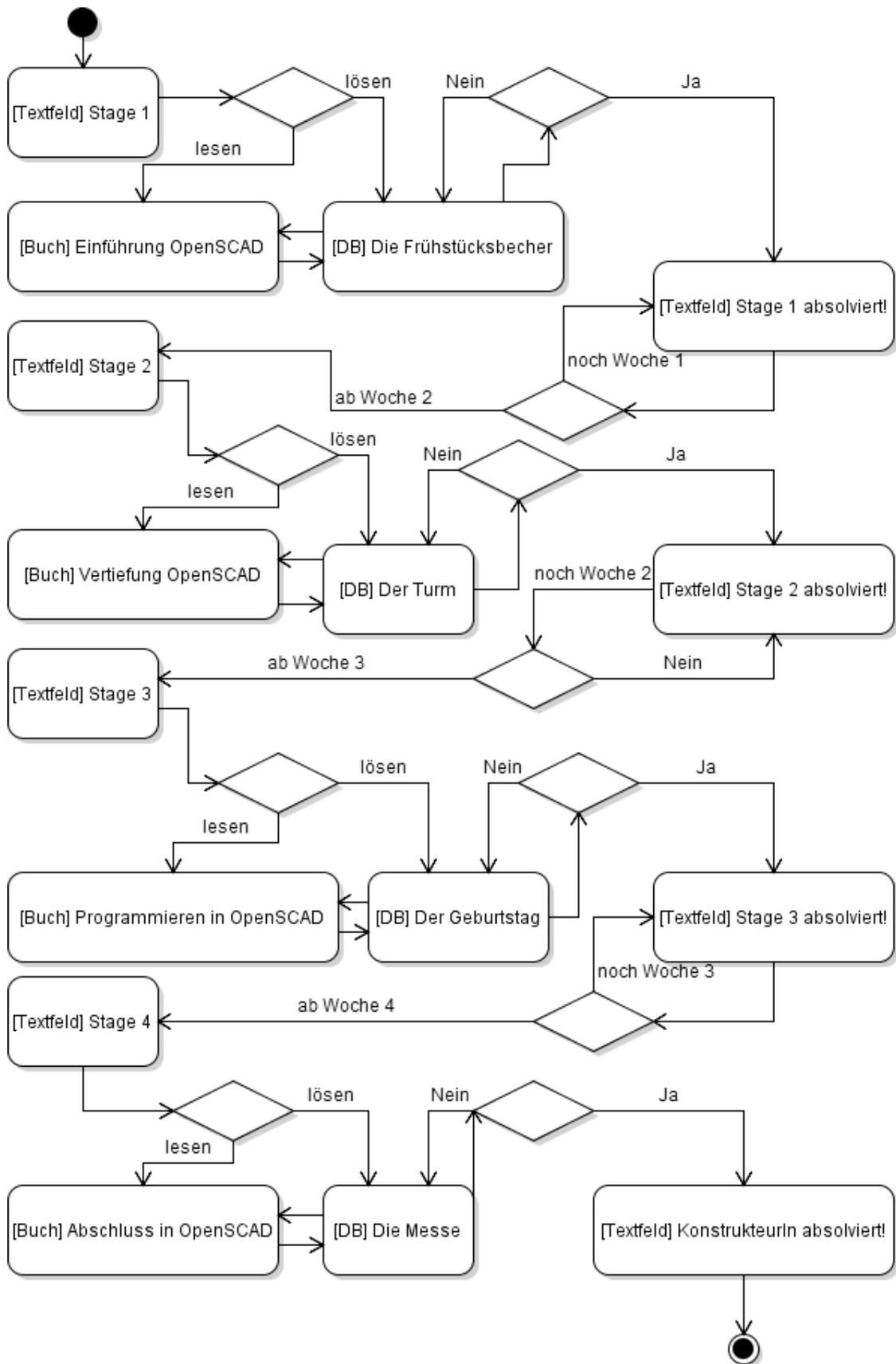


Abbildung 5.9: UML KonstrukteurIn, 3D Druck Akademie August 2015

KonstrukteurIn



Dieser Bereich dient der Erstellung, Bearbeitung und Gestaltung von 3dimensionalen Objekten.

Stage 1

- Einführung OpenSCAD
- Die Frühstückstbecher

Stage 1 absolviert!

Stage 2

- Vertiefung OpenSCAD
- Der Turm

Stage 2 absolviert!

Stage 3

- Programmieren in OpenSCAD
- Der Geburtstag

Stage 3 absolviert!

Stage 4

- Abschluss in OpenSCAD
- Die Messe

Sie haben es geschafft!

KonstrukteurIn abgeschlossen!



Sie haben das Kapitel KonstrukteurIn bestanden! Dies berechtigt Sie zum Tragen des KonstrukteurIn-Abzeichens. Herzlichen Glückwunsch!



Abbildung 5.10: Bereich KonstrukteurIn in Moodle, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie August 2015

Stage 4. Im letzten Kapitel regnet es Lob für die Lernenden und ihre kreativen Zellen werden beansprucht. Wegen ihrer hervorragenden Torten ist das 3D Druck Ministerium beeindruckt von ihren Fähigkeiten und Fertigkeiten. Deshalb wollen sie eine Messe mit verschiedenen Objekten veranstalten. Den Teilnehmenden wird ein Video mit Inspirationen gezeigt und dann können sie selbst entscheiden, welches Objekt sie designen. Weitere Infos und die letzten wichtigen Befehle werden im Buch *Abschluss OpenSCAD* erklärt.

5.13 Bereich: DenkerIn

Dieser Kursbereich steht ganz unter dem Motto Feedback und Reflexion. Teilnehmende füllen hier wöchentlich je einen Fragebogen zu Feedback und einen Fragebogen mit Reflexionsfragen aus. Weiters sollen Sie noch wöchentlich ein Reaktionsblatt über die Handlungen, Erfahrungen und Erlebnisse der jeweiligen Woche verfassen. Zusätzlich werden den Lernenden für den Aufwand und die Unterstützung bei der Forschung verschiedene Boni verliehen. In Stage 1 erhalten die Lernenden nach dem Bearbeiten aller Aufgaben eine 3D gedruckte Münze nach dem Kursende nach Hause geschickt. In Stage 2 bekommen sie das Logo der 3D Druck Akademie digital als OpenSCAD File. In Woche 3 erhalten sie die Baupläne für einen Open-Source CD/DVD Laufwerksdrucker³. In Abbildung 5.11 ist der Ablauf des Bereichs *DenkerIn* modelliert.

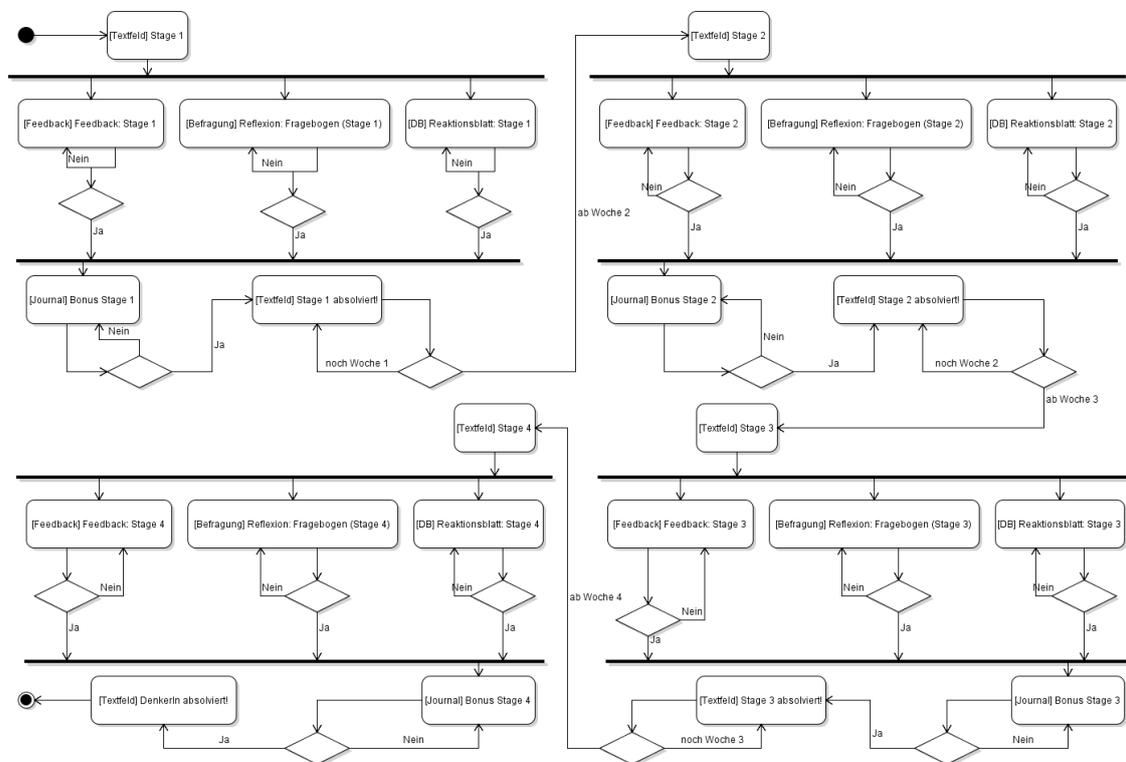


Abbildung 5.11: UML DenkerIn, 3D Druck Akademie August 2015

³<http://www.oeg3d.at/index.php/id-3d-eco-printer.html>, eingesehen am 26.06.2017

5.14 Physische Welt

Da 3D Druck erst wirklich begriffen werden kann, wenn ein 3D gedrucktes Teil angegriffen wird, werden am Ende des Kurses an alle Teilnehmenden, die im Kursbereich *DenkerIn* die erste Abgabe des Feedback-, Reflexionsbogens und Reaktionsblatts absolviert haben, eine Münze mit dem Logo der 3D Druck Akademie und eine Danksagung geschickt. Dieses Durchbrechen der Onlinebarriere und Zurückkehren in die physische Welt wird als Inverse Blended Learning [\[Ebner et al., 2015\]](#) verstanden.

5.15 Zusammenfassung

Von einem groben Gerüst zu den feinen Details wurde dieser Kurs nach Prinzipien und Voraussetzungen erstellt. Die Rahmenbedingungen und die Qualitätskriterien, wie z.B. gendergerechte Sprache, der Virtuellen Pädagogischen Hochschule schaffen eine geeignete Struktur, um die Inhalte des 3D Drucks mit den Methoden der Gamification sinnvoll in einem eLearning Konzept auf der Lernplattform Moodle umzusetzen. Die selbstgewählten Prinzipien für die Erstellung des Kurses lassen einen einheitlichen, fokussierten und kanalisierten Aufbau des Kurses erkennen, in dessen Mittelpunkt die Lehr- und Lernziele unterteilt in eine inhaltliche (3D Druck), didaktische (Gamification) und reflexive Dimension stehen. Bei der Planung wurden grob mit dem gesamten Ablauf der 4 Wochen gestartet, eine Basis-Hintergrundgeschichte definiert, Spieldesignelemente fixiert und der Inhalt abgesteckt. Die Bereiche, in denen Lernende Wissen erwerben konnten, waren vier Stück, welche die Bandbreite des 3D Drucks erkennen lassen. Im fünften Bereich wird das Gelernte reflektiert. Im Detail wurde jedes Element des jeweiligen Bereiches in einem Ablaufdiagramm modelliert.

6 | Kursabhaltung und -transformation

6.1 Einleitung

In diesem Kapitel werden der Prozess und die Veränderungen in der 3D Druck Akademie nach dem Action Research Zyklus festgehalten. Der Kurs wurde drei mal abgehalten. Zwischen jeder Phase liegen Veränderungen. Der erste Kurs startete am 03.08.2015, dauerte bis zum 30.08.2015. Der zweite Kurs startete am 07.09.2015 und endete am 04.10.2015. Der letzte Durchgang begann am 05.10.2015 und wurde am 01.11.2015 beendet.

6.2 August

6.2.1 Phase 1: Planung

Wie in Kapitel 5 Kursdesign auf Seite 71 beschrieben, wurde der Kurs anhand der Voraussetzungen und Prinzipien in Moodle 2.7, dann 2.9 auf dem Onlinecampus der VPH¹ umgesetzt.

6.2.2 Phase 2: Aktion

Im Nachrichtenforum *Schwarzes Brett: Der Direktor informiert!* wurden die Teilnehmenden begrüßt und in den Kurs eingeführt. Nach der erstmaligen Verwirrung, welche Aufgaben zu erledigen sind, und der damit auftretenden Forderung nach Struktur, wurde ein wöchentlicher Nachrichtenbeitrag über den Workload etabliert. Hier wurde genau aufgelistet, welche Aufgaben in welchem Bereich zu erledigen sind. Insgesamt wurden 11 Beiträge in diesem Forum angelegt: Neun Beiträge durch den Lehrenden zur Strukturierung oder Motivation, aber auch zur Steuerung. Ein Beitrag betraf die Aufgabe *Täglicher Bonus*, da Teilnehmenden nicht ganz klar war, dass sich hinter dem *Täglichen Bonus* täglich eine neue 3D Druck Info versteckte. Zwei Beiträge wurden durch das VPH-Info Team zum Abschluss und der Zertifizierung angelegt. Die manuelle zu bewertenden Aufgaben (Datenbanken, teilweise Lektionen mit Freitext) wurden täglich freigeschaltet und mit Feedback versehen. Die Feedbackfragebögen wurden wöchentlich betrachtet und reflektiert. Auf Fragen der Teilnehmenden im Forum *Anfragen, Fragen oder Probleme: Kontaktieren Sie eLex!* wurde über den Lernbegleiter eLex eingegangen. Insgesamt wurden 36 Themen in diesem Forum von Teilnehmenden angelegt.

¹<http://onlinecampus.virtuelle-ph.at/>, eingesehen am 16.06.2017

Das Forum wurde vom Lehrenden nur mitgelesen und nicht kommentiert. Hier wurden 17 Themen von Lernenden geöffnet und diskutiert.

6.2.3 Phase 3: Beobachtung

Die Beobachtung des Lernens fand einerseits über die Foren statt und andererseits konnten die Aktivitäten der Lernenden in Rankings des Blocks *Ein Level höher!* numerisch betrachtet werden. Es konnte beobachtet werden, dass der modulare Aufbau des Kurses den Teilnehmenden nicht ganz verständlich war. Bei der Durchsicht der Abgaben zu *KonstrukteurIn* Stage 1 fiel auf, dass ein Teilnehmer die gleiche Abgabe wie ein/e KollegIn gemacht hatte, nur mit anderen Zahlen. Es stimmten sogar die Einrückungen im Code überein und die Anordnung der Klammern. Nach Rücksprache mit der Virtuellen Pädagogischen Hochschule wurde eine Privatnachricht betreffend des Plagiats verfasst. Der Teilnehmende meldete sich nicht mehr auf die Nachricht.

Wiki. Bei der Kontrolle des Wikis kam es zu einigen Unstimmigkeiten. Einige Teilnehmende gaben viel ab, ein paar wenig, einer gar nichts.

AnwenderIn Stage 1. Viele Teilnehmende konnten die Stereolithografie und andere 3D Druckverfahren nicht auseinanderhalten. Hier kam es zu einigen Themenverfehlungen in der Aufgabe und somit Nachbesserungen.

Demografische Daten. Die Teilnehmenden mussten die demografischen Daten bei jedem Fragebogen eingeben und meldeten dies zurück.

6.2.4 Phase 4: Reflexion

Modularer Aufbau. Den Teilnehmenden war nicht klar, dass sie nur ein paar Bereiche des Kurses bearbeiten müssen und sich eigentlich auf Themen spezialisieren sollen. Dieser Unklarheit könnte mit einer genaueren Erklärung im Anfangsposting entgegengewirkt werden.

Wiki. Mit der Aufgabe in *HistorikerIn* Stage 1, dem Wiki, herrscht große Unzufriedenheit auf Autorensseite. Es ist schwierig festzuhalten wer welche Teile geschrieben hat, und eine automatische Abschlussverfolgung ist nicht möglich.

AnwenderIn Stage 1. Es war recht schwierig und mühsam diesen Teil zu kontrollieren, da vielen TeilnehmerInnen die Aufgabenstellung nicht klar war. Dieser Kursabschnitt war auf der Seite ganz oben angeordnet, somit war das die erste Aufgabe, die Teilnehmende sahen, und es wird vermutet, dass sie diese auch als Erstes begannen. Hier sollte die Aufgabengestaltung geschärft werden und das Kapitel *TechnikerIn* weiter vorne gereiht werden, damit zuerst Wissen zur Technik vorhanden ist, um Anwendungen als solche dieser Technik zu erkennen.

Level. Die Teilnehmenden erreichten das 10. Level mit 2000 Punkten recht schnell und einfach. Da hier nun Erfahrungswerte vorliegen, sollte dies angepasst werden.

Demografische Daten. Hier muss etwas geändert werden. TeilnehmerInnen sollen einfacher die Daten eingeben können und es soll nicht in jedem Fragebogen nach den demografischen Daten gefragt werden.

6.3 September

6.3.1 Phase 1: Planung

Kommunikationszentrale. Der erste Bereich *Kommunikationszentrale* wurde besonders beim Forum *Schwarzes Brett: Der Direktor informiert!* umgestaltet. Die wöchentlichen Kontakte mit den Teilnehmenden wurden überarbeitet und verbessert. In der ersten Woche werden drei Nachrichten gepostet: eine zur Einführung des Spiels und mit den Regeln in der Akademie, eine mit dem Workload und eine zu dem Ablauf der Bewertungen sowie dem Workload in Woche 1. Wöchentlich wird ein Workload ausgegeben, in diesem sind alle Aufgaben gegliedert nach Bereichen aufgelistet, außerdem wird angegeben, ob die Aufgabe manuell durch den Lehrenden oder automatisch durch das System bewertet wird.

Links. Die Aufgabe *Neue Nachricht: Alles beginnt* wurde von einem externen Link zu einem internen Link umgestaltet, da dies den Qualitätsrichtlinien der VPH entspricht und weniger Verwirrung bei Teilnehmenden erzeugt, da sie den Kursraum nicht verlassen. Die Aufgabe *Täglicher Bonus* wurde auch von einem internen Link (Anzeige als Pop-up) zu einer Textseite geändert, da hier eine bessere Anzeige der Inhalte erfolgt und das Pop-up nicht mehr zeitgemäß ist und als störend empfunden werden kann.

Tausch der Bereiche. Der Bereich *AnwenderIn* wurde hinter den Bereich *TechnikerIn* verschoben. Der Bereich *TechnikerIn* ist nun der erste Bereich, den Teilnehmende, nach der *Kommunikationszentrale* sehen. Grund für die Änderung ist, dass die Teilnehmenden sich auf jeden Fall mit der Stereolithografie inhaltlich auseinandersetzen, bevor sie Anwendungsbeispiele recherchieren.

Umfang. Anstatt 3 Anwendungsbeispiele für die unterschiedlichen 3D Druckverfahren zu recherchieren, wurde auf eine Beispiel reduziert. Da durch das kooperative Recherchieren/-Lernen bis zu 20 verschiedene Beispiele gesammelt werden und dies für die Teilnehmenden eine ausreichende Wissensbasis schafft, ist es angemessen. Als Vorteil wird hier auch gesehen, dass der Aufwand der Aufgabe damit reduziert und die Qualität der Aufbereitungen steigen kann, da mehr Zeit in nur eine Anwendung gesteckt wird.

Punkte. Damit bei den Anwendungsbeispielen eine bessere Transparenz über die Punktevergabe erfolgt, wurde bei jedem einzufügenden Item die Höchstzahl der zu erreichenden Punkte angegeben. Dies schafft Transparenz für Lehrende und Lernende.

TechnikerIn. Bei der Aufgabe *Kreuzworträtsel* wurden neue und mehr Fragen eingefügt, damit es mehr Überschneidungen der Wörter gibt und somit einfacher für die Teilnehmenden zu lösen ist. Unstimmigkeiten in der Schreibweise wurden gelöst. Stereolithografie ist nun einheitlich im Kurs geschrieben.

HistorikerIn. Die Hilfe *Ein staubiger Zettel* wurde vor das Erstellen des 3D Druck Wikis gelegt. Dies ist logischer im Aufbau und den Teilnehmenden hilft es, mehr Information davor zu haben.

KonstrukteurIn. Im Bereich *KonstrukteurIn* sollte gewählt werden, wer die beste Konstruktion wöchentlich abgegeben hat. Dies hat organisatorisch nicht funktioniert und wurde ab dieser Iteration entfernt.

DenkerIn. TeilnehmerInnen sahen nun am Anfang des Bereichs *DenkerIn* den Fragebogen *Demografische Daten*. Hier gaben sie ihre demografischen Daten wie Alter, Schultyp, u.a. an und bekamen eine eindeutige ID. Diese konnte dann bei den Feedback- sowie Reflexionsfragebögen verwendet werden.

Rechtschreibung und Grammatik. Ein nochmaliges Lektorat des Kurses wurde durchgeführt.

Aussehen. Der Kurs bekam generell und besonders bei dem Aktivitätstyp *Datenbank* eine verbesserte Formatierung.

Levelsystem. Das Levelsystem im Block *Ein Level höher!* wurde angepasst. Um das Level 10 zu erreichen, sind nun 22571 Punkte notwendig. Die Standardregeln für die Punktevergabe wurden beibehalten.

6.3.2 Phase 2: Aktion

Der Kurs wurde wie im vorherigen Durchlauf moderiert. Die Kommunikation mit den Teilnehmenden wurde auf ein Minimum reduziert, um zu sehen, ob und wie es sich auf die Teilnehmenden auswirkt, bzw. sollte damit erprobt werden, ob ein vollautomatischer Kurs mit minimaler Lehrenden Einwirkung möglich ist. Die Foren wurden wie im vorherigen Durchlauf moderiert, aber Abgaben wurden nur mit Punkten kommentiert. Es wurde in der Kommentarfunktion kein Text geschrieben.

6.3.3 Phase 3: Beobachtung

Der Kommunikationsentzug machte sich sehr bald in Form eines „Alleingelassen-werdens“ bemerkbar. Eine Teilnehmende sprach explizit das Fernbleiben von Rückmeldungen an. Die Teilnehmende schrieb in einem Beitrag im Forum *Pausenhof* unter dem Betreff *Tiefpunkt*:

Nach 3 Wochen weiß ich endlich, was mich an diesem Seminar stört: diese Unpersönlichkeit!

Für jedes Öffnen und Schließen einer Datei bekommt man Punkte, experience points, aber für die mühsam erstellten Konstruktionsaufgaben bekommt man keinerlei Feedback, Verbesserungsvorschläge oder Anregungen. Nur die automatischen Punkte, egal was man hochgeladen hat. [3DDA-September, 2017](#)

Der Beitrag wurde von drei weiteren Personen im Forum bejaht und weiterdiskutiert.

6.3.4 Phase 4: Reflexion

Notwendige Änderungen. Die angesprochenen Änderungen waren wirklich notwendig. Nach diesem Durchgang wirkt der Kurs kompakter und aufgeräumter. Die Aufgaben wurden in ihrem Umfang reduziert und das macht es für die Teilnehmenden einfacher, sich zu fokussieren. Die Abgabequalität ist auch merklich gestiegen.

Sorgenfall Wiki. Die Aufgabe *3D Druck Wiki: 1980-2000* wurde in diese Iteration das letzte Mal mit dem Aufgabentyp *Wiki* getestet. Dies wurde wegen des Prinzips der Methodenvielfalt nochmals ausprobiert. Doch die Nachteile im Hinblick der Gamification überwiegen. Es kann nicht nachvollzogen werden, wer etwas geschrieben hat, und eine Abschlussverfolgung ist nicht sinnvoll möglich.

Die Absenz von Feedback. Die Rückmeldung und die Diskussionsbeiträge der Teilnehmenden zum Thema *Tiefpunkt* (Beitrag einer TeilnehmerIn, siehe Kapitel [6.3.3](#)) empfand ich als bemerkenswert. Vor dem Start dieses kleinen Experimentes wurde eine ähnliche Reaktion der Teilnehmenden vermutet. Wenn die „Nicht-Kommunikation“ auf die Gamification umlegt wird, dann wird bemerkt, dass Erfahrungspunkte transparent sind und Personen motivieren, aber ein wichtiger Faktor ist der Mensch selbst, besonders in einem reinen Online Setting,

wo die Präsenz von Menschen sowie Individualität von der Kommunikation, dem Lob/Tadel und dem Feedback [\[Ditton und Müller, 2014\]](#) zu Aufgaben abhängt. Die Wichtigkeit und Effektivität von Feedback kann damit nur unterstrichen werden [\[Hattie et al., 2013\]](#).

6.4 Oktober

6.4.1 Phase 1: Planung

Freitextfragen. Freitextfragen wurden aus dem Kurs zur Ökonomisierung, Komplexitätsreduktion für Teilnehmende und für die schnellere und einfachere Kontrolle des Kurses entfernt.

Kommunikationszentrale. Im Forum *Pausenhof* wurde vom Lernbegleiter *eLex* ein *Ken-nenlernen* Posting ganz am Anfang des Kurses verfasst. Die Teilnehmenden wurden hier aufgefordert sich vorzustellen. Das Posting im Forum sieht wie folgt aus:

Heute ist ein herrlich angenehmer Tag im Pausenhof. Schön langsam wird es kühler, die Blätter der Bäume ändern ihre Farbe und erstrahlen in prächtigen Farben. Wunderschön dieser Herbst! :)

Oh... Hallo! Mit wem hab ich das Vergnügen?

Deine KollegInnen und ich würden dich gerne besser kennen lernen. Von wo kommst du?

Mir wurde erzählt, dass du selbst auch unterrichtest. Ich bin ganz aufgeregt, denn das Kapitel KonstrukteurIn darf ich das erste Mal als Assistent mitbetreuen. Welche Fächer unterrichtest du? Wie lange unterrichtest du denn?

3D Druck ist doch ein richtig spannendes Thema. Hast du eigentlich vor dem Kurs schon Erfahrungen mit 3D Druck gemacht?

Seit meiner Konstruktion bin ich in diesen wunderbaren Hallen der 3D Druck Akademie. Wie hat es dich hierher verschlagen?

Schön, dich kennen gelernt zu haben! Hoffentlich treffen wir uns im Pausenhof bald wieder. [\[3DDA-Oktober, 2017\]](#)

Gestaltung und Kommunikation. Da in diesem Durchlauf verstärkt auf die Kommunikation geachtet werden sollte, wurde in den Aufgabentypen *Datenbank* bei der Listenansicht auch die Kommentarfunktion eingeblendet. Teilnehmende sollten dazu angeregt werden auch hier mehr zu kommentieren.

HistorikerIn. Das Wiki wurde entfernt und durch eine Datenbank ersetzt. Hier wurden die Teilnehmenden aufgefordert, sich im Pausenhof vorher zu besprechen und dann gemeinsam auszumachen, wer welches Ereignis des 3D Drucks aufbereitet und dann postet.

KonstrukteurIn. Da es unterschiedliche Vorerfahrungen mit dem Programmieren gibt und Teilnehmende nicht von den Einführungsbüchern abgeschreckt werden sollen, wurde die jeweilige Übungsaufgabe vor den Inhalt gestellt, damit die Teilnehmenden zuerst die Übung sehen und somit deren Komplexitätsgrad einschätzen können und dann erst den Inhalt zur Lösung suchen. Dies unterstützt auch mehr den „Spielcharakter“, wo zunächst eine Aufgabe auf den/die SpielerIn zukommt und dann die Lösung für die Aufgabe gesucht wird.

6.4.2 Phase 2: Aktion

Die Moderation des Kurses wurde wie im September Kurs durchgeführt. Bei dieser Iteration wurde darauf geachtet, dass jede Person sobald und so schnell wie möglich eine schriftliche Rückmeldung auf die Abgabe bekam. Für jeden Eintrag durch einen/eine Lernenden wurde ihm/ihr für die Abgabe gedankt und lobende Worte ausgesprochen. Bei Nachbesserungen wurden diese angesprochen.

Vorstellungsposting. Auf das Vorstellungsposting von *eLex* reagierten Teilnehmende durchwegs positiv. Ein Teilnehmer schreibt zum Willkommensposting folgendes:

Hi eLex Bot!

Ich komme aus einem österreichischen Bundesland und unterrichte seit 13 Jahren: Zunächst war ich an der PTS tätig (lange in einem österreichischen Bundesland, ein paar Jahre in einem anderen österreichischen Bundesland). Ich habe mich auf die Fachbereiche Metall und Elektro spezialisiert und die Zeit an der PTS sehr genossen. Nach vielen Jahren hatte ich Lust auf etwas Neues, weshalb ich an die Praxisschule der PH eines österreichischen Bundeslandes gewechselt bin: Arbeiten auch mit Studierenden der NMS-Ausbildung - das hat mich gereizt.

Ich unterrichte an der NMS quer durch die Bank von Mathematik über Werken bis hin zu Geometrisches/Technisches Zeichnen und Informatik.

3D-Druck-Erfahrungen habe ich noch keine, gelesen darüber habe ich immer wieder etwas. Und eines Tages stand da ein Kurs im Seminarprogramm der VPH und da habe ich zugeschlagen.

Und nun eine Frage an dich: Was machst du, wenn gerade mal keiner im Kurs aktiv ist?

LG [Ein Teilnehmender 3D Druck Akademie Oktober Kurs]

Spät, aber doch, auch von mir ein herzliches Servus!

Ich bin seit 1984 HS-Lehrerin (M und BU), war aber nur am Anfang meiner Karriere für ca. 2 Jahre an der VS in einem österreichischen Ort und 4 Monate diesen Jahres (um zu sehen, ob ich's noch kann ;)) an der NMS eines österreichischen Orts in Pflichtschulen lehrend tätig.

Da mich die Schule und das damit verbundene "Lernen und Lehren" nie ganz losgelassen hat, habe ich 2008 begonnen an der einer österreichischen Universität zu studieren und 2010 mit einem Masterdegree auch abgeschlossen.

Nachdem ich schon einige Kurse an der virtuellen PH-Burgenland absolviert habe, und immer auf der Suche nach neuen Inhalten bin, bin ich im Sommer auf diesen Kurs gestoßen.

Ich freue mich auf viele interessante neue Bekanntschaften und Lehrinhalte :).

Liebe Grüße, [Eine Teilnehmende 3D Druck Akademie Oktober Kurs]

Bester eLex Bot,

sorry, dass ich erst heute meinen Eintrag mache.

Ich habe die Lehramtsprüfung in Mathematik, Bewegung und Sport und Informatik abgelegt und war dann 23 Jahre Lehrer in einer Sporthauptschule. 1982

begann ich Informatik zu unterrichten (Schneider Homecomputer, später Commodore 64 und dann PC). Seit 2000 bin ich Schulleiter, daher sehr wenig Unterrichtstätigkeit. Mein Interesse gilt allem rund um den Computer, ein 3D-Drucker zum kreativen digitalen Gestalten muss für meine Schule unbedingt angeschafft werden.

Allen alles Gute im Kurs! [Ein Teilnehmender 3D Druck Akademie Oktober Kurs]

6.4.3 Phase 3: Beobachtung

In diesem Durchgang war eine starke Motivation erkennbar. In jeder Aufgabe wurde von einigen Teilnehmenden viel kommentiert und auch in den Foren wurden viele Frage gestellt. Vier Personen stachen besonders heraus.

6.4.4 Phase 4: Reflexion

Dieser Kursdurchlauf hat meine Erwartungen übertroffen. Die anfänglichen Strukturprobleme, wie in den vorherigen Durchgängen, sind kein Thema mehr. Ab jetzt ist der Kurs stabil und kann effektiv eingesetzt und noch weiter verbessert werden. Ich bemerke, wie die Teilnehmenden doch über eine hohe Belastung und viele Aufgaben sprechen, es ist aber für sie in Ordnung und die geforderte Leistung wird erbracht. Das Prinzip, dass die Teilnehmenden sich Bereiche aussuchen und sich dort spezialisieren, wird nicht wahrgenommen. Vielleicht überwiegt hier die Neugier und sie wollen wissen, was sie in den anderen Bereichen entdecken können. Das Levelsystem ist passend gestaltet, es dient ganz gut als Motivationsbarometer, um zu sehen wieviele Klicks im Kurs produziert werden. Eine qualitative Bewertung ist dem leider nicht gegenüberzustellen. Doch als Tendenzmessung und zum sichtbar Machen des Lernens ist es sinnvoll.

6.5 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wird der Prozess der Kursgestaltung sowie der Änderungen und Anpassungen dargelegt. Im ersten Kursdurchgang lag der Fokus auf der technischen Genauigkeit sowie dem strukturellen Anpassen. Es ist zu sehen, dass im ersten Kurs viele Aufgaben überdimensioniert waren und im Laufe der Zeit angepasst werden mussten. Im zweiten Durchgang sind viele Änderungen und Anpassungen gemacht worden. Außerdem wurde ein Zwischenexperiment zu Feedback und Rückmeldung vollzogen. Bei jenem sollte getestet werden, ob der Kurs als Selbstlernkurs Bestand haben kann, somit die Forderung nach Automation soweit wie möglich erfüllt werden kann. Dies wurde im dritten Durchgang nicht weiterverfolgt, da es das Kursklima trübte. Eine Teilnehmende beschrieb, dass sie einen Tiefpunkt im Kurs erreicht hat, da ihr individuelles Feedback, Verbesserungsvorschläge oder Anregungen, allgemein Rückmeldungen fehlen und sie nur automatische Punkte bekommt. Im dritten Durchgang kam es zu einer Kursstabilisierung und es wurden Ressourcen frei, um neue Ideen umzusetzen. Es wurde ein Begrüßungsposting implementiert und die Aufgabe Wiki durch eine Datenbank ersetzt. Generell wurde das Aussehen des Kurses ansprechender formatiert. Durch die technische Stabilisierung konnte verstärkt Augenmerk auf die Kommunikation mit den Teilnehmenden gelegt werden. Im Laufe der Durchführung fiel auf, dass

der Mensch und das Menschliche, besonders Kommunikation, Feedback und Rückmeldung, ein wichtiger Bestandteil des Kursgebahrens einnahmen und der Automation eindeutig vorzuziehen sind.

7 | Ergebnisse

7.1 Einleitung

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Fragebögen zu den Reflexionen der Teilnehmenden, Reaktionsblätter sowie die Abschlussquoten präsentiert. Auch wird das Sample der Teilnehmenden besprochen. Es wird detailliert das Ergebnis veranschaulicht. Die Reflexionsfragebögen werden gegliedert nach dem jeweiligen Kurs aufgearbeitet und zeigen die Ergebnisse der geschlossenen Fragen. Die Reaktionsblätter aller drei Kurse werden gemeinsam präsentiert und analysiert. Hier werden die jeweiligen Gruppen einzeln diskutiert. Den Abschluss bildet die Aufstellung der Abschlussquoten der TeilnehmerInnen an der Kurse August 2015 - Oktober 2015.

7.2 Zusammensetzung

Die Samples werden im folgenden Abschnitt diskutiert. Durch die freiwillige Zusammensetzung der KursteilnehmerInnen sind diese teilweise stark unterschiedlich. Auch war ein steuerndes Eingreifen in das Sample zwecks Repräsentativität nicht möglich, da die Teilnehmenden sich freiwillig im Rahmen ihrer LehrerInnenfortbildung zu dem Kurs anmelden konnten. Die demografischen Daten der Teilnehmenden wurden am Kursbeginn erhoben. Personen, die den jeweiligen Kurs nicht beendet oder nicht positiv absolviert haben, sind in dieser Auswertung also inkludiert. Daher lassen sich hier nur Schlüsse ziehen, wer sich für den Kurs angemeldet hat und welche demografischen Gruppen innerhalb der LehrerInnenschaft sich für 3D Druck, eine Weiterbildung in dem Bereich oder Gamification interessieren. Nun werden die demografischen Daten der TeilnehmerInnen nach der folgenden Gliederung dargestellt:

- Anzahl der Befragten am Anfang des Kurses und Anzahlverlauf im Fragebogen
- Alter, gegliedert in Altersbereiche; Größe der Bereiche: 10 Jahre
- Verhältnis Frauen zu Männer
- Schultypen
- Unterrichtsfächer

Die Darstellungen erfolgen in Balkendiagrammen. Nur die Aufarbeitung der Unterrichtsfächer wird in einer Wortwolke dargestellt, wobei ein öfters genanntes Unterrichtsfach je nach Häufigkeit größer angezeigt wird. Ab dem zweiten Kurs wurden die demografischen Daten,

aufgrund von Feedback der Teilnehmenden (vgl. Abb. 7.43, S. 124), zu Kursbeginn extra erhoben. Die Daten wurden vor der Veröffentlichung anonymisiert.

