



Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Angewandte Psychologie

Bachelor Thesis 2018

Technologie Akzeptanz von eLearning-Systemen in der Hochschullehre

**Eine Untersuchung bei Studierenden in einem Grundlagenmodul der Psychologie
an der Hochschule für Angewandte Psychologie FHNW**

Autor

Patrick Schnider

Begleitperson

Prof. Dr. Gerhard Guttropf

Praxispartner

Prof. Dr. Adrian Schwaninger

Hochschule für Angewandte Psychologie FHNW

Erklärung

Der Autor dieser Arbeit bestätigt, dass die vorliegende Arbeit eigenständig und ohne fremde Hilfe erarbeitet und verfasst wurde. Verwendete Materialien sind ordnungsgemäss dokumentiert.

St. Gallen, 12. Juni 2018

Patrick Schnider

Zusammenfassung

Durch die vorliegende Arbeit wurde untersucht, wie die eLearning-Systeme Augmented Reality System, Classroom Response System, E-Lecture System, Virtual Reality System und Webinar System in ausgewählten Determinanten des Technology Acceptance Model 3 bewertet werden. Durch vier Hypothesen wurde bei 99 Studierenden überprüft, ob sich die eLearning-Systeme bezüglich den Determinanten Behavioral Intention, Perceived Ease of Use, Perceived Usefulness und Subjective Norm signifikant unterscheiden. Dazu wurden den Studierenden Video Use Cases der eLearning-Systeme präsentiert. Nachfolgend wurden die eLearning-Systeme von den Studierenden bewertet. Durch die Datenauswertung wurde festgestellt, dass sich alle eLearning-Systeme nur bezüglich Perceived Usefulness signifikant unterscheiden. Zudem wurde festgestellt, dass das E-Lecture System in allen Determinanten am besten beurteilt wurde, vor dem Classroom Response System (Rang zwei), Webinar System (Rang drei), Augmented Reality System (Rang vier) und Virtual Reality System (Rang fünf). Die Unterschiede zwischen den eLearning-Systemen waren jedoch nicht immer signifikant.

Dieser Bericht umfasst 122'516 Zeichen (inkl. Leerzeichen, ohne Anhang).

Schlüsselwörter

Technology Acceptance Model 3, eLearning, eLearning-Systeme, Hochschullehre, Use Cases, Augmented Reality System, Classroom Response System, E-Lecture System, Webinar System, Virtual Reality System

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
A	Attitude toward Using
App	Applikation
APS	Hochschule für Angewandte Psychologie FHNW
AR	Augmented Reality
ARS	Augmented Reality System
AV	abhängige Variable
bzw.	beziehungsweise
BI	Behavioral Intention
CRS	Classroom Response System
df	Anzahl der Freiheitsgrade
d. h.	das heisst
ELS	E-Lecture System
etc.	et cetera
ϵ	Epsilon
f	Effektstärke
FHNW	Fachhochschule Nordwestschweiz
HMD	Head Mounted Display
IT	Informationstechnologie
LMS	Learning Management System
MC	Multiple-Choice
M	Mittelwert
N	Grundgesamtheit
η^2	Eta-Quadrat
PEOU	Perceived Ease Of Use
PU	Perceived Usefulness
s.	siehe
SC	Single-Choice
SD	Standardabweichung
SN	Subjective Norm
z. B.	zum Beispiel
TAM	Technology Acceptance Model
TAM 2	Technology Acceptance Model 2
TAM 3	Technology Acceptance Model 3
UV	unabhängige Variable
vgl.	vergleiche
VR	Virtual Reality
VRS	Virtual Reality System
WBF	Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung
WBS	Webinar System
ZfA	Zentrum für Ausbildung

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Zielsetzung	2
1.2	Fragestellung.....	3
1.3	Hypothesen	3
1.4	Aufbau der Arbeit.....	4
1.5	Abgrenzung	4
2	Theoretischer Hintergrund.....	5
2.1	eLearning.....	5
2.2	eLearning in der Hochschullehre	6
2.3	eLearning-Systeme.....	6
2.3.1	Augmented Reality System [ARS]	7
2.3.2	Classroom Response System [CRS]	10
2.3.3	E-Lecture System [ELS].....	12
2.3.4	Virtual Reality System [VRS]	14
2.3.5	Webinar System [WBS]	17
2.4	Technology Acceptance Model [TAM].....	21
2.5	Technology Acceptance Model 2 [TAM 2].....	23
2.6	Technology Acceptance Model 3 [TAM 3].....	24
3	Methodik.....	26
3.1	Planung der empirischen Studie	26
3.1.1	Inhaltliche Planung der Studie	27
3.1.2	Methodische Planung der Studie	28
3.2	Vorbereitung der empirischen Untersuchung	30
3.2.1	Entwicklung der Video Use Cases	30
3.2.2	Entwicklung des Fragebogens.....	36
3.3	Durchführung der empirischen Untersuchung.....	39
3.3.1	Datenerhebung.....	39
3.3.2	Datenauswertung.....	40

4	Ergebnisse	42
5	Diskussion	45
5.1	Interpretation der Ergebnisse.....	45
5.2	Fazit.....	48
5.3	Kritische Würdigung.....	49
5.4	Ausblick.....	50
	Literaturverzeichnis.....	51
	Abbildungsverzeichnis.....	58
	Tabellenverzeichnis.....	59
	Anhang	60

1 Einleitung

Seit mehr als zwanzig Jahren herrscht ein beschleunigter gesellschaftlicher Wandel, der global, national und individuell unser Leben verändert (Wittpahl, 2017, S. 5). Ausgelöst wird dieser Wandel durch die Digitalisierung¹ (Wittpahl, 2017, S. 5). Gemäss dem Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung [WBF] (2017, S. 96) hat die Digitalisierung auch Einzug in Schweizer Hochschulen gehalten. Es wird angenommen, dass die neuen technologischen Möglichkeiten das Lehren und Lernen in Hochschulen in Zukunft stark verändern werden (WBF, 2017, S. 96).

Die Digitalisierung in Hochschulen ist kein neues Phänomen. Bereits seit Jahrzehnten wird eLearning² für das Lernen und Lehren an Hochschulen eingesetzt und weiterentwickelt (Revermann, 2006, S. 5). Auch die Hochschule für Angewandte Psychologie FHNW [APS] verfügt über ein eLearning Angebot (vgl. Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, 2018). Dieses Angebot erstreckt sich von einem Learning Management System³ [LMS] über E-Assessments⁴, MOOCs⁵ bis zu eLearning-Systemen⁶ wie z. B. dem E-Lecture System⁷ [ELS]. Die APS hat bis zum Jahr 2025 die Vision, zu den Pionieren der Fachhochschule Nordwestschweiz [FHNW] bei der Gestaltung des digitalen Wandels in der Lehre (Aus- und Weiterbildung) zu gehören. Dafür hat das Zentrum für Ausbildung [ZFA] ein Projekt in Auftrag gegeben, das die Hochschullehre zunehmend digitalisiert. In einem ersten Schritt wird dabei die Digitalisierung der Ausbildung in einem Grundlagenmodul der Psychologie vorangetrieben. Der Dozent⁸ dieses Moduls möchte in diesem Zusammenhang weitere⁹ eLearning-Systeme in die Lehre seines Moduls integrieren. Hierbei kann sich der Praxispartner vorstellen, dass nebst

¹ Wenn analoge Leistungserbringung durch Leistungserbringung in einem digitalen, computerhabbaren Modell ganz oder teilweise ersetzt wird, spricht man von Digitalisierung (Wolf & Strohschen, 2018, S. 58).

² eLearning ist eine Lehr-/Lernform, die durch Informationstechnologie unterstützt wird (Revermann, 2006, S. 26).

³ Learning Management Systeme sind webbasierte Systeme, welche Lehr- und Lernprozesse durch das Verwalten von Lernmaterialien und Nutzerdaten unterstützen (E-teaching.org Redaktion, 2018).

⁴ E-Assessments sind Prüfungen, welche über Informationstechnologien gehalten werden (Stödberg, 2012, S. 591).

⁵ MOOCs oder auch Massive Open Online Courses sind Online-Kurse für grosse Teilnehmerzahlen, die für jedermann offen und kostenlos zugänglich sind (Jansen & Schuwer, 2015, S. 3-4).

⁶ Ein eLearning-System ist ein fürs Lernen/Lehren entwickeltes System, das ein didaktisches Vorhaben durch Informationstechnologie ermöglicht (vgl. Kapitel 2.3).

⁷ Ein ELS ist ein fürs Lernen/Lehren entwickeltes eLearning-System, das ein didaktisches Vorhaben durch die Technologie E-Lectures ermöglicht (vgl. Kapitel 2.3.3).

⁸ Der Dozent dieses Moduls ist der Praxispartner der vorliegenden Arbeit.

⁹ Aktuell wird im Grundlagenmodul der Psychologie nur das eLearning-System ELS eingesetzt.

dem ELS auch ein Augmented Reality System¹⁰ [ARS], Classroom Response System¹¹ [CRS], Virtual Reality System¹² [VRS] oder Webinar System¹³ [WBS] eingesetzt wird. Welche der eben genannten eLearning-Systeme in Zukunft konkret eingesetzt werden, ist noch offen.

1.1 Zielsetzung

Die Bachelorarbeit hat das Ziel den Praxispartner bei der Auswahl von eLearning-Systemen zu unterstützen. Dafür sollen die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS nach exakt denselben Kriterien bewertet und vergleichbar gemacht werden. Für die vorliegende Arbeit sollen die eLearning-Systeme durch Determinanten¹⁴ des Technology Acceptance Model 3 [TAM 3] nach Venkatesh und Bala (2008) bewertet werden. Dies ist damit zu begründen, weil Akzeptanz einen wesentlichen Einfluss darauf hat, ob Studierende mit eLearning-Systemen lernen (Kreidl, 2011, S. 10). Zudem wird das TAM 3 bereits erfolgreich dafür eingesetzt, um das Management von Unternehmen bei der Auswahl von Informationssystemen zu unterstützen (Venkatesh & Bala, 2008, S. 273).

Die Technologie Akzeptanz von den eLearning-Systemen ARS, CRS, ELS, VRS und WBS soll bei N = 133 Studierenden des Grundlagenmoduls der Psychologie erhoben werden (s. Anhang A). Hierfür soll Behavioral Intention [BI] operationalisiert¹⁵ werden, weil dies ein Determinant von Use Behavior¹⁶ ist (Venkatesh & Davis, 2000, S. 195). Zudem sollen Perceived Ease of Use [PEOU] und Perceived Usefulness [PU] operationalisiert werden, weil dies Determinanten von Behavioral Intention [BI] sind (Venkatesh & Bala, 2008, S. 275). Subjective Norm [SN] soll zudem operationalisiert werden, weil dies ein Determinant von Perceived Usefulness [PU] ist (Venkatesh & Bala, 2008, S. 275). Die Ergebnisse der Ermittlung der Technologie Akzeptanz von eLearning-Systemen sollen nach deren Häufigkeiten in den Mittelwerten [M] geordnet werden. Hierbei soll bei jedem Determinant eine Rangliste erstellt werden, in welcher das eLearning-System mit dem grössten Mittelwert den Rang eins belegt. Das eLearning-System mit dem zweitgrössten Mittelwert belegt den Rang

¹⁰ Ein ARS ist ein fürs Lernen/Lehren entwickeltes eLearning-System, das ein didaktisches Vorhaben durch die Technologie Augmented Reality ermöglicht (vgl. Kapitel 2.3.1).