7.3 Sample August

In diesem Sample sind am Anfang des Kurses 23 Personen enthalten. Abbildung 7.1 zeigt, dass die Alterskurve annähernd normalverteilt war. Die/Der durchschnittliche Teilnehmende im Kurs war 42 Jahre alt. Das Geschlecht war fast gleichwertig verteilt. Von 23 Teilnehmenden waren 10 weiblich und 13 männlich, dies entspricht einer Verteilung von 43% zu 57%. Bei den Schultypen dominiert der Bereich BHS (10), gefolgt von der Neuen Mittelschule (5), danach gleichauf AHS und Polytechnische Schule (3). Zwei SonderschullehrerInnen waren vertreten sowie ein/e VolksschullehrerIn und ein/e Pädagogische HochschullehrerIn (siehe Abbildung 7.2). Wie in Abbildung 7.3 zu sehen ist, unterrichteten die meisten LehrerInnen im Kurs die Fächer Informatik (11) und Mathematik (9), alle anderen Fächer wurden nur von einer oder zwei LehrerInnen unterrichtet.

Durschnitt. Zusammenfassend lässt sich eine „Durchschnittsperson“ im Kurs 3D Druck Akademie August bilden. Diese war männlich, 42 Jahre alt, unterrichtete Informatik oder Mathematik an einer Berufsbildenden Höheren Schule.

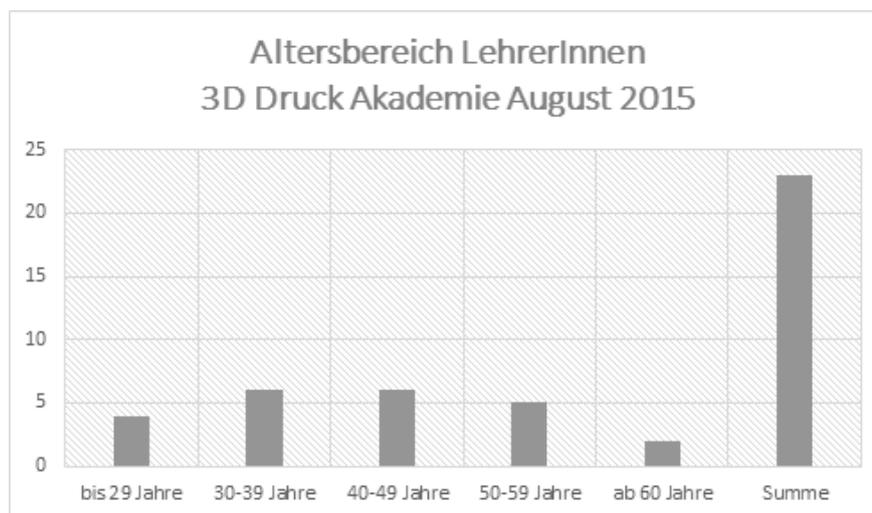


Abbildung 7.1: Altersverteilung am Anfang des Kurses, n=23, 3D Druck Akademie Oktober

7.4 Sample September

Am Anfang des Kurses füllten 23 Personen die Fragebögen aus. Die größte Gruppe waren in diesem Sample die Menschen zwischen 30-39 Jahren (9), dicht gefolgt von der Gruppe der 40-49-Jährigen (7). Danach kam die Gruppe der 50-59-Jährigen mit 5 Personen. Minderheiten bildeten die Gruppen der unter 29-Jährigen und der über 60-Jährigen mit jeweils einer Person (entnommen: Abbildung 7.4). An diesem Kursdurchlauf nahmen um eine Person mehr Frauen (52%, 12) als Männer (48%, 11) teil. Abbildung 7.5 zeigt die Verteilung der Befragten auf die Schultypen. Hier ist zu sehen, dass in diesem Durchlauf am meisten LehrerInnen in einer Allgemeinbildenden Höheren Schule (AHS) (10) unterrichteten. Die zweitgrößte Gruppe

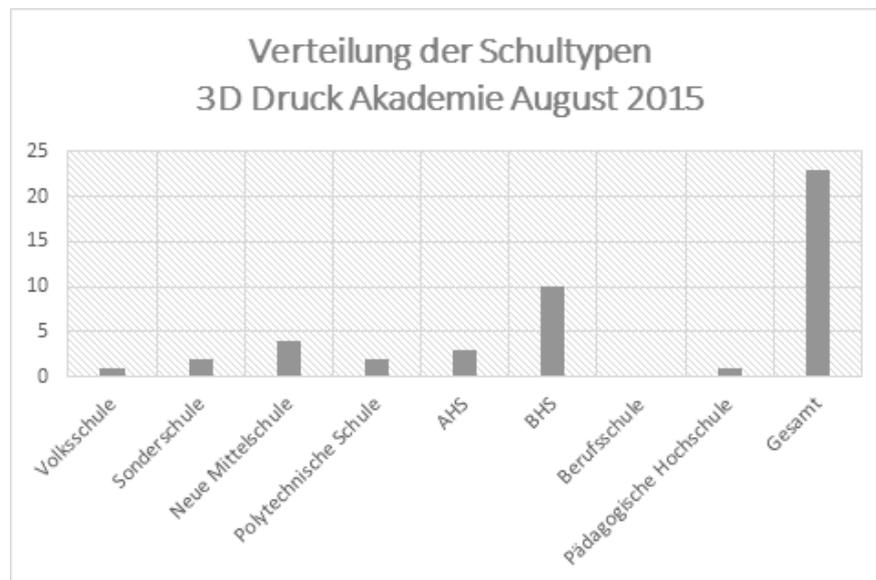


Abbildung 7.2: LehrerInnen aus verschiedenen Schultypen, n=23, 3D Druck Akademie August

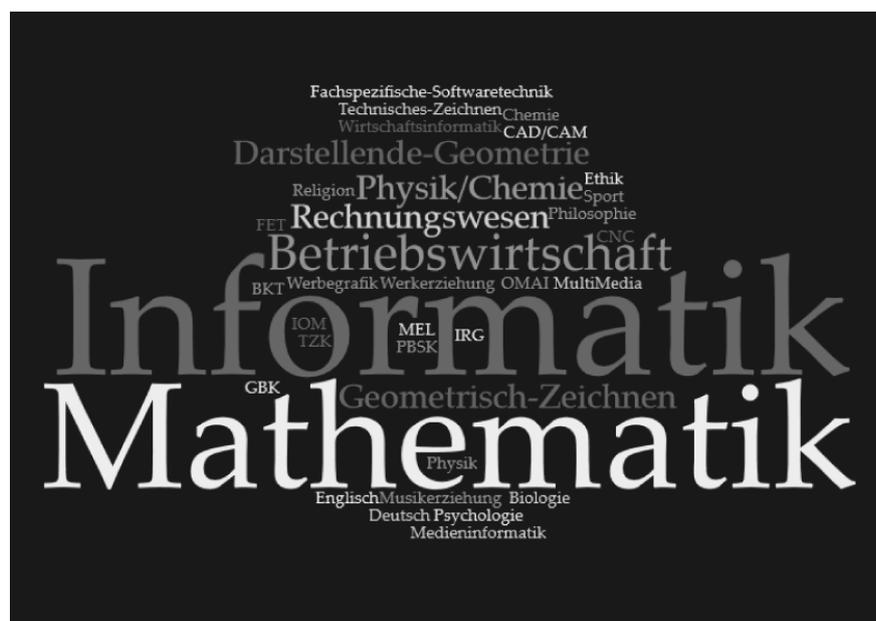


Abbildung 7.3: Unterrichtsfächer, n=23, 3D Druck Akademie August

war die der LehrerInnen mit einem Anstellungsverhältnis an einer Pädagogischen Hochschule (7). Sonderschule und BHS waren mit jeweils 3 Personen vertreten, Neue Mittelschule und Volksschule mit jeweils 2 Personen. Es gab bei zwei Personen ein doppeltes bzw. dreifaches Anstellungsverhältnis. Am meisten LehrerInnen unterrichteten das Fach Informatik (9), gefolgt von Mathematik (8) und Physik (4) (zu betrachten in Abbildung 7.6).

Durchschnitt. Somit kann eine „DurchschnittsteilnehmerIn“ wie folgt beschrieben werden: eine Frau/ein Mann (fast ausgeglichen) im Alter von 42 Jahren, die/der an einer AHS Informatik oder Mathematik unterrichtet.

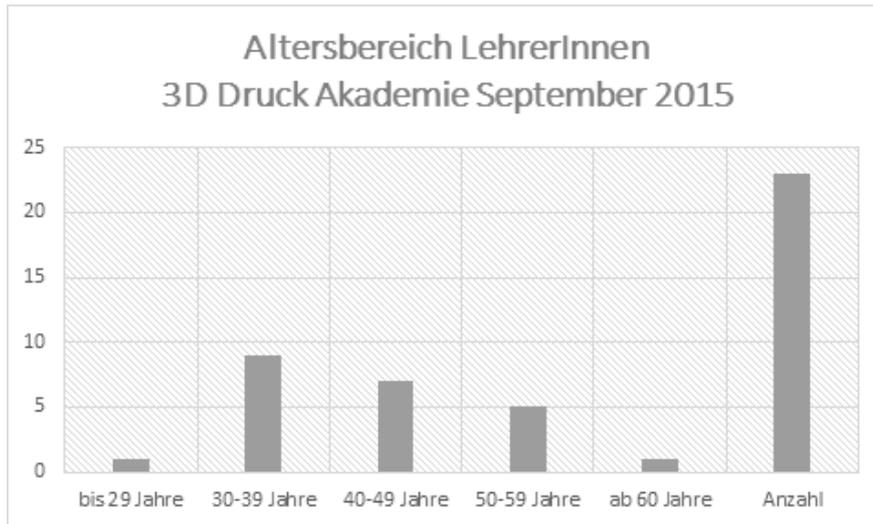


Abbildung 7.4: Altersverteilung am Anfang des Kurses, n=23, 3D Druck Akademie September

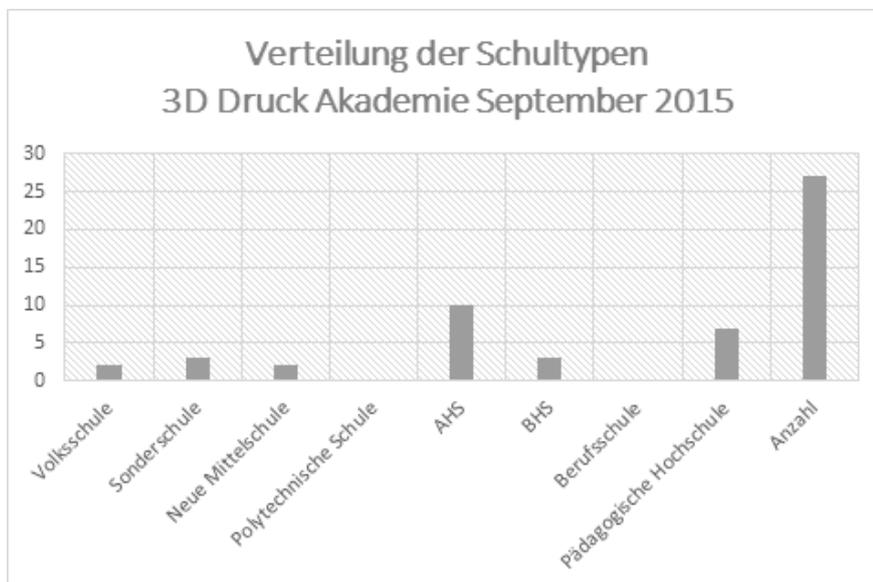


Abbildung 7.5: LehrerInnen aus verschiedenen Schultypen, n=23, 3D Druck Akademie September

7.5 Sample Oktober

An diesem Durchlauf des Kurses partizipierten 25 Personen, welche ihre demografischen Daten preisgaben. In Abbildung 7.7 ist zu sehen, dass die größte Gruppe die 30-39-Jährigen mit

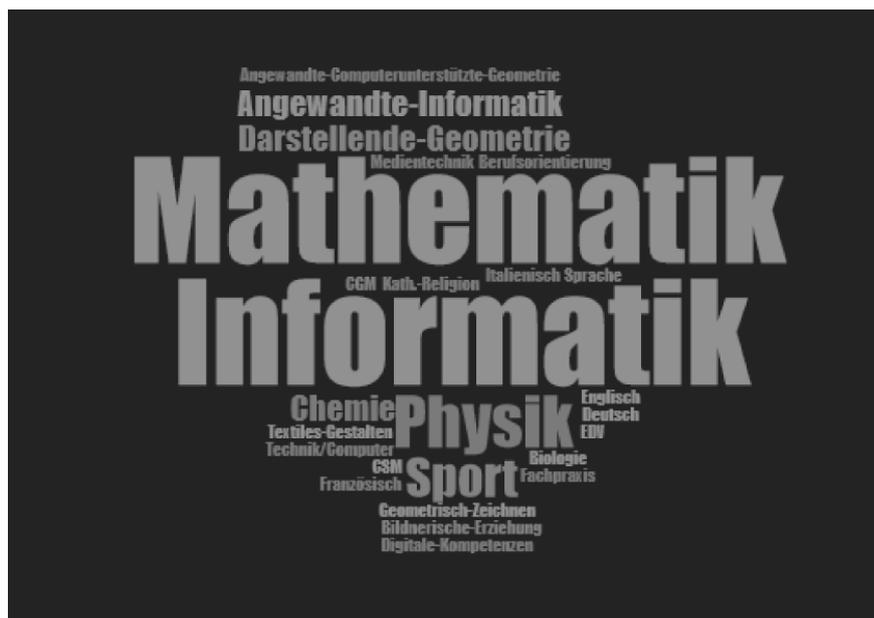


Abbildung 7.6: Unterrichtsfächer, n=23, 3D Druck Akademie September

10 Personen waren. Danach folgten die Gruppe der 50-59-Jährigen (7) und die 40-49-Jährigen (6). Über 60 Jahre war nur eine Person und unter 30 war niemand. Das Durchschnittsalter lag bei 44 Jahren. An diesem Durchlauf nahmen 10 Frauen und 15 Männer teil, das entspricht einem Verhältnis von 40% zu 60%. Im Kurs arbeiteten die meisten LehrerInnen in einer Allgemeinbildenden Höheren Schule (10) (Abbildung 7.8). Die zweitgrößte Gruppe waren LehrerInnen aus einer Neuen Mittelschule (8), dann LehrerInnen mit einem Anstellungsverhältnis an einer Pädagogischen Hochschule (6), gefolgt von LehrerInnen an einer Volksschule (5) und zwei LehrerInnen waren an einer Polytechnischen Schule angestellt. Insgesamt gab es bei sechs Personen Mehrfachzuordnungen, bis zu einer Vierfachzuordnung. Bei den Unterrichtsfächern (Abbildung 7.9) dominierte das Fach Mathematik mit 15 Personen, gefolgt von Informatik (12) und Darstellende Geometrie/Geometrisches Zeichnen (9), andere Fächer wie zum Beispiel Medienpädagogik, Bildnerische Erziehung oder Geschichte, waren nur bis zu zwei Mal vertreten.

Durchschnitt. Zum Schluss kann als „Durchschnittsperson“ der 3D Druck Akademie Oktober 2015 folgendes konstruiert werden. Die Person ist männlich, unterrichtet an einer AHS die Fächer Mathematik, Informatik oder Darstellende Geometrie/Geometrisches Zeichnen und ist 44 Jahre alt.

7.6 Auswertungen Reflexionsfragebögen Kurs August 2015

Lernaufwand. Die Teilnehmenden schätzen in den ersten beiden Fragen ein, wie ihr subjektives Empfinden zur ihrem Lernerfolg und dem Lernaufwand in der jeweiligen Woche war. Wir sehen in Abbildung 7.10 auf Seite 105, dass der Großteil (ab 50%) den Lernaufwand mit ‚mittel‘ einschätzt. Dies zieht sich durch alle Wochen. Bei genauerer Betrachtung der Abbildung 7.10 zum Lernaufwand sieht mensch, dass keine Person diesen mit ‚sehr niedrig‘ einschätzte. Weiters kann erkannt werden, dass 9% (Woche 1) bis 19% (Woche 4) den Lernaufwand mit ‚sehr hoch‘ einschätzten. Die meisten Personen schätzten den Lernaufwand

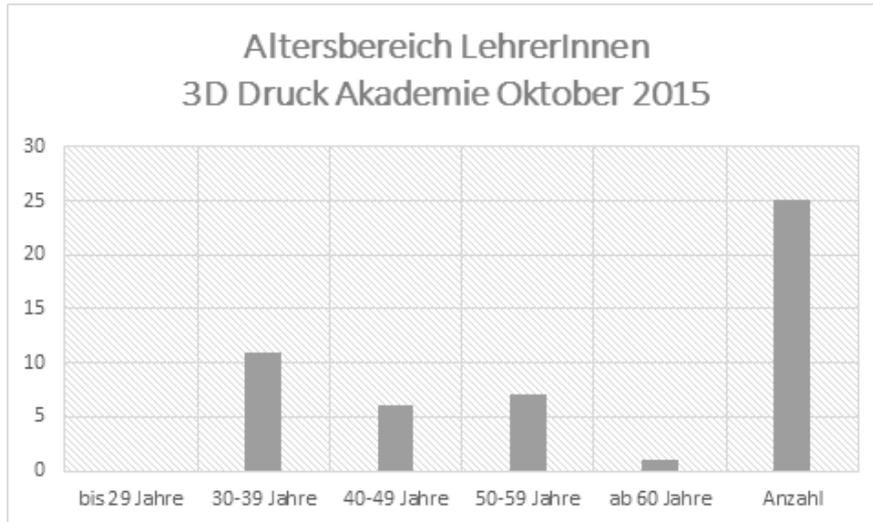


Abbildung 7.7: Altersverteilung am Anfang des Kurses, n=25, 3D Druck Akademie Oktober

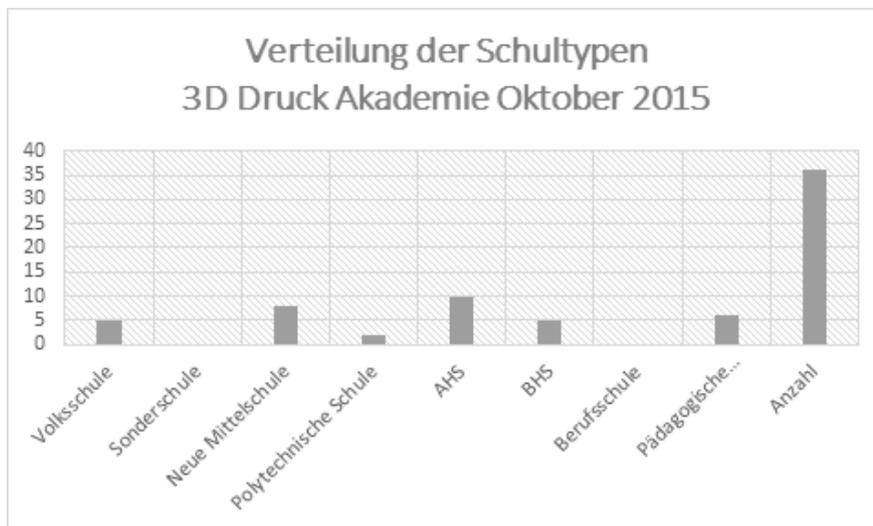


Abbildung 7.8: LehrerInnen aus verschiedenen Schultypen, n=25, 3D Druck Akademie Oktober



Abbildung 7.9: Unterrichtsfächer, n=25, 3D Druck Akademie Oktober

mit ‚mittel‘ 44% (Woche 4), 48% (Woche 1), 68% (Woche 3) bis 71% (Woche 2) ein. Als ‚hoch‘ wurde der Lernaufwand in Woche 1 mit 30% bis 11% in Woche 3 eingeschätzt. Als ‚niedrig‘ wurde der Lernaufwand mit maximal 13% in Woche 1 und 4 bis mindestens 0% in Woche 2 eingeschätzt. Betrachten mensch explizit den Ausreißer in Woche 2. Hier kann erkannt werden, dass die Lernenden den Aufwand mit ‚sehr hoch‘ bis ‚mittel‘ einschätzten. Dies könnte als Grund haben, dass im Bereich *AnwenderIn* in Stage 2, zwei Datenbanken mit Rechercheergebnissen zu füllen waren. In der Aufgabe *Druckprozess: Objekte* waren eine CAD Software, eine CAD Bibliothek und ein 3D Scanner in einem Eintrag zu präsentieren. Vielleicht wird die Spitze dadurch erklärt. Zusammenfassend bedeutet, dass gesamt gesehen das Aufgabenausmaß in einem sinnvollen Umfang gewählt worden ist und erhalten bleiben kann. Es kann festgehalten werden, dass die Aufgabenfülle auf keinen Fall zu niedrig war. Eventuell können Aufgaben in Woche 3 und 4 reduziert werden, in Anbetracht der hohen Zahlen bei der Einschätzung ‚sehr hoch‘ und ‚hoch‘. Auch sollte eine Lösung zu der Spitze in *AnwenderIn* Stage 2 überlegt werden.

Lernerfolg. Beim Lernerfolg ist in Abbildung 7.10 auf Seite 105 zu sehen, dass ein konstantes Bild über die gesamte Kursdauer herrschte. Die genaue Analyse zeigt, dass eine Selbsteinschätzung ‚sehr niedrig‘ nie angegeben wurde, auch liegt die Einschätzung eines ‚niedrigen‘ Lernerfolgs im Bereich 6% (Woche 4) bis 16% (Woche 3). Einen ‚mittleren‘ Lernerfolg gaben 25% (Woche 4) bis 32% (Woche 3) der Personen an. Der Spitzenreiter war ein ‚hoher‘ Lernerfolg mit 35% (Woche 1), 42% (Woche 3), 43% (Woche 2) bis 44% (Woche 4). Das Empfinden eines ‚hohen‘ Lernerfolgs wurde in jeder Woche von den meisten Personen geteilt. Einen ‚sehr hohen‘ Lernerfolg empfanden 11% (Woche 3) bis 26% (Woche 1). Wenn mensch die Verteilung betrachtet, kann mensch halbwegs gleichmäßige Bilder in jeder Woche erkennen. Somit kann festgehalten werden, dass die Teilnehmenden trotz oder wegen des teilweise hohen Aufwands einen hohen Lernerfolg hatten.

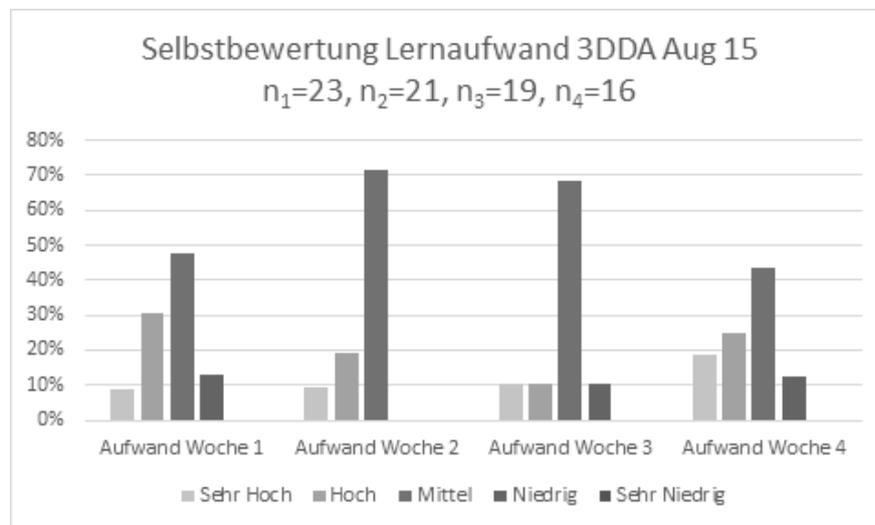


Abbildung 7.10: Auswertung der Frage ‚Wie bewerten Sie Ihren Lernaufwand in dieser Woche?‘, 3D Druck Akademie August 2015

Zufriedenheit. Bei der Frage nach der Zufriedenheit mit der erbrachten Leistung in der jeweiligen Woche in Abbildung 7.12 (Seite 106) gaben insgesamt 96% der Teilnehmenden an, dass sie in Woche 1 mit ihrem Lernerfolg zufrieden waren. In Woche 2 sank dieser Wert um 15% Punkte auf 81%, in der folgenden Woche stieg das Empfinden der Gruppe wieder auf 84% und in der letzten Woche wurden 88% erreicht. Somit kann festgehalten werden, dass fast alle bis zumindest 80% (17 von 21 Personen) mit ihrer eigenen Leistung zufrieden waren.

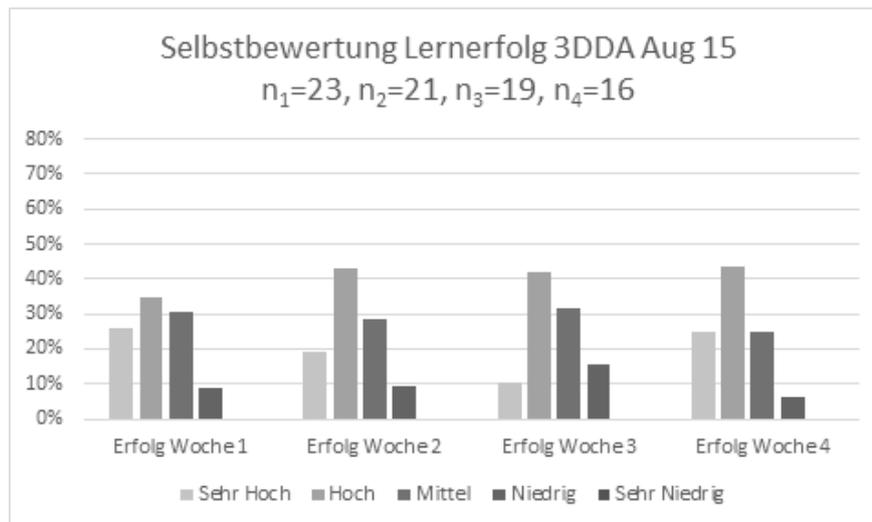


Abbildung 7.11: Auswertung der Frage ‚Wie bewerten Sie Ihren Lernerfolg in dieser Woche?‘, 3D Druck Akademie August 2015

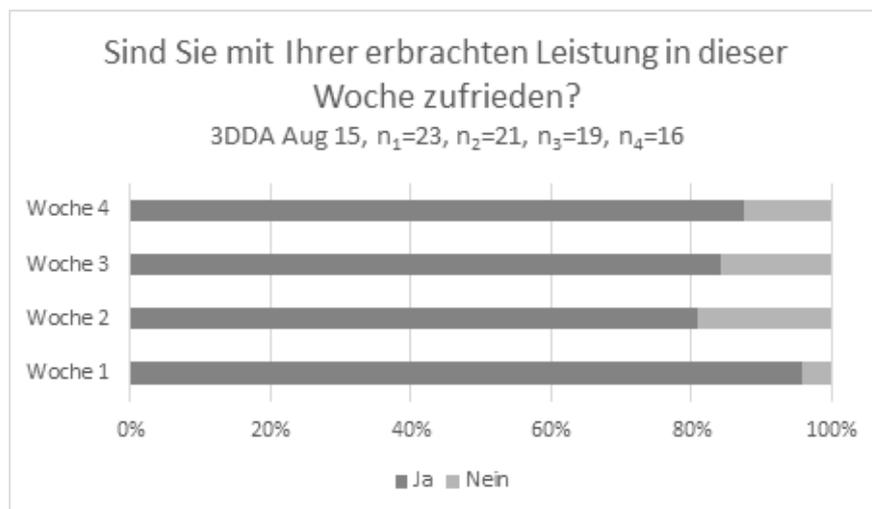


Abbildung 7.12: Auswertung der Frage ‚Sind Sie mit Ihrer erbrachten Leistung in dieser Woche zufrieden?‘, 3D Druck Akademie August 2015

Frust vs. Spaß. Auf der anderen Seite ergab die explizite Frage nach dem Frustrationslevel folgendes (Abbildung [7.13](#), Seite [107](#)): 17% bis 21% waren vom Kurs frustriert, auf der anderen Seite waren 79% bis 83% nicht frustriert. Auch kann in Abbildung [7.14](#) auf Seite [107](#) gesehen werden, dass in Woche 1 mehr Menschen mit 91% Spaß am Kurs hatten als nicht frustriert (83%) waren. Auch zu sehen ist, dass die Angabe, frustriert gewesen zu sein, in Abb. [7.13](#) um 8% höher ist, als die Angabe, keinen Spaß gehabt zu haben, in Abb. [7.14](#). Dies kann mensch auch in Woche 2 (90% zu 81%) und Woche 3 (89% zu 79%) beobachten. In Woche 4 decken sich die Zahlen. Hier sieht mensch, dass 81% Freude am Kurs hatten und 19% frustriert waren. In Personen gemessen waren 3 von 16 Personen über die Kursdauer frustriert und 13 von 16 hatten Freude oder waren zumindest nicht frustriert.

Arbeit vs. Spiel. Die Abbildung [7.15](#) auf Seite [108](#) zeigt, dass der Kurs von mindestens 56% in Woche 4 (9 von 16 TeilnehmerInnen) als Arbeit wahrgenommen worden ist. Maximal wurde dieses Empfinden von 67% in Woche 2 (14 von 21 TeilnehmerInnen) geteilt. Im Gegensatz dazu ergibt die Auswertung der Fragen nach der Wahrnehmung als Spiel in Abbildung [7.16](#) auf Seite [108](#) folgendes: Zumindest 43% der Teilnehmenden empfanden die

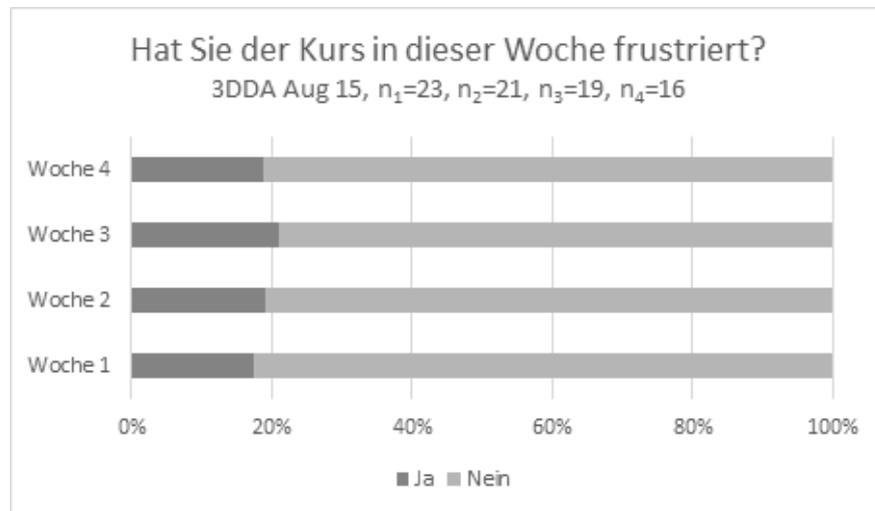


Abbildung 7.13: Auswertung der Frage ‚Hat Sie der Kurs in dieser Woche frustriert?‘, 3D Druck Akademie August 2015

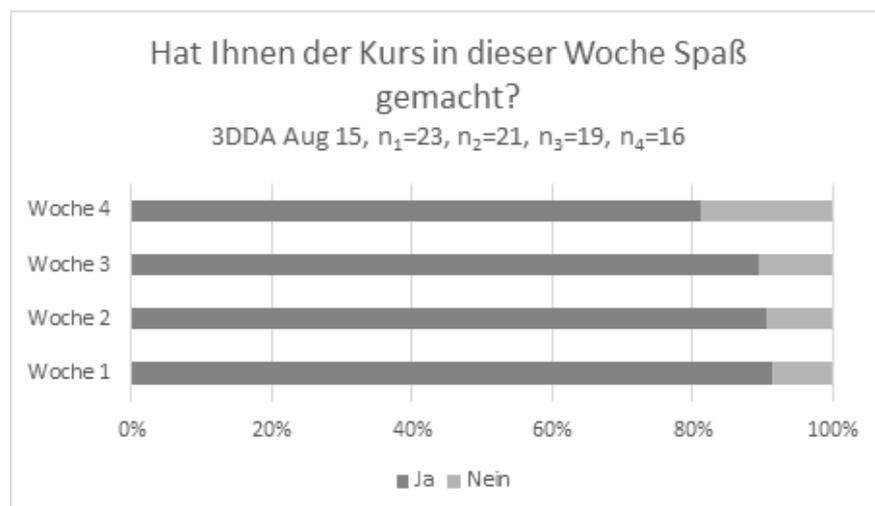


Abbildung 7.14: Auswertung der Frage ‚Hat Ihnen der Kurs in dieser Woche Spaß gemacht?‘, 3D Druck Akademie August 2015

Aufbereitung des Kurses als Spiel. Höchstens 48% gaben an, dass das Verhalten des Kurses einem Spiel nahe kommt. Nach dieser Auswertung kann festgehalten werden, dass in der nächsten Iteration der 3D Druck Akademie bei diesem Punkt eindeutig nachgeschärft werden muss, um ein Spiele-ähnlicheres Kursdesign zu erhalten und die Aufgaben eher als Spiel erscheinen zu lassen, als die Arbeit, die dahinter steckt, aufleuchten zu lassen.

Wiederholung. Zu guter Letzt wurden die Teilnehmenden gefragt, ob sie eine Aufgabe öfters besucht haben, weil diese ihnen gefallen hat und sie sie öfters machen wollten. In Abbildung 7.17 (Seite 109) ist zu sehen, dass ‚Ja‘ und ‚Nein‘ sich wechselseitig die Führung abnehmen. In Woche 1 gaben 48% an, eine Aufgabe öfters besucht zu haben, in Woche 2 gaben dies 57% an, in Woche 3 nur noch 42% und in Woche 4 wieder 69%. Also kann festgehalten werden, dass am Aufgabendesign etwas umgebaut werden sollte, damit Teilnehmende freiwillig Aufgaben öfters besuchen, um die Wiederholungsrate zu steigern.

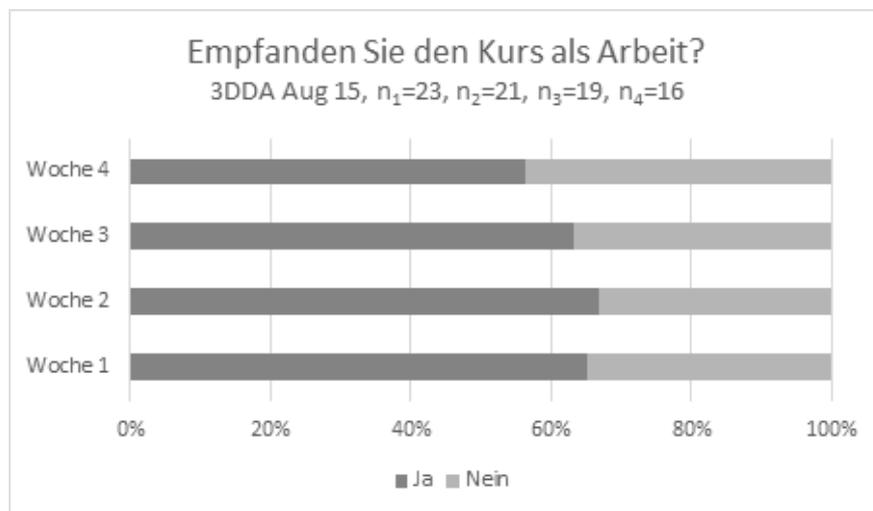


Abbildung 7.15: Auswertung der Frage ‚Empfanden Sie den Kurs als Arbeit?‘, 3D Druck Akademie August 2015

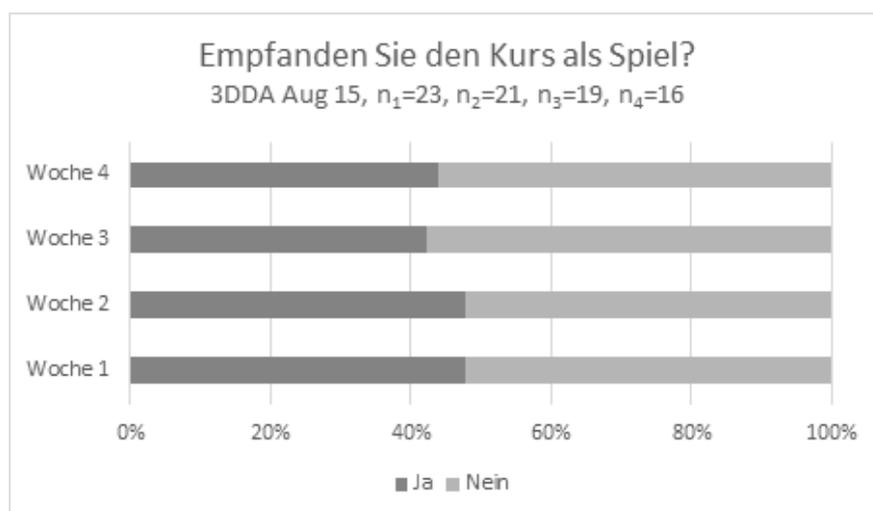


Abbildung 7.16: Auswertung der Frage ‚Empfanden Sie den Kurs als Spiel?‘, 3D Druck Akademie August 2015

Freude vs. Frust in den Bereichen. In Abbildung 7.18 (S. 109) wurden die Lernenden auch gefragt, wieviel Freude bzw. Frust ihnen die einzelnen Bereiche machten. Der Bereich *AnwenderIn* bereitete den meisten Teilnehmenden Freude. Bei dem Bereich *HistorikerIn* sind ‚Freude‘ mit 41% und ‚ausgeglichen‘ mit 35% Kopf an Kopf. Der Bereich *TechnikerIn* bereitete den meisten Teilnehmenden ‚Freude‘. Im Bereich *KonstrukteurIn* hatten 44% der

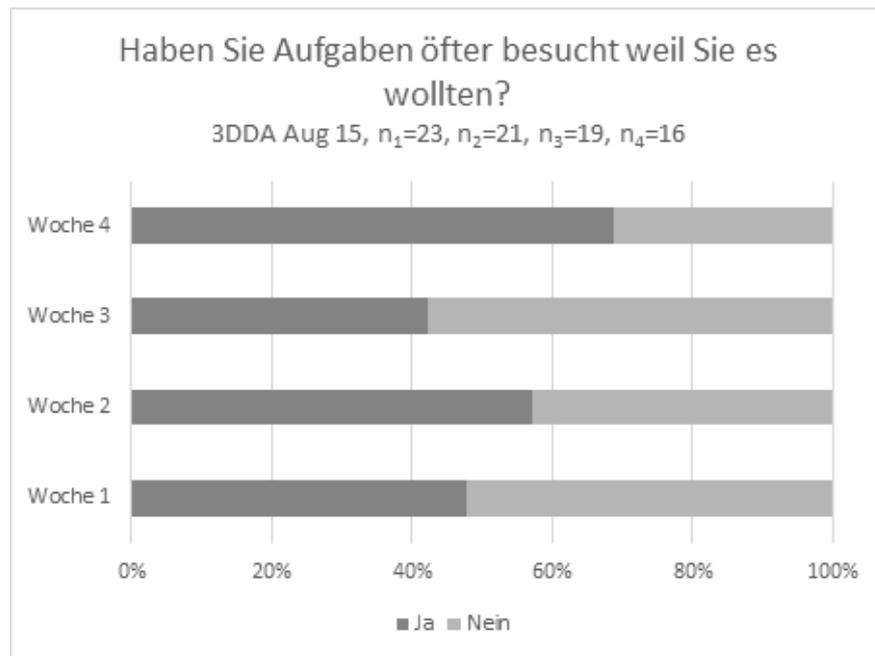


Abbildung 7.17: Auswertung der Frage ‚Haben Sie Aufgaben öfter besucht weil Sie es wollten?‘, 3D Druck Akademie August 2015

Befragten Freude und bei dem Bereich *DenkerIn* kann eine Binomialverteilung mit dem höchsten Zuspruch zu ‚ausgeglichen‘ mit 39% der Stimmen gesehen werden.

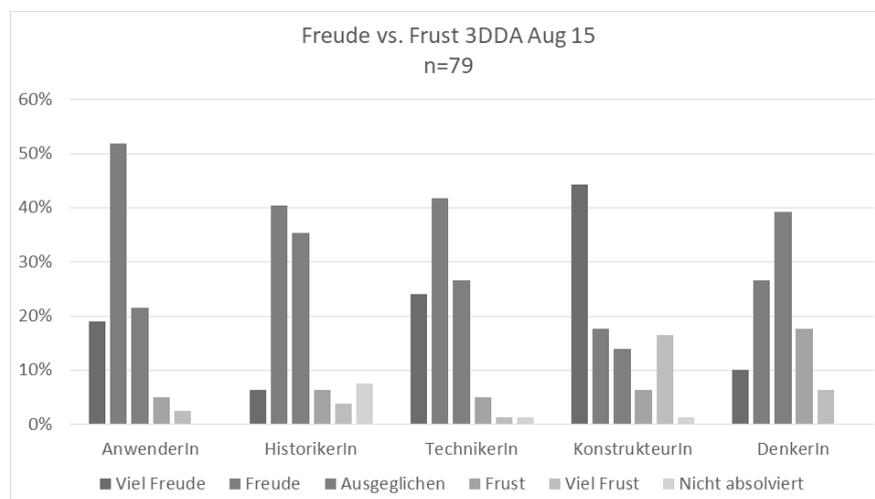


Abbildung 7.18: Auswertung der Frage ‚Wieviel Freude/Frust bereiteten Ihnen die verschiedenen Bereiche?‘, 3D Druck Akademie August 2015

Ranking. In der Abbildung [7.19](#) auf Seite [110](#) ist zu sehen, dass den meisten Teilnehmenden in jeder Woche der Bereich *KonstrukteurIn* mit 47% in Woche 1, 42% in Woche 2, 43% in Woche 3 und 39% in Woche 4 gefiel.

In Woche 1 belegte den zweiten Platz der Bereich *TechnikerIn* mit 25% der Stimmen, den dritten Platz belegte der Bereich *AnwenderIn* (19%) gefolgt von *HistorikerIn* (6%) und *DenkerIn* mit (3%). In Woche 2 zeichnet sich das gleiche Bild ab, nur rücken die Bereiche *TechnikerIn* (21%), *AnwenderIn* (18%) und *HistorikerIn* (15%) enger zusammen. In Woche 3 wird die *TechnikerIn* (10%) auf Platz 4 verwiesen und *AnwenderIn* sowie *HistorikerIn* teilen sich den zweiten Platz (24%). In der letzten Woche holt die *TechnikerIn* wieder den zweiten Platz mit 30% zurück. *AnwenderIn* (26%) belegte Platz 3, *HistorikerIn* (4%) Platz

4.

Somit kann festgehalten werden, dass teilweise mit bis zu 22% Punkten der Bereich *KonstrukteurIn* der beliebteste Bereich war. Mögliche Gründe dafür könnten sein, dass die Teilnehmenden hier Programmieren konnten, somit etwas Eigenes schaffen und bei der Aufgabengestaltung freie Auswahl hatten. Im Ranking folgen dann die Bereiche *TechnikerIn*, *AnwenderIn* und *HistorikerIn*. Hier ist bemerkenswert, dass der Bereich *TechnikerIn* so weit vorne ist, da diese direkt in der Aufgabe keine Microgamifikation aufweist und sehr klassisch einem tutoriellen System mit Inhalt und darauffolgender Frage nachempfunden ist. Dass die *AnwenderIn* auf Platz 3 landet, war unerwartet.

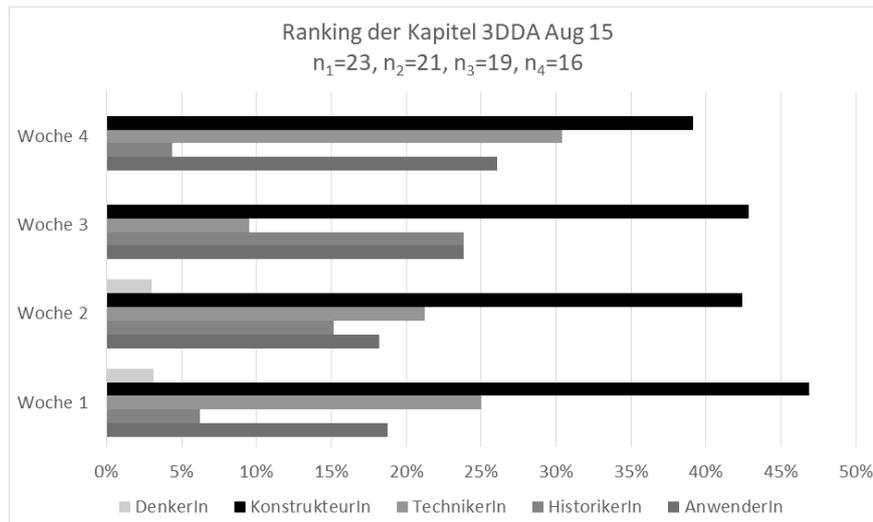


Abbildung 7.19: Auswertung der Frage ‚In welchem Bereich hatten Sie in der Woche die meiste Freude?‘, 3D Druck Akademie August 2015

7.7 Auswertungen Reflexionsfragebögen Kurs September 2015

Lernaufwand. Die Fragen nach dem Lernaufwand in Abbildung 7.20 schätzten in dieser Iteration die meisten Teilnehmenden mit ‚mittel‘ oder ‚hoch‘ ein.

Detailliert betrachtet kann mensch erkennen, dass in der ersten Woche das Bild analog zur Abbildung 7.20 ist. Der Aufwand wurde mit ‚sehr hoch‘ von 0% in Woche 4 bis 11% der Personen in Woche 2 eingeschätzt. 28% bis 67% der Personen schätzten den Aufwand mit ‚hoch‘ ein, wobei hier anzumerken ist, dass in der Woche 4 nur 6 Personen an der Befragung teilnahmen und davon 4 Personen diese Einschätzung trafen. Die Einschätzung ‚mittel‘ wurde von 33% bis 70% gewählt. Als ‚niedrigen‘ Lernaufwand empfanden 10% (Woche 3) bis 11% (Woche 1) oder 0% (Woche 2 und 4) den Kurs. Keine Person gab an, dass der Lernaufwand ‚sehr niedrig‘ war.

Einen bemerkenswerten Ausreißer in den Befragungen lieferten die Wochen 3 und 4. Hier schien der Lernaufwand entweder ‚hoch‘ oder ‚mittel‘ zu sein.

Lernerfolg. Die Betrachtung der Abbildung 7.21 auf Seite 111 liefert ein recht konstantes Bild. Mensch sieht, dass der Lernerfolg entweder als ‚sehr hoch‘, ‚hoch‘ oder ‚mittel‘ bewertet wurde. Auch erkennt mensch, dass wenige einen ‚sehr hohen‘ Lernerfolg hatten, nämlich 6%-17%, also 1 bis 2 Personen. Die Meisten (56%-67%, 4-10 Personen) bewerteten ihren Lernerfolg mit ‚hoch‘. Die drittgrößte Menge an Menschen bewertete ihren Lernerfolg als

‚mittel‘ (17% bis 38 %, 1-6 Personen). Keine Person gab an, dass der Lernerfolg ‚niedrig‘ oder ‚sehr niedrig‘ war.

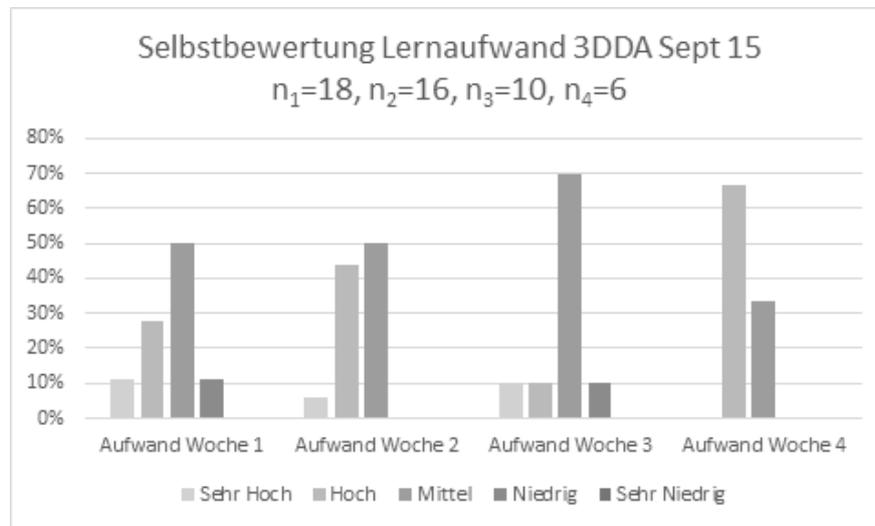


Abbildung 7.20: Auswertung der Frage ‚Wie bewerten Sie Ihren Lernaufwand in dieser Woche?‘, 3D Druck Akademie September 2015

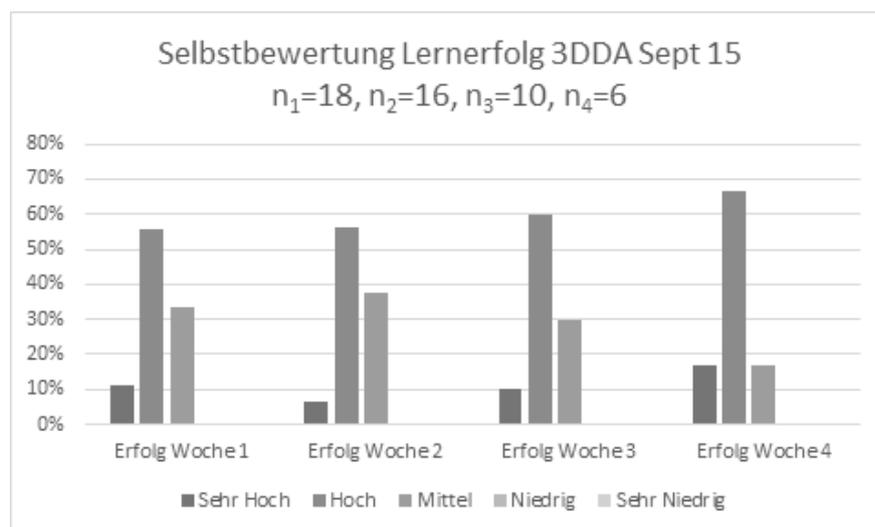


Abbildung 7.21: Auswertung der Frage ‚Wie bewerten Sie Ihren Lernerfolg in dieser Woche?‘, 3D Druck Akademie September 2015

Zufriedenheit. Die Ergebnisse auf die Frage, ob die/der jeweilige Lernende mit der erbrachten Leistung zufrieden war, sieht mensch in Grafik [7.22](#) auf Seite [112](#). Die Frage beantworteten 75% (Woche 2) bis alle (Woche 4) mit ‚Ja‘.

Frust vs. Spaß. Die Grafiken [7.23](#) (Seite [112](#)) und [7.24](#) (Seite [112](#)) zeigen die Wahrnehmung des Frustrations- bzw. Spaßfaktors. Es ist zu erkennen, dass die Mehrheit in Woche 1, 2 und 3 nicht frustriert war. In Woche 4 war diese ausgeglichen mit 50:50. In Woche 1 gaben 94% der Teilnehmenden an, Spaß gehabt zu haben, in den anderen Wochen hatten alle Spaß. Scheinbar ist hier keine Korrelation zwischen Spaß und Frust zu erkennen.

Arbeit vs. Spiel. Die Abbildungen [7.25](#) sowie [7.26](#) (Seite [113](#)) gingen den Fragen nach dem Wahrnehmen des Kurses als Spiel oder Arbeit nach. Zu sehen ist, dass 50% bis 88% den Kurs als Arbeit empfanden und 13% bis 50% nicht. Spannend ist hier, dass in Woche

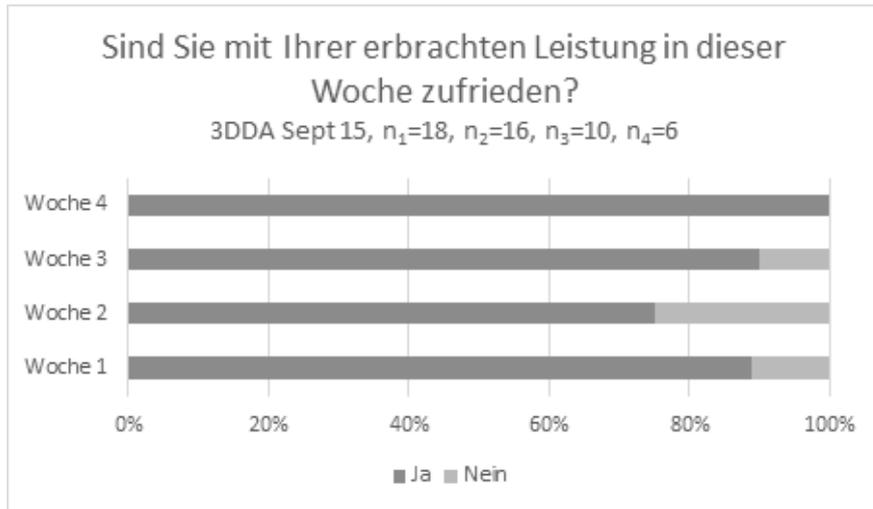


Abbildung 7.22: Auswertung der Frage ‚Sind Sie mit Ihrer erbrachten Leistung in dieser Woche zufrieden?‘, 3D Druck Akademie September 2015

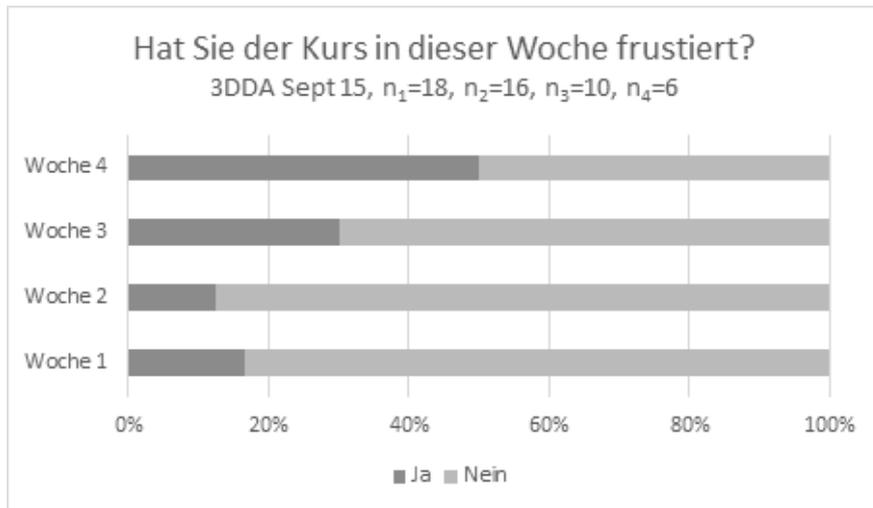


Abbildung 7.23: Auswertung der Frage ‚Hat Sie der Kurs in dieser Woche frustriert?‘, 3D Druck Akademie September 2015

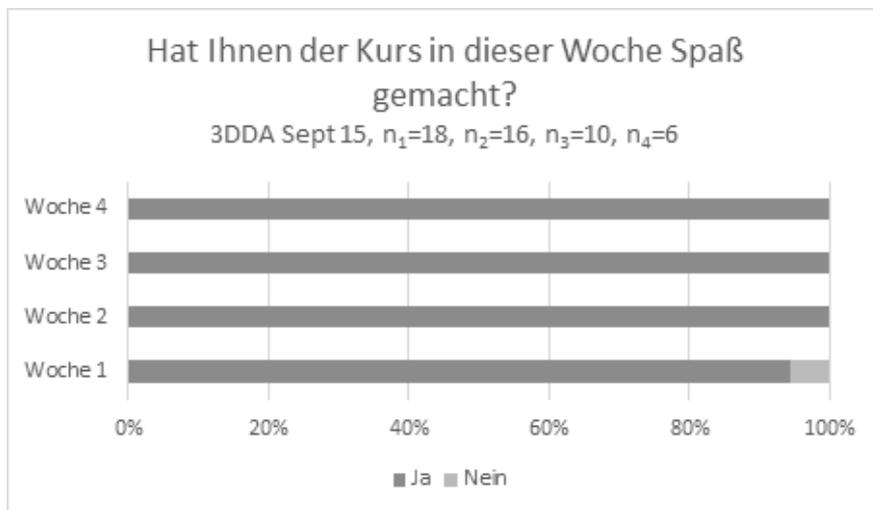


Abbildung 7.24: Auswertung der Frage ‚Hat Ihnen der Kurs in dieser Woche Spaß gemacht?‘, 3D Druck Akademie September 2015

1 und Woche 4 wirklich 50% den Kurs als Arbeit bzw. nicht als Arbeit empfanden. Ähnlich verhält es sich mit dem Empfinden als Spiel. In Woche 1 sieht mensch das Empfinden von ‚Ja‘:‚Nein‘ als 44%:56%. In Woche 2 ist das Verhältnis 63%:38%. In Woche 3 führt ‚Nein‘ mit 40%:60%. Den Abschluss macht Woche 4 mit einem 50%:50% Ergebnis.

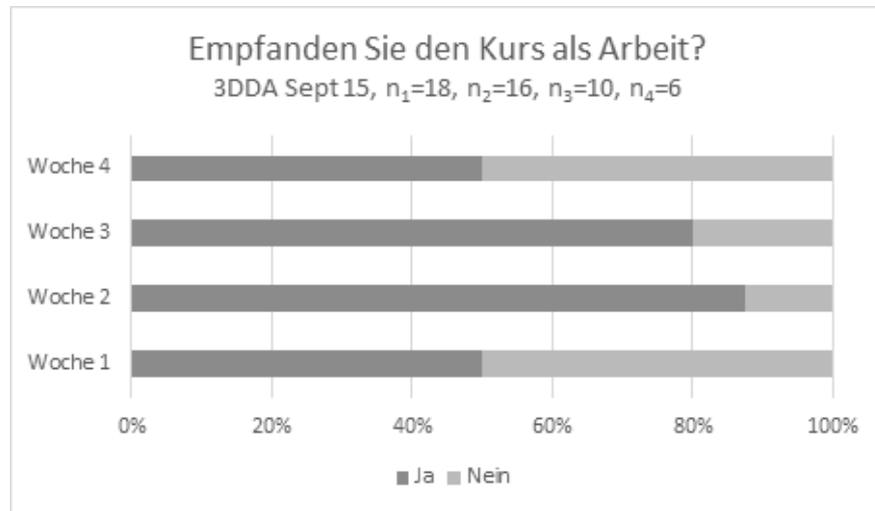


Abbildung 7.25: Auswertung der Frage ‚Empfanden Sie den Kurs als Arbeit?‘, 3D Druck Akademie September 2015

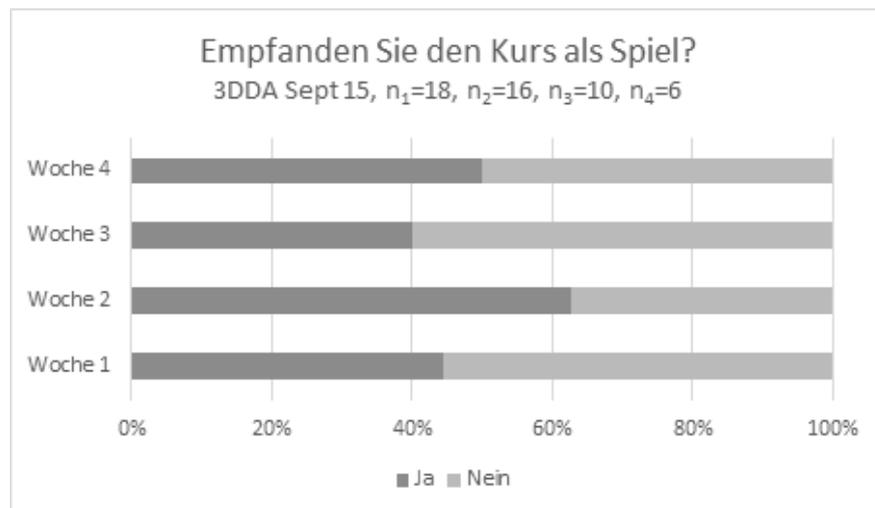


Abbildung 7.26: Auswertung der Frage ‚Empfanden Sie den Kurs als Spiel?‘, 3D Druck Akademie September 2015

Wiederholung. Die Frage nach einem Wiederholen von Aufgaben beantworteten 60% bis 75% mit ‚Ja‘, zu sehen in Abbildung [7.27](#) auf Seite [114](#). Aus den Daten kann mensch schließen, dass die Aufgaben einladend wirken, dass sie öfters betrachtet, durchgeführt oder überlegt wurden.

Freude vs. Frust in den Bereichen. In der Abbildung [7.28](#) (Seite [114](#)) ist eine über die gesamte Kursdauer kumulierte Selbsteinschätzung der Teilnehmenden zu sehen. Es wird aufgezeigt, in welchem Ausmaß die unterschiedlichen Bereiche den Teilnehmenden von ‚Viel Freude‘ bis ‚Viel Frust‘ bereiteten. Im Bereich *AnwenderIn* hatten 24% ‚Viel Freude‘ die meisten mit 48% ‚Freude‘ bei 26% war es ausgeglichen und 2% waren frustriert. Der Bereich *HistorikerIn* zeigt eine breite Streuung. 14% hatten ‚Viel Freude‘, 16% ‚Freude‘, bei den meisten war es ausgeglichen (32%), 18% waren frustriert, 9% waren sehr frustriert. 11% hatten diesen Bereich gar nicht absolviert. Der Bereich *TechnikerIn* weist eine ähnliche Verteilung auf wie der Bereich *AnwenderIn*. ‚Viel Freude‘ hatten 34%, die Mehrheit hatte

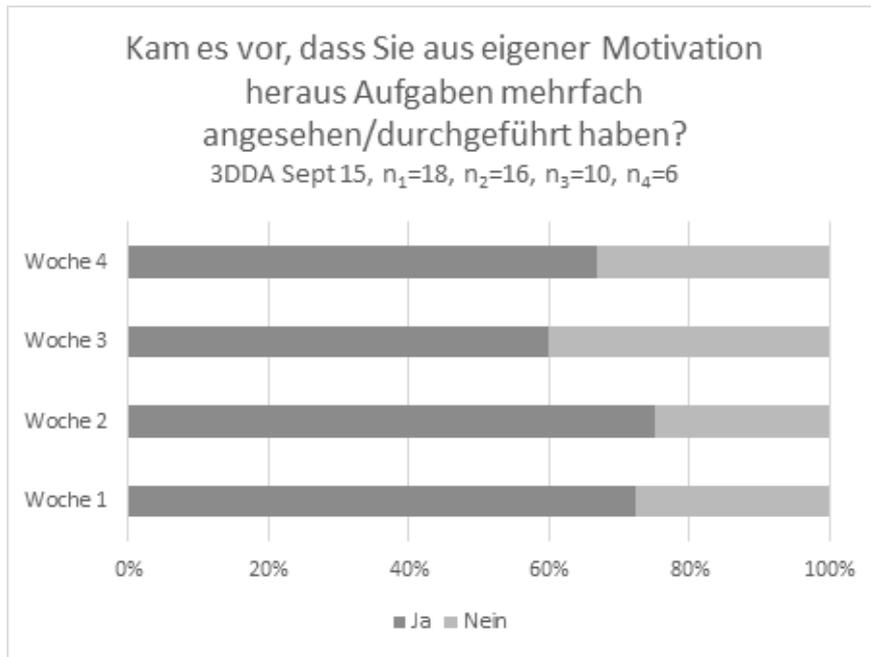


Abbildung 7.27: Auswertung der Frage ‚Kam es vor, dass Sie aus eigener Motivation heraus Aufgaben mehrfach angesehen/-durchgefuehrt haben?‘, 3D Druck Akademie September 2015

‚Freude‘ (40%), bei 22% war es ausgeglichen und 4% waren frustriert. Der Bereich *KonstrukteurIn* wurde wie folgt empfunden: Die meisten Lernenden (62%) hatten ‚Viel Freude‘ dabei, 22% hatten ‚Freude‘, bei 10% war es weder noch. 4% waren frustriert. 2% absolvierten den Bereich nicht. Der Bereich *DenkerIn* weist eine Binomialverteilung auf. Bei der Mehrheit war das Gefuehl ausgeglichen (38%), viele hatten ‚Freude‘ oder ‚Frustr‘ (26% oder 24%) und wenige hatten ‚Viel Freude‘ oder ‚Viel Frustr‘ (jeweils 6%).

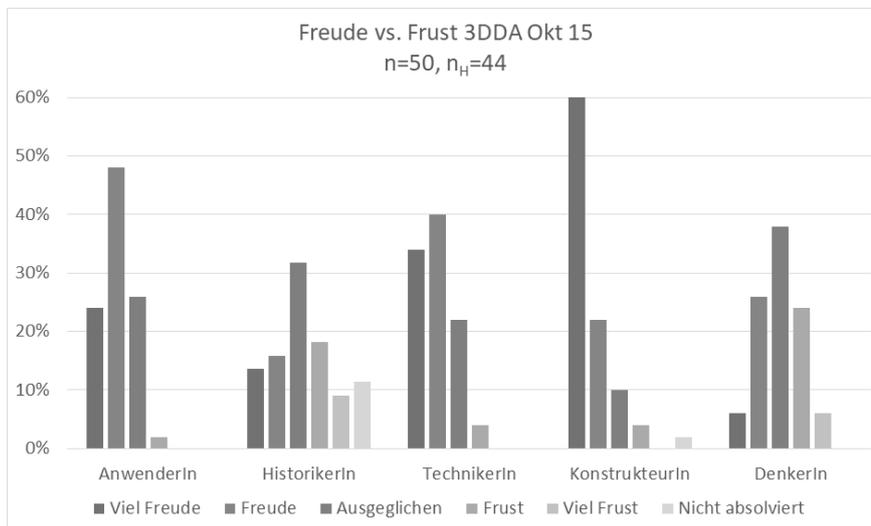


Abbildung 7.28: Auswertung der Frage ‚Wieviel Freude/Frustr bereiteten Ihnen die verschiedenen Bereiche?‘, 3D Druck Akademie September 2015

Ranking. Die Abbildung 7.29 (S. 115) zeigt die Antworten zu der Frage ‚In welchem Bereich hatten Sie in der Woche die meiste Freude?‘. Mensch erkennt sofort, dass dieses Ranking der Bereich *KonstrukteurIn* mit 44% bis 73% anfuehrt. In Woche 1 belegt der Bereich *KonstrukteurIn* mit 58% den ersten Platz, der Bereich *AnwenderIn* (21%) den zweiten Platz. Am dritten findet sich dicht folgend der Bereich *TechnikerIn* (17%), am vierten der Bereich *DenkerIn* (4%) und am letzten mit 0 Bewertungen die *HistorikerIn*. Woche 2 zeigt folgendes

Bild: Platz eins hat der Bereich *KonstrukteurIn* (44%) inne. Auf Platz zwei ist der Bereich *TechnikerIn* (33%), auf Platz drei der Bereich *HistorikerIn* (17%). Auf Platz vier der Bereich *AnwenderIn* (6%) und auf Platz 5 *DenkerIn* mit 0 Punkten. In Woche 3 sind nur drei Nennungen vorhanden: auf Platz eins der Bereich *KonstrukteurIn* mit 73%, danach der Bereich *TechnikerIn* (18%) gefolgt von *AnwenderIn* (9%). Bei Woche 4 wurden überhaupt nur zwei Bereiche angegeben. Der Bereich *KonstrukteurIn* ist auf Platz eins mit 67% und der Bereich *TechnikerIn* mit 33%.

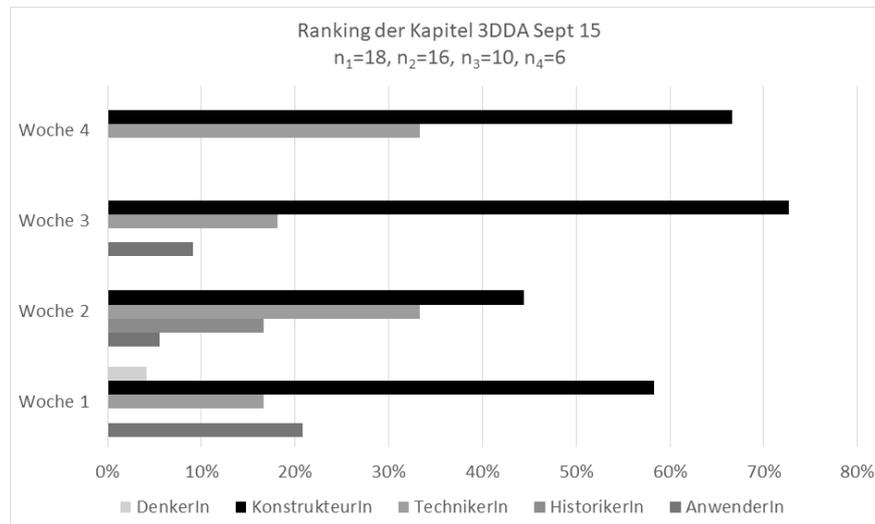


Abbildung 7.29: Auswertung der Frage ‚In welchem Bereich hatten Sie in der Woche die meiste Freude?‘, 3D Druck Akademie September 2015

7.8 Auswertungen Reflexionsfragebögen Kurs Oktober 2015

Lernaufwand. Die Fragen nach dem Lernaufwand (Abbildung [7.30](#), S. [116](#)) bewertete die Mehrheit mit ‚mittel‘. In Woche 1 schätzten 57% der Befragten den Lernaufwand als ‚hoch‘ ein und 43% als ‚mittel‘. Woche 2 zeigt ein differenziertes Bild. Hier schätzten 15% den Aufwand ‚sehr hoch‘, 45% ‚hoch‘, 30% ‚mittel‘ und 10% ‚niedrig‘ ein. In Woche 3 sieht mensch ein ähnliches Abstimmungsverhalten, wobei hier zu Gunsten der Mitte verschoben wurde. Im Detail: 5% fanden den Lernaufwand ‚sehr hoch‘, 35% ‚hoch‘, 55% ‚mittel‘ und 5% ‚niedrig‘. Woche 4 ist hier vergleichbar mit Woche 3. 6% der Lernenden fanden den Lernaufwand ‚sehr hoch‘, 29% ‚hoch‘, 47% ‚mittel‘ und 18% ‚niedrig‘.

Lernerfolg. Der Lernerfolg, zu sehen in Abbildung [7.31](#) (Seite [116](#)) war für die meisten Teilnehmenden über die gesamte Kursdauer ‚hoch‘. Bei Woche 1 gaben 22% an, einen ‚sehr hohen‘ Lernerfolg erlebt zu haben, 57% einen ‚hohen‘ und 22% einen ‚mittleren‘. In Woche 2 zeichnet sich ein ähnliches Bild ab. 25% hatten einen ‚sehr hohen‘ Erfolg, 45% einen ‚hohen‘ und 30% einen ‚mittleren‘. Bei Woche 3 sieht mensch diese Verteilung: 15% ‚sehr hoch‘, 60% ‚hoch‘ und 25% ‚mittel‘. In Woche 4 jene: 24% ‚sehr hoch‘, 47% ‚hoch‘, 24% ‚mittel‘ sowie 6% ‚niedrig‘.

Zufriedenheit. Bei der Frage nach der Zufriedenheit über die erbrachte Leistung (Abbildung [7.32](#), S. [117](#)) gaben 76% bis 96% an, dass sie mit ihrer Leistung zufrieden waren. Zu

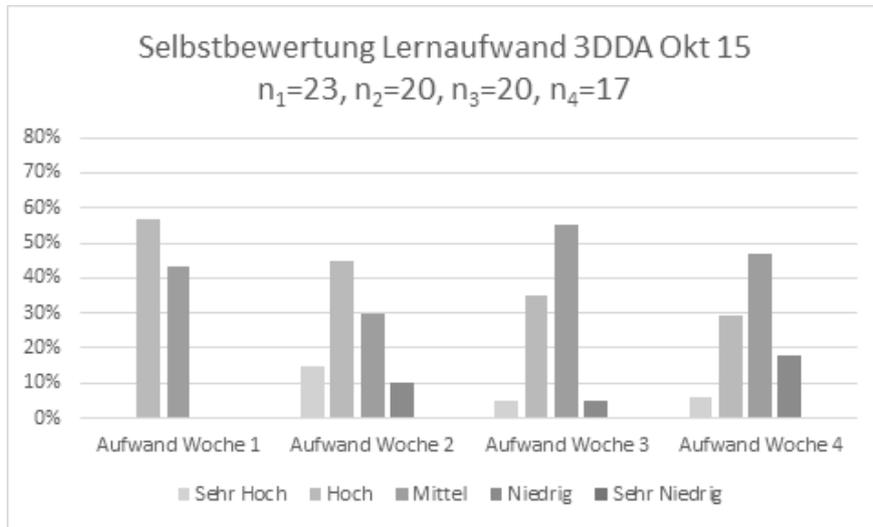


Abbildung 7.30: Auswertung der Frage ‚Wie bewerten Sie Ihren Lernaufwand in dieser Woche?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015

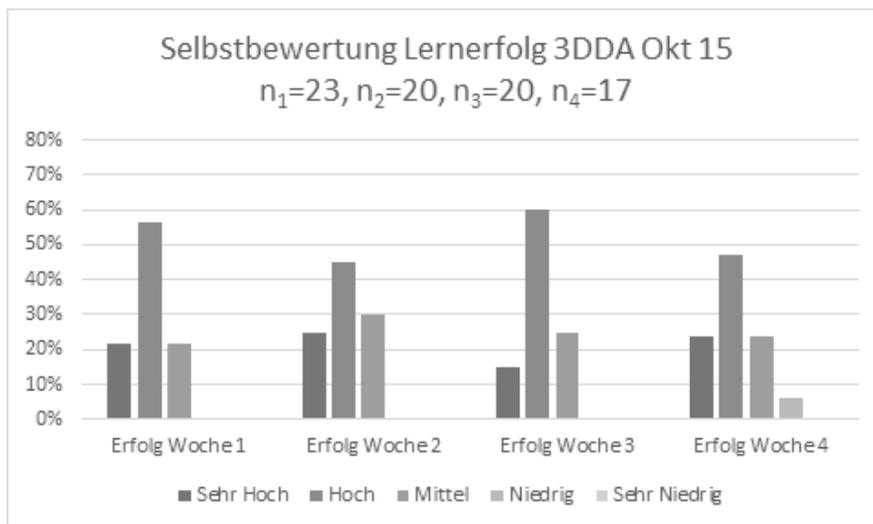


Abbildung 7.31: Auswertung der Frage ‚Wie bewerten Sie Ihren Lernerfolg in dieser Woche?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015

sehen ist, dass die Anzahl der Zufriedenen über die Kursdauer abgenommen hat.