¹¹ CRS sind elektronische Abstimmungssysteme, welche in Präsenzveranstaltungen verwendet werden (Kundisch et al., 2013, S. 391).

¹² Ein VRS ist ein fürs Lernen/Lehren entwickeltes eLearning-System, das ein didaktisches Vorhaben durch die Technologie Virtual Reality ermöglicht (vgl. Kapitel 2.3.4).

¹³ Ein WBS ist ein fürs Lernen/Lehren entwickeltes eLearning-System, das ein didaktisches Vorhaben durch Webinar Technologien ermöglicht (vgl. 2.3.5).

¹⁴ Determinanten sind in der Psychologie Faktoren, welche ein Geschehen bestimmen (Dorsch, Wirtz & Strohmmer, 2017, S. 369).

¹⁵ Operationalisierung meint das Messen einer Zielgrösse (Bortz & Lienert, 2008, S. 25).

¹⁶ Technologie Akzeptanz wird im TAM 3 durch Use Behavior bestimmt (Venkatesh & Bala, 2008, S. 275).

zwei, etc. Zudem sollen alle Bewertungen der eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS in den Determinanten Behavioral Intention [BI], Perceived Ease of Use [PEOU], Perceived Usefulness [PU] und Subjective Norm [SN] auf signifikante¹⁷ Unterschiede überprüft werden (vgl. Kapitel 1.3). Damit soll ausgeschlossen werden, dass die unterschiedlichen Bewertungen zufällig entstanden sind (vgl. Zöfel, 2011, S. 90).

1.2 Fragestellung

Auf Basis der Einleitung (Kapitel 1) und Zielsetzung (Kapitel 1.1) lässt sich für die vorliegende Arbeit folgende Fragestellung ableiten: «*Wie werden die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS in den TAM 3 Determinanten BI, PEOU, PU und SN von Studierenden bewertet?*»

1.3 Hypothesen

Auf Grundlage der Literatur und der Fragestellung (Kapitel 1.2) sollen in der vorliegenden Arbeit Hypothesen gebildet und überprüft werden. Im Technology Acceptance Model [TAM] hat die Gestalt eines Systems einen Einfluss darauf, ob Personen eine Motivation entwickeln, ein System zu nutzen (Davis, 1985, S. 10). Dementsprechend kann angenommen werden, dass unterschiedliche eLearning-Systeme von der gleichen Gruppe von Studierenden unterschiedlich in Bezug auf Behavioral Intention [BI], Perceived Ease of Use [PEOU], Perceived Usefulness [PU] und Subjective Norm [SN] bewertet werden. Um zu überprüfen, ob die eLearning-Systeme sich signifikant bezüglich der eben genannten TAM 3 Determinanten unterscheiden, sollen die Hypothesen H1, H2, H3 und H4 überprüft werden (s. Tabelle 1).

Tabelle 1: Aufzählung der Hypothesen H1, H2, H3 und H4

H1	Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterscheiden sich signifikant bezüglich Behavioral Intention [BI].
H2	Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterscheiden sich signifikant bezüglich Perceived Ease of Use [PEOU].
H3	Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterscheiden sich signifikant bezüglich Perceived Usefulness [PU].
H4	Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterscheiden sich signifikant bezüglich Subjective Norm [SN].

¹⁷ Das Signifikanzniveau für diese Arbeit wird auf 5% festgelegt. Ein signifikantes Ergebnis liegt dann vor, wenn der F-Test oder Post-hoc-Test eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% oder weniger ermittelt ($p \leq .05$) (Zöfel, 2011, S. 5).

1.4 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in fünf Kapitel. In Kapitel 1 wird in das Thema eingeleitet und die Zielsetzung der Arbeit festgelegt. Zudem werden auch die Fragestellung, Hypothesen, der Aufbau der Arbeit und eine Abgrenzung aufgeführt. Das Kapitel 2 stellt den theoretischen Hintergrund der Arbeit dar. Hierbei werden für die Bachelorarbeit relevante Begriffe wie eLearning, eLearning-Systeme, ARS, CRS, ELS, VRS und WBS umschrieben und definiert. Zudem wird eLearning in die Hochschullehre verortet. Auch werden im Kapitel 2 die Technologie Akzeptanz Modelle TAM, TAM 2 und TAM 3 erläutert. Im Kapitel 3 wird die gewählte Methodik der Bachelorarbeit beschrieben. Das Kapitel 4 stellt die Ergebnisse der empirischen Untersuchung dar. In Kapitel 5 werden die Ergebnisse interpretiert. Zudem erfolgen ein Fazit, eine kritische Würdigung sowie ein Ausblick.

1.5 Abgrenzung

Wie in den Kapiteln 1.1 und 1.2 dargestellt sollen die eLearning-Systeme anhand ausgewählten TAM 3 Determinanten bewertet und verglichen werden. Das TAM 3 wurde anstelle anderer Modelle der Nutzerakzeptanzforschung¹⁸ ausgewählt, weil das TAM im eLearning am häufigsten eingesetzt wird (Šumak, Heričko & Pušnik, 2011, S. 2067). Zudem wurde das TAM 3 anstelle des TAM nach Davis (1985) oder des TAM 2 nach Venkatesh und Davis (2000) verwendet, weil es das neuste Technologie Akzeptanz Modell ist und alle Determinanten des TAM und TAM 2 beinhaltet.

Innerhalb des TAM 3 können die Determinanten auf Perceived Ease of Use [PEOU] abgegrenzt werden (Venkatesh & Bala, 2008, S. 279-280). Namentlich sind das Self-Efficacy, Perceptions of External Control, Computer Anxiety, Computer Playfulness, Perceived Enjoyment und Objective Usability. Auch wird auf die meisten Determinanten auf Perceived Usefulness [PU] verzichtet. Das sind Image, Job Relevance, Output Quality und Result Demonstrability. Nicht berücksichtigt werden zudem Experience und Voluntariness.

¹⁸ Die Modelle der Nutzerakzeptanzforschung heißen Theory of Reasoned Action, Technology Acceptance Model, Motivational Model, Theory of Planned Behavior, Model of PC Utilization, Innovation Diffusion Theory, Social Cognitive Theory (Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003, S. 428-432).

2 Theoretischer Hintergrund

In diesem Kapitel soll der theoretische Hintergrund des vorliegenden Berichts geklärt werden. Dazu wird im Kapitel 2.1 der Begriff eLearning definiert und umschrieben. Auch wird der Begriff eLearning in der Hochschullehre verortet (s. Kapitel 2.2). Im Kapitel 2.3 wird der Begriff des eLearning-Systems hergeleitet und definiert. Der theoretische Hintergrund des TAM 3 wird in den Kapiteln 2.4, 2.5 und 2.6 dargestellt.

2.1 eLearning

Der Begriff eLearning steht seit der Einführung in den neunziger Jahren für kein eindeutiges Phänomen und lässt sich keiner akademischen Disziplin alleine zuordnen (Neuhaus, 2009, S. 2; Niegemann et al., 2008, S. 15; Schulmeister, 2006, S. 192). Im Verständnis der vorliegenden Arbeit ist in Anlehnung an Revermann (2006, S. 26) eLearning eine Lehr-/Lernform, die durch Informationstechnologie unterstützt wird. Nach Schulmeister (2006, S. 206-208) können Mehrwerte von eLearning in der Überwindungen bestehender Schranken gesehen werden. Einerseits wird die Zeitschranke überwunden, indem Lernende und auch Lehrende unabhängig der Uhrzeit lernen können. Zweitens kann die Raumschranke überwunden werden, in dem überall auf Lernobjekte zugegriffen werden kann. Weiter kann mit eLearning die Analog-Digital-Schranke überwunden werden, bei der z. B. analoge Medien (z. B. ein Buch) auch digital (z. B. ein E-Book¹⁹) verwendet werden können. Im weiteren kann die Normenschranke überwunden werden, in dem z. B. auch von Armut betroffene Menschen Lernchancen (z. B. durch MOOCs) erhalten.

eLearning wird im Ausbildungs- und Weiterbildungsbereich von Hochschulen, Universitäten und Unternehmen eingesetzt (Revermann, 2006, S. 39-60). Nach Prognosen von Bildungsspiegel (2017) wird der eLearning Markt bis zum Jahre 2025 um 7.2% auf 325 Millionen US-Dollar wachsen.

¹⁹ Ein E-Book ist eine elektronische Version eines gedruckten Buchs, das mit einem Computer oder einem speziellen dafür entwickelten Gerät gelesen werden kann (Oxford University Press, 2018a).

2.2 eLearning in der Hochschullehre

eLearning Angebote von Hochschulen richten sich häufig an Lehrende oder Studierende im Bachelor-²⁰ oder Masterstudium²¹ (Revermann, 2006, S. 44-46). Bei den meisten eLearning Angeboten werden Lehr-/Lerneinheiten für das Präsenzstudium entwickelt. Somit tritt eLearning in der Hochschullehre meistens als Teil von Blended Learning²² auf.

In Abbildung 1 wird verdeutlicht, dass eLearning in dieser Arbeit als Teil von Blended Learning verstanden wird. eLearning wird durch eLearning-Systeme²³ ermöglicht (vgl. Kapitel 2.3). In der vorliegenden Arbeit werden die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS aufgeführt (Kapitel 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.3.5).

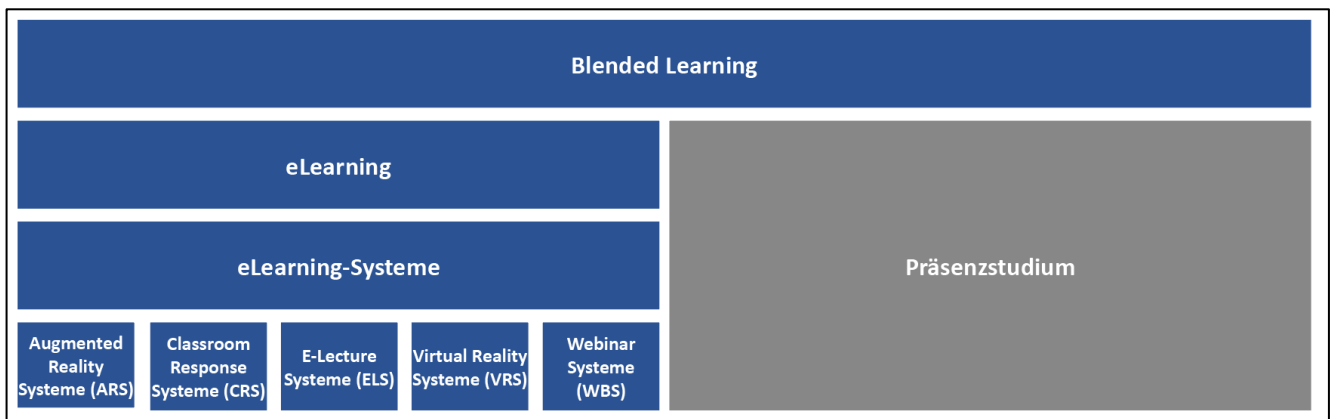


Abbildung 1: Verortung von eLearning in der Hochschullehre (eigene Darstellung)

2.3 eLearning-Systeme

Der Einsatz von eLearning in die Hochschullehre soll gut durchdacht und differenziert sein. Entscheidungshilfen für den eLearning Einsatz berücksichtigen didaktische-²⁴ und technologische Elemente (Gröbriel & Schiefner, 2006, S. 4). Nichts desto trotz herrscht in der Forschung eine sehr technologische Interpretation von eLearning (Neuhaus, 2009, S. 3). Z. B. wird von Martínez-Torres et al.