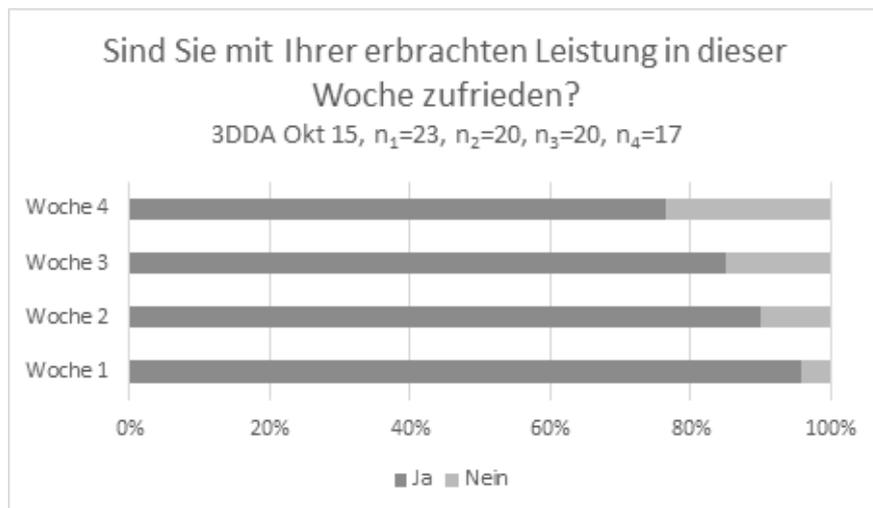


Abbildung 7.32: Auswertung der Frage ‚Sind Sie mit Ihrer erbrachten Leistung in dieser Woche zufrieden?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015

Frust vs. Spaß. In Abbildung 7.33 ist die Anzahl jener Personen zu sehen, die vom Kurs frustriert waren. In der ersten Woche waren es 13%, 20% in Woche zwei, in Woche drei 15% und in Woche vier 18%. Bei der Frage, ob der Kurs den TeilnehmerInnen Spaß gemacht hat (Abb. 7.34, S. 118), antworteten in Woche eins, zwei und drei alle Befragten mit ‚Ja‘. In Woche 4 waren es 94%.

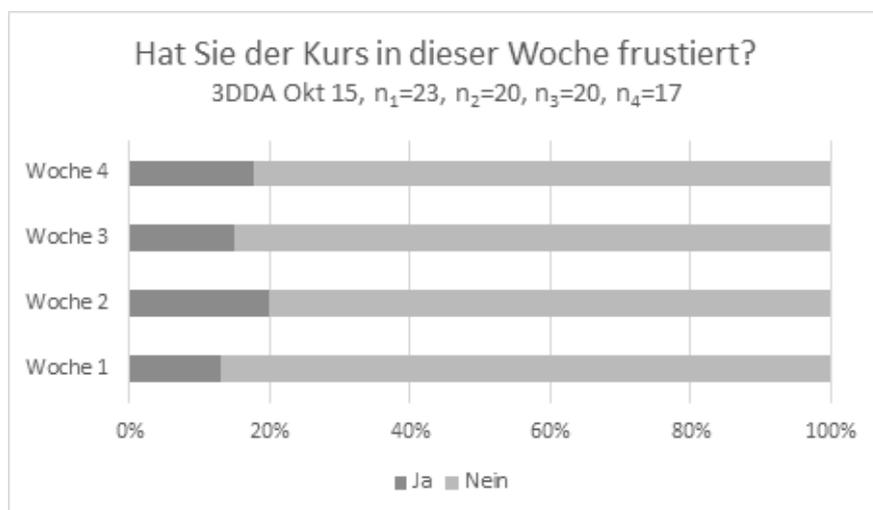


Abbildung 7.33: Auswertung der Frage ‚Hat Sie der Kurs in dieser Woche frustriert?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015

Arbeit vs. Spiel. Abbildung 7.35 (S. 118) zeigt, wieviele Personen den Kurs als Arbeit auffassen. Dies waren in Woche eins 74%, in Woche zwei 80%, in Woche drei 75% und in Woche vier 71%. Auf der anderen Seite sieht mensch in Abb. 7.36, (Seite 118), wieviele Befragte den Kurs als Spiel wahrnahmen. Hier waren es in Woche eins 57%, in Woche zwei 45%, in Woche drei 50% und in Woche vier 59%. Es kann erkannt werden, dass die Mehrheit den Kurs als Arbeit und trotzdem als Spiel wahrnahm.

Wiederholung. Abbildung 7.37 (Seite 119) illustriert die Anzahl der Personen, die wöchentlich eine Aufgabe öfters wiederholt haben, weil diese ihnen zugesagt hat. In Woche eins waren es 78%, Woche zwei 85%, in Woche drei 80% und Woche vier 59%.

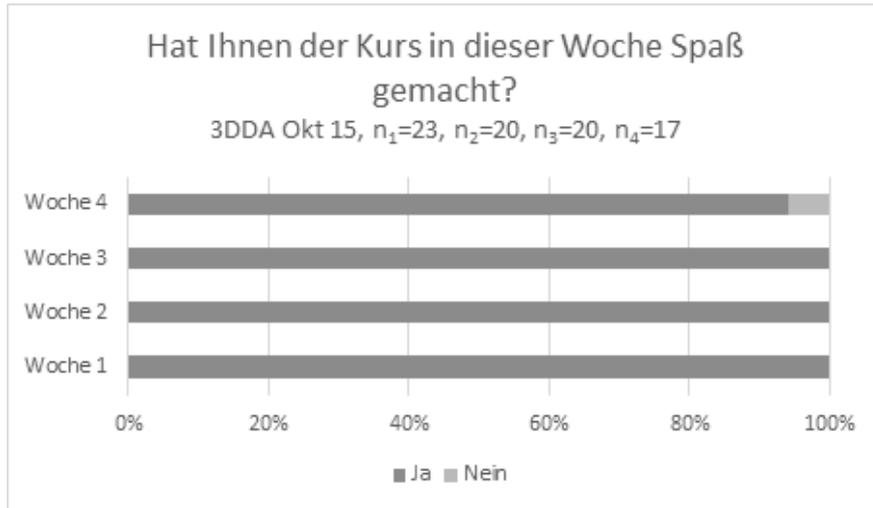


Abbildung 7.34: Auswertung der Frage ‚Hat Ihnen der Kurs in dieser Woche Spaß gemacht?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015

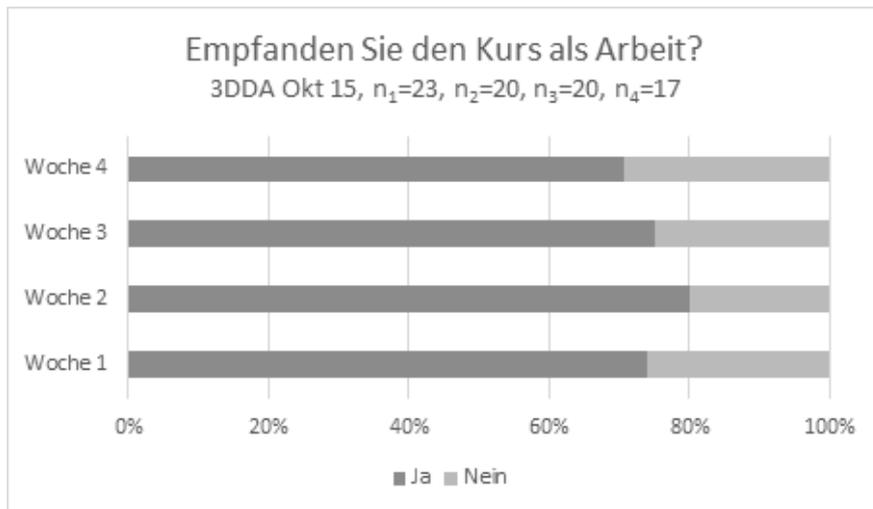


Abbildung 7.35: Auswertung der Frage ‚Empfanden Sie den Kurs als Arbeit?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015

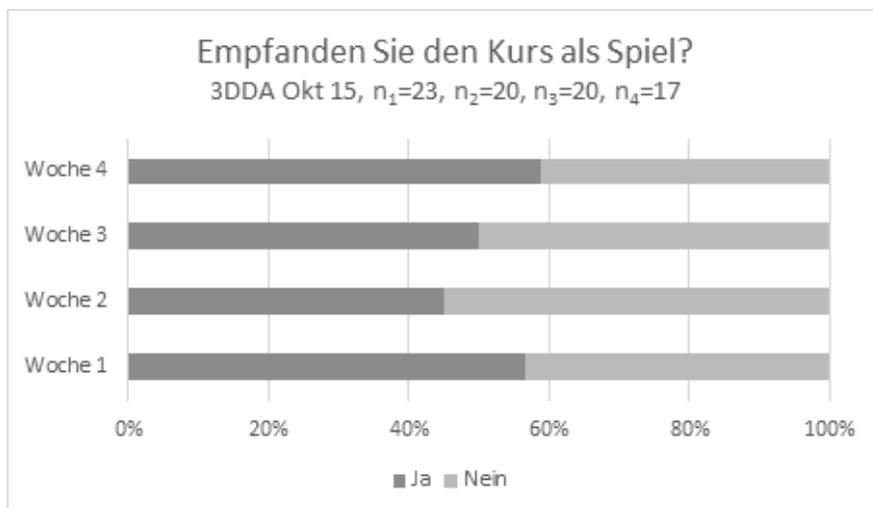


Abbildung 7.36: Auswertung der Frage ‚Empfanden Sie den Kurs als Spiel?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015

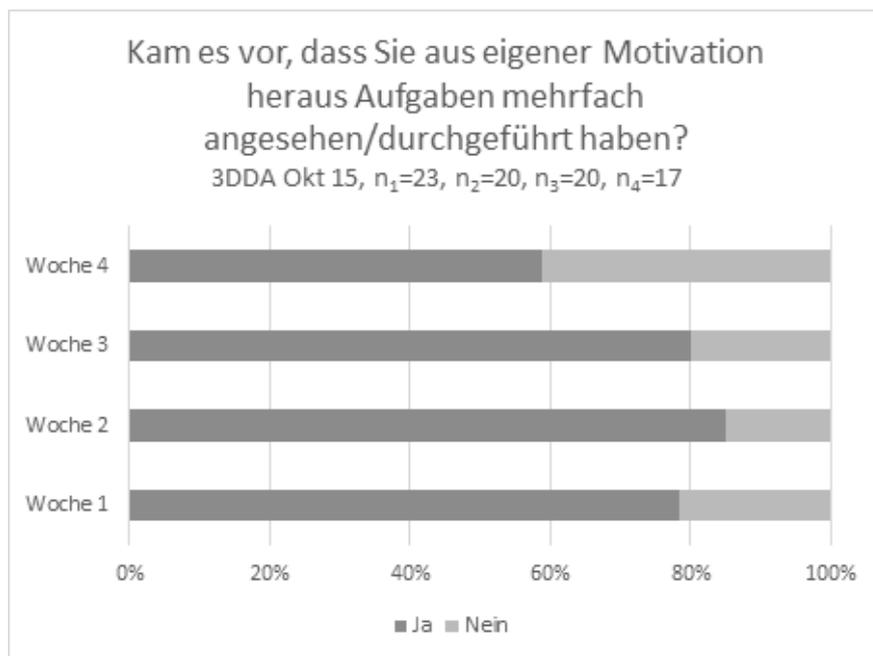


Abbildung 7.37: Auswertung der Frage ‚Kam es vor, dass Sie aus eigener Motivation heraus Aufgaben mehrfach angesehen/durchgeführt haben?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015

Freude vs. Frust in den Bereichen. In der Grafik [7.38](#) (Seite [120](#)) kann die Einschätzung der Befragten anhand der 5-teiligen Skala ‚Viel Freude‘ bis ‚Viel Frust‘, gegliedert nach den jeweiligen Bereichen, über die gesamte Kursdauer betrachtet werden. Der Bereich *AnwenderIn* bereitete 41% der Befragten ‚Viel Freude‘, 38% ‚Freude‘, 15% bewerteten dies mit ‚Ausgeglichen‘, 3% mit ‚Frust‘ und 1% ‚Viel Frust‘. 3% absolvierten den Bereich nicht. Beim Bereich *HistorikerIn* erkennt mensch, dass 29% ‚Viel Freude‘ hatten, 39% ‚Freude‘, 16% weder noch, 6% ‚Frust‘ und 2% mit ‚Viel Frust‘. 8% absolvierten den Bereich nicht. Im Bereich *TechnikerIn* sieht mensch folgendes Bild: 35% ‚Viel Freude‘, 48% ‚Freude‘, 9% ‚Ausgeglichen‘, 1% ‚Frust‘, 3% ‚Viel Frust‘ und 4% absolvierten den Bereich nicht. Im Bereich *KonstrukteurIn* gaben 59% der Befragten, an ‚Viel Freude‘ empfunden zu haben, 24% ‚Freude‘, 4% ‚Ausgeglichen‘, 5% ‚Frust‘, 1% ‚Viel Frust‘, 6% absolvierten den Bereich nicht. Zum Schluss gaben im Bereich *DenkerIn* 11% an ‚Viel Freude‘ beim Ausfüllen der Fragebögen, Reflektieren und Boni Erreichen gehabt zu haben. Weiters hatten 44% ‚Freude‘, bei 32% war das Gefühl ausgeglichen, 6% hatten ‚Frust‘ und 6% ‚Viel Frust‘.

Ranking. Das Balkendiagramm [7.39](#) (S. [120](#)) zeigt die bewerteten Bereiche durch die Teilnehmenden. Die klare Führung übernimmt hier der Bereich *KonstrukteurIn* in jeder Woche. Detailliert betrachtet sieht mensch in Woche 1, dass das Kapitel *KonstrukteurIn* 68% als Bereich mit dem höchsten Freundefaktor bewerteten. Platz zwei belegte der Bereich *TechnikerIn* (19%), gefolgt von den Kapiteln *AnwenderIn* (10%) sowie *HistorikerIn* (3%). Keinen Zuspruch fand der Bereich *DenkerIn*. Woche 2 zeigt ein verändertes Bild. Gleich bleibt: auf Platz eins *KonstrukteurIn* (44%). Auf Platz zwei befindet sich der Bereich *HistorikerIn* (28%), dann *AnwenderIn* (16%), *TechnikerIn* (8%) und *DenkerIn* (4%). Bei Woche drei ändert sich das Bild erneut, doch Platz eins belegt wieder der Bereich *KonstrukteurIn* mit 57% der Stimmen. Platz zwei erreichte der Bereich *AnwenderIn* (17%), danach *HistorikerIn* (13%), *TechnikerIn* (9%) und *DenkerIn* (4%). In Woche 4 wurden nur noch 4 Bereiche bewertet. *HistorikerIn* fällt weg, da es dort keine neuen Aufgaben gab. *KonstrukteurIn* belegte mit 52% den ersten Platz, danach *AnwenderIn* (33%), *TechnikerIn* (10%) und *DenkerIn* (5%).

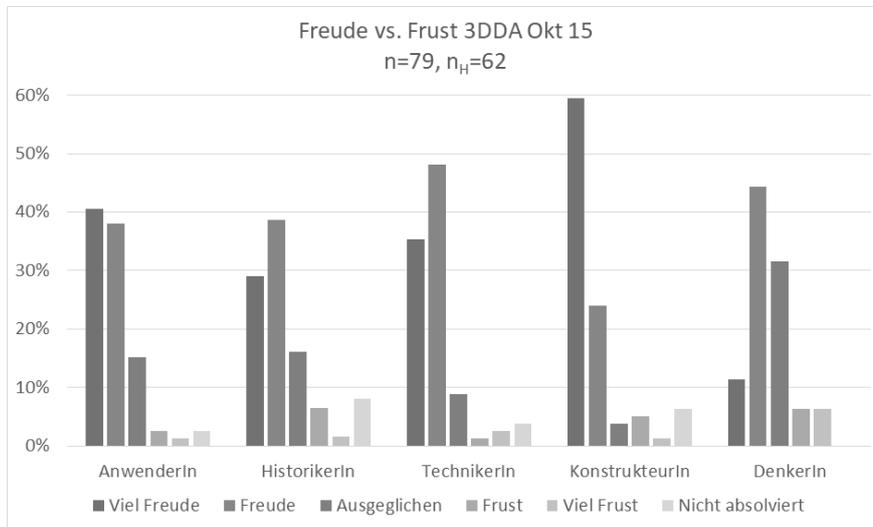


Abbildung 7.38: Auswertung der Frage ‚Wieviel Freude/Frust bereiteten Ihnen die verschiedenen Bereiche?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015

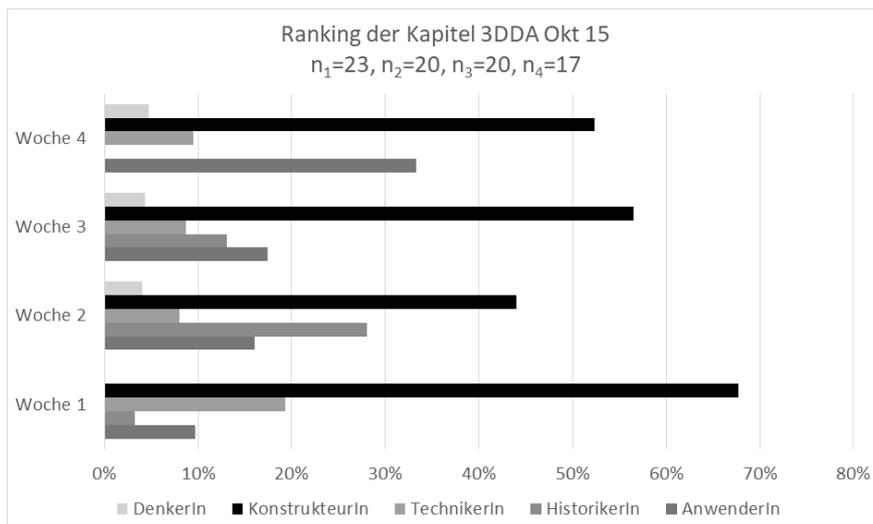


Abbildung 7.39: Auswertung der Frage ‚In welchem Bereich hatten Sie in der Woche die meiste Freude?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015

7.9 Auswertung Reaktionsblätter aller 3 Kurse

Erfahrungen mit 3D Druck. In der Gruppe *3DD 3D Druck* (Abb. 7.40, S. 121) werden die Erfahrungen mit 3D Druck aufgezeigt, der Bereich enthält vier Codes. Insgesamt sind der Gruppe 16 Nennungen zuzuordnen, das entspricht einer relativen Häufigkeit von 2,4% im Bezug zur Gesamtanzahl von 676 Nennungen. Die größte Kategorie mit sechs Nennungen (rel. H. in der Gruppe: 38%) ist *3DD 3D Druck unglaublich*. Hier drücken Lernende Ihre Erfahrungen mit dem Thema 3D Druck aus und beschreiben dies als ‚unglaublich‘ oder ‚begeisternd‘. Ein Beispiel dafür wäre: „Allein die Vorstellung, Dinge gestalten zu können wie man will ist einfach... GEIL! :-D“. In der nächsten Kodierung schreiben die Teilnehmenden darüber, dass 3D Druck ‚neu‘ oder ‚unbekannt‘ für sie sei. Dieser Code hat fünf Nennungen (rel. Häufigkeit: 31%). Ein Beispiel dafür ist: „Obwohl Computerinteressiert, war für mich der 3D Druck fremd..“. Der vorletzte Code *3DD 3D Druck Verständnis vergrößert* (3 Nennungen, rel. H. 19%) beschreibt das Anwachsen von Verständnis der Lernenden. Ein Beispiel wäre: „Ich habe jetzt in dieser Woche festgestellt, dass ich langsam immer mehr verstehe.“. In der letzten Kategorie *3DD 3D Druck bekannt* mit zwei Nennungen (rel. H. 13%) beschreiben Teilnehmende den 3D Druck als etwas vorher Bekanntes. Beispiel: „Vieles lerne ich bereits im Voraus im Internet, zB das FFF war so jetzt nicht mehr neu.“.

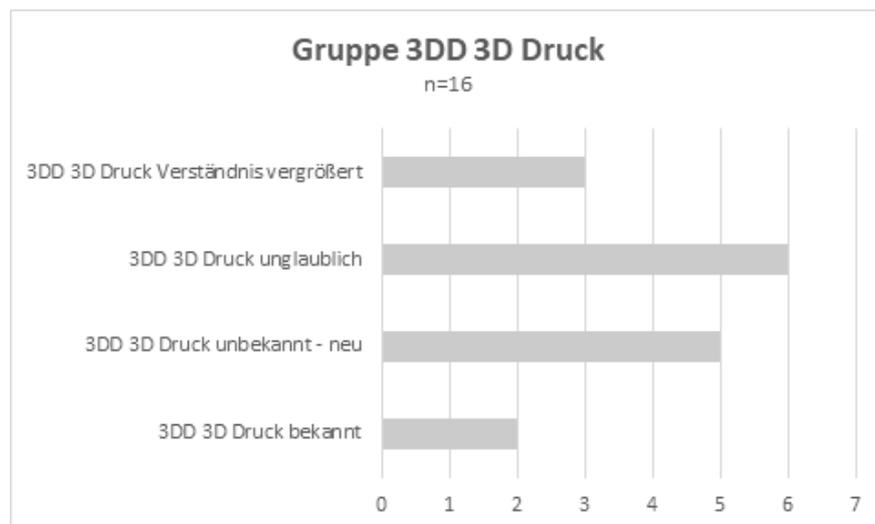


Abbildung 7.40: Auswertung Codehandbuch 3DD 3D Druck

Erfahrungen mit dem Kurs. In dieser Gruppe reflektieren und beschreiben die Teilnehmenden ihre Erfahrungen im Kurs (siehe Abb. 7.41, S. 122). Die Gruppe enthält vier Codes, die insgesamt 272 mal genannt werden, das entspricht einer rel. Häufigkeit zur Gesamtheit von 40,2%, somit ist das die häufigste Gruppe. Die Teilnehmenden geben ihre positiven Erfahrungen, Freude oder Interesse im Code *EAK Kurs Positiv* an, dieser wird 170 mal genannt (rel. H. in der Gruppe von 63%). Dies sind die häufigsten Nennungen aller Gruppen. Zu bemerken ist, dass in diesem Code Erfahrungen, also abgeschlossene Erlebnisse, betrachtet werden. Beispiele für den Code sind: „die freie aufgabe ‚messe‘ hat mir sehr gut gefallen, da ich mir sonst schon eher eingengt (und nicht ganz selbstbestimmt) vorkam.“ oder „Kurs macht Spass“ oder „Mir gefällt das Seminiar sehr!“. In der nächsten Kategorie *EAK Kurs negativ* (68 Nennungen, rel. H. in der Gruppe: 25%) reflektieren und beschreiben Teilnehmende negative Erfahrungen oder Frust, auch hier werden abgeschlossene Erlebnisse betrachtet. Beispiele dazu: „Das Kreuzworträtsel ist mir immer noch ein Rätsel ... “ oder

„ich hab keine lust mehr.“ oder „Die ‚Suche-im-Internet-Aufgaben‘ mag ich nicht!!“. Die Kategorie *EAK Kurs abgeschlossen* wird einmal genannt und beschreibt eine weder positive noch negative Erfahrung mit dem Kurs. Das Zitat dazu: „Ich weiss noch nicht was ich davon halten soll“. Bei dem Code *EAK Neugier, Vorfreude und Hoffnung* werden Erwartungen, Zukünftiges und Hoffnungen von den Teilnehmenden beschrieben. Dieser Code umfasst 33 Nennungen (rel. H. 12%) und Beispiele dazu sind: „Bin auch schon neugierig was in der nächsten Woche auf uns zukommt“ oder „Ich freue mich jedenfalls schon auf die neuen und sicherlich interessanten Aufgaben der nächsten Woche!“ oder „Stark hoffe ich das noch besser in den Griff zu bekommen.“

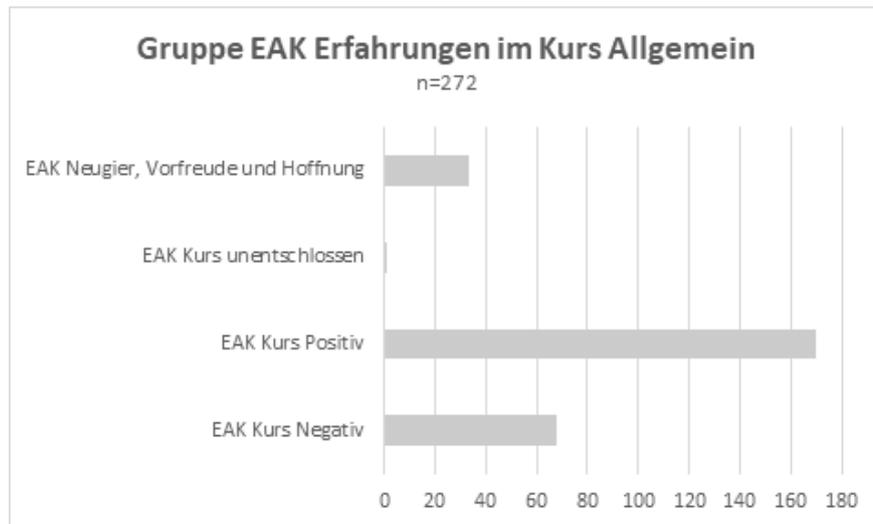


Abbildung 7.41: Auswertung Codehandbuch 3DD 3D Druck

Erfahrungen mit Programmierung, CAD Konstruktion und OpenSCAD. In der Gruppe *PRG Programmierung, CAD und OpenSCAD* werden die Erfahrungen der Teilnehmenden mit dem Bereich *KonstrukteurIn*, CAD Konstruktion, der Programmierung von Objekten und der Software OpenSCAD festgehalten (siehe Abb. 7.42 auf Seite 123). Die Gruppe ist die zweitgrößte mit 191 Zitaten (rel. H. zur Gesamtheit von 28,3%) und enthält sieben Codes. Der Code *PRG Freude* beschreibt die positiven Erfahrungen (Freude, Interesse, ...) mit OpenSCAD, CAD Konstruktion und/oder Programmierung. Der Code enthält 71 Zitate (rel. H. in der Gruppe von 37%), Beispiele dazu sind: „Die Konstruktion war für mich am spannendsten,“ oder „Das Programmieren mit OpenScad mit mir Spaß.“ Im nächst häufigsten Code *PRG Herausforderung* (55 Nennungen, rel. H.: 29%) beschreiben die Teilnehmenden das Arbeiten in diesem Bereich als Herausforderung. Beispiele: „Das Häferl war für mich doch eine ziemliche Herausforderung“ oder „Besonders herausgefordert hat mich OpenSCAD.“ Im Code *PRG Unbekannt - Neu* beschreiben Teilnehmende, dass sie vorher noch nicht programmiert, konstruiert oder mit OpenSCAD gearbeitet haben. Die Kategorie enthält 18 Nennungen (rel. Häufigkeit von 9,4%) und Beispiele dafür sind: „Ich habe noch nie mit einem CAD-Programm gearbeitet“ oder „Als Anfänger in Sachen Programmieren tat man sich mit der Zeit schon schwer“. Mit 17 Nennungen (rel. H. 8,9%) geben Lernende an, dass ihnen Programmieren oder Konstruieren bekannt sind, und sie vergleichen das Bekannte mit der Software OpenSCAD. Beispiele: „Nachdem ich früher mit Turbo Pascal mich länger auseinandergesetzt habe, ist die zeilenweise Programmierung wieder eine nette Auffrischung.“ oder „Ich habe mir auch Sketchup angeschaut - keine Frage da geht das konstruieren schneller und einfacher.“ Der Code *PRG Frust* umfasst die negativen Erfahrungen

der Teilnehmenden im Bereich *KonstrukteurIn* mit 13 Nennungen (rel. H. 7%). Beispiele hierzu sind: „Drum hab ich dann irgendwann aufgegeben...“ oder „es kostet mich unnötige Zeit ein CAD Programm zu erlernen wenn ich das gleich in Minutenschnelle in einem anderen Programm erledigen kann“. Beim Code *PRG Nachteil* reflektieren die Teilnehmenden die Nachteile von OpenSCAD. Die Kategorie wird 9 mal genannt (5% rel. H.) und Beispiele dazu sind: „Hier würde ich mir von OPENSCAD mehr Funktionalität wünschen.“ oder „Ich habe diese Woche festgestellt, daß Variablen in openSCAD nicht so funktionieren, wie ich das in Erinnerung habe.“ Abschließend reflektieren die Teilnehmenden die Vorteile der Software *PRG Vorteil* mit 8 Nennungen (4% rel. Häufigkeit) und folgendem Beispiel: „Man kann doch mit einigen Befehlen Objekte erstellen.“

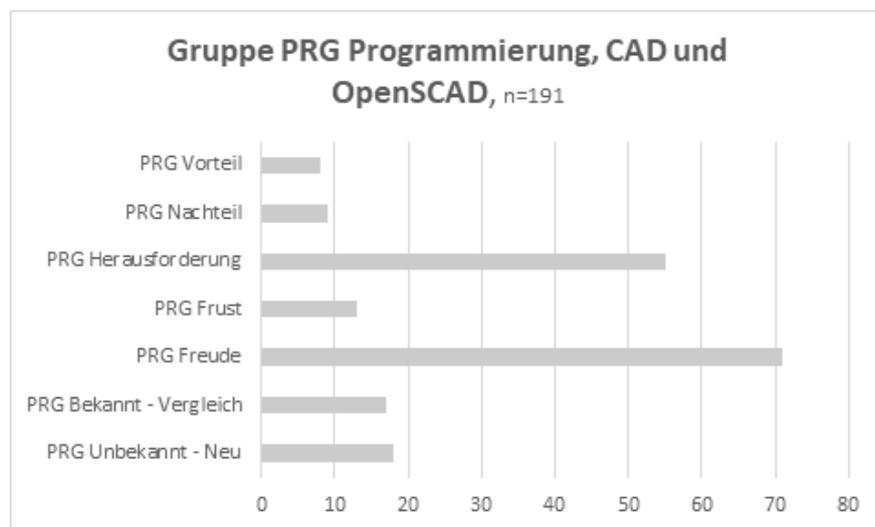


Abbildung 7.42: Auswertung Codehandbuch PRG Programmierung, CAD und OpenSCAD

Erfahrungen mit anderen Bereichen. In der Gruppe *AND Andere Bereiche* werden Erfahrungen in den anderen Bereichen, exklusive dem Bereich *KonstrukteurIn*, angeführt. Die Gruppe umfasst fünf Codes, welche sich wie folgt verteilen (zu sehen in Abb. [7.43](#) S. [124](#)):

- **AND Feedback mühsam**
Beschreibt das Ausfüllen der Feedback- und Reflexionsbögen im Bereich *DenkerIn* als mühsam, zeitaufwendig. Dieser Code wird 17 mal genannt (rel. H. 50%). Beispiele dazu sind: „Feedback Bogen geht sicher auch kürzer.“ oder „Mir ist der Reflexions- und Feedbackteil zu umfangreich.“
- **AND Andere Bereiche interessant**
Lernende beschreiben hier ihre Erfahrungen in den anderen Bereichen (exklusive *KonstrukteurIn*) als interessant und durchaus positiv. Der Code wird 8 Mal genannt (rel. H. 24%). Beispiele dazu sind: „Alle anderen Kursteile sind interessant.“ oder „Die anderen Bereich waren wieder interessant.“
- **AND Andere Bereiche okay**
Lernende beschreiben hier ihre Erfahrungen in den Bereichen *AnwenderIn*, *TechnikerIn*, *HistorikerIn* oder *DenkerIn* als in Ordnung. Ein Beispiel dazu ist: „Techniker u. Anwender sind ok..“. Der Code wird 3 mal genannt (rel. H. 9%).
- **AND HistorikerIn unnütz**

Der Bereich HistorikerIn wird als unnützlich empfunden. Dieser Code umfasst 3 Nennungen (rel. H. 9%), ein Beispiel dazu ist: „Den Block ‚HistorikerIn‘ finde ich ein wenig unnützlich.“

- AND HistorikerIn wichtig

Der Bereich HistorikerIn wird als wichtig empfunden. Dieser Code umfasst 3 Nennungen (rel. H. 9%), ein Beispiel dazu ist: „Der Historikerteil finde ich schon wichtig - da man animiert wird, etwas genauer das Phänomen 3D Druck von der Entstehung her zu betrachten.“

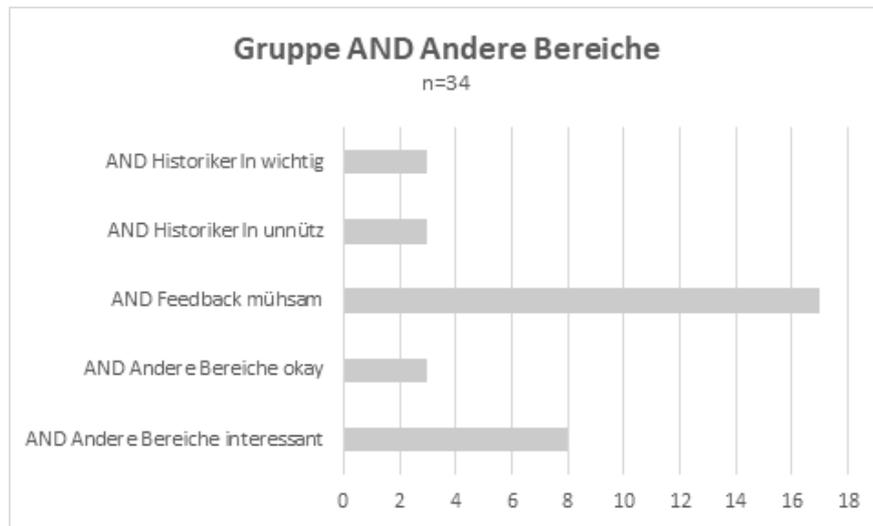


Abbildung 7.43: Auswertung Codehandbuch AND Andere Bereiche

Erfahrungen mit Gamifikation. In der Gruppierung *GAM Gamifikation* beschreiben und reflektieren die Lernenden ihre Erfahrungen mit der Methode Gamifikation und den spielerischen Elementen. Zu betrachten in Abb. 7.44 (S. 125). Die Gruppe enthält 43 Nennungen, das entspricht einer relativen Häufigkeit von 6,4% im Bezug zu allen Nennungen. In der Kategorie *GAM Setting positiv* beschreiben die Teilnehmenden positive Erfahrungen mit der Methode. Der Code enthält 19 Zitate (rel. H. in der Gruppe 44%) und Beispiele dazu sind: „Besonders gut finde ich die Beiträge beim täglichen Bonus, welche wirklich immer eine sehr nette Zusatzidee sind.“ oder „Humorvoll und mal auf eine ganz andere Art (Gesamtlevel, Orden, Star Wars angelehnt).“

Der Code *GAM Setting negativ* zeigt die negativen Erfahrungen der Teilnehmenden mit spielerischen Elementen. Er wurde 10 mal genannt (rel. H. 23%) und Beispiele dazu sind: „Die Punkte haben mich mehr gestresst als motiviert!“ oder „Mit der Frage nach Ranking und Level konnte ich nichts anfangen. Hab ich erst jetzt herausgefunden, wo diese zu finden sind.“ Beim Code *GAM spielen* reflektieren die Teilnehmenden ihr Spielverhalten im Kurs bei den Aktivitäten *Spiele*. 8 Zitate (rel. H. 19%) enthält der Code und Beispiele dazu sind: „Äußerst begeistert war ich von den Spielen im Historikerbereich!“ oder „Ich spiele zu wenig - IMMER GLEICH ABGESCHOSSEN ;-!“

Die letzte Kategorie beschäftigt sich mit der Wahrnehmung, dass die Methode im Kurs anders ist als Bekanntes (vgl. Kooperative Online Seminare der VPH). Jener wird 6 mal genannt (14% rel. H.) und Beispiele dazu sind: „Interaktion mit anderen Kurs-TN war - im Gegensatz zu vielen anderen Kursen der VPH - praktisch nicht gefragt.“ oder „Trotzdem danke, dass die Möglichkeit bestand, ein eher ungewohntes Format ausprobieren zu können“.