²⁰ Die erste Studienstufe von Fachhochschulen in der Schweiz wird als Bachelorstudium bezeichnet (Schweizerischer Hochschulrat, 2015, S. 1).

²¹ Die zweite Studienstufe von Fachhochschulen in der Schweiz wird als Masterstudium bezeichnet (Schweizerischer Hochschulrat, 2015, S. 1).

²² Nach Bortz und Döring (2006) ist Blended Learning ein «integriertes Lernkonzept, das die heute verfügbaren Möglichkeiten der Vernetzung über Internet oder Intranet in Verbindung mit klassischen Lernmethoden und -medien in einem sinnvollen Lernarrangement optimal nutzt» (S. 68).

²³ Ein eLearning-System ist ein fürs Lernen/Lehren entwickeltes System, dass ein didaktisches Vorhaben durch Technologie ermöglicht (vgl. Kapitel 2.3).

²⁴ Didaktik ist nach (Klafki, 1970) die «Theorie der zielorientierten Lehr- und Lerninhalte bzw. der Bildungsinhalte» (S. 70).

(2008, S. 1-9) die Technologie Akzeptanz von eLearning-Tools²⁵ an Hochschulen erhoben. Auch Oztekin, Kong und Uysal (2010, S. 455) schlagen eine Usability²⁶ Checkliste vor, um eLearning Systeme zu beurteilen.

Es ist nach dem Autor fraglich, wo bei diesen ebengenannten technologisch interpretierten Ansätzen eine Beurteilung der didaktischen Elemente geblieben ist. Nach Kreidl (2011, S. 122) kann nämlich ein Grossteil der Akzeptanz von eLearning-Angeboten durch didaktische Faktoren erklärt werden. Z. B. können CRS von Lehrpersonen entweder dafür eingesetzt werden um Rückmeldungen von Studierenden zu erhalten oder um die Interaktion der Studierenden zu erhöhen (vgl. Kapitel 2.3.2).

Es ist naheliegend, dass die Anwendung des TAM 3 bei eLearning-Angeboten in dieser Arbeit mit diesem Verständnis einen neuen Begriff verlangt. Dieser soll im gleichen Sinne didaktische- und technologische Elemente beinhalten. Der neue Begriff eLearning-System lässt sich wie folgt definieren: Ein eLearning-System ist ein fürs Lernen/Lehren entwickeltes System, das ein didaktisches Vorhaben durch Informationstechnologie ermöglicht.

Für die vorliegende Arbeit sind die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS zentral. Diese werden im Folgenden aufgeführt.

2.3.1 Augmented Reality System [ARS]

Der Begriff des ARS muss auf Grund des neuen Verständnisses von eLearning-Systemen neu definiert werden. Nach dem Autor ist ein ARS ein fürs Lernen/Lehren entwickeltes eLearning-System, das ein didaktisches Vorhaben durch die Technologie Augmented Reality [AR] ermöglicht.

Der Begriff des ARS beinhaltet demnach, wie bereits schon der Begriff des eLearning-Systems erahnen lässt, technologische und didaktische Elemente. Nach dem Autor werden die didaktischen Möglichkeiten eines ARS durch die technologischen Möglichkeiten der AR Technologie vorgegeben.

²⁵ Martínez-Torres et al. (2008, S. 1) meinen hierbei Internet basierte Technologien, welche für die Bildung eingesetzt werden können.

²⁶ Usability ist ein Qualitätsmerkmal, das die Benutzerfreundlichkeit einer Benutzerschnittstelle festlegt (Nielsen, 2012).

Dementsprechend soll im Folgenden erstens auf das technologische Element AR eingegangen werden.

Technologisches Element – AR

AR steht für ein breites Spektrum von Technologien, welche computergenerierte Materialien wie Texte, Bilder und Videos, sowie auch 2D²⁷- und 3D²⁸-Objekte in die Wahrnehmung von nutzenden Personen projizieren (Dunleavy, 2014, S. 28; Yuen, Yaoyuneyong & Johnson, 2011, S. 120). Häufig wird die Projektion durch AR Brillen²⁹, Smartphones³⁰ oder Tablets³¹ vorgenommen (Rauschnabel & Ro, 2016, S. 125). Durch diese Projektion wird die Realität mit der Virtualität³² vermischt (s. Abbildung 2). Diese Mischform wird als erweiterte Realität bezeichnet (Broll, 2013, S. 241).



Abbildung 2: Die reale Umgebung (links) verschmelzt mit der Virtualität (rechts) zur erweiterten Realität (Mitte) (Broll, 2013, S. 242)

In einem ersten Schritt wird beim Einsatz von AR ein Videobild der Umgebung der betrachtenden Person aufgenommen (Broll, 2013, S. 242). Z. B. wird bei der AR App³³ Peakvisor³⁴ ein Videobild der Landschaft (Himmel, Berge, See, etc.) aufgezeichnet (s. Abbildung 3). Danach wird die aktuelle Position oder Lage durch ein sogenanntes Tracking³⁵ geschätzt (Broll, 2013, S. 242). Dafür wird

²⁷ 2D meint das etwas zwei Dimensional ist (Oxford University Press, 2018b).

²⁸ 3D meint das etwas drei Dimensional ist (Oxford University Press, 2018c).

²⁹ Bekannte AR Brillen sind nach Martín-Gutiérrez (2017, S. 476) Microsoft HoloLens, Meta oder Moverio BT200.

³⁰ Ein Smartphone ist ein mobiles Telefon das viele Funktionen eines Computers hat, wie z. B. dem Internet Zugang (Oxford University Press, 2018d).

³¹ Ein Tablet ist ein kleiner, tragbarer Computer, der die Eingabe direkt auf dem Bildschirm statt über eine Tastatur oder Maus ermöglicht (Oxford University Press, 2018e).

³² Virtualität ist ein simuliertes oder künstliches Modell der Realität (Blade & Padgett, 2014, S. 33).

³³ Eine App ist eine Applikation, die von einer nutzenden Person auf ein mobiles Gerät heruntergeladen werden kann (Oxford University Press, 2018f).

³⁴ Mit der App Peakvisor kann der Name und die Höhe eines Berges festgestellt werden (Routes Software SRL, 2017).

³⁵ Durch Tracking wird die Position eines Objekts oder Benutzers in einem realen Raum bestimmt (Blade & Padgett, 2014, S. 32).

häufig der Standort durch GPS³⁶ Tracking lokalisiert oder die Position der Kamera anhand von Sensoren erfasst (Billinghurst, Clark & Lee, 2015, S. 103-105). In einem weiteren Schritt findet die Registrierung statt, welche die computergenerierten Inhalte in die Realität einpasst (Broll, 2013, S. 243). Zu guter Letzt kann die Darstellung vorgenommen werden (Broll, 2013, S. 243). Das geschieht durch die Überlagerung des Videobilds durch die computergenerierten Inhalte. Bei der Abbildung 3 wird hierbei die Aufnahme der Landschaft mit Texten (Name der Berge), Bildern (z. B. das Kamera Symbol rechts unten), 2D-Objekten (z. B. der Hintergrund der Texte) und 3D-Objekten (z. B. der Kompass, unten rechts im Bild) erweitert.

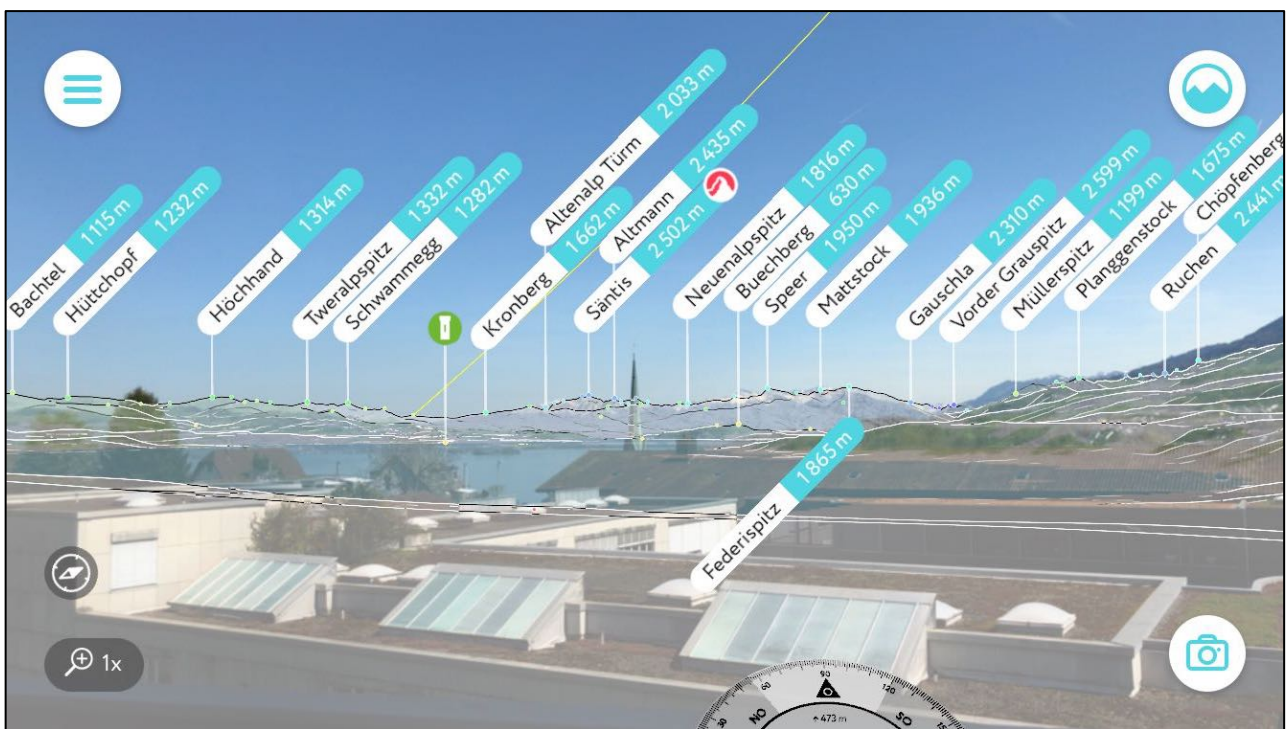


Abbildung 3: Ein Beispiel einer AR Projektion anhand der AR App Peakvisor (Routes Software SRL, 2017)

Didaktische Elemente

Obwohl in der Literatur bereits eine Vielzahl von Anwendungen von AR in den Bildungsbereich vorgenommen wurden, steckt der Stand der ARS Forschung im Bildungsbereich immer noch in Kinderschuhen (Wu, Lee, Chang, & Liang, 2013; Cheng & Tsai, 2012, alle zitiert nach Bacca, Baldiris, Fabregat, Ramon, Graf, Sabine & Kinshuk, 2014, S. 134). Eine didaktische Lernform, welche das Lernen mit AR definiert, lässt sich nicht finden. Häufig werden Mehrwerte von AR durch die 3D Simulation von Dingen gesehen (Radu, 2014, S. 1540). Z. B. wird in der Medizin AR dafür eingesetzt,

³⁶ GPS (Global Positioning System) ist eine weltweite Navigations- und Vermessungseinrichtung, die auf dem Empfang von Signalen von Satelliten basiert (Oxford University Press, 2018g).

um für das Auge nicht sichtbare Körperteile (z. B. Knochen) von Patienten zu simulieren (Kutter et al., 2008, S. 2). Ein weiterer Mehrwert von AR wird durch die Erweiterung der physischen Realität gesehen. Hierbei zeigt eine Vielzahl von Studien den Einsatz von AR beim Lernen physischer Aufgaben (Radu, 2014, S. 1535-1536). Z. B. werden ARS für Reparaturarbeiten in der Militärmechanik verwendet (Henderson & Feiner, 2011, zitiert nach Radu, 2014, S. 1536). Dabei blendet AR Mechanikern beim Reparieren Texte, Beschriftungen, Pfeile und animierte Sequenzen ein, um das Aufgabenverständnis zu erleichtern.