Erfahrungen mit Kommunikation. In dieser Gruppe wird die Kommunikation zwischen

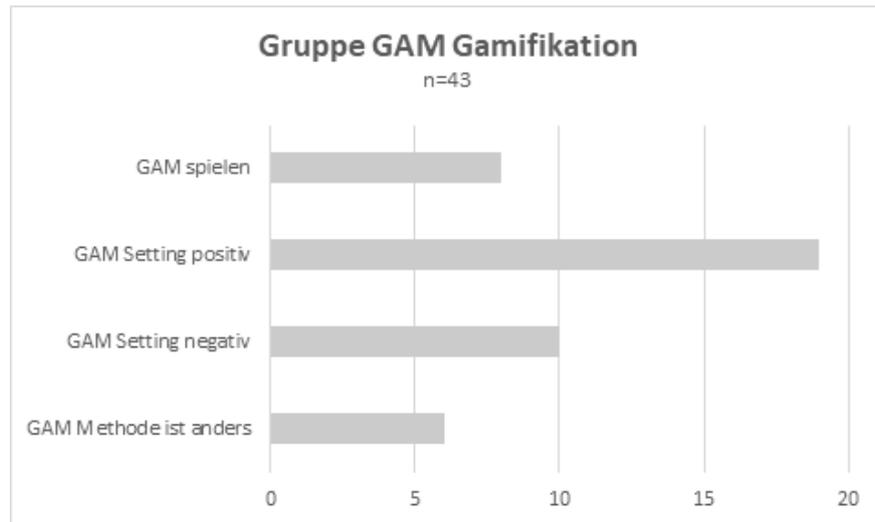


Abbildung 7.44: Auswertung Codehandbuch GAM Gamifikation

Lernenden und/oder der Lehrperson reflektiert (Abb. 7.45, S. 125). Die Gruppe umfasst 18 Zitate (rel. H. 2,7%) in zwei Codes: *KOM Kommunikation negativ* und *Kommunikation positiv*. Hier werden entweder die negativen oder die positiven Erfahrungen im Kommunikationsverhalten reflektiert. Die Kategorie mit den negativen Erfahrungen umfasst 10 Zitate (rel. H. 56%) und bei den positiven sind 8 Zitate (rel. H. 44%) zu finden.

Beispiele für die negativen Erfahrungen sind: „Mir fehlt auch ein wenig zeitnahes Feedback der Kursleistung.“ oder „Und wenn nicht kleinen Rückmeldungen der lieben KollegInnen wären, wäre es TOTAL frustrierend. Egal was man abgibt, alle bekommen die 100 Punkte, man weiß aber nicht was verbessert werden sollte/könnte oder ob es ja vielleicht eh gut war.“

Beispiele für die positiven Erfahrungen sind: „Vielen Dank auch allen KollegInnen, deren Inputs mich nicht nur motiviert sondern auch weitergebracht haben!“ oder „Ich bin auch zufrieden und dankbar für die unmittelbaren Antworten und Feedbacks, egal ob von den anderen Kursteilnehmern, eLex oder Daniel Pfeiffer.“

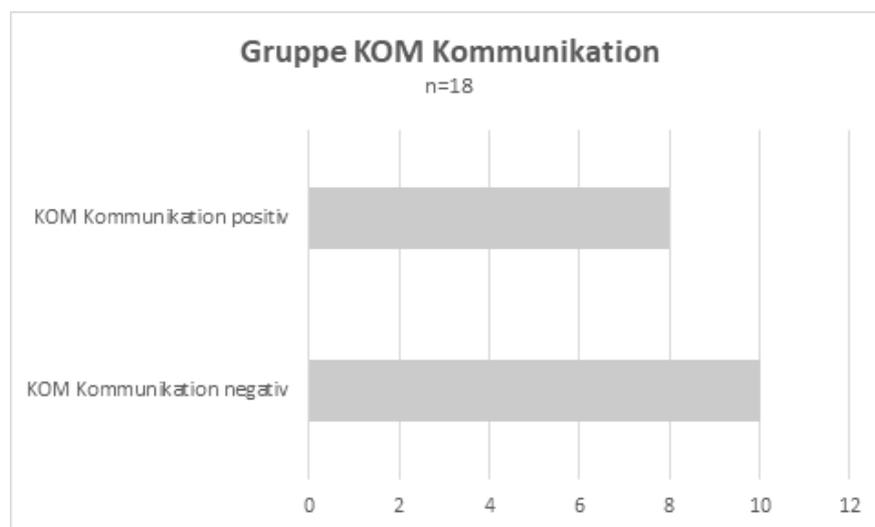


Abbildung 7.45: Auswertung Codehandbuch KOM Kommunikation

Transfer der Inhalte in das eigene Lebensumfeld. In der Gruppe *EIG Realität* werden die Inhalte/Wissen des Kurses in das eigene Lebensumfeld transferiert oder eben nicht (zu

sehen in Abb. 7.46 auf Seite 126). Auch werden externe Einflüsse auf die Teilnehmenden reflektiert (zu betrachten in Abbildung 7.46, S. 126). Die Gruppe enthält 87 Nennungen (rel. H. zur Gesamtheit von 12,9%) in drei Codes, somit handelt es sich hier um die drittgrößte Gruppe. Der häufigste Code *EIG Transfer in die eigene Realität* beschreibt einen Wissens- transfer von Gelerntem/Erlebtem in die eigene Wirklichkeit/Umfeld. Der Code enthält 57 Zitate (rel. H. in der Gruppe: 66%) und Beispiele dazu sind: „Man könnte ja den 3D Druck als Fächerübergreifendes Projekt gestalten in welchen die Kinder z.B. Geometrische Figuren (Zylinder, Pyramiden, Prismen) in Kooperation mit einem Tec-Lab für den Mathematikunterricht gestalten.“ oder „Ob 3d druck wohl auch in der Schulküche bei uns Einzug hält?“, oder „Weiters ist bei mir eine Sensibilisation für 3D-Druck aufgefallen. Fast täglich fallen mir jetzt Beiträge in den Nachrichten, Werbung, etc. zur Thematik auf.“

In der nächsten Kategorie *EIG Bereich Einsatz im Unterricht* treten die Teilnehmenden keinen Wissenstransfer an, sondern fordern im Kurs einen eigenen Bereich mit Schulbeispielen. Der Code enthält 16 Nennungen (rel. Häufigkeit 18%) und Beispiele dafür sind: „Ich würde mir noch eine Rubrik ‚Einsatz im Unterricht‘ wünschen. Hier könnten wir Kolleginnen und Kollegen Ideen austauschen.“ oder „Der Bezug zur Schule ging mir noch ein wenig ab, Praxisbeispiele für die Schule!“ .

Externe Einflüsse. Im letzten Code werden externe Einflüsse der Teilnehmenden auf ihre Erfahrung im Kurs beschrieben. 14 Zitate umfasst diese Kategorie (rel. H. von 16%) und Beispiele dazu sind: „Leider ist es bei mir in der Schule auch total stressig und diese Woche bin ich 2 Tage auf einem Seminar.“ oder „Nachdem ich diese Woche endlich einigen privaten Stress hinter mich gebracht hatte, hatte ich Zeit, mich wieder mit dem Kurs zu beschäftigen. :-)“ .

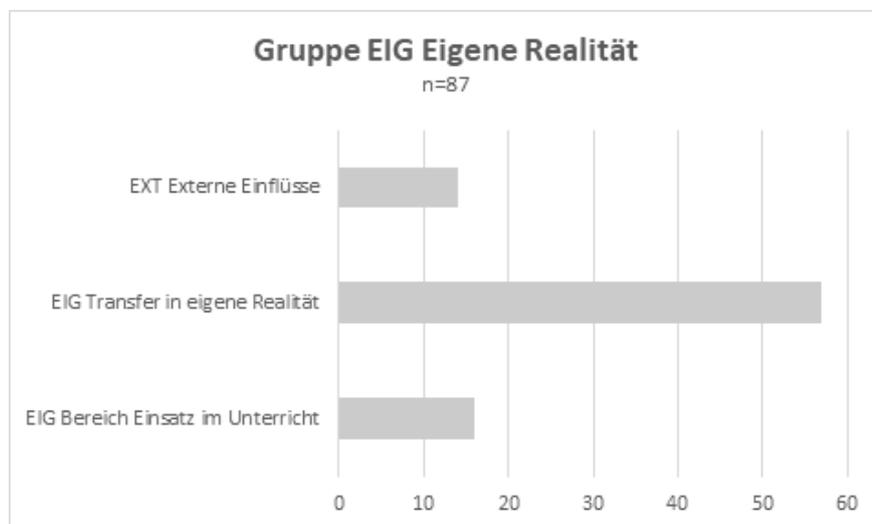


Abbildung 7.46: Auswertung Codehandbuch EIG Eigene Realität

Erfahrungen mit der Zeit. In diesem Bereich beschreiben Teilnehmende Erfahrungen mit dem Zeitaufwand für den Kurs (Abb. 7.47, S. 127). Die Gruppe enthält 15 Nennungen (2,2% rel. H. zur Gesamtheit). Der Zeitaufwand wurde entweder als ‚hoch‘ (11 Nennungen, rel. H. 73%) oder ‚passend‘ beschrieben (4 Nennungen, 27%). Beispiele bei hohem Zeitaufwand sind: „der Zeitaufwand (Sitzen am PC) ist mir aber etwas zu hoch“ oder „Ganz schön aufwendig“ und Beispiele bei passendem Zeitaufwand sind: „Mit den anderen Arbeiten war ist dieses Mal schnell fertig.“ oder „In dieser Woche war es für mich vom Zeitaufwand viel besser. Hab mir ein paar Sachen wirklich öfter angeschaut.“

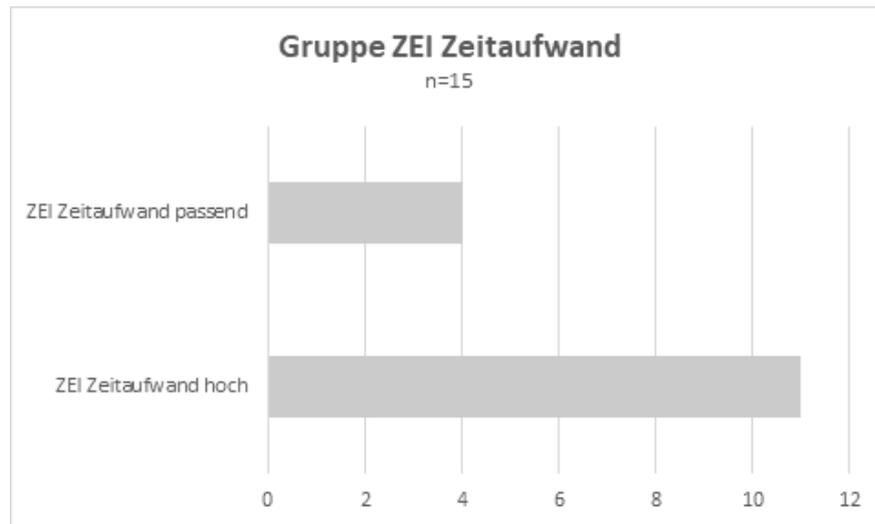


Abbildung 7.47: Auswertung Codehandbuch ZEI Zeitaufwand

7.10 Auswertung Abschlussquoten

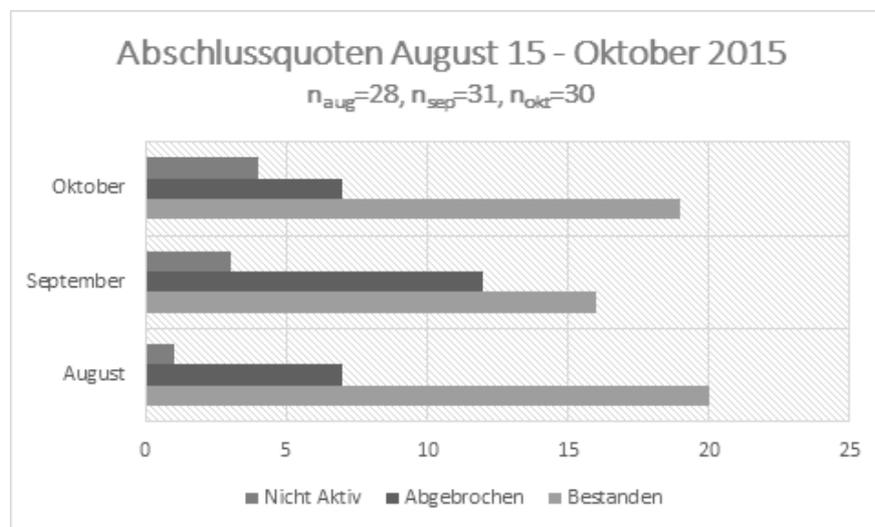


Abbildung 7.48: Abschlussquoten der Kurse August 2015, September 2015 und Oktober 2015

Allgemein. In Abbildung [7.48](#) (S. [127](#)) sind die Abschlussquoten für die Kurse August 2015, September 2015 und Oktober 2015 zu sehen. Die Abschlussquote besteht aus drei Entitäten: zunächst den TeilnehmerInnen, die den Kurs bestanden haben, somit die Mindestanforderungen erfüllt haben, dann den Teilnehmenden, die den Kurs abgebrochen haben. Hier sind Teilnehmende gemeint, die zumindest den Kurs besucht haben und eine oder mehr Aufgaben erledigt haben, aber nicht die Abschlusskriterien erfüllt haben. Die dritte Entität bilden die nicht aktiven TeilnehmerInnen. Dies sind jene Personen, die sich für den Kurs angemeldet haben, aber nicht partizipiert haben, teilweise nicht einmal in den Kurs eingestiegen sind. Für die Berechnung der Abschlussquote werden die aktiven TeilnehmerInnen herangezogen.

August 2015. Im ersten Durchgang im August 2015 nahmen insgesamt 28 Personen am

Kurs teil, davon waren 27 Personen aktiv und eine Person nicht aktiv. Von den aktiven Personen schlossen 20 Personen den Kurs ab und 7 Personen brachen den Kurs ab. Das ergibt eine Abschlussquote von 74%.

September 2015. Im zweiten Durchgang im September 2015 meldeten sich 31 Personen für den Kurs an. Davon waren 28 Personen aktiv und 3 Personen nicht aktiv. Von den aktiven Personen bestanden den Kurs 16 Personen und 12 Personen brachen ab. Das ergibt eine Abschlussquote von 57%.

Oktober 2015. Im letzten Durchgang, Oktober 2015, gab es 30 Anmeldungen. Davon waren 26 Personen aktiv und 4 Personen inaktiv. Von den aktiven Personen bestanden 19 Teilnehmende den Kurs und 7 brachen den Kurs ab. Das ergibt eine Abschlussquote von 73%.

7.11 Zusammenfassung

Demografische Daten. An den drei Kursen konnten LehrerInnen aus ganz Österreich aus den verschiedensten Schultypen freiwillig teilnehmen. In den monatlichen Samples zeigt sich, dass größtenteils Lehrende mit den Fächern Mathematik, Informatik, Darstellende Geometrie/Geometrisches Zeichnen an einer AHS, aber auch einer BHS teilnahmen. Doch die anderen Fächer sind nicht zu vernachlässigen. Auch hier zeigt sich der interdisziplinäre und verbindende Charakter des 3D Drucks und sowieso der Gamifikation für den Unterricht an österreichischen Schulen. Der ausgewogene Männer-Frauenanteil ist sehr zu begrüßen und war überraschend, da mehr Männer bei diesem sehr technischen Thema erwartet wurden. Das Alter ist auch ein wenig überraschend, da das Publikum mit einem Durchschnittsalter von 42-44 Jahren für LehrerInnen recht jung ist. Die größte Altersgruppe der österreichischen LehrerInnen ist die Gruppe der 55-59-Jährigen [\[Statistik-Austria, 2014\]](#).

Fragebögen. Die Lernenden beantworteten wöchentlich Reflexionsfragebögen. Sie wurden zu Lernaufwand und Lernerfolg befragt, ob der Kurs ein Spiel oder Arbeit ist, ob der Kurs ihnen ‚Freude‘ oder ‚Frust‘ bereitet. Die Befragung wurde je Kurs (August, September, Oktober) gegliedert. Auch wurde frei reflektiert, dies geschah in Reaktionsblättern [\[Motschnig-Pitrik, 2014\]](#) und wird extra dargestellt. Den Abschluss des Kapitels boten noch die Abschlussquoten der Kurse.

August. Im Kurs im August kann eine Veränderung des Lernaufwands beobachtet werden. Von einer Binomialverteilung rund um ‚mittel‘, wird die Ausprägung bei ‚mittel‘ größer bis sie sich wieder auf die anderen Bereiche verteilt. Beim Lernerfolg zeichnet sich ein konstantes Bild ab. Die Mehrheit liegt bei ‚hohem‘ Lernerfolg, gefolgt von ‚sehr hohem‘ oder ‚mittlerem‘ Lernerfolg, das Schlusslicht bildet ‚niedriger‘ Lernerfolg.

Die Zufriedenheit mit der eigenen Leistung beantwortete die Mehrheit mit einem ‚Ja‘. Die Frage, ob sie frustriert waren, beantwortete die Mehrheit mit ‚Nein‘ und gab an, Spaß/Freude im Kurs gehabt zu haben. Eine dünne Mehrheit empfand den Kurs als Arbeit, genauso verhält es sich mit der Frage, ob der Kurs als Spiel empfunden wurde. Bei der Frage, ob Aufgaben öfters wiederholt wurden, scheiden sich die Geister und die Antworten pendeln zwischen ‚Ja‘ und ‚Nein‘. Eine vertiefende Frage nach ‚Freude‘ oder ‚Frust‘ in den unterschiedlichen Bereichen (*KonstrukteurIn, AnwenderIn, ...*) zeigt ein unterschiedliches Bild je Bereich. Bei dem Bereich *AnwenderIn* hatten die meisten Teilnehmenden im August ‚Freu-

de‘, bei der *HistorikerIn* war es ‚Freude‘ oder weder ‚Freude‘ noch ‚Frust‘, also ausgeglichen. Beim Bereich *TechnikerIn* hatte die Mehrheit ‚Freude‘. Beim Bereich *KonstrukteurIn* hatte die Mehrheit ‚Viel Freude‘ und bei der *DenkerIn* war es ausgeglichen. Als Lieblingsbereich wurde jede Woche der Bereich *KonstrukteurIn* gerankt.

September. Im September zeichnet sich beim Lernaufwand ein sehr ähnliches Bild ab, außer in der letzten Woche, hier war der Aufwand für die meisten entweder ‚hoch‘ (Mehrheit) oder ‚mittel‘. Der Lernerfolg gestaltet sich auch anders: bei der Mehrheit ‚hoch‘, nie war der Lernerfolg ‚niedrig‘ oder ‚sehr niedrig‘. Mit der erbrachten Leistung war die Mehrheit zufrieden. Frustriert waren die meisten während Woche 1-3 nicht, aber in Woche 4 war die Hälfte der Befragten frustriert. Ab Woche 2 macht der Kurs allen Befragten Spaß, in Woche 1 nur 94%. Somit kann mensch eine Polarisierung vom Spaßlevel im Vergleich zum Frustlevel feststellen. Als Arbeit wurde der Kurs stärker in Woche 2 und 3 empfunden als in Woche 1 und 4. Bei der Frage, ob der Kurs als Spiel wahrgenommen wurde, ist ein ähnliches Ergebnis wie im August zu sehen. Aufgaben wurden von mehr als 60% der Befragten freiwillig wiederholt. Bei der detaillierten Abfrage des Vergleichs von ‚Freude vs. Frust‘ in den Bereichen ist ein ähnliches Bild wie im August zu sehen, nur beim Bereich *HistorikerIn* sind die Antworten stärker auf alle Teile verteilt und die *KonstrukteurIn* bekam einen stärkeren Ausschlag bei ‚Viel Freude‘, auch wurde sie wieder wöchentlich als Lieblingsbereich gerankt.

Oktober. Im Oktober sehen wir beim Lernaufwand ein anderes Ergebnis als im September. In Woche 1 war der Aufwand entweder ‚hoch‘ oder ‚mittel‘, in Woche 2 das Maximum bei ‚hoch‘ und sonst um ‚hoch‘ verteilt. Ein ähnliches Bild ist in Woche 3 zu sehen, nur ist das Maximum bei ‚mittel‘. In Woche 4 ist ein normalisiertes Bild von Woche 3 zu sehen. Der Lernerfolg im Oktober verglichen mit September ist recht ähnlich. Die Teilnehmenden waren mit ihrer eigenen erbrachten Leistung zufrieden. Der Kurs frustrierte die Mehrheit nicht und bereitete allen Spaß, außer in Woche 4 (94%). Für die Mehrheit war der Kurs Arbeit und für die Hälfte abwechselnd einmal ein Spiel oder kein Spiel. Aufgaben wurden von der Mehrheit der Befragten wiederholt. Bei der detaillierten Befragung nach der Freude vs. dem Frust stellt sich eine Veränderung zu September ein. Bei allen Bereichen dominiert ‚Viel Freude‘ oder ‚Freude‘. Als Lieblingsbereich wurde der Bereich *KonstrukteurIn* gelistet.

Reaktionsblätter. Die freie Reflexion der Reaktionsblätter wurde in unterschiedlichen Gruppen präsentiert. Bei der Gruppe 3D Druck dominiert die Äußerung, dass 3D Druck ‚unglaublich/bemerkenswert‘ sei. Bei der allgemeinen Reflexion zum Kurs zeigte sich, dass die Mehrheit den Kurs positiv wahrnahm und die Lernenden viel Neugier und Vorfreude zeigten und Hoffnungen formulierten. Eine eigene Gruppe bekam der Bereich *KonstrukteurIn*, da dies oft angesprochen wurde. Hier wurde das Arbeiten in dem Bereich mit Freude verbunden, aber gleichzeitig auch als Herausforderung aufgefasst. Einigen war die Software, CAD Konstruieren oder Programmieren unbekannt. Menschen, denen es bekannt war, verglichen das ihnen Bekannte mit dem im Kurs neu Gelernten und sie reflektierten Vorteile und Nachteile. Ein Teil der Befragten war auch frustriert. In der Gruppe *Andere Bereiche* wurden Bemerkungen zu anderen Bereichen aufgefangen. Hier merkten einige an, dass im Bereich *DenkerIn* das Ausfüllen des Feedbacks bzw der Reflexionsbögen mühsam sei. Auch wurde festgehalten, dass die anderen Bereiche interessant seien. Bei dem Bereich *HistorikerIn* scheiden sich die Geister, entweder es war wichtig oder mühsam. Die Gruppe Gamification widmete sich dem Spielsetting und dessen Wahrnehmung, diese war durchaus positiv, auch wurde das eigene Spielen im Kurs reflektiert und bemerkt, dass die Methode anders ist als bisher besuchte Kurse bei der Onlineplattform der VPH. Zur Kommunikation gab es eine eigene Gruppe. Hier wurde die Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden sowie unter den Lernenden als positiv oder negativ war genommen. Bei der Gruppe *Eigene Realität* wird dargestellt, wie die Lernenden ihre Erfahrungen in die eigene Realität, das eigene Um-

feld, ihren Unterricht transferieren oder eben nicht. Hier zeigt sich, dass dies die Mehrheit gemacht hat. Auch wurden externe Einflüsse, wie Zeitmangel durch beruflichen Einsatz, auf den Kurs von Teilnehmenden angesprochen. Mit der investierten Zeit befasst sich die letzte Gruppe. Hier wurde der Zeitaufwand für den Kurs als ‚hoch‘ bemessen.

Abschlussquoten. Bei den Abschlussquoten wurden die Teilnehmenden in drei Gruppen unterteilt. Die erste Gruppe waren die Personen, die den Kurs bestanden haben. Die zweite Gruppe waren die Personen, die den Kurs abgebrochen haben. Die letzte Gruppe bildeten die Personen, die den Kurs gar nicht begonnen haben (inaktive Personen). Bei der Berechnung der Abschlussquoten werden die aktiven Personen (bestanden und abgebrochen) herangezogen. Somit ergeben sich die folgenden Quoten - August: 74%, September: 57% und Oktober: 73%.

8 | Digital Game Enhanced Learning

8.1 Einleitung

Bei der Erstellung und Untersuchung des Kurses sowie der Methode Gamification war schnell klar, dass den meisten Spieldesignelementen eigentlich eine behavioristische Lerntheorie zu Grunde liegt [Raczkowski, 2014]. Dagegen ist grundsätzlich nichts einzuwenden, jedoch werden große Aspekte einer anderen Form des Lernens dabei außer Acht gelassen und die Methoden sind damit stark eingeschränkt. Nach dem Reiz - Reaktionsprinzip fallen für die Umsetzung viele andere Formen für das Lernen, wie gemeinsame Konstruktion von Wissen, weg. Auch sind die technischen Möglichkeiten für diese Lernstrategie mit Fragen oder Lektionen bald ausgeschöpft. Um diesen Punkten entgegen zu wirken und Gamification weiterzudenken, wurde der Begriff (*Digital*) *Game Enhanced Learning* [Pfeiffer und Motschnig, 2015] eingeführt.

8.2 Leitidee

Gamification schafft durch die breite Definition [Deterding et al., 2011] sehr viele Möglichkeiten für den Einsatz im Unterricht. Schnell und einfach können Spielstrategien offline sowie online umgesetzt werden. Alleine schon mit einem Sticker als Belohnung für eine ausgezeichnete Arbeit können bereits in der Volksschule die positiven Eigenschaften der Methode genutzt werden. Aber auch in komplexen digitalen Online-Kursen können Punkte vollautomatisch gezählt werden. Bei *Game Enhanced Learning* soll dieser Toolbox-Charakter erhalten bleiben, jedoch werden ein paar Spezifikationen getroffen, um die Umsetzung in einem Lehr- und Lernkontext zu kanalisieren.

8.3 Definition

Zunächst wurde *Game Enhanced Learning* in englischer Sprache definiert. Im Original lautet:

Based on the well-known term technology-enhanced learning (TEL) (Goodyear Retails, 2010; Lytras et al., 2008), we introduce a proper definition of game-enhanced learning. Digital game-enhanced learning uses the infrastructure of a learning management system (LMS) to establish a course. In this course, gamified elements and a framework of a story are used to engage learners. In particular, a human component is added to coach/facilitate the learners by a moderator who

guides or accompanies learners through the course in a specified function/role. Typically the learners' experience and their reflection of actions are key elements in enhancing learning on multiple levels. So the term 'enhanced' points to an enhancement of eLearning through gaming as well as an enhancement of the scope and quality/depth of learning [Pfeiffer und Motschnig, 2015], S. 167].

In die deutsche Sprache übersetzt ergibt sich folgende Definition:

Basierend auf dem bekannten Begriff Technology-Enhanced Learning (TEL) [Goodyear und Retalis, 2010, Lytras, 2008] wird eine geeignete Definition von Game Enhanced Learning präsentiert. Digital Game Enhanced Learning nutzt die Infrastruktur eines Lernmanagementsystems (LMS), um einen Kurs zu erstellen. In diesem Kurs werden Spieldesignelemente und eine Rahmengeschichte genutzt, um Lernende einzubinden. Essentiell ist das Hinzufügen einer menschlichen Komponente, um die Lernenden zu coachen und zu fördern. Der/Die ModeratorIn leitet oder begleitet die Lernenden durch den Kurs in einer festgeschriebenen Rolle (Spielcharakter). Üblicherweise sind die Lernerfahrungen der Lernenden und deren Reflexion von Handlungen/Ereignissen ein Schlüsselement, um Lernen auf mehreren Ebenen zu unterstützen. Also deutet der Begriff 'enhanced' sowohl auf eine Unterstützung von eLearning durch Spiele, als auch auf eine Erfahrungssteigerung der Entfaltungsmöglichkeiten und Qualität/Tiefe des Lernens hin.

In dieser durchaus sperrigen Definition zu *Game Enhanced Learning* stecken einige Elemente, die es zu diskutieren und spezifizieren gilt. Zunächst befinden sich Lehrende und Lernende, wenn über *Digital Game Enhanced Learning* gesprochen wird, immer in einer digitalen Umgebung, sprich einem Lernmanagementsystem. Dadurch ist es sinnvoll, dass Strukturen, Ideen und Best Practices von Technology Enhanced Learning einfließen und die Basis für die Definition begründen. Mittels eines Kurses soll das Lernen strukturiert werden. Hier gibt es einen klaren Anfang, eine andauernde Periode der Durchführung und ein Ende mit einer darauf folgenden Bewertung. Dies schafft den strukturellen Rahmen für *Digital Game Enhanced Learning (DiGeL)*. Als Spieldesignelement wird explizit die Hintergrundgeschichte angesprochen. Durch die Einbettung von Inhalten in eine Geschichte können Lernende motiviert werden und die Inhalte können leichter für sie in einen Rahmen eingebettet werden [O'Neil und Drillings, 1994]. Dass durch Geschichten gelernt werden kann, ist durch viele Klassiker bekannt [Grimm, 1985]. Außerdem kann die Kreativität für das Lösen von Problemen erhöht werden [O'Neil und Drillings, 1994]. Auch haben Lehrende herausgefunden, dass abstraktes Wissen besser verstanden wird, wenn es in einer Geschichte gelernt wird [Heylighen, 2012].

Andere Spieldesignelemente können verwendet werden, sie werden nicht ausgeschlossen, aber auch nicht dezidiert verlangt. Im Zentrum der Definition steht der Mensch. Er/Sie schafft eine/n BegleiterIn durch den Kurs, hilft und unterstützt die Lernenden bei Fragen und hilft ihnen beim Weiterkommen. Auch soll der/die Lehrende moderieren und motivieren. Dies entspricht unserem klassischen Verständnis von Lehre. Doch kommt nun die Gamification ins Spiel. Der/Die Lehrende tritt in einer festgeschriebenen Rolle auf. Er/Sie wird somit gamifiziert. Wenn dies mit der 3D Druck Akademie verglichen wird, dann ist zu sehen, dass der *Lernbegleiter eLex*, 'gespielt' von Daniel Pfeiffer, als Android auftritt und die Lernenden speziell bei Fragen unterstützt. Der *Direktor* tritt etwas anders auf. Er ist etwas strenger und nimmt die meisten Bewertungen vor. Auch gibt diese Rolle den wöchentlichen Rahmen vor.

Lerntheorie. Als Lerntheorie liegen *DiGeL* humanistische Lerntheorien nach Carl Rogers

[Rogers, 1984] zu Grunde. Es soll versucht werden, sooft wie möglich gemeinsam Wissen selbstgesteuert zu erfahren und zu entwickeln. Auch tritt der/die Lehrende als BegleiterIn auf. Wenn Punkte als Spieldesignelemente verwendet werden, dann sollte darauf geachtet werden, dass ein individuelles Feedback/Rückmeldung zu den Aufgaben erteilt wird. Als weiterer wichtiger Aspekt wird die Reflexion von Lernerfahrungen, Ereignissen und Handlungen angesprochen. Hier ist es wichtig, dass Gelerntes überdacht und festgehalten wird. Auch ist der Transfer vom Lernen hin zur eigenen Lebensrealität wichtig. Damit kann das Gelernte noch weiter mit dem eigenen Lebensumfeld verknüpft und eingeordnet werden. *Game Enhanced Learning* streift auch die Theorie des Konstruktivismus [Collin, 2008], nämlich in den Punkten des Konstruierens und Entdeckens von Wissen in einer Gruppe. Dies ist nicht widersprüchlich, doch das erklärte Ziel ist, dass *DiGeL* den Anforderungen an Personenzentrierung [Rogers, 1984] gerecht wird.

8.4 Didaktisches Modell

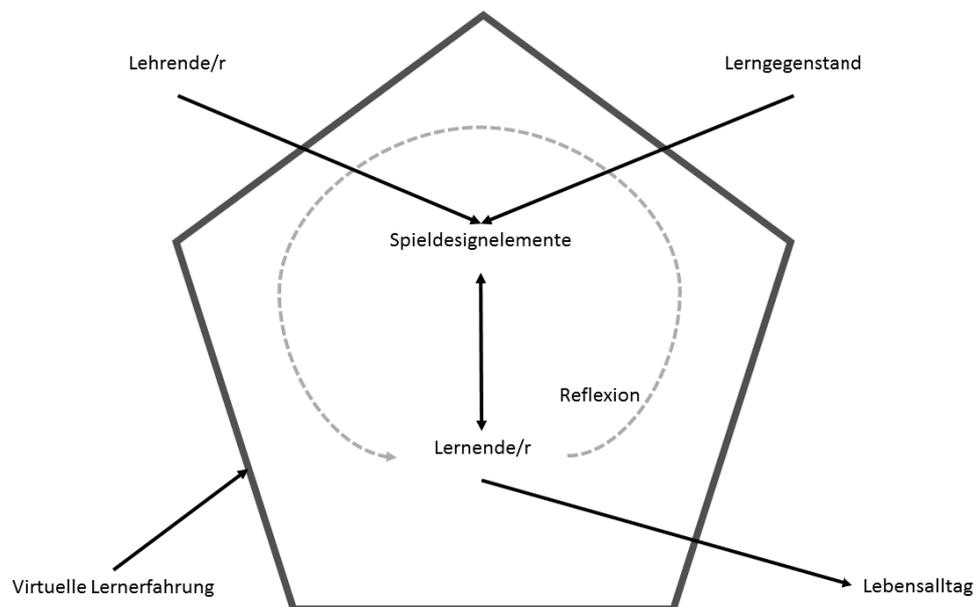


Abbildung 8.1: Didaktisches Modell von Digital Game Enhanced Learning

In Abbildung 8.1 (S. 133) ist das didaktische Modell zu *Digital Game Enhanced Learning* zu betrachten. In der Mitte steht der/die Lernende, diese/r befindet sich in einer virtuellen Lernerfahrung. Der/Die Lernende interagiert über Spieldesignelemente mit dem/den Lehrenden und dem Lerngegenstand. Der/Die Lehrende wirkt von außen und tritt durch ein Spieldesignelement oder mehrere Spieldesignelemente (z.B. Rolle in der Geschichte) in Interaktion mit dem/den Lernenden. Analog verhält es sich mit dem Lerngegenstand. Dieser Lerngegenstand wird auch über ein Spieldesignelement oder mehrere Spieldesignelemente (z.B. Geschichte) gamifiziert. Die beiden Entitäten Lehrende/r und Lerngegenstand wirken nun durch das Spieldesignelement auf den/die Lernenden. Der/Die Lernende wirkt natürlich auch zurück und ein Spieldesignelement selbst kann auch noch in den Wirkungsprozess integriert werden. Ein Reflexionsprozess wird in der virtuellen Lernerfahrung angeleitet. Dieser Reflexionsprozess sollte eine selbstreflexive, eine inhaltliche (bezogen auf den Lerngegenstand) sowie eine prozesshafte Komponente (bezogen auf die Lernerfahrung) haben. Der/Die Lernende tritt dann den Transfer in ihren/seinen Lebensalltag an.

8.5 Abgrenzung

Game Enhanced Learning entspringt eindeutig der Gamification und kann als eine spezielle Erweiterung mit einer genauen Schärfung in der Umsetzung in digitalen Lernsettings gesehen werden. Zu Serious Games oder Game Based Learning grenzt sich *Digital Game Enhanced Learning* dadurch ab, dass es kein Lernspiel ist. Primär befinden sich die Lehrenden und Lernenden in einem Online-Kurs. Mit *DiGeL* wird versucht, sich einem Spiel anzunähern, es wird aber immer die Struktur eines LMS zugrunde liegen, also entstehen hier Begrenzungen in der Umsetzung von Spielstrategien. Deziidiert wird in *Game Enhanced Learning* eine Reflexion der Handlungen/Ereignisse gefordert, diese muss bei Game Based Learning/Serious Games oder Gamification nicht passieren. Hier kann eine Angrenzung zu Game Based Dialogue gefunden werden. Doch ist die Struktur der Reflexion anders, da bei Game Based Dialogue Spiele und Spielerfahrungen reflektiert werden und bei *Game Enhanced Learning* Lernerfahrungen und Inhalte, somit ist *DiGeL* inhaltsorientierter. Auch wird hier kein Spiel im Vorhinein gespielt.

8.6 Ausblick

Digital Game Enhanced Learning steht erst am Anfang der Entwicklung. Durch den Toolbox-Charakter kann diese didaktische Herangehensweise jederzeit erweitert und nachgeschärft werden. Die Form des Lernens in diesem Setting bedarf noch weiterer Erforschung. Es bedarf einer weiteren Diskussion der zu Grunde liegenden Theorien. Eine Erforschung der Wirkungsgrade und Abhängigkeiten der AkteurInnen und Enitäten ist sinnvoll.

8.7 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde die Definition von *Digital Game Enhanced Learning* aus dem englischen Original in das Deutsche übersetzt. *Game Enhanced Learning* zeichnet sich durch den abgeschlossenen Charakter als Umsetzung in Kursform in einer virtuellen Lernumgebung aus. Der Fokus bei der Umsetzung liegt in der Implementierung einer gamifizierten Lehrperson, welche den/die Lernenden begleitet. Der Toolbox-Charakter wurde in der Definition beibehalten und unterstrichen. Nach der Übersetzung wurde die Definition mit ihren Elemente genau dargelegt und diskutiert. Das didaktische Modell wurde präsentiert und die Abhängigkeiten unter den Enitäten dargelegt. Im Zentrum des didaktischen Modells steht der/die Lernende. Die Überlegungen des Modells stehen erst am Anfang und eine weitere Diskussion der zu Grunde liegenden Theorie sowie Wirkungen erscheint sinnvoll.

9 | Diskussion

9.1 Einleitung

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Arbeit diskutiert. Ergebnisse der Befragung und der Teilnehmendenreaktionen werden interpretiert, besprochen und in Kontext gesetzt sowie theoretisiert. Die Erfolgsfaktoren werden isoliert und dargestellt.