2.3.2 Classroom Response System [CRS]

CRS³⁷ sind elektronische Abstimmungssysteme, welche in Präsenzveranstaltungen verwendet werden (Kundisch et al., 2013, S. 391).

Technologisches Element – CRS (Technologie)

Mit Hilfe von CRS lassen sich Befragungen durch mobile Endgeräte durchführen (Eichhorn, 2016, S. 191). In der Regel antworten hierbei Teilnehmende einer Präsenzveranstaltung auf eine Frage mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten über eine App oder dem Browser³⁸ auf Smartphones, Tablets oder Laptops³⁹ (Eichhorn, 2016, S. 191-193). Die Antworten werden über eine Funk- oder WLAN⁴⁰-Verbindung an einen Rechner gesendet, der mit Hilfe von bestimmter Software⁴¹ die Ergebnisse auswertet und grafisch darstellt (Eichhorn, 2016, S. 191).

Ein Beispiel eines CRS sei mit Klicker UZH dargestellt (IBF Teaching Center, 2018): Vor einer Vorlesung hinterlegt eine dozierende Person eine Single-Choice⁴² [SC] oder Multiple-Choice⁴³ [MC] Frage mit Antworten im System von Klicker UZH. Bei der Vorlesung verweist die dozierende Person nach dem Stellen einer Frage auf ein QR-Code⁴⁴, der auf dem Projektor abgebildet ist. Der QR-Code

³⁷ Synonym zu CRS werden auch die Begriffe Live Feedback System, Classroom Communication System, Personal Response System, Audience Response System, Classroom Feedback System, Audience Paced Feedback, Electronic Response System, Electronic Voting System, Student Response System oder voting-machine verwendet (Kundisch, 2013, S. 389).

³⁸ Browser sind Übersichten, die eine Navigation durch die physischen, zeitlichen und konzeptuellen Elemente einer virtuellen Welt ermöglichen (Blade & Padgett, 2014, S. 26).

³⁹ Ein Laptop ist ein tragbarer Computer (Oxford University Press, 2018h).

⁴⁰ Ein WLAN (Wireless local area network) ist ein drahtloses, lokales Netzwerk (Oxford University Press, 2018i).

⁴¹ Software bezeichnet Programme, welche von einem Computer verwendet werden (Oxford University Press, 2018j).

⁴² Fragen im Single-Choice-Format lassen genau eine Antwort zu (Hügelmeier & Mertens, 2004, S. 115).

⁴³ Fragen im Multiple-Choice-Format lassen mehrere Antworten zu (Hügelmeier & Mertens, 2004, S. 115).

⁴⁴ QR-Codes sind Codes, welche von Maschinen gelesen werden können und typischerweise für das Speichern von Links verwendet werden (Oxford University Press, 2018k).

kann mit einem QR-Code-Reader⁴⁵ eines Smartphones oder Tablets geöffnet werden. In einem weiteren Schritt erscheint auf dem Display des Smartphones eine SC-Frage mit den Antwortoptionen (Abbildung 4, links). Von diesen Antwortoptionen wird im Folgenden die passendste gewählt. Zeitgleich werden am Projektor im Vorlesungssaal die Ergebnisse präsentiert (Abbildung 4, rechts).

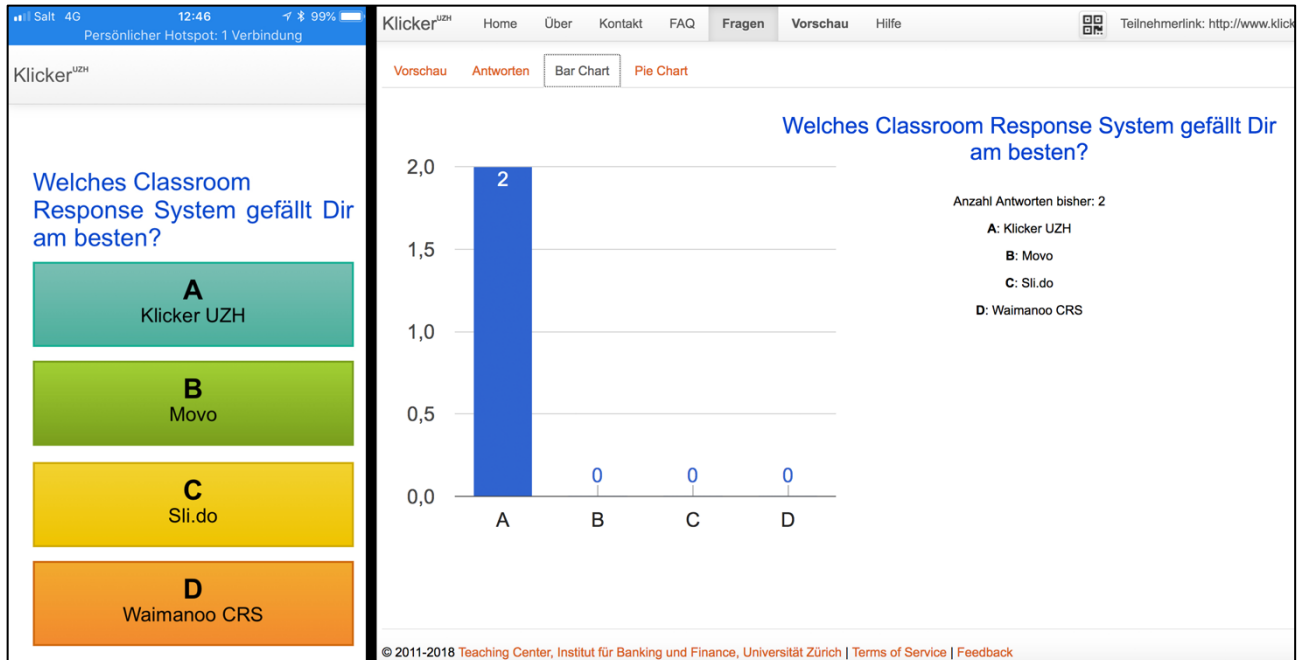


Abbildung 4: Darstellung einer SC-Frage im CRS Klicker UZH (links) und deren Auswertung am Projektor (rechts) (IBF Teaching Center, 2018)

Didaktisches Element

Früher diente die Nutzung von CRS vor allem den Lehrpersonen (Kundisch et al., 2013, S. 389). Studierende sollten von Dozierenden gestellte Fragen im SC- oder MC-Fragen-Format beantworten, damit die Dozierenden Rückmeldungen von Studierenden erhalten konnten. Heute werden CRS didaktisch vielfältiger eingesetzt (Kundisch et al., 2013, S. 389-391). Hierbei werden häufig Fragen (immer noch im SC- und MC-Fragen-Format) eingesetzt, welche darauf abzielen, dass Studierende Inhalte tiefergehend verstehen. Z. B. werden CRS in Lehrveranstaltungen dazu benötigt, um vorangegangene Inhalte zu Beginn einer Veranstaltung zu repetieren. Auch werden CRS dafür verwendet, um am Ende von Themengebieten Wissen der Studierenden zu kontrollieren.

⁴⁵ Programme, welche QR-Codes öffnen können, werden QR-Code-Reader genannt (Robertson & Green, 2012, S. 11).

2.3.3 E-Lecture System [ELS]

Weil in der Literatur bei E-Lectures⁴⁶ hauptsächlich die Technologie angesprochen wird, soll auch der Begriff von ELS für diese Arbeit neu hergeleitet werden. Nach dem Autor ist ein ELS ein fürs Lernen/Lehren entwickeltes eLearning-System, das ein didaktisches Vorhaben durch die Technologie E-Lectures ermöglicht.

Technologisches Element – E-Lecture

E-Lectures sind meist Dokumente, welche Folien einer Präsentation, sowie auch ein Audiosignal der dozierenden Person beinhalten (Hermann, 2011, S. 13). Häufig wird auch die dozierende Person gefilmt und eingeblendet (Hermann, 2011, S. 29-30). E-Lectures werden oft durch sogenannte externe Verfahren erstellt (Hermann, 2011, S. 24). Hierbei wird das Signal eines Vortrag-Computers, das für die Bildschirmdarstellung (z. B. beim Projektor) verwendet wird abgegriffen und zusammen mit dem Audio-Signal der dozierenden Person aufgezeichnet. Diese Datei wird nachfolgend den Studierenden zur Verfügung gestellt.

Die Ausgabe von E-Lectures ist je nach Einsatzzweck verschieden (Hermann, 2011, S. 24). Bei einigen E-Lectures muss eine Software heruntergeladen werden, um die bereitgestellten Inhalte wiedergeben zu können. Häufig werden sogenannte Streaming⁴⁷-Formate eingesetzt, welche den Studierenden ermöglichen, die E-Lectures über einen Browser zu nutzen (Hermann, 2011, S. 26).

Ein Beispiel von E-Lectures soll durch die E-Lectures der APS dargestellt werden. Die E-Lectures der APS werden durch ein im LMS integrierten Link geöffnet. Nach dem Öffnen des Links erscheint das Streaming Format SWITCHtube⁴⁸ (s. Abbildung 5). Auf SWITCHtube sind alle E-Lectures des Semesters für Studierende zugänglich.

⁴⁶ E-Lectures – auch Vorlesungsaufzeichnungen genannt – sind digitale Aufzeichnungen von Vorlesungen (Hermann, 2011, S. 13).

⁴⁷ Streaming ist ein Verfahren zur Übertragung von Video- und Audiodaten, welches das Starten einer Wiedergabe ermöglicht, während dem der Rest der Daten noch empfangen wird (Oxford University Press, 2018).

⁴⁸ SWITCHtube ist eine Abspielplattform für Videos der Schweizer Hochschulgemeinschaft (SWITCH, 2018).

FHNW channels Upload channels Your channels

Grundlagenmodul der Psychologie (Name geändert)

25 videos, 1049 views, 17:32:16 combined playback time
Viewable by: Authenticated users at Fachhochschule Nordwestschweiz only

Most recent on top Oldest on top Alphabetically Thumbnails List

25:38 **Werdegang**

1981-1989: Studiengang Psychologie, Neurobiologie, Humanität und Neurowissenschaften an der Universität Zürich
 1989-1990: Lehrstuhl für Psychologie an der Universität Zürich und ETH Zürich
 1990-1991: Leitung des Swiss Cognitive Research Group (SCRG) an der Universität Zürich
 2001-2004: Dozent am Max-Planck-Institut für Biologische Kybernetik, Tübingen
 2004-2008: Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für Biologische Kybernetik, Tübingen
 2008-2010: Professor an der Fachhochschule Nordwestschweiz
 2010-2018: Leiter des Center for Adaptive Security Research and Applications (ASRA) an der FHNW
 2018-2019: Leiter des Instituts für Neurobiologie und Kognition an der FHNW
 2019-2020: Lehrstuhl für Psychologie an der FHNW
 2020-2021: Lehrstuhl für Psychologie an der FHNW

Vorlesung 1 Teil 1 – Organisatorisches

55:38

- Psychologie ist die Wissenschaft vom Verhalten (lat., was ein Organismus macht) und von den neuronalen Prozessen (dem Denken, dem Bewusstsein, den Gefühlen, die mit dem Verhalten einhergehen).
- Die Allgemeine Psychologie befasst sich mit **allgemeinen, gültigen Gesetzmäßigkeiten** des Verhaltens und der neuronalen Prozesse.
- Allgemeine Psychologie befasst sich nicht mit:
 - Unterschieden zwischen Menschen in der Ausprägung bestimmter Merkmale (Differentialpsychologie)
 - Veränderung psychischer Prozesse im Lebenslauf (Entwicklungspsychologie)
 - Interaktion zwischen Individuen (Sozialpsychologie)

Vorlesung 1 Teil 2 – Einleitung

13:36 **Psychophysik**

- Ernst Heinrich Weber (1795-1878)
 - Wichtigster Vorläufer
 - Experimente zur Hautsensibilität
 - Entdeckung des Webergesetzes
- Gustav Theodor Fechner (1801-1877)
 - Begründer der Psychophysik
 - Webergesetz, Fechnergesetz
 - Innere und äussere Psychophysik

Vorlesung 1 Teil 3 – Psychophysik

1:28:09 **Aussere und innere Psychophysik**

Vorlesung 2 Teil 1 – Psychophysik

18:38 **Signaldetektionstheorie**

- Beispiel: Sicherheitskontrolle am Flughafen.
- Für jedes Röntgenbild eines Gepäcks muss entschieden werden, ob es OK oder NICHT OK ist.

	Erwartet OK	Erwartet NICHT OK
Antwort OK	100%	100%
Antwort NICHT OK	100%	100%

Vorlesung 2 Teil 2 – Signaldetektionstheorie

58:46 **Kortikale Areale**

Vorlesung 4 Teil 1 – Sehen

Abbildung 5: Die E-Lectures der APS (SWITCH, 2018)

Die E-Lectures dieses Moduls sind mit dem Namen der Vorlesung, dem entsprechenden Vorlesungsteil und dem entsprechenden Vorlesungsinhalt beschriftet. Durch das Anwählen der entsprechenden E-Lecture per Mausklick, erscheint die E-Lecture und kann mit dem Play Button (links unten im Bild) gestartet werden (s. Abbildung 6). Wenn nicht die ganze E-Lecture geschaut werden möchte, kann rechts vom Play Button durch einen Mausklick an die gewünschte Stelle der Vorlesung gestreamt⁴⁹ werden.

FHNW Channels Search Patrick

Beispiel für innere Psychophysik

Experimente von Penfield & Jaspers (1954)

Motorischer Cortex: Bewegung

Elektrische Stimulation

Somatosensory Cortex: Körperempfindungen

(Nach Ramachandran, 1993)

Vorlesung 4 Teil 1 – Sehen

Abbildung 6: E-Lecture des Grundlagenmoduls der Psychologie (SWITCH, 2018)

⁴⁹ Vgl. Streaming (Kapitel 2.3.3).

Didaktisches Element

Das Lernen mit ELS findet nach Krüger (2011, S. 18) häufig ergänzend zur Präsenzlehre statt. Studierende kommen nach wie vor zu Präsenzveranstaltungen, haben jedoch durch die ELS die Möglichkeit, Lehrveranstaltungen nachzubearbeiten (Mertens et al., 2004; Zupancic & Horst, 2002, beide zitiert nach Krüger, 2011, S. 18). Zudem können die ELS auch für die Prüfungsvorbereitung oder für die Repetition von Lerninhalten verwendet werden. ELS können auch von all denen genutzt werden, welche nicht an der Veranstaltung teilnehmen konnten.

2.3.4 Virtual Reality System [VRS]

Für diese Arbeit wird der Begriff des VRS neu eingeführt: Ein VRS ist ein fürs Lernen/Lehren entwickeltes eLearning-System, das ein didaktisches Vorhaben durch die Technologie Virtual Reality [VR] ermöglicht.

Die didaktischen Möglichkeiten eines VRS werden durch die Möglichkeiten der VR Technologie vorgegeben. Dementsprechend soll im Folgenden zuerst auf das technologische Element eines VRS eingegangen werden.

Technologisches Element – VR

VR ist ein virtuelles⁵⁰ Modell der Realität, mit der ein Mensch interagieren kann (Blade & Padgett, 2014, S. 33). Wahrgenommen werden können bei VR nach Blade und Padgett (2014, S. 33) auditive⁵¹, haptische⁵² und visuelle⁵³ Reize. VR unterscheidet sich von anderen Technologien durch Immersion⁵⁴ (Dörner, Jung, Grimm, Broll & Göbel, 2013, S. 13). Erreicht wird dies bei VR durch das Ausblenden der realen Umgebung, das Ansprechen möglichst vieler Sinne und der lebendigen Darstellung der Ausgabegeräte (z. B. 3D-Objekte) (Slater und Wilbur, 1997, zitiert nach Dörner et al., 2013, S. 14). Zudem wird Immersion erreicht, in dem die virtuelle Umgebung die nutzende Person komplett umgibt.

⁵⁰ Virtuell bedeutet künstlich oder simuliert (Blade & Padgett, 2014, S. 33).

⁵¹ Ton-, Klang- und Geräuscheindrücke (Fröhlich, 2014, S 244).

⁵² Bezeichnung für alles, das mit Hautsinnen zu tun hat (Fröhlich, 2014, S 233).

⁵³ Das Sehen betreffend (Fröhlich, 2014, S 511).

⁵⁴ Immersion beschreibt nach Slater und Wilbur (1997, S. 3) das Ausmass, in dem eine Technologie durch Computeranzeigen fähig ist, eine umfassende, lebendige Illusion der Realität für die Sinne eines Menschen zu erschaffen.

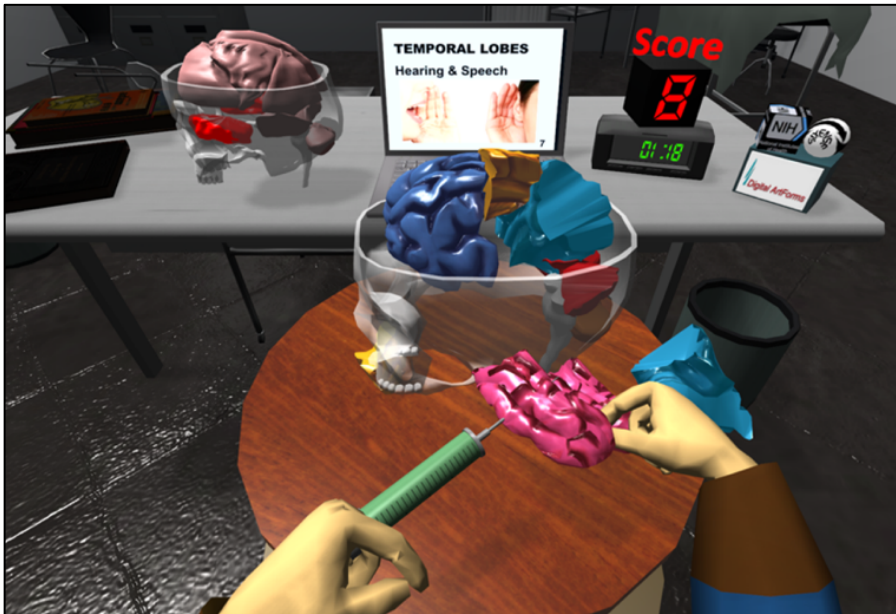


Abbildung 7: Ein Beispiel von Virtual Reality (Jerald, 2016, S. 239)

Im Zentrum der virtuellen Realität steht ein Computer, welcher die Kommunikation zwischen Mensch und VR ermöglicht (Jerald, 2016, S. 30). Diese Kommunikation kann als Kreislauf verstanden werden (Jerald, 2016, S. 31). Erstens gelangt durch ein VR-Eingabegerät (Input) Information über den Menschen zum Computer (Grimm, Herold, Hummel & Broll, 2013, S. 97; Jerald, 2016, S. 31). Zweitens reagiert der Computer auf den Input und sendet neue Information durch ein VR-Ausgabegerät (Output) zum Menschen (Grimm, Herold, Reiners & Cruz-Neira, 2013, S. 127; Jerald, 2016, S. 31). Dieser Kreislauf zwischen Input und Output dauert solange, wie VR genutzt wird (Jerald, 2016, S. 31).

VR-Ausgabegeräte werden dafür eingesetzt, dass nutzende Personen in eine virtuelle Welt eintauchen können (Grimm, Herold, Reiners, et al., 2013, S. 127). Eine wichtige Ausgabe ist die visuelle Ausgabe (Grimm et al., 2013, S. 127). Hierbei wird das 3D-Modell einer virtuellen Welt in ein Bild überführt und durch ein Head-Mounted Display⁵⁵ [HMD] dem Menschen dargestellt (Grimm et al., 2013, S. 129). Beispiele für bekannte HMDs sind Samsung Gear, Oculus, HTC Vive, LG und Playstation VR (Martín-Gutiérrez, 2017, S. 476). Zudem werden häufig sogenannte Cardboards eingesetzt, in welche Smartphones integriert werden können. Alle ebengenannten Beispiele von HMDs sind in Abbildung 8 dargestellt.

⁵⁵ Head-Mounted Displays können als «am Kopf angebrachte Anzeigen» übersetzt werden (Dörner et al., 2013, S. 142).

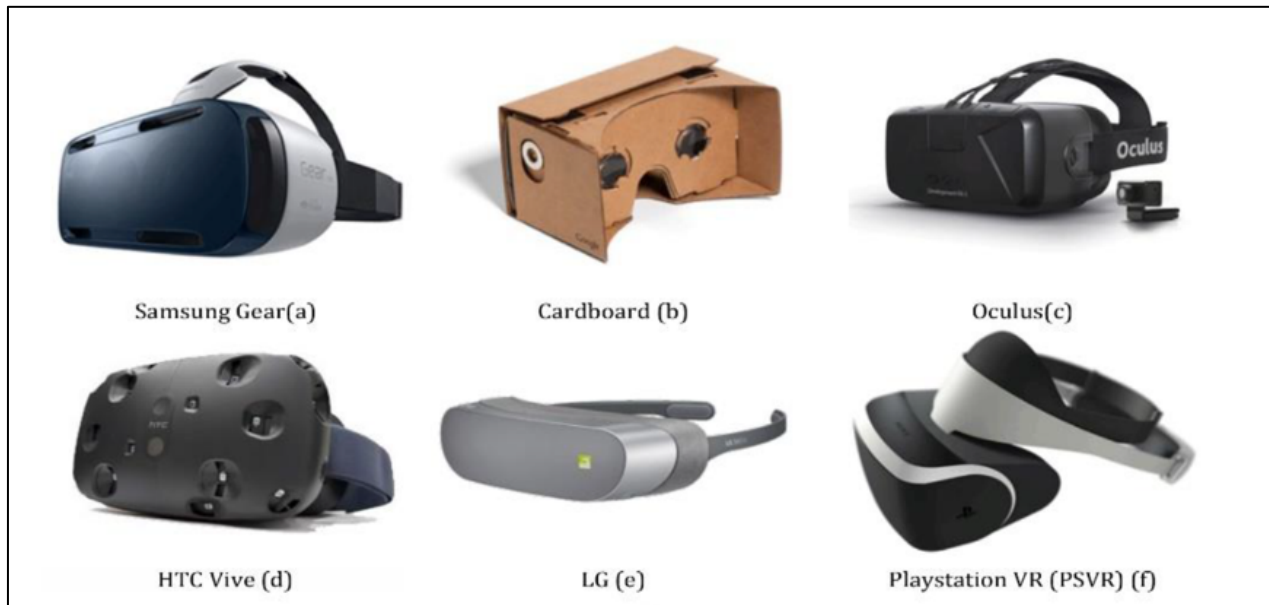


Abbildung 8: Bekannte HMDs (Martín-Gutiérrez, 2017, S. 476)

VR-Eingabegeräte werden dafür eingesetzt, dass ein Computer menschliche Nutzerinteraktionen sensorisch erfassen kann (Grimm, Herold, Hummel, et al., 2013, S. 97). Den VR-Eingabegeräten gelingt durch sogenanntes Tracking die kontinuierliche Verfolgung von Objekten (Grimm, Herold, Hummel, et al., 2013, S. 97-98). Bekannte VR-Eingabegeräte sind z. B. Eye-Tracking⁵⁶ HMDs, durch welche Blicksteuerung vorgenommen werden kann (Grimm, Herold, Hummel, et al., 2013, S. 97-98, S. 122).