9.2 Interpretation der Ergebnisse

9.2.1 Aufwand und Erfolg

Zwischen Lernaufwand und Lernerfolg stecken Motivation und Freude. Wenn die Ergebnisse von allen Kursen verglichen werden, dann ist zu sehen, dass der mittlere Lernaufwand heraussticht, in neun von zwölf Fällen wird der Lernaufwand mit ‚mittel‘ angegeben, in den übrigen Fällen mit ‚hoch‘. Der Lernerfolg wird in allen Fällen von der Mehrheit mit ‚hoch‘ angegeben. In der Ausprägung der unterschiedlichen Gruppen je Kursdurchgang ist es etwas anders. Spannend ist das Ergebnis im August. Hier ist zu sehen, dass der Lernaufwand die größte Ausprägung bei ‚mittel‘ hat und die anderen Kategorien sich in den Ausprägungen ändern, doch bleibt der selbstbewertete Lernerfolg konstant bei denselben Verteilungen. Ähnlich verhält es sich in den anderen Wochen. Daher stellt sich die Frage: Korreliert der Lernaufwand mit dem Lernerfolg? Auf den ersten Blick ist kein Zusammenhang zu sehen. Vermutet wurde: Sollte der Lernaufwand zu hoch sein, dann sinkt der Lernerfolg (Überforderung), ist der Lernaufwand angemessen, dann sollte ein hoher Lernerfolg eintreten, ist der Aufwand zu gering, dann ein kleiner Erfolg [Hoblitz, 2014, Csikszentmihalyi, 1995]. Nach weiterem Nachdenken kann aber der Schluss gezogen werden, dass ein Flow Effekt [Csikszentmihalyi, 2005] eingetreten ist. Die Begründung dafür liegt im mittleren Lernaufwand, also einer angemessenen Forderung und dem hohen Lernerfolg. Hier kann noch das Ergebnis der Befragung zur Zufriedenheit mit der eigenen Leistung ergänzt werden, welche von mindestens 75% der Befragten bejaht wurde. Auch waren fast 80% der Befragten nicht frustriert, mit Ausnahme vom Kurs im September, wo der Tiefstand von 50% erreicht wurde. Auch hatten mehr als 80% Spaß im Kurs. Als eine weitere Kennzahl für die Motivation und Freude kann die Frage nach der Wiederholung von Aufgaben herangezogen werden. Aus dem Antrieb, eine Aufgabe freiwillig nochmals zu erledigen, kann geschlossen werden, dass entweder ein innerer Ehrgeiz angesprochen worden ist (Motivation) oder zumindest Freude bei der Bearbeitung entstand. Auf jeden Fall war das Aufgabendesign nicht zu mühsam oder aufwendig.

Einflüsse auf den September. Im September kamen einige Aspekte zusammen, die sich

in den Ergebnissen niedergeschlagen haben. Zunächst startete die Schule wieder und die LehrerInnen klagten über mangelnde Zeitressourcen. Auch war in den Abschlussquoten zu sehen, dass viele Teilnehmende den Kurs nicht begannen oder abbrachen. Dann wurde versucht, die Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden in Aufgaben zu automatisieren, somit zu reduzieren. Das wurde von den Teilnehmenden bemerkt und angesprochen:

Nach 3 Wochen weiß ich endlich, was mich an diesem Seminar stört: diese Unpersönlichkeit!

Für jedes Öffnen und Schließen einer Datei bekommt man Punkte, experience points, aber für die mühsam erstellten Konstruktionsaufgaben bekommt man keinerlei Feedback, Verbesserungsvorschläge oder Anregungen. Nur die automatischen Punkte, egal was man hochgeladen hat [3DDA-September, 2017](#) (vgl. dazu Kapitel [6.3.3](#), S. [94](#)).

Dies trübte die Stimmung im Kurs und beeinflusste das Ergebnis stark.

Individualität vs. Automation. Aufgrund der Erfahrungen im zweiten Kursdurchlauf kann diskutiert werden, ob der Individualität die Automation im Wege steht oder umgekehrt, wenn anhand dieses Falles kurz überdacht wird, welcher Aspekt sich hinter der Automation befindet: nämlich die Rückmeldung eines Systems auf verschiedene vorherbestimmte Fälle. Somit ist die Anzahl an Rückmeldungen durch das System begrenzt und es können nicht alle Rückmeldungen automatisch bearbeitet werden. Dann wird klar, dass Individualität und Automation einander besonders im Sinne der Rückmeldung im Weg stehen.

9.2.2 Eintauchen in die anderen Kapitel

Die Bereiche im Überblick. Die verschiedenen Kurskapitel, außer der Bereich *KonstrukteurIn*, wurden von den Teilnehmenden im Bezug auf Freude und Frust unterschiedlich wahrgenommen.

AnwenderIn. Der Bereich *AnwenderIn* wurde mit ‚viel Freude‘ bis ‚viel Frust‘ bewertet. Der Grundtenor der Mehrheit stimmt in allen Kursen überein, dass sie ‚viel Freude‘ oder ‚Freude‘ bei der Bearbeitung der Aufgaben hatten. Das Kapitel *AnwenderIn* wird kumuliert in allen Rankings auf Platz 3 genannt und liegt damit im Durchschnitt. Auch wird der Bereich in den Reaktionsblättern angesprochen. Hier wird der Bereich als „okay“ empfunden. Stark polarisieren auch die wöchentlichen Rechercheaufgaben in diesem Bereich. Entweder lehnten die Teilnehmenden diese ab, oder sie schätzten sie und den dadurch entstehenden kooperativen Mehrwert.

HistorikerIn. Dieser Bereich wurde entweder als mühsam oder wichtig empfunden und das in ausgeglichenem Ausmaß. Bei den Rankings bekleidet dieser Bereich den vierten Platz und im Barometer ‚Freude vs. Frust‘ liegt der Bereich im Mittelfeld oder über alle Antwortmöglichkeiten ähnlich verteilt. Für das Aufgabendesign wurde in den ersten zwei Durchgängen ein Wiki benutzt. Das hat technisch nicht funktioniert. Die Aufgabenstellung und der geforderte Output der Lernenden war zu groß für den ersten Einstieg. Diese wurde dann in Iteration 3 verkleinert, kanalisiert und kooperativ gestaltet. Auch wurde das Wiki verworfen und in eine Datenbank umgewandelt. Zu sehen ist, dass danach der Bereich im Freude-Frust Barometer besser abschnitt. Erwähnt wurde das Spiel *Millionenshow* in Woche 2, mit der Erfahrung, dass dieses den Teilnehmenden gefallen hat und sie diese Aufgabe auch öfters durchgeführt haben, bis sie mehr Punkte erreicht haben. Auf Unverständnis traf, dass der Bereich nur drei Stages hatte. Hier existieren nicht mehr Informationen über den

3D Druck, da diese noch nicht Geschichte sind und erst Geschichte geschrieben werden muss.

TechnikerIn. Die *TechnikerIn* landete in den Rankings überwiegend auf Platz 2. Größtenteils empfanden die TeilnehmerInnen den Bereich mit ‚viel Freude‘ oder ‚Freude‘. Im Kurssetting wurde die *TechnikerIn* für das Verständnis der 3D Druckverfahren wichtig. Hierbei konnte eine signifikante Verbesserung der Beiträge im Bereich *AnwenderIn* nach der Neuordnung der Bereiche erkannt werden. Ansich fiel der Bereich nicht sonderlich in den Reaktionsblättern auf und es wurde auch keine spezielle Gamifizierungsstrategie angewandt. Im Design sticht der Bereich durch den Einsatz des *Kreuzworträtsel* heraus. Teilnehmende beschrieben dies als schwierig und doch wollten sie es lösen. Danach wurde eine „Wissen lernen - Frage beantworten“-Strategie in Form der Aktivität *Lektion* verwendet. Das wurde als angenehm angesprochen. Am Ende wurden noch andere 3D Druckverfahren durch die Teilnehmenden entsprechend den Rechercheaufgabensettings im Bereich *AnwenderIn* aufgearbeitet. Dies enthielt einen kooperativen Charakter, da die Teilnehmenden sich ausmachen mussten wer welches Thema übernimmt. Dies geschah im Forum *Pausenhof*. Die Begründung für das gute Abschneiden liegt hier wahrscheinlich im technischen Interesse und in den unterschiedlichen Aufgabendesigns und den verschiedenen Lehr- und Lernmaterialien innerhalb der Aufgaben.

Kommunikationszentrale. Die Foren standen allen Teilnehmenden für Gespräche offen und zeigten durch teilweise Auslagerung von Abstimmungen zu Themen (*TechnikerIn*, *Stage 4*, *Andere Verfahren*), dass im Kurs Menschen aktiv waren und dass sie die Aufgaben bearbeiteten. Auch wurden die Foren genutzt, um Lösungen zu technischen Problemen zu bekommen und über Inhalte zu diskutieren. Wichtig wurde dann das *Schwarze Brett*, um Struktur für die Lernenden zu schaffen und die Spielregeln zu erklären.

DenkerIn. Dieser Bereich war immer der letztgerühete. In den Reaktionsblättern wurde von den Teilnehmenden festgehalten, dass die Reflexions- bzw. Feedbackbögen langwierig waren. Hier bekam der Bereich hohe negative Aufmerksamkeit. Einen wichtigen Faktor für die Verarbeitung von Erfahrungen bildeten die Reaktionsblätter, aus diesen ist herauszulesen, dass ein Großteil der Lernenden das Wissen in ihren eigenen Lebensalltag übertrug. Sie überdachten und bewerteten das Gelernte und drückten ihre Freude oder ihren Frust aus.

9.2.3 Die KonstrukteurIn

Der Bereich *KonstrukteurIn* hat im Kurs und bei der Auswertung einen gewissen Sonderstatus erlangt und deshalb soll dieser auch in einem eigenen Unterpunkt aus verschiedenen Blickwinkeln diskutiert werden.

Die GewinnerIn der Herzen

In allen Rankings über die Wochen und Kurse verteilt nimmt das Kapitel *KonstrukteurIn* den ersten Platz ein. Auch in dem Barometer ‚viel Freude bis viel Frust‘ hat dieser Bereich immer den höchsten Ausschlag bei ‚viel Freude‘. In den Reaktionsblättern bekam dieses Kapitel eine eigene Auswertungsgruppe, in welcher die Freude und das Interesse beim Umsetzen einen signifikant hohen Wert einnehmen, aber auch die Herausforderung und Schwierigkeit(en) bei der Umsetzung. Auch konnte ein Frustlevel entdeckt werden. Interessant ist, dass die Software von den Lernenden mit bekannter Software oder bekanntem Vorgehen verglichen und Vor- und Nachteile reflektiert wurden. Spannend war, dass, obwohl diese Art des Konstruierens von Objekten und/oder das Programmieren für einige neu war, die Personen mit Freude an der Herausforderung mitmachten. Sie nahmen die Herausforderung an und bewiesen Durchhaltevermögen. Ein/e TeilnehmerIn äußerte sich wie folgt dazu:

Als ich in der Übersicht das Thema: Kaffeehäuser las, wurde mir etwas übel. Schließlich hatte ich mit dieser Art von Programmierung noch von 3D-Drucken bis dato eine Ahnung und dann soll ich gleich mal was erstellen. Aber diese Herausforderung habe ich schlussendlich mit Freude angenommen :-).

Ein Erklärungsversuch

Woher mag diese Polarisierung kommen? Das Phänomen wird aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet und diskutiert:

eLex. Zunächst wurde der Bereich ausschließlich von dem eigens eingeführten Charakter eLex anmoderiert, moderiert, bewertet und kommentiert. Dies könnte Einfluss auf das Ergebnis haben, da die anderen Bereich von dem „strengen“ Direktor bewertet wurden und bei eLex nie Strenge in den Charakterzügen auffiel. Auch betreute eLex ein eigenes Forum, bei dem der Android den Teilnehmenden mit Rat und Tat zur Verfügung stand. Somit kann vermutet werden, dass die Figur als Unterstützer oder Gönner wahrgenommen wurde.

Material und Abgabemodus. Die Aufgabe war stark selbstgesteuert. Die Teilnehmenden mussten sich eigentlich im Selbststudium die Software, das Programmieren und räumliches Denken beibringen. Als Unterlagen gab es ein *Buch*, das entsprechend einem Handbuch mit Codestücken, Beispielen und Grafiken angereichert war. Jedes Codehandbuch enthielt genau soviel Information, dass Teilnehmende die Aufgabe der jeweiligen Woche lösen konnten. Die eigentliche Aufgabe bestand dann darin, dass sie ein Programm entwerfen mussten, das ein Objekt (Kaffeetasche, Turm, Torte oder eigenes Objekt) modellierte. Bei dem Objekt wurden viele Lösungen akzeptiert, es musste nur dem geforderten Objekt nahe kommen. Damit entstand ein hoher Freiheitsgrad in der Lösung. Teilnehmende konnten mit viel Engagement eine komplexe Lösung schaffen und AnfängerInnen konnten mit weniger Einsatz eine für sie selbst akzeptable Lösung finden. Somit konnten einerseits der Lernaufwand und -einsatz von den Teilnehmenden selbstgesteuert werden, andererseits der Lernerfolg und dann auch das Lernerlebnis selbst signifikant beeinflusst werden. Ein weiterer interessanter Punkt war hier natürlich auch, ab wann eine Lösung für die Lernenden vorzeigbar war. Hier divergieren die Ergebnisse und eine breite Palette an Lösungen und Lösungsstrategien wurde sichtbar. Außerdem gab es auch jederzeit die Möglichkeit, das Werkstück zu verbessern und zu erweitern. Diese wurde aber nicht in Anspruch genommen.

Gamification. Über die Aufgabe wurde noch eine gamifizierte Rahmenstory in jeder Woche gelegt. Wöchentlich sollten die Teilnehmenden eLex bei einem für die 3D Druck Akademie entstandenen Problem helfen. In der ersten Woche gingen die Frühstücksbecher für die Teilnehmenden verloren, in weiterer Folge wurden sie zum Selbstdesign aufgefordert. Hier werden zwei Aspekte erfüllt: Da wir in der Rahmenhandlung in eine ferne Akademie gereist sind, besteht eine Notwendigkeit nach einem Frühstücksbecher am Morgen, um in den Tag zu starten. Dies ist im Rahmen der Geschichte logisch und nachvollziehbar. Auf der anderen Seite ist diese Aufgabe für die Teilnehmenden sehr persönlich, da sie selbst entscheiden können, aus welchem Kaffee- oder Teebecher sie trinken wollen. Somit wollen sie ja für sich selbst das Bestmögliche herausholen, also liegt hier ein hohes Maß an Eigenantrieb und Motivation vor. In Woche 2 explodierte ein Turm der Akademie und stürzte ein. Niemand wurde verletzt. Bei diesem Rahmen wurden die TeilnehmerInnen, die nach einer Woche schon Teil der Akademie waren, dazu aufgefordert, einen Turm zu designen, welcher auch mit einem Gebäudedrucker¹ ausgedruckt werden sollte. Wieder besteht ein hoher Freiheitsgrad, denn

¹http://www.chip.de/news/3D-Druck-Ganzes-Haus-in-nur-24-Stunden-bauen_66512878.html, eingesehen am 24.06.2017

jeder Turm kann anders aussehen. Gleichzeitig wurde für die Teilnehmenden eine Wichtigkeit geschaffen, da sie ab jetzt selbst Teil der Akademie waren. Somit wurde eine Verbundenheit zur eigenen Anstalt erzeugt. Zu guter Letzt darf nicht vergessen werden, dass sie gestaltend teilnehmen konnten. Durch das Umsetzen der Aufgabe wurden sie auch Handelnde in der Akademie. Um auf den Gebäudedrucker zurückzukommen. Hier wurde das bisher „fiktive“ Thema 3D Druck um einen riesigen Anwendungsaspekt erweitert und nochmals Wichtigkeit erzeugt, denn jeder Mensch verlangt nach einem Dach über dem Kopf. Damit wurde ein Transfer in die Realität angetreten sowie die Teilnehmenden mit Fakten zum Staunen gebracht. Bei Woche drei gab es Grund zum Feiern, nämlich das 100-jährige Bestehen der 3D Druck Akademie. Hier sollten die Teilnehmenden eine Torte gestalten. Auch sollte das nicht nur ein digitales Objekt sein, sondern mit einem Essensdrucker/Foodprinter² ausgedruckt und „verseist“ werden. Bei dieser Aufgabe galten dieselben Faktoren wie bei der Aufgabe zum Turm. In Woche 4 wurden die Teilnehmenden zunächst für ihre Torten, Kreativität und Fähigkeiten gelobt und das nicht nur von *eLex* sondern gleich von einem fiktiven Ministerium, also einer hohen, abstrakten Instanz. Das lässt vermuten, dass das Selbstwertgefühl gesteigert wird. In der Aufgabe sollten sie ein selbst überlegtes Werkstück für eine Messe gestalten, welches anschließend ausgestellt wurde. In diesem Aufgabensetting bekamen die Teilnehmenden zuerst Bestätigung, dass ihre Leistungen ausgezeichnet waren, dann bekamen sie die Freiheit, ihr Können nochmals mit einem selbst überlegten und entworfenen Objekt unter Beweis zu stellen, das dann auch noch das Vertrauen bekam, dass es gut sein und auch ausgestellt werden würde. Die Teilnehmenden konnten also ihre eigene Kreativität komplett frei und ohne Auflagen ausleben.

Das Lernen. In der Aufgabe wurden immer Objekte erschaffen. Es gab ein klares Ziel, wo die Lernenden hinkommen sollten. Somit gab es ein klares Ergebnis am Ende des Lernens. Die Bedingungen für das Erreichen des Ziels legten sie selbst fest. Wenn an die Software selbst gedacht wird, dann konnten Zwischenschritte und Ergebnisse durch Rendern sofort und unmittelbar angezeigt werden. Fehler konnten von den Lernenden sofort bemerkt, gelöst und verbessert werden.

Programmierung und Lehrende. An den Kursen nahmen als größte Gruppe InformatikerInnen, MathematikerInnen oder LehrerInnen mit dem Fach Darstellende Geometrie/Geometrisches Zeichnen teil. Hier ist zu vermuten, dass es bei InformatikerInnen eine Affinität für Programmierung, bei MathematikerInnen und Geometrie-LehrerInnen für das abstrakte Beschreiben und die räumliche Vorstellung/Anordnung von Objekten durch mathematische Beschreibung gibt. Somit kann ein Faktor auch das Vorwissen sein. Mittels Vorwissen und einer möglichen zukünftigen Integration in den eigenen Unterricht könnte hier der Wille, etwas zu lernen, verstärkt existent gewesen sein. Dem gegenüber zu stellen sind aber auch die bemerkbaren Nennungen, dass Programmieren oder Konstruieren oder die Software vor Kursbeginn unbekannt gewesen waren. Also war trotz Unbekanntem und Schwierigkeiten der Wille zum Lernen von etwas Neuem da.

Der Mix. Alleine hätte jeder einzelne der oben genannten Faktoren sein Wirkungspotential nur bedingt entfalten können. Durch die Mischung von Freiheit, Selbststeuerung, Eigenantrieb, einer Rahmenhandlung, einem wohlwollenden Charakter, Ausblick in die Realität, Lob, Anerkennung und Vorwissen konnte dieser Bereich Freude an der Herausforderung schaffen.

²<https://www.naturalmachines.com/>, eingesehen am 24.06.2017

9.2.4 Bedeutung für die Informatik und Informatikdidaktik

Aus den Ergebnissen der Arbeit kann für die Informatik und Informatikdidaktik, speziell für die Fachdidaktik Informatik, folgendes abgeleitet werden:

Wissenschaft. Wenn nun das Ergebnis aus Sicht der Wissenschaft Informatik betrachtet wird, dann kann erkannt werden, dass von Seiten der LehrerInnen ein Verständnis über die Wichtigkeit von Coding und Programmierung besteht. Auch kann herausgelesen werden, dass sie die Herausforderung des Erlernens von neuen Programmierkenntnissen nicht scheuen, diese sogar begrüßen. Durch den positiven Anklang bei LehrerInnen kann der Schritt zu SchülerInnen gewagt werden. Wenn nun SchülerInnen früh eine positive Einstellung vermittelt wird, oder sie zumindest die Relevanz von Programmierung erkennen, dann können sie später ehrgeiziger, interessierter und motivierter ein Studium abschließen und in weiterer Folge signifikant wichtige Forschung für die Wissenschaft Informatik betreiben.

Didaktik. Aus Sicht der Fachdidaktik Informatik ist OpenSCAD, das Beschreiben von Objekten durch Text und Programmierung, von LehrerInnen akzeptiert worden. Sie empfanden es als Tool, um eine Einführung in die Programmierung mit einfachen Kontrollstrukturen anzutreten. Hiermit können SchülerInnen das erste Herantasten an das Erzeugen von Programmen positiv und unmittelbar erfahren. Dadurch ist Vorwissen geschaffen für andere, höhere Programmiersprachen wie C++, da OpenSCAD C sehr ähnlich ist.

9.2.5 Arbeit vs. Spiel

In einem Spiel steckt viel Arbeit in unterschiedlicher Form [\[McGonigal, 2012\]](#). Durch die versuchte Annäherung des Kurses an ein Spiel ist es notwendig, die Formen der Arbeit zu diskutieren. *Denkarbeit* leisteten die Teilnehmenden in allen Bereichen, besonders (explizit) beim *Kreuzworträtsel* und der *Millionenshow*. Dies wurde auch von Teilnehmenden positiv bewertet sowie geschätzt. Hier war auch ein gewisser Ehrgeiz aus den Reaktionen herauszulesen. *Entdeckungsarbeit* wurde von Anfang an geleistet. Teilnehmende erfuhren den Kurs Stück für Stück und nur teilweise mit Anleitung und mussten sich auch Dinge selbst zusammen reimen. Das funktionierte leider nicht immer gut. Gerade strukturell musste im Kurs (besonders im August) viel nachgebessert werden und die Teilnehmenden mussten verstärkt durch die Welt geführt werden. Der *Entdeckungsarbeit* sind auch noch die Rechercheaufgaben zuzuordnen, diese polarisierten. Entweder die Teilnehmenden lehnten es ab, oder sie schätzten diese und sahen darin einen Mehrwert. Kreativ wurden die Teilnehmenden im Bereich *KonstrukteurIn*. Hier wurden erstaunliche Ergebnisse abgeliefert. Von einfachen geometrischen Objekten über klassische Burgtürme und moderne Wolkenkratzer bis hin zu komplexen Fraktalstrukturen, R2D2, Raumschiff Enterprise, Minions oder Löffelriesenrädern war alles dabei. Die *körperliche Arbeit* wurde in zwei Aspekten realisiert. Zunächst explizit im Spiel *Quizventure* und dann implizit im „Punkte sammeln“. Für das Spiel *Quizventure* liegen keine Daten vor. Es wurde nur wenig in den Reaktionen (vgl. Reaktionsblätter) erwähnt. Das „Punkte sammeln“ konnte durch Klicks im Kurs erreicht werden. Hier kam die *körperliche Arbeit* einem Farming (SpielerInnen-Ausdruck für das Sammeln von Items, um Power/Punkte zu generieren [\[Urbandictionary, 2005\]](#)) gleich. Durch das Anklicken von Aufgaben und Wiederholen von Aufgaben, Kommentieren von Beiträgen konnten Punkte generiert werden. Zwei Teilnehmende haben bei allen anderen Beiträgen kommentiert, um das höchste Level zu erreichen. Dies geschah aber nur im Kurs Oktober und konnte sonst nicht beobachtet werden. Für die *spannungsgeladene Arbeit* sorgte auch das Spiel *Quizventure*. Ob diese Art von Arbeit geleistet wurde, konnte jedoch nicht beobachtet werden. Fleißarbeit wurde in hohem Maß

vollzogen. Der Kurs war eigentlich für viele ab der zweiten Woche abgeschlossen, da diese genügend Punkte erreicht hatten. Doch sie waren fleißig und arbeiteten bis zum Schluss weiter. Auch bemerkte ein/e TeilnehmerIn: „Die Spiele habe ich als motivierende Zusatzaufgabe empfunden.“ Die Frage, ob nun Teilnehmende den Kurs als Arbeit oder Spiel wahrnahmen, zeigt eine Spaltung. Mindestens mehr als 50% nahmen den Kurs als Arbeit wahr und bei der Wahrnehmung als Spiel ist dasselbe zu erkennen. Also war für viele klar, dass sowohl Arbeit als auch Spiel in dem Kurs steckten. Aus den Daten kann auf eine Verschmelzung geschlossen werden, wie in der Theorie angeführt. Ein/e TeilnehmerIn aus dem August Kurs beschreibt dies wie folgt:

Wobei ich anmerken muss, dass ich bei Stufe 2 für die harte Arbeit mit dem Millionenzitat und dem Spiel mehr als entlohnt wurde.

Ein/e Andere/r aus demselben Kurs verknüpft die Arbeit mit Spaß:

Der Spass an dieser Arbeit - ja es ist und bleibt eine Fortbildung im Arbeitsprozess - ist zur Zeit noch vorhanden und die Ferienstimmung und die freie Zeiteinteilung für den Kurs sind positive Merkmale.

9.2.6 Fun oder Frust?

Freude oder Frust können im Kurs unterschiedlich festgestellt und wahrgenommen werden. Deshalb soll dies auch differenziert analysiert und allgemein diskutiert werden. Durch die Auswertung der Reaktionsblätter ist ersichtlich, dass 40,2% der Nennungen mit einem freudigen Gefühl oder Interesse am Kurs zu tun haben. Wenn noch die Auswertung der Freude aus dem Bereich *KonstrukteurIn* (28,3%) angeführt wird, dann befassten sich fast 70% der angeführten und ausgewerteten Zitate mit einem positivem Erlebnis im Kurs. Auch wurde das Game Setting positiv angesprochen und das Spielen vereinzelt reflektiert. Im Bereich *KonstrukteurIn* konnte eine Vereinigung der Faktoren beobachtet werden, ein Beispiel dazu:

Nachdem ich nach und nach gecheckt habe, wie es funktioniert, war die Freude da - vorher der Frust. Hat dann auch viel Spaß gemacht, das Häferl fertig zu stellen.

Faktoren für Freude und Frust: Der Aufwand, Weg zum Erfolg. Ein möglicher Faktor, der in diesem Kurs zu Freude geführt hat, war das Bestehen von Aufgaben. Die Aufgaben waren so angelegt, dass schon Zeit und Muße, also Aufwand, investiert werden musste um sie zu bestehen. Wenn der Aufwand zu niedrig ist, dann stellt sich kein richtiges Erfolgserlebnis ein, da ja nur wenig geschafft wurde. Deshalb kann es bei zu hohem Aufwand zu einer Überforderung kommen. Hier trifft die allgemeine Theorie auf das subjektive Empfinden und jeder Mensch nimmt dies anders wahr. Scheinbar konnte in diesem Kurs ein guter Mittelweg gefunden werden.

Faktoren für Freude und Frust: Das Design. Die Gestaltung der Aufgaben kann auch ein Faktor sein, um Freude zu erzeugen. Hier sind das Design selbst, die grafische Umsetzung, die Idee dahinter und die Textgestaltung gemeint.

Vorfreude, Neugier und Hoffnungen. Ein durchaus interessanter und auch unerwarteter Aspekt zeigte sich bei der Auswertung der Daten, als oft die Sprache von einer Freude oder Neugier auf die kommende Woche war. Hier formulierten Teilnehmende in den Reaktionsblättern zukünftige Erwartungshaltungen an den Kurs. Als eigene Form des Freude Empfindens ist dies bemerkenswert.

9.2.7 Dropoutrate und Abschlussquote

Abschlussquote ist nicht gleich Abschlussquote. Bei der Berechnung der Abschlussquote fiel auf, dass es hier mindestens zwei Wege gibt, um diese zu errechnen. Beide Wege sind legitim, führen aber zu unterschiedlichen Zahlen. Bei einer Variante werden Abschlüsse dividiert durch Anmeldungen als Abschlussquote genommen, in der anderen Variante Abschlüsse dividiert durch aktive Teilnehmende (Personen, die zumindest eine Aktion im Kurs gesetzt haben). Die letzte Variante wurde hier gewählt. Der Grund dafür ist, dass damit verglichen werden kann, wie viele der StarterInnen wirklich den Kurs beendet haben. Bei dieser Variante werden auch die AbbrecherInnen sichtbar. Personen, die einen Kurs gar nicht gestartet haben, sind eigentlich keine AnfängerInnen und auch keine AbbrecherInnen. Um die Abschlussquote zu interpretieren, sollten Vergleichszahlen von anderen Kursen/Kursformaten herangezogen werden. Hier wurden Dropoutraten von 20%-80% gemessen [Rostaminezhad et al., 2013]. Häufig sind aber auch Dropoutquoten von 50% [Gortan, 2007] oder Bandbreiten von 30-50% [Astleitner, 2000]. Im Augustkurs gibt es eine Dropoutrate von 26%, im Septemberkurs von 43% und im Oktoberkurs von 27%. Also ein Viertel bis zu weniger als die Hälfte brachen den Kurs ab. Im Umkehrschluss zeigen die Kurse folgende Abschlussquoten: August 74%, September 57% und Oktober 73%. Ein spannender Vergleichsfaktor wären noch Zahlen der Virtuellen Pädagogischen Hochschule, diese sind aber zum momentanen Zeitpunkt nicht vorhanden. Bewertet am Intervall [20-80] befinden sich die Quoten [26-43] im vorderen Bereich und können als durchaus ‚gut‘ eingestuft werden.

9.3 Digital Game Enhanced Learning: Zwischen Theorie und Wirklichkeit

In der Konstruktion von (*Digital*) *Game Enhanced Learning* wird darauf Bezug genommen, dass der Behaviorismus, kommend aus der Gamification, für die Lernerfahrung der Teilnehmenden nicht genug war. Aus den Rückmeldungen der Teilnehmenden kam heraus, dass sie sich ein gemeinschaftliches Konstruieren von Wissen wünschten sowie ein unmittelbares individuelles Feedback. Außerdem schätzten sie die Interaktion unter einander und mit der Lehrveranstaltungsleitung. Doch sollte das Konzept neben dem Konstruktivismus auch noch einen Schritt weiter gehen und den Sprung zur humanistischen Pädagogik [Dauber, 2009], insbesondere mit Personen zentriertem Lehren und Lernen [Rogers und Freiberg, 1994] wagen. Im Konzept *Game Enhanced Learning* wird dies im Transfer aus der virtuellen Lernerfahrung in ihre eigene Realität sowie der Reflexion der Lernerfahrung festgehalten. Hier müssen nun die drei Grundhaltungen oder Rogers-Variablen [Motschnig und Nykl, 2009] *Kongruenz* oder *Echtheit*, *Akzeptanz* oder *bedingungslose Wertschätzung* und *Empathie* oder *empathisches Verstehen* [Rogers, 1961] diskutiert werden. Da im *Digital Game Enhanced Learning* der/die Lehrende gamifiziert wurde, schlüpft er/sie in eine Rolle, welche die Rogers-Variablen erfüllen kann oder eben nicht. Hier ist anzusprechen, dass für ein positives Lernklima die Variablen *Empathie* und *Akzeptanz* prinzipiell von der Spielfigur des/der Lehrenden in der virtuellen Lernumgebung erfüllt sein sollten und diese Aspekte vom/von der Lehrenden auf jeden Fall verfolgt werden sollen.

Die Diskussion der *Kongruenz* gestaltet sich schwieriger. Zu allererst entscheidet die Wahrnehmung der Lernenden über das Ausmaß der erzielten Kongruenz. Der Aspekt der Ganzheit kann aus zwei Blickwinkeln betrachtet werden: Betrachtung der Spielfigur und Betrachtung des steuernden Menschen hinter der Spielfigur.

Zunächst überdenkt mensch die Spielfigur des Lehrenden in der virtuellen Lernumgebung. Dort kann die Figur in ihrer Konstruktion, Auftreten, dem Handeln durchaus echt, transparent, authentisch sein und ganzheitlich auftreten. Dabei ist darauf zu achten, dass die Spielfigur des Lehrenden durch die Rogers-Variablen ein positives Klima schafft. In der digitalen Kommunikation soll darauf Bedacht genommen werden, dass rein über Schrift kommuniziert wird, da alle nonverbalen Kanäle ausfallen. Somit ist in Zweifel zu ziehen, ob die Kongruenz des Lehrenden vom Lernenden überhaupt ganzheitlich wahrgenommen werden kann, da Mimik, Gestik, usw. fehlen. Hier ist auch noch zu bedenken, dass durch die reduzierte Kommunikation noch stärker auf Formulierungen geachtet werden muss, weil einige Redewendungen, Späße oder sogar Satzzeichen von den Lernenden anders als gemeint verstanden werden können.

Wenn der Blick auf den ganzheitlichen Menschen fällt, dann kann hier durchaus argumentiert werden, dass eine Fassade durch den Lehrenden aufgebaut wird und die Rogers Variable *Kongruenz*, besonders die *Echtheit*, verletzt ist. Wenn der Spielaspekt einfließt und die Frage nach der Wirklichkeit gestellt wird, dann erscheint eine Antwort, ob die Rogers-Variablen erfüllt werden, nicht mehr trivial und entwickelt sich schnell zu einer komplexen Fragestellung. Alleine die Diskussion um die Wirklichkeit und Realität von Personen würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen. Somit können einerseits auf der Ebene der virtuellen Lernumgebung die drei Grundhaltungen nach Rogers durchaus erfüllt sein, wenn die Spielfigur in sich konsistent ist und damit einen Echtheitscharakter (im Setting) erlangt. Andererseits kann der im Hintergrund handelnden Person unterstellt werden, dass eine *Echtheit* nicht vorliegt, da diese ein „Rolle spielt“. Abschließend ist anzumerken, dass zwischen Spielen und humanistischer Pädagogik eindeutig Schnittmengen zu erkennen sind, wenn an humanistische Spieltherapie oder personenzentrierte Spieltherapie [\[Gasteiger-Klicpera, 2008\]](#) gedacht wird.

9.4 Erfolgsfaktoren

Bekannt. Ein wichtiger Erfolgsfaktor war die Bekanntheit und die bereits etablierte LehrerInnen-Community der Virtuellen Pädagogischen Hochschule. Somit konnte auf ein bestehendes und gut funktionierendes Netzwerk zurückgegriffen werden. Es musste keine eigene Werbung durchgeführt werden. Auch haben das Backoffice und der Support des VPH-Teams bei vielen technischen, pädagogischen, organisatorischen oder kommunikativen Problemen unterstützt.

Unbekannt und Neugier. Das Format des Kurses (Gamification) war den Teilnehmenden zuvor unbekannt. Durch diesen Faktor wurde Neugier auf den Kurs geweckt. Die Neugier wurde mit dem wöchentlichen Freischalten von Kursinhalten erhalten und die Ministories in den Bereichen erzeugten das Bedürfnis nach einer Auflösung und weitere Neugier.

Methodenvielfalt. Ein eindeutiger Erfolgsfaktor war die Methodenvielfalt. Durch das Aufbereiten von Themen in verschiedenen Aufgabendesigns konnten unterschiedliche Lerntypen angesprochen werden. Also war für Jede/Jeden der Inhalt im passenden Format vorhanden.

Moodle vor den Vorhang. Nicht zu unterschätzen waren die Erfahrungen der Teilnehmenden mit Moodle selbst. Im Kursdesign wurde versucht, viel aus dem Lernmanagementsystem herauszuholen und viele unbekannte Funktionen einzubauen sowie zu zeigen. Lernende meldeten auch zurück, dass ihnen gar nicht bewusst war, welchen Funktionsumfang Moodle hat. Mit kreativen Lösungen im Kurs erfuhren Lernende selbst, welche Möglichkeiten sich durch Moodle für ihre eigene Lehre ergeben. Zwei Beispiele:

Der Kurs hat mich dazu inspiriert auch selbst mehr mit der automatischen Steuerung von Moodle Aktivitäten zu experimentieren. Also so ganz abseits von 3D Druck - auch hier ein thumbs up!

Oder auch:

Mir war nicht bewusst was man mit Moodle alles machen kann. Vielleicht kann ich das auch im Informatik-Unterricht einsetzen - dort habe ich auch einen Kurs, allerdings mit viel weniger interaktiven Elementen (eher Aufgaben und Foren).

Einbinden. Ein vermuteter Erfolgsfaktor war das Einbinden der Lernenden in das Kursgeschehen. Auf Feedback durch die Lernenden wurde teilweise unmittelbar eingegangen, auch wurde es, wenn möglich, sofort umgesetzt. Dieser partizipative Ansatz schuf eine Verbundenheit mit dem Kurs und die Lernenden wollten diesen selbst auch mitverbessern. Außerdem kann durch eine Wertschätzung der Lernenden als Individuen und ExpertInnen eine Verbundenheit vermutet werden.