Didaktische Elemente

Voraussetzung für eine effektive Lernumgebung ist der pädagogische Ansatz, der eingesetzt wird (Mikropoulos & Natsis, 2011, S. 774). Nach Mikropoulos und Natsis (2011, S. 412) werden jedoch VRS zu selten in einem didaktischen Bezug dargestellt. Aus diesem Grund ist es schwierig, konkrete didaktische Elemente für das Lernen mit VR zu nennen.

In der Literatur wird «perfekte VR als umfassende Simulation dargestellt, welche für den Menschen nicht mehr von der echten Realität unterscheidbar ist» (Dörner et al., 2013, S. 12). Dementsprechend sollte nach dem Autor auch das perfekte VRS von Studierenden nicht von der echten Realität unterscheidbar sein. Aus diesem Grund ist es wohl nur eine Frage der Zeit, bis die Technologie VR alle Lernformen der echten Realität auch umsetzen kann.

⁵⁶ Eye Tracking ist die Messung der Blickrichtung (Blade & Padgett, 2014, S. 27).

2.3.5 Webinar System [WBS]

Das fünfte eLearning-System, welches in dieser Bachelorarbeit aufgeführt wird, ist das WBS. Auch der Begriff des WBS wird vom Autor der vorliegenden Arbeit neu hergeleitet, da der Begriff Webinar häufig zu technologisch interpretiert wird (vgl. Dressel, 2011, S. 12).

Eine Definition des Begriffs WBS kann in Anlehnung an Hermann-Ruess und Ott (2014, S. 2) vorgenommen werden. Hierbei ist ein Webinar ein One-to-many-Prinzip⁵⁷, das durch Software ermöglicht wird. Diese Autoren erwähnen didaktische Elemente (One-to-many-Prinzip) und auch technologische Elemente (Software) gleichermaßen. Dementsprechend soll für WBS folgende Definition gelten: Ein WBS ist ein fürs Lernen/Lehren entwickeltes eLearning-System, das ein didaktisches Vorhaben durch Webinar Technologien ermöglicht.

Im Folgenden werden technologische- und didaktische Elemente aufgeführt, aus denen WBS bestehen.

Technologisches Element – Webinar Technologie

Die Voraussetzung für jedes WBS ist die Technologie (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 35). Software ermöglicht bei WBS die Verbindung zwischen der präsentierenden Person und dem Publikum (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 35). Es gibt eine Vielzahl von Software, welche WBS ermöglichen können. Z. B. gibt es die Programme Adobe Connect, Cisco WebEx Training Center, Citrix Go-ToWebinar und Microsoft Lync Server (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 43-50). Die Programme unterscheiden sich je nach Anbieter beim Produktumfang. Das heisst, dass einige Programme mehr Funktionen als andere haben.

Die meisten Webinar Technologien beinhalten die Funktionen Screensharing⁵⁸, Chat⁵⁹ und Videofunktion (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 55-63): Screensharing ist der Hauptbestandteil von einer Onlinepräsentation mit einem WBS (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 55). Ein Beispiel für eine Screensharing Funktion ist in Abbildung 9 grün hervorgehoben.

⁵⁷ Beim One-to-many-Prinzip gibt es einen Vortragenden und viele Zuhörer (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 7).

⁵⁸ Durch Screensharing (Bildschirmfreigabe) wird ein Bildschirm mit einem Publikum geteilt (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 55).

⁵⁹ Ein Chat ist ein Online-Austausch von Nachrichten in Echtzeit mit einem oder mehreren Benutzern eines Computernetzwerks (Oxford University Press, 2018c).

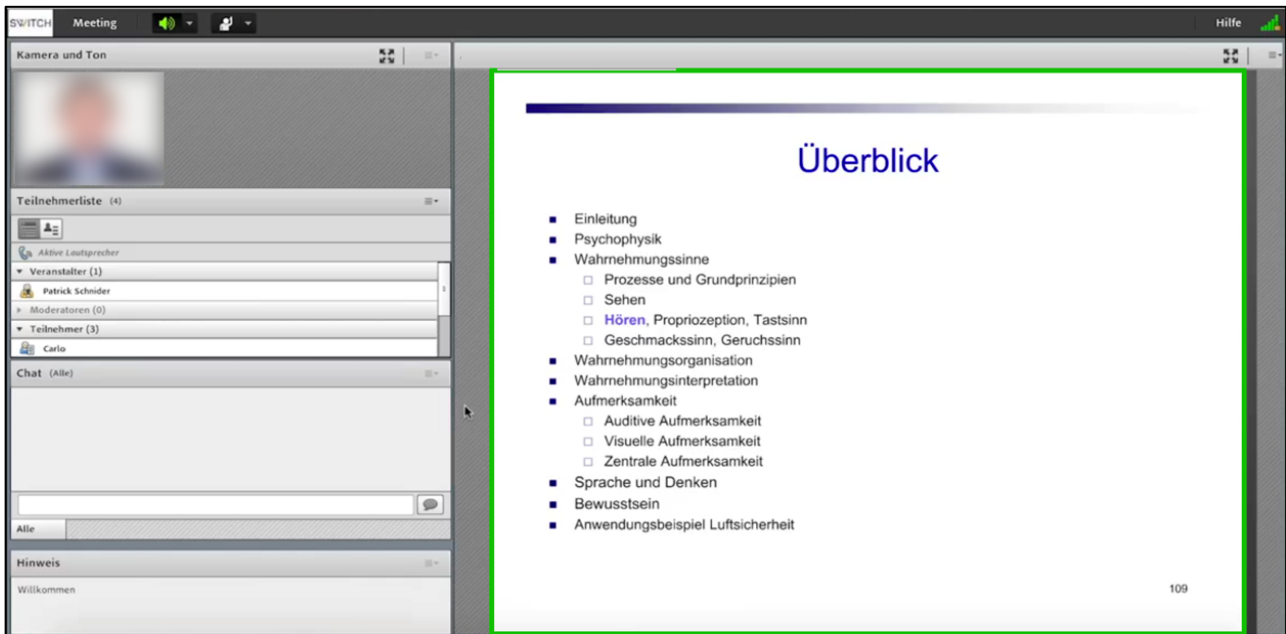


Abbildung 9: Der Bildschirm der präsentierenden Person (grün eingerahmt) wird durch die Screensharing Funktion eingeblendet (Adobe, 2017)

Durch das Screensharing wird der Bildschirm einer präsentierenden Person dem Publikum gezeigt. Dabei wird meistens eine PowerPoint⁶⁰-Präsentation wiedergegeben. Das Screensharing ist hierbei ein «virtueller Beamer», mit dem die Folien einer präsentierenden Person auf die Bildschirme der Teilnehmenden projiziert werden (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 56).

Der Chat (Abbildung 10) ist eine weitere Funktion von gängigen WBS (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 57). Durch die Chatfunktion können die Teilnehmenden der präsentierenden Person Feedback geben. Hierbei können Personen in das Chatfenster ihre Fragen, Kommentare und Wünsche eingeben (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 57).

⁶⁰ PowerPoint ist ein Softwarepaket, das entwickelt wurde, um elektronische Präsentationen zu erstellen (Oxford University Press, 2018m).

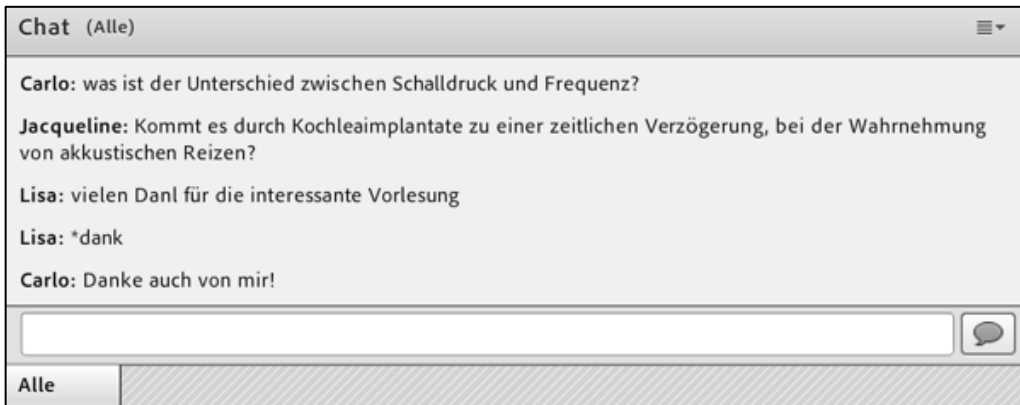


Abbildung 10: Die Chatfunktion von Adobe Connect (Adobe, 2017)

Eine weitere häufig verwendete Funktion ist die Videofunktion von WBS (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 61). Hierbei kann das Publikum die vortragende Person sehen. In Abbildung 11 ist ein Beispiel der Videofunktion von Adobe Connect zu sehen.

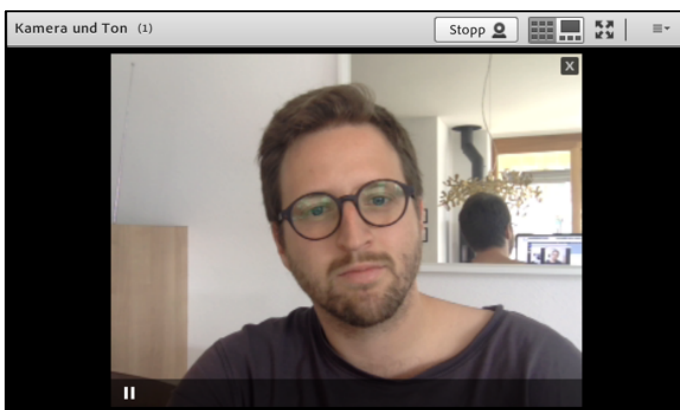


Abbildung 11: Die Videofunktion von Adobe Connect (Adobe, 2017)

Didaktisches Element

Beim didaktischen Element von WBS lassen sich viele Parallelen zu Präsenzveranstaltungen finden. Im Vordergrund steht in der Regel eine dozierende Person, welche im One-to-many Prinzip zu vielen Zuhörern spricht (Hermann-Ruess und Ott, 2014, S. 7). Die dozierende Person begrüsst die Zuschauer zu Beginn einer Veranstaltung (Hermann-Ruess und Ott, 2014, S. 2). Die Begrüssung geschieht jedoch nicht im Vorlesungssaal, sondern über eine Videofunktion (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 61). In einem weiteren Schritt beginnt die dozierende Person mit der Präsentation und zeigt dabei Folien via Screensharing, welche für alle Teilnehmenden ersichtlich sind (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 23-25, S. 55). Die Zuschauer haben zudem die Möglichkeit mit der dozierenden Person zu kommunizieren. Dies geschieht bei WBS durch Chats, bei denen Fragen an den Dozenten gestellt werden können (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 57). Zudem können die Zuschauer bei

bestimmten Webinar Technologien auch durch Applaus oder Handheben mit dem Vortragenden interagieren (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 57). Während der Veranstaltung haben Dozierende bei manchen WRS zudem die Möglichkeit Umfragen zu erstellen (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 7). Hierbei können Teilnehmende ähnlich wie durch CRS eingebunden werden (Kapitel 2.3.2). Am Schluss der Veranstaltung fasst die dozierende Person den präsentierten Inhalt zusammen und Verabschiedung sich beim Publikum (Hermann-Ruess & Ott, 2014, S. 7).

2.4 Technology Acceptance Model [TAM]

Das TAM nach Davis (1985) ist ein Modell aus der Nutzerakzeptanzforschung (Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003, S. 426). Ziel des TAM war Determinanten der Technologie Akzeptanz herzuleiten, welche das Nutzungsverhalten bei breitgefassen Informationstechnologien [IT] erklären und voraussagen können (Venkatesh, Morris, Davis & Davis, 2003, S. 428). Zudem sollte das TAM ein Instrument zur Beurteilung von ITs in der Produktentwicklungsphase werden (Davis, 1985, S. 2). Nach Venkatesh und Davis (2000, S. 187) hat sich das TAM als robustes und etabliertes Modell bewährt, um Technologie Akzeptanz zu bestimmen. In Abbildung 12 ist das TAM nach Davis et al. (1989, S. 985) ersichtlich.

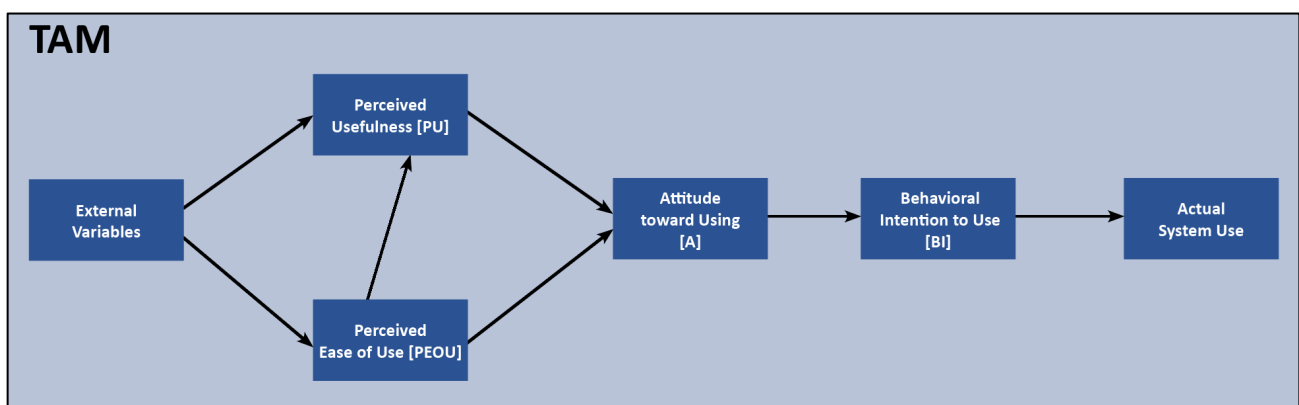


Abbildung 12: Technology Acceptance Model [TAM] (eigene Darstellung in Anlehnung an Davis et al. (1989, S. 985))

Im TAM führen die Determinanten Perceived Ease of Use [PEOU] und Perceived Usefulness [PU] zu Technologie Akzeptanz Verhalten (Actual System Use) (Davis et al., 1989, S. 985). Hierbei ist Attitude toward Using [A] eine Funktion von Perceived Ease of Use [PEOU] und Perceived Usefulness [PU] (Davis, 1985, S. 24). Behavioral Intention to Use [BI] wird durch Attitude toward Using [A] und Perceived Usefulness [PU] determiniert (Davis 1989, S. 319-320). Die Definitionen von Perceived Ease of Use [PEOU], Perceived Usefulness [PU], Attitude toward Using [A] und Behavioral Intention to Use [BI] sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Definitionen der Determinanten PEOU, PU, A und BI

Determinanten	Definitionen
Perceived Ease of Use [PEOU]	...«the degree to which a person believes that using a particular system would be free of effort» (Pfeffer, 1982; Schein, 1980; Vroom, 1964, alle zitiert nach Davis, 1989, S. 320).
Perceived Usefulness [PU]	... «the degree to which a person believes that using a particular system would enhance his or her job performance» (Radner & Rothschild, 1975, zitiert nach Davis, 1989, S. 320).
Attitude toward Using [A]	«Attitude refers to the degree of evaluative affect that an individual associates with using the target system in his or her job» (Fishbein & Ajzen, 1975, zitiert nach Davis, 1985, S. 24).
Behavioral Intention to Use [BI]	...«an individual's subjective probability that he or she will perform a specified behavior» (Davis, 1985, S. 16).

2.5 Technology Acceptance Model 2 [TAM 2]

Das TAM 2 ist eine Erweiterung des TAM (Venkatesh & Davis, 2000, S.186). Im TAM 2 wird berichtet, dass sich insbesondere Perceived Usefulness [PU] als starker Determinant für Nutzungsverhalten bewährt hat (Venkatesh & Davis, 2000, S.187). Aus diesem Grund ist das Ziel des TAM 2, ein besseres Verständnis von Perceived Usefulness [PU] zu erlangen. Dazu sollten weitere Determinanten für Perceived Usefulness [PU] entwickelt werden.

Hierbei haben Venkatesh und Davis (2000, S.187-193) sechs Determinanten für Perceived Usefulness [PU] gefunden und in Social Influence Processes und Cognitive Instrumental Processes unterteilt (s. Abbildung 13). Zudem wurde auch Experience als Moderatorvariable⁶¹ hinzugefügt.

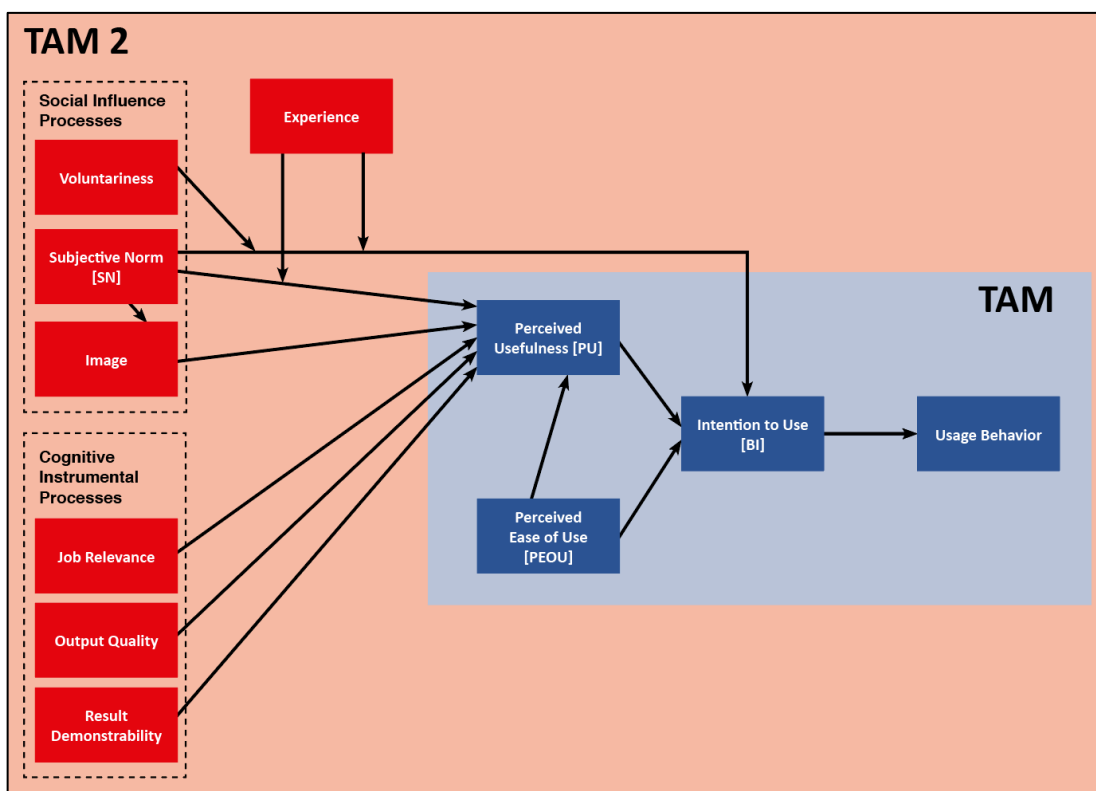


Abbildung 13: Das TAM 2 ist eine Erweiterung des TAM mit Social Influence Processes, Cognitive Instrumental Processes und Experience (eigene Darstellung in Anlehnung an Venkatesh & Davis, 2000, S.188)

Im Folgenden wird ausschliesslich auf Social Influence Processes eingegangen. Dies deshalb, weil Cognitive Instrumental Processes für diese Arbeit abgegrenzt wurde (vgl. Kapitel 1.5).

⁶¹ Eine Moderatorvariable ist eine Variable, welche einen Einfluss auf die Höhe der Beziehung zwischen mehreren Variablen ausübt (Dorsch et al., 2017, S. 1043).

Social Influence Processes

Nach Venkatesh und Davis (2000, S. 187) können Social Influence Processes Individuen dabei beeinflussen, ob ein neues System akzeptiert wird oder nicht. Hierbei nennen Venkatesh und Davis (2000, S. 187-190) Voluntariness, Subjective Norm [SN] und Image. Insbesondere SN hat einen höchst signifikanten⁶² Effekt auf PU (Venkatesh und Davis, 2000, S.196). Die Definition von SN ist in Tabelle 3 ersichtlich. Voluntariness und Image werden für diese Arbeit nicht aufgeführt (vgl. Kapitel 1.5).

Tabelle 3: Definition des Determinanten SN

Determinant	Definition
Subjective Norm [SN]	...«a person's perception that most people who are important to him think he should or should not perform the behavior in question» (Fishbein & Ajzen, 1975, S. 302, zitiert nach Venkatesh & Davis, 2000, S. 187).