Timing. Wirklich wichtig war der Start des ersten Kurses in den Sommerferien. Bei den freien Zeitressourcen und der geistigen Entspannung konnte der erste Kurs wirklich auf Herz und Nieren durch die Teilnehmenden getestet werden. Auch wurde in diesem Kurs die bislang höchste Abschlussquote erreicht. Das Timing schlug dann in der zweiten Iteration zurück. Der Schulanfang darf nicht unterschätzt werden. Hier sind scheinbar einige Aufgaben zu erledigen und der Wechsel vom „Ferienmodus“, welcher auch mit Planungen und Aufgaben verbunden ist, aber freier eingeteilt werden kann, in den „Arbeitsmodus“ zurück in die Schule dürfte zu einer Minimierung von Zeit- und gedanklichen Ressourcen geführt haben.

10 | Conclusio

10.1 Einleitung

In diesem Kapitel wird die Eignung von Moodle als Lernplattform für den Einsatz von Gamifikation sowie Game Enhanced Learning Prozessen evaluiert. Weiters werden die Stärken und Schwächen des Kursdesigns erörtert. Die Zielsetzung und deren Erreichung werden besprochen. Herausforderungen bei der Umsetzung und Erfahrungen mit dem Projekt werden festgehalten. Die Erfahrung und Erkenntnisse sowie Learnings vor, während und nach der Durchführung werden reflektiert. Einschränkungen bei der Umsetzung und Durchführung werden aufgezeigt. Abschließend werden die Forschungsfragen beantwortet. Den Schluss bildet ein Ausblick.

10.2 Bewertung der Eignung von Moodle

10.2.1 Gamification und Game Enhanced Learning

Gamification kann mit Zusatzplugins und der Abschlussverfolgung recht einfach umgesetzt werden. Vielversprechend ist das Plugin *Ein Level höher!*. Doch den erwirtschafteten Punkten steht keine Gegenleistung gegenüber. Auch ist eine qualitative Bewertung damit nicht möglich. Möglicherweise könnten die Punkte für Gewinne, Preise, Boni oder Goodies ausgegeben werden. Eine Vollautomation eines Kurses ist nur bedingt möglich und wird im Hinblick auf *Game Enhanced Learning* nicht angestrebt, da hier der menschliche Faktor in den Vordergrund gerückt wird. Je automatischer ein Kurs arangiert ist, desto weniger individuelles Feedback für die Teilnehmenden wird gegeben. Der Faktor Mensch ist aber wichtig und diesem sollte in einem kooperativen Setting der Vorzug geben werden. Auch im Sinn der Methodenvielfalt und der Aufgabenformate ist es sinnvoll, nur teilweise automatische Inhalte einzubauen und manuell zu korrigierende Aufgaben zu gestalten. Bis zu einem gewissen Grad können dieselben Aufgabendesigns verwendet werden, die Hintergrundgeschichte oder Ministorys schaffen hier Abwechslung.

10.2.2 Stärken

Als Stärken von Moodle können folgende Punkte zusammengefasst werden:

- Moodle ist eine bekannte und weitverbreitete Open-Source Lernplattform. Daher kennen viele UserInnen die Plattform und können damit umgehen. Der Open-Source Cha-

rakter liefert eine weitere Stärke, da hier Teile selbst entwickelt oder erweitert werden können. Aber auch die Community rund um Moodle liefert Lösungen [Moodle-Community, 2017].

- Moodle liefert unzählige verschiedene Aktivitäten und Materialien, somit können verschiedene Lerntypen angesprochen werden (vgl. Kapitel 3 Moodle im Kontext von Spielerischer Pädagogik auf S. 29).
- Durch die mitgelieferte Ablaufsteuerung mittels Aktivitätsabschluss kann der Lernpfad der Lernenden genau gesteuert werden (vgl. Kapitel 3 Moodle im Kontext von Spielerischer Pädagogik auf S. 29 und Kapitel 8 *Digital Game Enhanced Learning*, S. 131 [Pfeiffer und Motschnig, 2015]).
- Mit dem Plugin *Ein Level höher!* können für bestimmte Aktivitäten unterschiedliche Punkte automatisch vergeben werden. Außerdem können an Aktivitätstypen verschiedene Punkte gekoppelt werden. Der Einsatz eignet sich hervorragend als Energiemesser und Aktivitätsbarometer (vgl. Kapitel 3 Moodle im Kontext von Spielerischer Pädagogik auf S. 29).

10.2.3 Schwächen

Die Schwächen von Moodle sind:

- Die Automation ist nur teilweise möglich. Einige Aktivitäten werden nach einer quantitativen Prüfung abgeschlossen (vgl. Tests, Kapitel 3, S. 29). Eine qualitative Überprüfung kann nicht vom System vorgenommen werden und muss durch den Lehrenden passieren (vgl. Datenbank, Kapitel 3, S. 29). Durch den Einbau der Überprüfung kann es zu einer Verzögerung des Lernprozesses kommen, da der Lernende von der Kontrolle durch den Lehrenden abhängig wird. Auch ist ein unmittelbares Ergebnis somit nicht gegeben (eigene Beobachtung).
- Bei dem Aufbauen der Kursumgebung müssen verschiedene Einstellungen über Menüs und Schaltflächen ausgefüllt werden. Meist sind diese Menüs und Schaltflächen nicht selbsterklärend und bedürfen eines Ausprobierens um die Funktionalität zu verstehen (eigene Beobachtung).
- Moodle bietet viele verschiedene Aktivitäten, doch wenn in die Tiefe gedacht wird (z.B. Gamification) dann sind die Möglichkeiten recht schnell ausgeschöpft (vgl. Kapitel 3 Moodle im Kontext von Spielerischer Pädagogik auf S. 29 und Kapitel 5 Kursdesign, S. 71).
- Die Verknüpfungen von Abschlusskriterien beschränken sich auf UND Verknüpfungen (UND Relationen). Somit kann ein/e Teilnehmende/r eine Aufgaben z.B. erst abschließen wenn er/sie davor Quest A und B abgeschlossen hat. Spannend wäre hier eine ODER Verknüpfung, um die Möglichkeit einer Selbststeuerung zu erhöhen und verschiedene Lernpfade zu ermöglichen (vgl. Kapitel 3 Moodle im Kontext von Spielerischer Pädagogik, S. 29). [Pfeiffer und Motschnig, 2015]
- Leider kann zu dem Plugin *Ein Level höher!* keine qualitative Bewertung in Bezug gesetzt werden. Vermisst wird, dass bei Aktivitäten Minuspunkte generiert werden können. Dies könnte sinnvoll sein, wenn die erwirtschafteten Punkte für Boni eingelöst werden könnten (eigene Beobachtung).

10.3 Evaluation des Kursdesigns

10.3.1 Stärken

Als Stärken des Kursdesigns können die folgenden Punkte festgehalten werden:

- Das selbstgesteuerte online Lernen funktioniert für die Mehrheit der LernerInnen (vgl. dazu die Abschlussquoten in Kapitel [7.10](#), S. [127](#), von 74%, 57% und 73%).
- Lernende können die Tiefe ihres Lernens selbst steuern. Sie können sich in verschiedenen Bereichen fokussieren, oder breit aufgestellt in unterschiedliche Bereiche hineinschnuppern (vgl. Kapitel [5](#), S. [71](#)).
- Motivierte Lernende können sogar noch ein bisschen mehr lernen, indem sie den Kurs täglich kurz besuchen (vgl. Täglicher Bonus in Kapitel [5](#), S. [71](#)).
- Der Rahmen der Akademie, die Geschichte und die Ministories in den Bereichen tendieren dazu, die Lernenden zu motivieren, Freude zu erzeugen, Spannung aufzubauen oder Neugier zu wecken (vgl. Abb. [7.41](#), S. [122](#)).
- Verschiedene Bereiche (*KonstrukteurIn*, *AnwenderIn*, ...) schaffen eine breite Palette an Wissen und Wissensgenerierung (vgl. Kapitel [5](#), S. [71](#)).
- Die Methodenvielfalt hilft, Lernende mit verschiedenen Hintergründen sowie verschiedene Lerntypen anzusprechen (vgl. Kapitel [7.9](#), S. [121](#)). [Pfeiffer und Motschnig, 2015](#)

10.3.2 Schwächen

Die Schwächen des Kurses sind die folgenden:

- Im Kurs hätten mehr dramaturgische Wendungen eingebaut werden können, um Lernende noch mehr zur Partizipation anzuregen und die Rahmengeschichte stärker zu motivieren (eigene Beobachtung und Vermutung).
- Unzureichende und mangelhafte Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden wirkt sich negativ aus. Die Notwendigkeit für Diskussion und kooperatives Arbeiten war nicht gegeben und wurde von Teilnehmenden gewünscht oder erwartet (vgl. Kapitel [6.3.3](#), S. [94](#); Kapitel [7.7](#), S. [110](#); Abb. [7.45](#), S. [125](#)). [Pfeiffer und Motschnig, 2015](#)
- Es gab zwei verschiedene Punktesysteme. Im Moodle-eigenen System wurden die qualitativen Abgaben bewertet und mit dem Plugin *Ein Level höher!* die Motivation gemessen. Die Motivationspunkte waren anfangs für Teilnehmende spannend, verloren aber dann ihren Reiz. Hier könnte ein Modus geschaffen werden, um die Motivationspunkte auszugeben, z.B. mit einem Marktplatz, wo spezielle Inhalte freigeschaltet werden können (eigene Beobachtung, Vermutung).
- Durch die Ablaufsteuerung innerhalb von Kursbereichen wird die Anpassung an neue Kursabläufe schnell mühsam. Bei einer Neuauflage des Kurses müssen alle Datumseinträge in den Voraussetzungen in jeder Aufgabe manuell durch den Kursleiter/die Kursleiterin geändert werden. Dies erhöht den Zeitaufwand einer Neuauflage (eigene Beobachtung).

- Spätestens ab Woche 3 wird das Scrollen auf der Moodlekursinstanz aufwendig und langwierig, da die Bereiche viele und umfangreich sind. Hier sollte eine Lösung zur schnelleren und einfacheren Kursnavigation gefunden werden (eigene Beobachtung).

10.4 Herausforderungen und Einschränkungen

Anmeldungen. Bei den ersten Kursen gab es jeweils zu den hohen Anmeldezahlen auch noch eine Warteliste. Damit viele Teilnehmende an den Kursen partizipieren konnten, wurde die TeilnehmerInnenanzahl von 24 auf 30 erhöht. Auch wurden Teilnehmende, die nach drei Tagen nicht im Kurs erschienen, abgemeldet und Personen von der Warteliste rückten nach.

Ungewohntes Format. Das ungewohnte Format und das bekannte System der kooperativen Online Seminare der VPH könnte zu einer teilweisen Hemmung der Teilnehmenden geführt haben.

Einschränkungen. Aus zeitlichen und finanziellen Gründen konnten die Motivationen für die Dropouts nicht erhoben werden. Durch den immensen Datenumfang konnten nur einige Punkte besprochen und diskutiert werden. Ein genaues Tracking der Userstatistik könnte noch erhoben und gesondert betrachtet werden, dies scheiterte ebenfalls an zeitlichen sowie finanziellen Mitteln. Auch wurde bei den wissenschaftlichen Methoden der Fokus auf die qualitative Inhaltsanalyse gelegt, hier treffen die oben genannten Gründe ebenso zu.

10.5 Zielerreichung

Folgende Ziele wurden im Zuge der Bearbeitung erfüllt:

- Das Ziel, dass eine neue Methodik (Gamification) in eine bestehende Infrastruktur (Moodle) eingebettet werden soll, wurde zur Gänze erreicht.
- Moodle wurde als innovative Lehr- und Lernplattform erforscht und evaluiert. Die Plattform kann mit Recht als innovativ bezeichnet werden.
- Es wurde eine Lehr- und Lernform gefunden, die eine Erweiterung von Gamification darstellt, nämlich *Digital Game Enhanced Learning*.
- Lehrende wurden durch das Kursdesign und ihre Teilnahme dazu inspiriert, ihren Unterricht zu hinterfragen, und zum Experimentieren motiviert.
- Teilnehmende können Ereignisse aus der Geschichte, die den 3D Druck beeinflusst haben, finden und aufbereiten.
- Teilnehmende können verschiedene Techniken des 3D Drucks wiedererkennen, einordnen, verstehen und erklären.
- Teilnehmende können das Verfahren Stereolithografie verstehen und erklären.
- Teilnehmende können das Verfahren Laser Sintering verstehen und erklären.
- Teilnehmende können das Verfahren Fusion Deposition Modelling (FDM) oder Filament Fused Fabrication (FFF) verstehen und erklären.
- Teilnehmende können mit der Software OpenSCAD Objekte laut Vorgabe modellieren.

- Teilnehmende können mit der Software OpenSCAD eigene Entwürfe umsetzen.
- Teilnehmende können Spieldesignelemente analysieren und für ihren eigenen Unterricht reflektieren, evaluieren und bewerten.
- Teilnehmende können Aufbau, Ablauf und Elemente des Kurses für sich bewerten und für ihre Zwecke adaptieren.
- Teilnehmende können ihren Lernfortschritt frei reflektieren.
- Teilnehmende können ihren Lernfortschritt bewerten und nach Fragen reflektieren.
- Teilnehmende können zu Kursablauf, -elementen und -design eigenes Feedback und nach Fragen vorgegebenes Feedback formulieren.

Die folgenden Ziele bleiben offen oder können nicht verifiziert werden:

- Ob die Dropoutrate gesenkt wurde, kann leider nicht verglichen werden, da keine Daten von Seiten der VPH vorliegen. Anhand gängiger Forschung kann das Ziel als erreicht angesehen werden.
- Teilnehmende können Storyelemente erkennen. Dies konnte nicht festgestellt werden.

10.6 Learnings

Lernerfahrungen des Autors mit dem Kurs, dem Design, der Erstellung, Moderation und Durchführung werden in diesem Abschnitt festgehalten.

10.6.1 Kommunikation

Das A und O. Immer wieder wird in fast allen Bereichen, vom Arbeitsplatz bis ins private Heim, von der Wichtigkeit der Kommunikation gesprochen [\[Motschnig und Ryback, 2016\]](#) und auch hier trifft dies zu. Die Kommunikation in einem Online Setting ist unerlässlich. Auch ist anzumerken, dass in einem reinen Online Kurs die nonverbalen Wege der Kommunikation wegfallen und über diese wird einiges transportiert. Dies ist in Forenpostings zu beachten.

Feedback und Rückmeldung. Unmittelbares und individuelles Feedback fallen hier genauso unter den Kommunikationsaspekt. Wenn Teilnehmende zeitgerecht, am besten noch am selben Tag, eine Rückmeldung mit einem sinnvollen und verwertbaren Feedback bekommen, dann fühlen sie sich einerseits wertgeschätzt und andererseits wollen sie dann auch noch an den Verbesserungsvorschlägen im Feedback arbeiten.

Persönliches und Empathie. Als dritter Punkt der Kommunikation ist noch der persönliche Faktor zu betrachten. Teilnehmende sind Menschen und wollen auch als solche wahrgenommen werden. Auch wenn in einem Online Setting kein örtlicher Kontakt stattfindet, ist noch mehr Wert auf eine persönliche und empathische Kommunikation zu legen (vgl. Kapitel [6.3.3](#), S. [94](#)).

Einfluss auf Störungen gering. Die Auswertung der Reaktionsblätter zeigte, dass sich externe Einflüsse wie Zeitmangel und Stress auf das Lernverhalten auswirken. Jedoch können diese externen Einflüsse nur bedingt oder gar nicht behandelt und aufgelöst werden. Eine

Lösung, um den Zeitdruck zu minimieren, ist Kurse/Fortbildungen in der Ferienzeit abzuhalten.

10.6.2 Methodenvielfalt und Vielfalt

Überblick. Der Kurs war immer so angelegt, dass dieser möglichst viele Bereiche des 3D Drucks abdeckt. Teilnehmende sollten den 3D Druck in seiner Fülle wahrnehmen und erkennen, dass hinter diesem Schlagwort weitaus mehr steckt als nur ein einziges Verfahren. Aus dem Bestreben nach Vielfalt ergab sich dann die Gliederung in Bereiche. Um in den einzelnen Bereichen wieder einen differenzierten Zugang zu schaffen, wurde auf Methodenvielfalt sehr viel Wert gelegt.

Detail. Ein Aspekt war die Kommunikation mittels Forum in der *Kommunikationszentrale*. Im Bereich *TechnikerIn* wurde wöchentlich Wissen in Text, Bild, Animation und Videos dargestellt und unmittelbar mit einer Frage überprüft. Auch kamen hier Spiele zum Einsatz. Der Bereich *AnwenderIn* fiel durch die angeleitete selbstständige Recherche auf. Bei dieser Recherche wurden Parameter erfüllt und das Wissen für die KollegInnen aufbereitet und geteilt. Simultan lernten die Teilnehmenden den Ablauf eines Druckprozesses kennen, zunächst im Überblick und dann wurde auf die wichtigsten Aspekte wöchentlich in Form von Lektionen (Wissen und dann Fragen) eingegangen. Bei der *HistorikerIn* wurde ein Wiki befüllt, oder später eine Datenbank sowie in der zweiten Woche verstärkt gespielt. Der Bereich *KonstrukteurIn* hatte eine Sonderstellung, denn hier mussten selbstständig Fertigkeiten im Programmieren erlernt und dann eine Aufgabe gelöst werden. Diese Aufgabe war so gestaltet, dass es eine Fülle an Lösungen gab. Das Ziel war immer, ein Objekt zu generieren, und die Aufgabe war erfüllt, sobald der/die Teilnehmende zeigte, dass sein/ihr Ergebnis dem geforderten Objekt ähnelte. Diese kreativen Eigenleistungen der Teilnehmenden waren bemerkenswert und der Freiheitsgrad wurde auch von Seiten der Teilnehmenden gelobt. Spannend war bei diesem Bereich, dass es eigentlich nie eine einzig richtige Lösung gab, sondern nur Lösungen, die gut waren.

Das große Ganze. Im großen Ganzen gab es in der 3D Druck Akademie viel zu entdecken und mit einem hohen Freiheitsgrad zu partizipieren und es zeigte sich, dass der richtige Mix das beste Rezept ergibt. Teilnehmende konnten den Kurs mit unterschiedlichen Aufgabenformaten bestehen. Beispiel: Internetrecherche, Design und Programmierung von Objekten, Lesen von Texten und Fragen beantworten, somit Tests bestehen, Spielen sowie Reflektieren. Jede Aufgabe hatte stets eine eigene Motivation durch eine Geschichte (vgl. Kapitel [5](#), S. [71](#)).

10.6.3 Moodle

Moodle ist mächtig. Moodle bietet durch seinen Aufbau einiges an Features. Natürlich sind diese Features viele, teilweise versteckt und nicht immer benutzerfreundlich. Aber Moodle als Lernmanagementsystem ist mächtig. Mensch kann von einem einfachen Begleitkurs einer Präsenzlehrveranstaltung bis hin zu einem automatisierten Selbstlernkurs alles bieten. Durch die Abschlusskriterien erwachsen ungeahnte Möglichkeiten, besonders für einen spielerischen Aufbau. Bonusinhalte können im Kurs versteckt und Badges verteilt werden, nach Abschluss der richtigen Abgabe. Aus Tests können Spiele gemacht werden und eigene Fragenkategorien können erstellt werden und für jede/jeden einen eigenen individuellen Test liefern. Wenn

mensch bei der Erstellung sich einem kreativen Ausweg bei Problemen öffnet und technische Grenzen ein paar Tage ruhen lässt und sie aus einem anderen Blickwinkel betrachtet, kommt mensch auf spannende und noch bessere Strategien, um Inhalte, Übungen und Reflexionen digital umzusetzen.

Technische Probleme. Durch das Feedback der Lernenden konnte viel gelernt werden. Ein wichtiger Output war, dass technische Probleme sich negativ auf die Lernerfahrung auswirken. Ein doch relativ offensichtliches Phänomen wurde schlagartig wieder in das Bewusstsein gerufen. Aufgabendesigns können noch so schön, toll, genial und pädagogisch wertvoll sein, wenn es dann bei der Abgabe, dem Start oder an anderen Stellen technisch hakt, dann ist die Mühe und Arbeit leider wertlos. Somit müssen Online Settings unbedingt ein- bis zweimal selbst und am besten durch andere Personen getestet werden, um einen reibungslosen Ablauf zu garantieren.

10.6.4 Denken und Entwicklung

Der Mensch macht es aus. Soviel Technik und technische Überlegungen hinter dem ganzen Konzept und der Durchführung liegen, im Endeffekt wurde bei der Durchführung des Kurses klar, dass der Mensch im Mittelpunkt steht. Denn bei der Moderation des Kurses können Teilnehmende noch effektiver motiviert, angeleitet und unterstützt werden, als technische Hilfsmittel es zulassen.

Denken in Zyklen. Das Projekt zeigte ganz klar, dass das Denken in Zyklen große Möglichkeiten bietet. Wenn ein Kurs öfters durchgeführt und in jeder Iteration beobachtet, reflektiert sowie angepasst wird, dann kann in ein paar Zyklen ein solides und gutes Produkt geschaffen werden. Neben dem wirtschaftlichen Output steht ganz klar eine persönliche Entwicklung, die mit Sicherheit ein wertvoller, wenn nicht sogar der wertvollste Output aus diesem Projekt ist.

10.7 Digital Game Enhanced Learning in der Schule

Umgemünzt auf die Schule ergeben sich für den Einsatz von *Digital Game Enhanced Learning* folgende Voraussetzungen, Umsetzungsvorschläge und Gestaltungsspielräume:

Lernplattform. Eine Lernplattform mit der Möglichkeit Spieldesignelemente einzubauen muss vorausgesetzt werden. Es sollte zumindest eine Ablaufsteuerung der Inhalte und Übungen möglich sein. Hier bietet sich Moodle an.

Unterricht anders gedacht. Der Unterricht für dieses Thema sollte digital, also in einer virtuellen Lernumgebung stattfinden. Das bedeutet, dass die Lernenden für diesen abgeschlossenen Kurs von zu Hause aus auf die Plattform zugreifen sollen und Aufgaben online einreichen. Die Reflexion der Inhalte kann im Unterricht erfolgen, aber für ein „reines“ *Digital Game Enhanced Learning* sollte auch die Reflexion von zu Hause aus durchgeführt werden. Es hat sich gezeigt, dass schriftliche Reflexionen durchaus sehr wertvoll sind. Das Thema muss auf jeden Fall in Form eines Kurses gestaltet werden. Also: Es gibt einen Anfang und eine Ende. Damit sollte die Behandlung des Themas abgeschlossen sein. Somit kann *DiGeL* als Auflockerung und eine weitere Methode zum Regelunterricht eingesetzt werden. Hier treten dann Vermischungen mit Flipped Classroom [Fischer und Spannagel, 2012], Blended Learning [Strayer, 2012], Inverse Blended Learning [Ebner et al., 2015] auf. Als Möglichkeit eines

erweiterten *Game Enhanced Learning* Unterrichts, kann der Kurs auch in der Präsenzzeit von den SchülerInnen bearbeitet werden. Dann ist aber darauf zu achten, dass die Lehrperson im Kurs als spezifische Spielfigur auftritt und am besten nichts mit der physischen Person der Lehrperson (z.B. Aussehen, ...) gemein hat. Weiters ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass die Rogers Variablen [Rogers, 1961] in das Kurssetting eingeflochten werden und bei der Durchführung berücksichtigt werden, besonders in der Gestaltung von Spielfiguren. Damit kann eine erfrischende Abwechslung zum Schulalltag geschaffen werden.

10.8 Forschungsfragen

Im Abschluss werden die Forschungsfragen wieder aufgegriffen und beantwortet.

10.8.1 Wie gut ist Moodle als technologische Basis geeignet für die Erstellung und Durchführung eines Kurses mit Gamification?

Mit dem Nachinstallieren der Plugins *Spiele Aktivitäten*¹ und *Ein Level höher!* kann eine gamifizierte Umgebung geschaffen werden. Durch das Aktivieren der Abschlussverfolgung können Voraussetzungen implementiert werden, um Boni und Zusatzaufgaben sowie Struktur vorzugeben. Mittels Aktivitätenabschluss kann eine Steuerung im Kurs erreicht werden. Mit kreativen Lösungen und durch den Einsatz von vielen Zeitressourcen ist Moodle gut für den Einsatz als technologische Basis für einen gamifizierten Kurs geeignet.

10.8.2 Wie bewerten Lernende, die selbst unterrichten, das Lernen mit der Methode Gamification in einer virtuellen Lernumgebung?

Lernende empfinden das Lernen mit der Methode Gamification überwiegend als positiv. Sie können Spieldesignelemente als solche erkennen und Motivation aus diesen ziehen. In der virtuellen Lernplattform fordern sie verstärkt kooperatives Arbeiten und unmittelbares Feedback. Sie reflektieren ihr Spielen und bewerten dieses. Weiters reflektieren sie Spieldesignelemente und legen die Methode Gamification auf ihre Realität (Unterricht) um.

10.8.3 Welche Erfahrungen machen sie und welche Ergebnisse bringt die Reflexion der Teilnehmenden?

Lernende erfahren in einem gamifizierten Kurs viel Freude und eine Motivationssteigerung ist ersichtlich. Bei der Reflexion überdenken sie Erlebtes, formulieren Vorfreude, Neugier oder Hoffnung und treten einen Transfer vom gelernten Wissen in das eigene Lebensumfeld an. Sie können das Erlernte für ihre Situation anpassen und lassen sich durch diese Erfahrungen für neue Ideen motivieren.

¹https://moodle.org/plugins/mod_game, eingesehen am 26.06.2017

10.8.4 Wie erfahren Lehrende Gamification mit eLearning?

In Summe kann die Forschungsfrage wie folgt beantwortet werden:

Lehrende erfahren Gamification im eLearning mit Freude, Begeisterung und Engagement. Sie reflektieren die Methode und sehen Gamification als Ideenpool für ihre Unterrichtsgestaltung und als Bereicherung für ihren Unterricht.

10.9 Ausblick

Spiele für die Lehre. Mit Spielen wird ein einfacher Zugang zum Ausprobieren, Scheitern und Verbessern von Fähigkeiten und Fertigkeiten geschaffen. Dieser Faktor aus der Freizeit sollte nicht unterschätzt werden und bietet für die Lehre Wege, um Unterricht Spannung zu verleihen sowie neue oder altbekannte Lösungsstrategien bei Lernenden zu aktivieren/erzeugen. Hier bedarf es eindeutig mehr und differenzierter Forschung in der Spielerischen Pädagogik.

Weiterentwicklung. Im Jahr 2016 waren die meistgespielten Spiele auf Steam² kooperative oder Mehrspieler-Spiele [Lübke, 2017]. Dieser Umstand könnte für weitere Entwicklungen in der Lehre genutzt werden. Erstens ist ein Verlangen nach gemeinsamem/gemeinschaftlichem Spielen da, zweitens wird verstärkt und mehr gespielt und zu guter Letzt passiert dies oft online. Somit sollten die praktischen Ergebnisse und Erkenntnisse von *Digital Game Enhanced Learning* einer weiteren Theoretisierung unterzogen werden und mit einem breiteren theoretischen Unterbau versehen werden. Für diese Konstruktion bieten sich Theorien von Carl Rogers zur Personen Zentrierung [Rogers und Freiberg, 1994] an und der Begriff (*Digital*) *Learner Centered Gaming* erschließt sich dadurch.

²<http://store.steampowered.com/?l=german>, eingesehen am 24.06.2017

Literaturverzeichnis

- [3DDA-Oktober, 2017] 3DDA-Oktober (2017). 3D Druck Akademie: Oktober 2015. <http://onlinecampus.virtuelle-ph.at/course/view.php?id=1598>.
- [3DDA-September, 2017] 3DDA-September (2017). 3D Druck Akademie: September 2015. <http://onlinecampus.virtuelle-ph.at/course/view.php?id=1592>.
- [Arcade-History, 2017] Arcade-History (2017). Space Invaders bei Arcade History. <https://www.arcade-history.com/?n=space-invaders&page=detail&id=2537>.
- [Astleitner, 2000] Astleitner, H. (2000). A review of motivational and emotional strategies to reduce drop out in web-based distance education. In (Eds.), D. L. . R. B., Herausgeber, *Neue Medien in Unterricht, Aus und Weiterbildung. Aktuelle Ergebnisse empirisch pädagogischer Forschung*. Waxmann, Münster.
- [Atteslander, 2003] Atteslander, P. (2003). *Methoden der empirischen Sozialforschung*. de Gruyter Studienbuch, Berlin, 10., durchges. aufl.. Auflage.
- [Baur und Blasius, 2014] Baur, N. und Blasius, J., Herausgeber (2014). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Springer VS, Wiesbaden.
- [Berelson, 1971] Berelson, B. (1971). *Content Analysis in Communication Research*. New York.
- [Berne, 1970] Berne, E. (1970). *Spiele der Erwachsenen: Psychologie der menschlichen Beziehungen*. Rowohlt, Reinbek bei Hamburg, ungezurzte ausg. Auflage.
- [Burke, 2014] Burke, B. (2014). *Gamify: How gamification motivates people to do extraordinary things*. Bibliomotion, Brookline Mass.
- [Chua und Leong, 1997] Chua, C. K. und Leong, K. F. (1997). *Rapid prototyping: Principles & applications in manufacturing*. J. Wiley, New York.
- [Collin, 2008] Collin, F. (2008). *Konstruktivismus*, Band 2977 in *UTB*. Fink, Paderborn and Wien u.a.
- [Corporation, 2017a] Corporation, C. C. (2017a). CC0 1.0 Universell (CC0 1.0) Public Domain Dedication. <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.de/>.
- [Corporation, 2017b] Corporation, C. C. (2017b). Namensnennung 3.0 Österreich (CC BY 3.0 AT). <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/at/deed.de>.
- [Corporation, 2017c] Corporation, C. C. (2017c). Offizielle Englisch Sprachige Webseite der Creative Commons Corporation. <https://creativecommons.org/>.
- [Csikszentmihalyi, 1995] Csikszentmihalyi, M., Herausgeber (1995). *Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness*. Cambridge University Press, Cambridge.

- [Csikszentmihalyi, 2005] Csikszentmihalyi, M. (2005). *Flow: Das Geheimnis des Glücks*. Klett-Cotta, Stuttgart, 12. aufl.. Auflage.
- [Dauber, 2009] Dauber, H. (2009). *Grundlagen humanistischer Pädagogik: Leben lernen für eine humane Zukunft*. Schriftenreihe zur humanistischen Pädagogik und Psychologie. Klinkhardt, Bad Heilbrunn, 2., völlig überarb. aufl.. Auflage.
- [Dawson, 2009] Dawson, C. W. (2009). *Projects in computing and information systems: A student's guide*. Pearson Education Limited, Harlow, 2. ed.. Auflage.
- [Deterding et al., 2011] Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., und Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification". In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, MindTrek '11, Seiten 9–15.
- [Ditton und Müller, 2014] Ditton, H. und Müller, A., Herausgeber (2014). *Feedback und Rückmeldungen: Theoretische Grundlagen, empirische Befunde, praktische Anwendungsfelder*. Waxmann Verlag GmbH, Münster, 1. aufl.. Auflage.
- [Dougiamas, 2000] Dougiamas, M. (2000). Improving the effectiveness of tools for Internet based education. In *Flexible Futures in Tertiary Teaching. Proceedings of the 9th Annual Teaching Learning Forum, 2-4 February 2000*. Herrmann, A. and Kulski (Eds), M.M.
- [Ebner und Schön, 2011] Ebner, M. und Schön, S., Herausgeber (2011). *Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien*.
- [Ebner et al., 2015] Ebner, M., Schön, S., und Käfmüller, K. (2015). Inverse Blended Learning bei „Gratis Online Lernen“ – über den Versuch, einen Online-Kurs für viele in die Lebenswelt von EinsteigerInnen zu integrieren. In Nistor, N. Schirlitz, S. H. W., Herausgeber, *Digitale Medien und Interdisziplinarität*. Medien in der Wissenschaft Bd 68.
- [Fastermann, 2012] Fastermann, P. (2012). *3D-Druck/Rapid Prototyping: Eine Zukunftstechnologie - kompakt erklärt*. X.media.press. Springer Berlin, Berlin, 1., neue ausg. Auflage.
- [Fastermann, 2014] Fastermann, P. (2014). *3D-Drucken: Wie die generative Fertigungstechnik funktioniert*. Technik im Fokus. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg.
- [Fastermann und Ciric, 2014] Fastermann, P. und Ciric, D. (2014). *Fabucation - 3D-Druck in der Schule: Die revolutionäre Technologie und ihre Folgen einfach erklärt*. Books on Demand, Norderstedt.
- [Fischer und Spannagel, 2012] Fischer, M. und Spannagel, C. (2012). Lernen mit Vorlesungsvideos in der umgedrehten Mathematikvorlesung. In Desel, J., Haake, J. M., und Spannagel, C., Herausgeber, *DeLFI 2012 – Die 10. e-Learning Fachtagung Informatik*, Seiten 225–236, Hagen und Heidelberg. Gesellschaft für Informatik.
- [Fischer, 1982] Fischer, P. M. (1982). Inhaltsanalytische Auswertung von Verbaldaten. In Huber, G. L., Herausgeber, *Verbale Daten: Eine Einführung in die Grundlagen und Methoden der Erhebung und Auswertung*. Beltz, Weinheim u.a.
- [Flick et al., 2015] Flick, U., Kardorff, E., und Steinke, I., Herausgeber (März 2015). *Qualitative Forschung: Ein Handbuch*, Band 55628 in *Rororo Rowohlt's Enzyklopädie*. rowohlt's enzyklopädie im Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek bei Hamburg, originalausgabe, 11. auflage. Auflage.

- [Frank et al., 1998] Frank, U., Klein, S., Krcmar, H., und Teubner, A. (1998). Aktionsforschung in der WI-Einsatzpotentiale und-probleme. *Wirtschaftsinformatik und Wissenschaftstheorie. Grundpositionen und Theoriekerne. Arbeitsberichte des Instituts für Produktion und Industrielles Informationsmanagement*, 4:71–90.
- [Fuchs, 2014] Fuchs, M., Herausgeber (2014). *Rethinking gamification*. meson press, Lüneburg.
- [Gasteiger-Klicpera, 2008] Gasteiger-Klicpera, B., Herausgeber (2008). *Sonderpädagogik der sozialen und emotionalen Entwicklung*, Band 3 in *Handbuch Sonderpädagogik*. Hogrefe, Göttingen and Wien u.a.
- [Gee, 2007] Gee, J. P. (2007). *What video games have to teach us about learning and literacy*. Palgrave Macmillan, New York, rev. and updated ed.. Auflage.
- [Goodyear und Retalis, 2010] Goodyear, P. und Retalis, S. (2010). *Technology-enhanced learning: Design patterns and pattern languages*, Band v. 02 in *Technology-enhanced learning*. Sense Publishers, Rotterdam and Boston.
- [Gortan, 2007] Gortan, A. Jereb, E. (2007). The Dropout Rate from E-Learning Courses and the Satisfaction of Students with E-Learning. [Online; eingesehen am 24.06.2017].
- [Grimm, 1985] Grimm, J., Herausgeber (1985). *Kinder- und Hausmärchen*, Band 5 in *Bibliothek deutscher Klassiker*. Deutscher Klassiker-Verlag, Frankfurt am Main, vollst. ausg. auf d. Grundlage d. 3. Aufl. (1837), 1. Aufl.. Auflage.
- [Hammer, 2017a] Hammer, K. (2017a). Moodle Aktivität Befragung. <https://lehrerfortbildung-bw.de/moodle-info/moodle2x/aktivitaeten/befragung/>.
- [Hammer, 2017b] Hammer, K. (2017b). Moodle Aktivität Fortschrittsliste. <https://lehrerfortbildung-bw.de/moodle-info/moodle2x/aktivitaeten/fortschrittsliste/>.
- [Hartung et al., 2009] Hartung, J., Elpelt, B., und Klösener, K.-H. (2009). *Statistik: Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik ; [mit zahlreichen durchgerechneten Beispielen]*. Oldenbourg, München, 15., überarb. und wesentlich erw. Aufl.. Auflage.
- [Hattie et al., 2013] Hattie, J., Beywl, W., und Zierer, K. (2013). *Lernen sichtbar machen*. Schneider-Verl. Hohengehren, Baltmannsweiler.
- [Herzog, 2007] Herzog, W. (2007). *Einmal Lehrer, immer Lehrer? Eine vergleichende Untersuchung der Berufskarrieren von (ehemaligen) Lehrpersonen*, Band Bd. 5 in *Prisma*. Haupt, Bern.
- [Heylighen, 2012] Heylighen, F. (2012). *A Tale of Challenge, Adventure and Mystery: towards an agent-based unification of narrative and scientific models of behavior*. Vrije Universiteit Brussel, ecco working papers. Auflage.
- [Heylighen et al., 2013] Heylighen, F., Kostov, I., und Kiemen, M. (2013). Mobilization Systems: technologies for motivating and coordinating human action. In *The New Development Paradigm: Education, Knowledge Economy and Digital Futures*. Routledge. Peters M. A., Besley T. and Araya D. (Ed.).
- [Hoblitz, 2014] Hoblitz, A. (2014). *Spielend Lernen im Flow*. Dissertation.
- [Hoeflinger, 2013] Hoeflinger, P. (2013). Die Rolle von Spielmechanismen und -dynamiken. <http://www.spielifizierung.org/rolle-von-spielmechanismen-und-dynamiken/>.

- [Holsti, 1976] Holsti, O. R. (op. 1969, pr. 1976). *Content analysis for the social sciences and humanities*. Addison-Wesley, Reading, Mass., [repr.]. Auflage.
- [Hopkins, 2014] Hopkins, D. (2014). *A Teacher's Guide To Classroom Research*. McGraw-Hill Education, Maidenhead, 5th ed.. Auflage.
- [HW16/17, 2017] HW16/17, D. (2017). 3D Druck Akademie: HW 16/17, HistorikerIn Stage 4. <http://onlinecampus.virtuelle-ph.at/mod/data/view.php?id=73017>.
- [Isaacs, 2015] Isaacs, S. (2015). The Difference between Gamification and Game-Based Learning. <http://inservice.ascd.org/the-difference-between-gamification-and-game-based-learning/>.
- [Johnson und Topalova, 2006] Johnson, S. und Topalova, V. (2006). *Neue Intelligenz: Warum wir durch Computerspiele und TV klüger werden*, Band 928 : Paperback in KiWi. Kiepenheuer und Witsch, Köln.
- [Kammerl, 2000] Kammerl, R. (2000). *Computerunterstütztes Lernen*. Hand- und Lehrbücher der Pädagogik. De Gruyter, s.l.
- [Kapp, 2012] Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. Pfeiffer, San Francisco Calif.
- [Koch und Ott, 2012] Koch, M. und Ott, F. (2012). Gamification – Steigerung der Nutzungsmotivation durch Spielkonzepte. <http://www.soziotech.org/gamification-steigerung-der-nutzungsmotivation-durch-spielkonzepte/>.
- [Lee, 2011] Lee, J. J. Hammer, J. (2011). Gamification in Education: What, How, Why Bother? *Academic Exchange Quarterly*, 15(2).
- [Lewin et al., 1968] Lewin, K., Weiss Lewin, G., Horkheimer, M., und Allport, G. W., Herausgeber (1968). *Die Lösung sozialer Konflikte: Ausgewählte Abhandlungen über Gruppendynamik*. Christian, Bad Nauheim, 3. aufl.. Auflage.
- [Lytras, 2008] Lytras, M. D., Herausgeber (2008). *Technology enhanced learning: Best practices*. IGI Publishing, Hershey Pa.
- [Lübke, 2017] Lübke, J. (2017). Steam-Statistik: Diese Spiele wurden 2016 am meisten gespielt. <http://www.pcgameshardware.de/Steam-Software-69900/News/diese-Spiele-wurden-2016-am-meisten-gespielt-1218043/>.
- [McGonigal, 2012] McGonigal, Jane Gaspar, M. (2012). *Besser als die Wirklichkeit! Warum wir von Computerspielen profitieren und wie sie die Welt verändern*. Heyne, München.
- [Merten, 1996] Merten, K. (1996). *Inhaltsanalyse: Einführung in Theorie, Methode und Praxis*. Opladen, 6., verbesserte auflage. Auflage.
- [Michael und Chen, 2011] Michael, D. und Chen, S. (2011). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Course Technology, Mason, Ohio, [nachdr.]. Auflage.
- [Moodle, 2017a] Moodle (2017a). Aktivitäten. <https://docs.moodle.org/32/de/Aktivit%C3%A4ten>, note.
- [Moodle, 2017b] Moodle (2017b). Arbeitsmaterial: Buch. <https://docs.moodle.org/32/de/Buch>.
- [Moodle, 2017c] Moodle (2017c). Arbeitsmaterial: Link/Url. <https://docs.moodle.org/32/de/Link/Url>.

- [Moodle, 2017d] Moodle (2017d). Arbeitsmaterial: Link/Url. https://docs.moodle.org/32/de/Link/URL_konfigurieren.
- [Moodle, 2017e] Moodle (2017e). Arbeitsmaterial: Textfeld. <https://docs.moodle.org/32/de/Textfeld>.
- [Moodle, 2017f] Moodle (2017f). Arbeitsmaterial: Textseite. <https://docs.moodle.org/32/de/Textseite>.
- [Moodle, 2017g] Moodle (2017g). Arbeitsmaterialien. <https://docs.moodle.org/32/de/Arbeitsmaterialien>.
- [Moodle, 2017h] Moodle (2017h). Autoverlinkung der Aktivitätsnamen. https://docs.moodle.org/27/de/Auto-Verlinkung_der_Aktivit%C3%A4tsnamen.
- [Moodle, 2017i] Moodle (2017i). Die wichtigsten Moodle Begriffe. https://docs.moodle.org/32/de/Die_wichtigsten_Moodle-Begriffe.
- [Moodle, 2017j] Moodle (2017j). Einstellungen zum Aktivitätsabschluss. https://docs.moodle.org/32/de/Einstellungen_zum_Aktivit%C3%A4tsabschluss.
- [Moodle, 2017k] Moodle (2017k). Geschichte von Moodle. <https://docs.moodle.org/25/en/History>.
- [Moodle, 2017l] Moodle (2017l). Moodle Aktivität Abstimmung. <https://docs.moodle.org/32/de/Abstimmung>.
- [Moodle, 2017m] Moodle (2017m). Moodle Aktivität Datenbank. <https://docs.moodle.org/32/de/Datenbank>.
- [Moodle, 2017n] Moodle (2017n). Moodle Aktivität Feedback. <https://docs.moodle.org/32/de/Feedback>.
- [Moodle, 2017o] Moodle (2017o). Moodle Aktivität Forum. <https://docs.moodle.org/32/de/Forum>.
- [Moodle, 2017p] Moodle (2017p). Moodle Aktivität Glossar. <https://docs.moodle.org/32/de/Glossar>.
- [Moodle, 2017q] Moodle (2017q). Moodle Aktivität Journal. https://docs.moodle.org/31/en/Journal_module.
- [Moodle, 2017r] Moodle (2017r). Moodle Aktivität Lektion. <https://docs.moodle.org/32/de/Lektion>.
- [Moodle, 2017s] Moodle (2017s). Moodle Aktivität Lektion Fragetypen. https://docs.moodle.org/32/de/Lektion_erstellen#Fragetypen.
- [Moodle, 2017t] Moodle (2017t). Moodle Aktivität Wiki. <https://docs.moodle.org/32/de/Wiki>.
- [Moodle, 2017u] Moodle (2017u). Moodle 'Ein Level höher!'. https://moodle.org/plugins/block_xp.
- [Moodle, 2017v] Moodle (2017v). Moodle Plugin Progress Bar. https://moodle.org/plugins/block_progress.
- [Moodle, 2017w] Moodle (2017w). Moodle Plugin Ranking. https://moodle.org/plugins/block_ranking.

- [Moodle, 2017x] Moodle (2017x). Moodle Spiele Plugin. https://moodle.org/plugins/mod_game.
- [Moodle, 2017y] Moodle (2017y). Moodle Standards. <https://docs.moodle.org/32/de/Standards>.
- [Moodle, 2017z] Moodle (2017z). Voraussetzungen. <https://docs.moodle.org/32/de/Voraussetzungen>.
- [Moodle-Community, 2017] Moodle-Community (2017). Moodle Community Foren. <https://moodle.org/course/>.
- [Moodle-Hintergrund, 2017] Moodle-Hintergrund (2017). Was ist Moodle? https://docs.moodle.org/32/de/Was_ist_Moodle.
- [Moodle-Philosophie, 2017] Moodle-Philosophie (2017). Philosophie von Moodle. <https://docs.moodle.org/32/de/Philosophie>.
- [Motschnig und Nykl, 2009] Motschnig, R. und Nykl, L. (2009). *Konstruktive Kommunikation: Sich und andere verstehen durch personenzentrierte Interaktion*. Konzepte der Humanwissenschaften. Klett-Cotta, Stuttgart.
- [Motschnig und Ryback, 2016] Motschnig, R. und Ryback, D. (2016). *Transforming communication in leadership and teamwork: Person-centered innovations*. Springer International Publishing, Cham and s.l.
- [Motschnig-Pitrik, 2014] Motschnig-Pitrik, R. (2014). Reaction Sheets Pattern. In *Practical design patterns for teaching and learning with technology*, Seiten 73–82. Mor, Yishay.
- [Oblinger, 2006] Oblinger, D. G. (2006). Games and Learning: Digital games have the potential to bring play back to the learning experience. <https://www.educause.edu/ir/library/pdf/eqm0630.pdf>.
- [O’Neil und Drillings, 1994] O’Neil, H. F. und Drillings, M., Herausgeber (1994). *Motivation: Theory and research*. Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- [O’Neil, 2017] O’Neil, M. (2017). CRUD. <http://www.coursebit.net/crud/>.
- [Onlinecampus, 2017a] Onlinecampus (2017a). Handreichung für Kurserstellungen und -Überarbeitungen. <http://onlinecampus.virtuelle-ph.at/course/view.php?id=1236>.
- [Onlinecampus, 2017b] Onlinecampus (2017b). VPH: Testgelände 3D Druck Akademie. <http://onlinecampus.virtuelle-ph.at/course/view.php?id=1472>.
- [Pfeiffer und Motschnig, 2015] Pfeiffer, D. und Motschnig, R. (2015). Enhancing e-learning with gaming: case-study of a virtual course on 3D-printing for teachers. *RicercaAzione - Volume VII Numero 2*, Seiten 165–184.
- [Prensky, 2001] Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. McGraw-Hill, New York.
- [Raczkowski, 2014] Raczkowski, F. (2014). “Making points the point” – towards a history of ideas of gamification. In *Rethinking gamification*, Seiten 141–164. Fuchs, Mathias.
- [Reeves und Read, 2009] Reeves, B. und Read, J. L. (2009). *Total engagement: Using games and virtual worlds to change the way people work and businesses compete*. Harvard Business Press, Boston MA.

- [Reiners und Wood, 2015] Reiners, T. und Wood, L. C., Herausgeber (2015). *Gamification in education and business*. Springer, Switzerland.
- [Rogers, 1961] Rogers, C. R. (1961). *On becoming a person: A therapist's view of psychotherapy ; [a distinguished psychologist's guide to personal growth and creativity]*, Band 60 in *Houghton Mifflin Company Sentry Edition*. Houghton Mifflin, Boston, 8. print. Auflage.
- [Rogers, 1984] Rogers, C. R. (1984). *Freiheit und Engagement: Personenzentriertes Lehren u. Lernen*. Kösel, München.
- [Rogers und Freiberg, 1994] Rogers, C. R. und Freiberg, H. J. (1994). *Freedom to learn*. Prentice Hall, Upper Saddle River NJ u.a., 3. ed.. Auflage.
- [Rory O'Brien, 2001] Rory O'Brien (2001). An Overview of the Methodological Approach of Action Research.
- [Rostaminezhad et al., 2013] Rostaminezhad, M. A., Mozayani, N., Norozi, D., und Iziy, M. (2013). Factors Related to E-learner Dropout: Case Study of IUST Elearning Center. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 83:522–527.
- [Schmoelz, 2015] Schmoelz, A. (2015). Ernsthafte Spiele als Anlass für Ko-Kreativität? In *Game based learning - Dialogorientierung & spielerisches Lernen analog und digital: Beiträge zum 4. Tag der Lehre an der FH St.Pölten am 15.10.2015*, Seiten 107–118. Haag, Johann and Weißenböck, Josef and Gruber, Wolfgang, St. Pölten.
- [Skinner und Laermann, 1978] Skinner, B. F. und Laermann, K. (1978). *Was ist Behaviorismus?* Rowohlt, Reinbek bei Hamburg, 1. aufl.. Auflage.
- [Stampfl, 2012] Stampfl, N. S. (2012). *Die verspielte Gesellschaft: Gamification oder Leben im Zeitalter des Computerspiels*. Telepolis. Heise, Hannover, 1. aufl.. Auflage.
- [Statista-gaming, 2001] Statista-gaming (2001). Statistik zu Spielen. <http://de.statista.com/themen/1095/gaming/>.
- [Statistik-Austria, 2014] Statistik-Austria (2014). Lehrerinnen und Lehrer exkl. Karenzierte im Schuljahr 2013/14 nach Alter. https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bildung_und_kultur/formales_bildungswesen/lehrpersonen/080181.html.
- [Strayer, 2012] Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. *Learning Environments Research*, 15(2):171–193.
- [Unger, 2014] Unger, H. (2014). *Partizipative Forschung: Einführung in die Forschungspraxis*. SpringerLink : Bücher. Imprint: Springer VS, Wiesbaden.
- [Urbandictionary, 2005] Urbandictionary (2005). Definition: Farming. <http://www.urbandictionary.com/define.php?term=Farming>.
- [Yin, 2014] Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods*. SAGE, Los Angeles and London and New Delhi and Singapore and Washington, DC, 5. edition. Auflage.
- [Zichermann und Cunningham, 2011] Zichermann, G. und Cunningham, C. (2011). *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*. First edition. Auflage.

[Zsolt, 2014] Zsolt, W. (2014). Der Standard Zeitungsartikel: 5 XP für Mitarbeit: Wiener Lehrer benotet Schüler wie "World of Warcraft-Spieler". derstandard.at/2000009243824/5XP-fuer-Mitarbeit-Wiener-Lehrer-benotet-Schueler-wie-WoW-Spieler.

Abbildungsverzeichnis

2.1	Aufgabe Neue Aufgabe: 2010-2016 aus Kapitel HistorikerIn Stage 4, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie HW16/17, (c) Daniel Pfeiffer	23
3.1	Mögliche Voraussetzungen in Moodle, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Testgelände	31
3.2	Voraussetzungen mit Referenz zu einer anderen Aktivität, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Testgelände	32
3.3	Abschlussverfolgung einer Aktivität, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Testgelände	32
3.4	Beispiel Textfeld: <i>AnwenderIn abgeschlossen!</i> , Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie August 2015	33
3.5	Beispiel Textfeld: <i>GCODE</i> , Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie September 2015	34
3.6	Beispiel Buch: <i>Informationen Stereolithografie</i> , Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Oktober 2015	34
3.7	Beispiel Lektion Bearbeitungsmodus: 'Programm: Cura', Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie August 2015	36
3.8	Beispiel Forum: Pausenhof, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie August 2015	37
3.9	Beispiel Datenbank 1: Listenansicht aus <i>Frühstücksbecher</i> , Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie HW 16/17	37
3.10	Beispiel Datenbank 2: Einzelansicht aus 'Frühstücksbecher', Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie HW 16/17	38
3.11	Beispiel Datenbank 3: Neuer Eintrag aus <i>Frühstücksbecher</i> , Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie HW 16/17	38
3.12	Beispiel Feedback: Neue Abgabe in <i>Feedback Stage 3</i> , Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie September 15	39
3.13	Beispiel Befragung: <i>Reflexion: Fragebogen (Stage 1)</i> , Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie September 15	40
3.14	Beispiel Fortschrittsliste Teilnehmendenansicht: Bereich <i>AnwenderIn</i> , Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie HW 16/17	41
3.15	Spiele in Moodle, Screenshot https://docs.moodle.org/32/en/Game_module , GNU General Public License	42
3.16	Beispiel Kreuzworträtsel Teilnehmendenansicht: <i>Kreuzworträtsel: Stereolithografie</i> TechnikerIn, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie HW 16/17	42

3.17	Beispiel Millionenshow Teilnehmendenansicht: <i>Millionenshow: 3D Druck in den 2000ern</i> im Bereich <i>HistorikerIn</i> , Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie HW 16/17	43
3.18	Quizventure, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Testgelände	44
3.19	Block Level Up! Hauptseitenansicht, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Oktober 15	44
3.20	Block Level Up! Regeln, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Oktober 15	45
3.21	Block Level Up! Ranking, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie Oktober 15	45
3.22	Block Ranking, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie August 15	46
3.23	Block Fortschritt, Screenshot Onlinecampus VPH 3D Druck Akademie August 15	46
4.1	Forschungsdesign qualitative Inhaltsanalyse, Schritte nach Flick et al., 2015 , Grafik: eigene Darstellung	54
4.2	Einfaches Action Research Modell Vorlage nach Kemmis gefunden bei Hopkins, 2014 , nachgezeichnet	56
5.1	Grobplanung 3D Druck Akademie	74
5.2	Erster Blick im Kurs, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie August 2015	78
5.3	UML AnwenderIn, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie August 2015	79
5.4	Bereich AnwenderIn in Moodle, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie August 2015	80
5.5	Modellierung HistorikerIn, 3D Druck Akademie August 2015	82
5.6	Bereich HistorikerIn in Moodle, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie August 2015	83
5.7	UML TechnikerIn, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie August 2015	84
5.8	Bereich TechnikerIn in Moodle, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie August 2015	85
5.9	UML Konstrukteurin, 3D Druck Akademie August 2015	87
5.10	Bereich KonstrukteurIn in Moodle, Screenshot onlinecampus.virtuelle-ph.at 3D Druck Akademie August 2015	88
5.11	UML DenkerIn, 3D Druck Akademie August 2015	89
7.1	Altersverteilung am Anfang des Kurses, n=23, 3D Druck Akademie Oktober	100
7.2	LehrerInnen aus verschiedenen Schultypen, n=23, 3D Druck Akademie August	101
7.3	Unterrichtsfächer, n=23, 3D Druck Akademie August	101
7.4	Altersverteilung am Anfang des Kurses, n=23, 3D Druck Akademie September	102
7.5	LehrerInnen aus verschiedenen Schultypen, n=23, 3D Druck Akademie September	102
7.6	Unterrichtsfächer, n=23, 3D Druck Akademie September	103
7.7	Altersverteilung am Anfang des Kurses, n=25, 3D Druck Akademie Oktober	104
7.8	LehrerInnen aus verschiedenen Schultypen, n=25, 3D Druck Akademie Oktober	104
7.9	Unterrichtsfächer, n=25, 3D Druck Akademie Oktober	104
7.10	Auswertung der Frage ‚Wie bewerten Sie Ihren Lernaufwand in dieser Woche?‘, 3D Druck Akademie August 2015	105

7.11	Auswertung der Frage ‚Wie bewerten Sie Ihren Lernerfolg in dieser Woche?‘, 3D Druck Akademie August 2015	106
7.12	Auswertung der Frage ‚Sind Sie mit Ihrer erbrachten Leistung in dieser Woche zufrieden?‘, 3D Druck Akademie August 2015	106
7.13	Auswertung der Frage ‚Hat Sie der Kurs in dieser Woche frustriert?‘, 3D Druck Akademie August 2015	107
7.14	Auswertung der Frage ‚Hat Ihnen der Kurs in dieser Woche Spaß gemacht?‘, 3D Druck Akademie August 2015	107
7.15	Auswertung der Frage ‚Empfanden Sie den Kurs als Arbeit?‘, 3D Druck Akademie August 2015	108
7.16	Auswertung der Frage ‚Empfanden Sie den Kurs als Spiel?‘, 3D Druck Akademie August 2015	108
7.17	Auswertung der Frage ‚Haben Sie Aufgaben öfter besucht weil Sie es wollten?‘, 3D Druck Akademie August 2015	109
7.18	Auswertung der Frage ‚Wieviel Freude/Frust bereiteten Ihnen die verschiedenen Bereiche?‘, 3D Druck Akademie August 2015	109
7.19	Auswertung der Frage ‚In welchem Bereich hatten Sie in der Woche die meiste Freude?‘, 3D Druck Akademie August 2015	110
7.20	Auswertung der Frage ‚Wie bewerten Sie Ihren Lernaufwand in dieser Woche?‘, 3D Druck Akademie September 2015	111
7.21	Auswertung der Frage ‚Wie bewerten Sie Ihren Lernerfolg in dieser Woche?‘, 3D Druck Akademie September 2015	111
7.22	Auswertung der Frage ‚Sind Sie mit Ihrer erbrachten Leistung in dieser Woche zufrieden?‘, 3D Druck Akademie September 2015	112
7.23	Auswertung der Frage ‚Hat Sie der Kurs in dieser Woche frustriert?‘, 3D Druck Akademie September 2015	112
7.24	Auswertung der Frage ‚Hat Ihnen der Kurs in dieser Woche Spaß gemacht?‘, 3D Druck Akademie September 2015	112
7.25	Auswertung der Frage ‚Empfanden Sie den Kurs als Arbeit?‘, 3D Druck Akademie September 2015	113
7.26	Auswertung der Frage ‚Empfanden Sie den Kurs als Spiel?‘, 3D Druck Akademie September 2015	113
7.27	Auswertung der Frage ‚Kam es vor, dass Sie aus eigener Motivation heraus Aufgaben mehrfach angesehen/durchgeführt haben?‘, 3D Druck Akademie September 2015	114
7.28	Auswertung der Frage ‚Wieviel Freude/Frust bereiteten Ihnen die verschiedenen Bereiche?‘, 3D Druck Akademie September 2015	114
7.29	Auswertung der Frage ‚In welchem Bereich hatten Sie in der Woche die meiste Freude?‘, 3D Druck Akademie September 2015	115
7.30	Auswertung der Frage ‚Wie bewerten Sie Ihren Lernaufwand in dieser Woche?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015	116
7.31	Auswertung der Frage ‚Wie bewerten Sie Ihren Lernerfolg in dieser Woche?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015	116
7.32	Auswertung der Frage ‚Sind Sie mit Ihrer erbrachten Leistung in dieser Woche zufrieden?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015	117
7.33	Auswertung der Frage ‚Hat Sie der Kurs in dieser Woche frustriert?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015	117
7.34	Auswertung der Frage ‚Hat Ihnen der Kurs in dieser Woche Spaß gemacht?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015	118

7.35	Auswertung der Frage ‚Empfanden Sie den Kurs als Arbeit?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015	118
7.36	Auswertung der Frage ‚Empfanden Sie den Kurs als Spiel?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015	118
7.37	Auswertung der Frage ‚Kam es vor, dass Sie aus eigener Motivation heraus Aufgaben mehrfach angesehen/ durchgeführt haben?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015	119
7.38	Auswertung der Frage ‚Wieviel Freude/Frust bereiteten Ihnen die verschiedenen Bereiche?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015	120
7.39	Auswertung der Frage ‚In welchem Bereich hatten Sie in der Woche die meiste Freude?‘, 3D Druck Akademie Oktober 2015	120
7.40	Auswertung Codehandbuch 3DD 3D Druck	121
7.41	Auswertung Codehandbuch 3DD 3D Druck	122
7.42	Auswertung Codehandbuch PRG Programmierung, CAD und OpenSCAD	123
7.43	Auswertung Codehandbuch AND Andere Bereiche	124
7.44	Auswertung Codehandbuch GAM Gamifikation	125
7.45	Auswertung Codehandbuch KOM Kommunikation	125
7.46	Auswertung Codehandbuch EIG Eigene Realität	126
7.47	Auswertung Codehandbuch ZEI Zeitaufwand	127
7.48	Abschlussquoten der Kurse August 2015, September 2015 und Oktober 2015	127
8.1	Didaktisches Modell von Digital Game Enhanced Learning	133

Tabellenverzeichnis

4.1	Codehandbuch Gruppe 3DD 3D Druck	61
4.2	Codehandbuch Gruppe AND Andere Bereiche	62
4.3	Codehandbuch Gruppe EAK Erfahrungen Allgemein mit Kurs	63
4.4	Codehandbuch Gruppe EIG Eigene Realität	64
4.5	Codehandbuch Gruppe GAM Gamifikation	65
4.6	Codehandbuch Gruppe KOM Kommunikation	66
4.7	Codehandbuch Gruppe PRG Programmierung, CAD und OpenSCAD	67
4.8	Codehandbuch Gruppe ZEI Zeitaufwand	68

Pfeiffer Daniel

Curriculum Vitae

Leopoldine-Schlinger-Gasse 3/6
1020 Wien
Österreich
☎ +43 676 51 44 33 6
✉ daniel.pfeiffer@univie.ac.at



Ausbildung

- 2010
2017
- Magister der Naturwissenschaften, UF Informatik und Informatikmanagement sowie UF Mathematik, Universität Wien, Universitätsring 1, 1010 Wien.**
Diplomarbeit: Gamification in Moodle: Lehre im nächsten Level
- 2009
- Reife- und Diplomprüfung, Bundeshandelsakademie und Bundeshandelsschule Gänserndorf, Hans-Kudlich-Gasse 30, 2230 Gänserndorf.**

Berufserfahrung

- 2017
- Medienproduktionsassistent, Universität Wien, Center for Teaching and Learning, Universitätsstraße 5, 1010 Wien.**
Mitwirkung bei der Entwicklung und Erstellung multimedialer Lehrmaterialien, insbesondere Produktion hochschuldidaktischer Videos sowie Beratung und Unterstützung Lehrender bei deren Einsatz mit Fokus LMS Moodle. Aktuelles Projekt: Abwicklung, Planung, Beratung und Umsetzung mit Prof. Forgó des Kurses Juristische Recherche für 4.000 Studierende der Rechtswissenschaften.
- 2017
2018
- Tutor, Universität Wien, Zentrum für LehrerInnenbildung, Porzellangasse 4, 1090 Wien.**
Vor-, Nachbereitung und Betreuung der Lehrveranstaltung „VU Inklusive Schule und Vielfalt“.
- 2017
- eLecture CoModerator, Onlinecampus Virtuelle Pädagogische Hochschule, Thomas-Alva-Edison-Straße 1, 7000 Eisenstadt.**
Vorbereitung, Beratung bei der Erstellung von Online Vorlesungen „eLectures“ und Moderation im System „Adobe Connect“.
- 2017
- Projektassistent, Universität Wien, Fakultät für Informatik, CSLEARN Educational Technologies, Währinger Straße 29, 1090 Wien.**
Erstellung und Evaluierung von Fragebögen im Projekt „#MadebyKids“.
- 2016
2017
- Studienassistent, Universität Wien, Fakultät für Philosophie und Bildungswissenschaft, Institut für Bildungswissenschaft, Sensengasse 3A, 1090 Wien.**
Projektmitarbeit beim EU-Projekt „eCrisis - Europa in der Krise“.
- 2016
2017
- Moodle Kursbauer, Onlinecampus Virtuelle Pädagogische Hochschule, Thomas-Alva-Edison-Straße 1, 7000 Eisenstadt.**
Beratung von Lehrenden bei der Entwicklung von Online Kursen. Umsetzung von Lerninhalten im LMS Moodle.

- 2016
●
Tutor, *Universität Wien, Zentrum für LehrerInnenbildung, Porzellangasse 4, 1090 Wien.*
Vor- und Nachbereitung und Betreuung der Lehrveranstaltungen zu „VU Kommunikation - Lehren und Lernen - Entwicklung und Förderung - Unterricht“.
- 2015
2016
■
Projektleiter und Autor „PAC++ und die Reise nach Java“, *Onlinecampus Virtuelle Pädagogische Hochschule, Thomas-Alva-Edison-Straße 1, 7000 Eisenstadt.*
Entwicklung und Umsetzung eines gamifizierten Online Kurses für SchülerInnen und eines Schulungskurses für LehrerInnen zum Erlernen der Programmiersprache C++.
- 2015
2017
■
Studienassistent, *Universität Wien, Fakultät für Informatik, CSLEARN Educational Technologies, Währinger Straße 29, 1090 Wien.*
Vor- und Nachbereitung sowie Betreuung von Lehrveranstaltungen.
- 2015
■
eLearning Trainer, *Onlinecampus Virtuelle Pädagogische Hochschule, Thomas-Alva-Edison-Straße 1, 7000 Eisenstadt.*
Entwicklung und Abhalten von Online-Seminaren sowie Online-Vorlesungen.
- 2015
■
Trainer Erwachsenenbildung, *Friedrich Funder Institut, Tivoligasse 73, 1120 Wien.*
Entwicklung, Abhalten und Organisation von Trainings (Journalismus und Adobe Indesign) im Erwachsenenbereich.
- 2014
■
Co-Founder und Geschäftsführer, *Österreichische Gesellschaft für 3D Druck, Leopoldine Schlinger Gasse 3/6, 1020 Wien.*
Tagesgeschäft, Konzeptionierung und Organisation von Veranstaltungen, Leitung der Organisation, Lehrtätigkeit im Rahmen von Workshops und mehrtägigen Seminaren, TrainerInnenausbildung
- 2014
■
Ausbildungsleiter TrainerInnenausbildung, *Friedrich Funder Institut, Tivoligasse 73, 1120 Wien.*
Entwicklung, Abhalten und Organisation von einer jährlichen TrainerInnenausbildung.
- 2013
2016
■
Koordinator Trainings, *Friedrich Funder Institut, Tivoligasse 73, 1120 Wien.*
Teamleitung eines TrainerInnenpools. Zuteilung, Abwicklung und Abrechnung von Trainings im Jugendbereich.
- 2012
2017
■
Trainer im Jugendbereich, *Friedrich Funder Institut, Tivoligasse 73, 1120 Wien.*
Entwicklung, Abhalten und Organisation von Trainings im Jugendbereich.
- 2011
2015
■
Freier Trainer, *u.a. Xchange Trainernetzwerk, Reichers 26, 3910 Zwettl.*
Abhalten und Organisation von verschiedenen Seminare.
- 2010
2015
■
Rettungsanitäter, *Österreichisches Rotes Kreuz, Landesverband Wien, Katastrophenhilfsdienst, Abteilung Sanitätsdienste, Karl-Schäfer-Straße 8, 1210 Wien.*
Sanitätsdienstliche Betreuung von Veranstaltungen.

Lehrtätigkeit & Vorträge (Auszug)

- 2017
●
Vortrag, *Titel: Forschung und Lehre im Kontext von Flucht und Bildung.*
Bei: Tagung Flucht und Bildung
- 2017
●
Vortrag, *Titel: Doing Social Inclusion.*
Bei: 11th European Conference on Game Based Learning
- 2017
●
Seminar, *Titel: 3D Druck TrainerInnenausbildung.*, Bei: Österreichische Gesellschaft für 3D Druck.
Umfang: 3 Präsenzmodule (je 2-tägig), 3 Mentoringphasen, 3 Onlinephasen & Abschlussprüfung

2017

Online Vorlesung, *Titel: eLecture: Spielerische Pädagogik: Die Vielfalt des Gamings im Unterricht.*, Bei: Onlinecampus Virtuelle Pädagogische Hochschule.

Dauer der Vorlesung: 1 Stunde, Inhalt: Überblick über verschiedene Begriffe der Spielerischen Pädagogik. Gemeinsam mit Mag. Alexander Schmölz, LV-Nummer: VPHS17L10

2016

Online Seminar, *Titel: Mit dem Lernspiel „PAC++“ SchülerInnen das Programmieren entdecken lassen.*, Bei: Onlinecampus Virtuelle Pädagogische Hochschule.

Dauer des Kurses: 1 Monat, Inhalt: Kennenlernen, Erarbeiten und Reflektieren des gamifizierten Online SchülerInnenkurses „PAC++ und die Reise nach Java“ in einem eigenen LehrerInnenkurs. LV-Nummern: VPHHW17S21 (laufend), VPHFR17S22, VPHHW16S35

2015

Online Seminar, *Titel: 3D Druck Akademie*, Bei: Onlinecampus Virtuelle Pädagogische Hochschule..

Dauer des Kurses: 1 Monat, Inhalt: Kennenlernen, Erarbeiten und Reflektieren des Themas 3D Druck für den Schulkontext. LV-Nummern: VPHHW17S02 (laufend), VPHFR17S02, VPHHW16S02, VPHAOS0116, VPHAOS0001

2015

2017

Online Vorlesungen, *Titel: eLecture: 3D Druck in die Schule, aber wie?.*, Bei: Onlinecampus Virtuelle Pädagogische Hochschule.

Dauer der Vorlesung: 1 Stunde, Inhalt: Einführung in das 3D Druck Verfahren FFF, Anwendungen für den Schulkontext. LV-Nummern: VPHS17L12, VPHS16L10, VPHH15L040, u.a.

2015

Workshops, *Titel: 3D Druck Beginners Guide.*, Bei: Österreichische Gesellschaft für 3D Druck für verschiedene AuftraggeberInnen, u.a. New Design University, FH Salzburg, Sta. Christiana Rodaun.

Dauer des Workshops: 4-8 Stunden, Inhalt: Einführung in das 3D Druck Verfahren FFF, Anwendungen des 3D Druck, CAD Software, Hands on 3D Drucken

2015

Seminare, *Titel: Einführung in Adobe Indesign.*, Bei: Friedrich Funder Institut.

Dauer des Seminars: 1 Tag (8 Stunden), Inhalte: Layout Basics, Kreativität und Softwareelemente von Adobe Indesign CS6

2014

2017

Seminare, *Titel: Medienaufschulung für TrainerInnen.*, Bei: Friedrich Funder Institut.

Dauer des Seminars: 1 Tag (8 Stunden), Inhalte: Journalistische Darstellungsformen, Redaktionssimulation, Medienanalyse, Social Media, Creative Writing, Lehr- und Lernziele, Seminar design für SchülerInnenzeitungsseminare

2013

2017

Seminare, *Titel: Politikplanspiele.*, Bei: verschiedenen AnbieterInnen, u.a. Landeschülervertretungen Salzburg, Tirol und Niederösterreich.

Dauer des Seminars: 1 Wochenende (3-tägig), Inhalte: Journalistische Darstellungsformen, Simulation einer Zeitungsredaktion in einem fiktiven Wahlkampf

2012

2017

Seminare, *Titel: Seminare zum Thema Journalismus und SchülerInnenzeitung.*, Bei: verschiedenen AnbieterInnen, u.a. Landeschülervertretungen Steiermark, Wien und Kärnten.

Dauer des Seminars: 1 Wochenende (3-tägig), Inhalte: Journalistische Darstellungsformen, Redaktionssimulation, Medienanalyse, Social Media und Creative Writing

Auszeichnung

2017

UNIVIE Jahrespreises für MitarbeiterInnen 2017, *Universität Wien.*

Das E-Learning-Team des Center for Teaching and Learning (CTL) wurde ausgezeichnet für die kompetente Unterstützung bei der didaktisch-technischen Entwicklung und Durchführung von digitalen Lehreinheiten.

Publikationen

Pfeiffer, D. und Schmoelz, A. (2018). Spielerische Pädagogik: Die Vielfalt des Gamings im Unterricht. In Kieberl L., Miglbauer M., Schmid S. (Hrsg.), Hochschule digital.innovativ: Konferenzband zur 1. Online-Tagung „Hochschule digital.innovativ“ 9.4. – 6.5. 2018, (akzeptiertes Working Paper)

Schmoelz, A. und Pfeiffer, D. (2018). Spielerische Pädagogik im Flipped Classroom. Hunderte Lehramtsstudierende entdecken Inhalt und Methode von Flipped Classroom. In Freisleben-Teutscher C., Buchner J. (Hrsg.), Das Inverted Classroom Modell: Begleitband zur 7. Konferenz „Inverted Classroom and Beyond“ 2018 an der FH St. Pölten am 20. und 21. Februar 2018, (in print)

Pfeiffer, D. (2018). Gamification in Moodle: Lehre im nächsten Level, Books on Demand, Norderstedt (in print)

Motschnig, R., Pfeiffer, D., Gawin A., Gawin P., Steiner M. (2018) When Kids are challenged to solve real problems – Case study on transforming learning with interpersonal presence and digital technologies. Spikol, D., Nouri, J., Cerratto-Pargman, T. & Milrad, M. (Eds.), In Interaction Design and Architecture(s) Journal (IxD&A) (ISSN 1826-9745, eISSN 2283-2998), (in print)

Proyer, M., Schmoelz, A., Kremser, G., Karpouzis, K., Yannakakis, G., Pfeiffer, D., Moehlen, L. & Koulouris, P. (2017). Doing Social Inclusion: Aiming to Conquer Crisis through Game-Based Dialogues and Games. In M. Pivec & J. Gründler (Eds.), Proceedings of Proceedings of the 11th European Conference on Game-Based Learning (pp. 554–561). Reading: Academic Conferences and Publishing International Limited

Schmoelz, A., Kreamsner, G., Proyer, M., Pfeiffer, D., Moehlen, L., Karpouzis, K., & Yannakakis, G. (2017). *Inklusiver Unterricht mit Digitalen Spielen*. In *Medienimpulse. Beiträge zur Medienpädagogik*. (2) S. 1-15. http://www.medienimpulse.at/pdf/Medienimpulse_Inklusiver_Unterricht_mit_Digitalen_Spielen_Schmoelz_20170511.pdf

Pfeiffer, D. und Motschnig, R. (2015). *Enhancing e-learning with gaming: case-study of a virtual course on 3D-printing for teachers*. In *RicercaAzione Vol. 7. No.2, June 2015*. S. 165-184. ISSN – 2036-5330. <http://www.iprase.tn.it/pubblicazioni/ricercaazione/current-issue>.

Pfeiffer, D., (2015). *Elearning: 3D Druck mit Gaming*. In Verein Forum neue Medien in der Lehre Austria <fnm-austria>, *FNM Magazin 03/2015*. S.18-20. http://www.fnm-austria.at/fileadmin/user_upload/documents/Magazin/2015-03.pdf.



Verein Forum neue Medien in der Lehre Austria <fnma>

Liebiggasse 9/II

A-8010 Graz

Tel. +43 660 5948 774

Fax +43 316 380 9109

Mail: office@fnm-austria.at

Web: www.fnm-austria.at