2.6 Technology Acceptance Model 3 [TAM 3]

In diesem Kapitel wird auf die wichtigsten Erweiterungen eingegangen, welche vom TAM 2 zum TAM 3 getätigt wurden. Das TAM 3 wurde nach Venkatesh und Bala (2008, S. 273) erweitert, um das Management von Unternehmen bei Entscheidungen über den Einsatz von Informationssystemen zu unterstützen. Dazu wurden im TAM 3 die im TAM 2 erwarteten Beziehungen zwischen externen Variablen und Perceived Ease of Use [PEOU] integriert (Davis et al., 1989, S. 985-989; Venkatesh & Davis, 2000, S.188). Die Determinanten von Perceived Ease of Use [PEOU] werden im TAM 3 unter Anchor und Adjustment dargestellt (Abbildung 14). Unter Anchor werden die Determinanten Computer Self-Efficacy, Perception of External Control, Computer Anxiety und Computer Playfulness zusammengefasst. Adjustment fasst die Determinanten Perceived Enjoyment und Objective Usability zusammen.

Keine dieser Determinanten wurden für die vorliegende Arbeit verwendet. Dennoch ist das TAM 3 die Basis der vorliegenden Arbeit, weil das TAM 3 alle verwendeten Determinanten des TAM (PEOU, PU, BI) und TAM 2 (SN) beinhaltet.

⁶² Ist eine Irrtumswahrscheinlichkeit $p \leq 0,001$ ist sie höchst signifikant (Zöfel, 2011, S. 92).

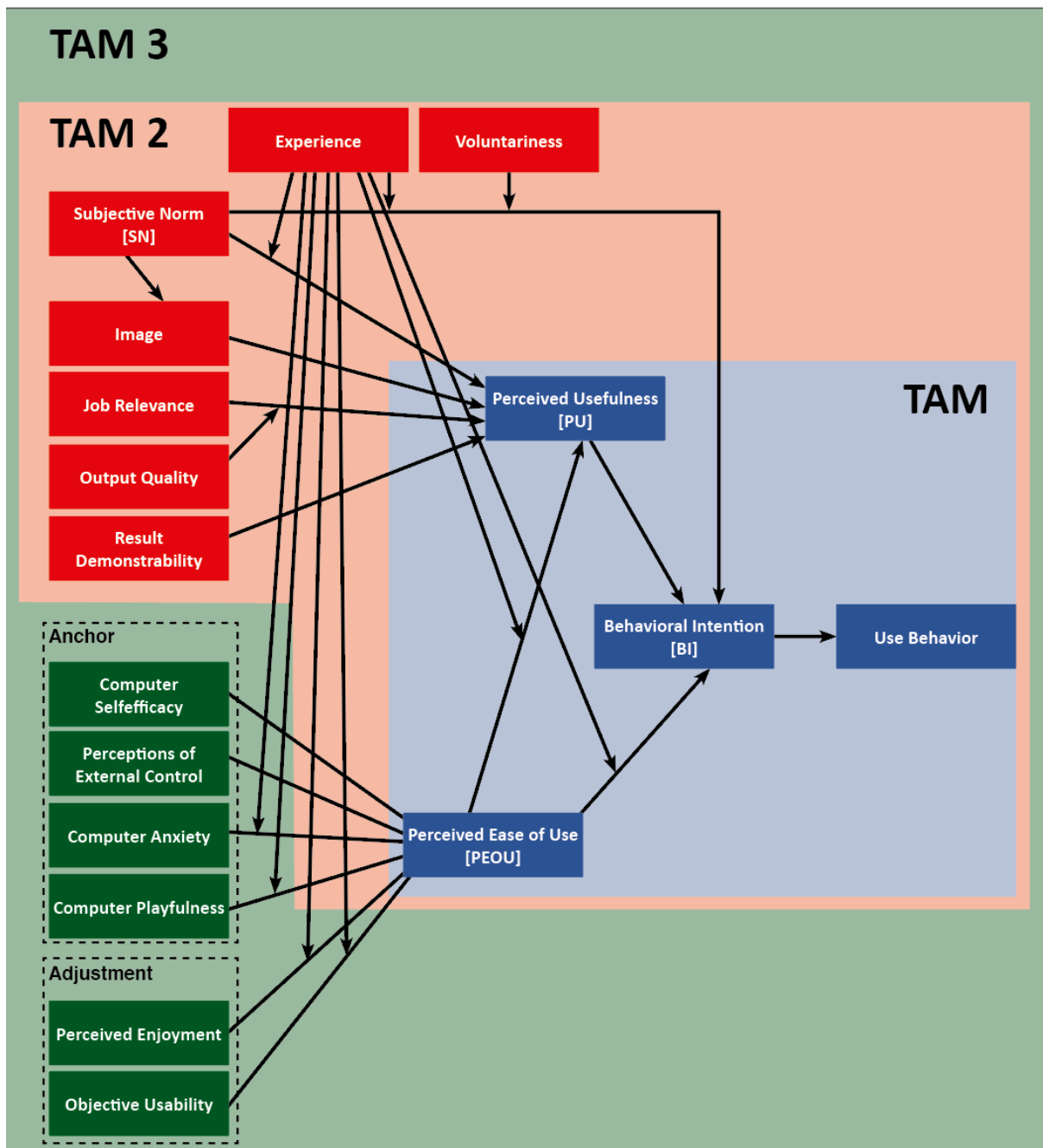


Abbildung 14: Das TAM 3 integriert Determinanten zu Perceived Ease of Use [PEOU] in das TAM 1 und TAM 2 (eigene Darstellung in Anlehnung an Venkatesh & Bala, 2008, S. 280)

3 Methodik

Nachdem der theoretische Hintergrund des vorliegenden Berichts in Kapitel 2 dargestellt wurde, beschreibt dieses Kapitel das methodische Vorgehen zur Ermittlung der Technologie Akzeptanz von eLearning-Systemen in der Hochschullehre.

Das methodische Vorgehen in der Bachelorarbeit ist vielschichtig. Auf Grund von engen Terminvorgaben des Praxispartners bezüglich der Datenerhebung (Kapitel 3.3.1), mussten Aspekte der Planung und Vorbereitung der empirischen Studie gleichzeitig vorgenommen werden. Aus diesem Grund soll ein Forschungsdesign für die Darstellung des methodischen Vorgehens gewählt werden, welches einen besseren Überblick über die verschiedenen Methoden gewährleistet (s. Abbildung 15). Das Forschungsdesign in Abbildung 15 wurde auf Basis von Aussagen über die Planung und Durchführung von quantitativen Studien gebildet (Bortz & Döring, 2006, S. 22-25). Ergänzend dazu wurden Methoden hinzugefügt, welche eigens in der vorliegenden Arbeit eingesetzt wurden.

Das methodische Vorgehen der vorliegenden Arbeit lässt sich in Anlehnung an Bortz und Döring (2006, S. 22-25) wie folgt umschreiben:

Erstens wurde die empirische Studie geplant (s. Abbildung 15). Dieser Schritt beinhaltete die inhaltliche- sowie auch methodische Planung der Studie. Zweitens wurde die empirische Untersuchung vorbereitet. Hierbei wurden Video Use Cases und ein Fragebogen entwickelt. Drittens wurde die empirische Untersuchung durchgeführt. Dazu wurde eine Datenerhebung, sowie auch eine Datenauswertung getätigt.

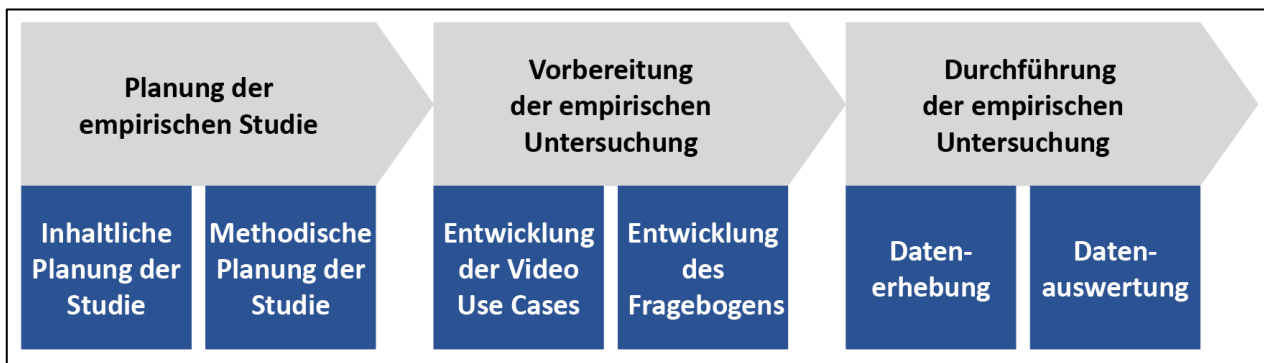


Abbildung 15: Forschungsdesign (eigene Darstellung in Anlehnung an Aussagen von Bortz & Döring, 2006, S.23-25)

3.1 Planung der empirischen Studie

«Jede empirische Studie erfordert vor ihrer Durchführung eine gründliche Planung und Vorbereitung» (Bortz & Döring, 2006, S. 22). Insgesamt wurde ein Grossteil der Zeit für die vorliegende Arbeit

in die Planung von inhaltlichen- und methodischen Aspekten investiert (vgl. Bortz & Döring, 2006, S. 22). In den folgenden zwei Kapiteln wird die inhaltliche- sowie auch methodische Planung der Studie aufgeführt.

3.1.1 Inhaltliche Planung der Studie

Die inhaltliche Planung der Studie hatte das Ziel eine sinnvolle und überprüfbare Forschungsfrage zu bilden (vgl. Bortz & Döring, 2006, S. 22). Wie bereits in der Zielsetzung (Kapitel 1.1) dargestellt, sollte die Bachelorarbeit den Praxispartner bei der Auswahl von eLearning-Systemen unterstützen. Dafür sollten die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS nach denselben Kriterien bewertet und vergleichbar gemacht werden. Auf der Suche nach Kriterien zur Bewertung von eLearning-Systemen bildete der Autor die These, dass einzelne E-Learning Technologien⁶³ die Motivation von Studierenden in der Hochschullehre steigern könnten. Aus diesem Grund wurde das Forschungsthema «Studierenden Motivation bei E-Learning Technologien» festgelegt.

Durch eine online Literaturrecherche sollte theoretisches Wissen zum Forschungsthema erarbeitet werden. Durch den Suchbegriff «Motivation Students E-Learning Technology» stiess der Autor auf eine Vielzahl von Einträgen, welche vom TAM berichteten (vgl. Venkatesh & Bala, 2008; Venkatesh & Davis, 2000). Alleine auf der Literaturlatenbank Google Scholar⁶⁴ wurde das TAM im März 2017 3117 Mal zitiert. Zudem schien das TAM nach einer Metaanalyse⁶⁵ von King und He (2006, S. 751) die Testgütekriterien⁶⁶ Reliabilität⁶⁷ und Validität⁶⁸ zu erfüllen. Durch die vertiefte Recherche, stiess der Autor auf eine weitere Metaanalyse: Šumak et al. (2011, S. 2067) erwähnten in ihrem Bericht, dass im eLearning Kontext mehrheitlich mit dem Technology Acceptance Model (TAM) geforscht wird. Um an den neusten Forschungsstand anknüpfen zu können, sollte für die vorliegende Arbeit anstelle des TAM, das TAM 3 verwendet werden.

Weil das gesamte TAM 3 für eine Bachelorarbeit zu umfangreich war, sollten einzelne TAM 3 Determinanten ausgewählt werden. Dazu wurden die Forschungsergebnisse des TAM 3 zusammengefasst (Anhang B). Auf Basis dieser Zusammenfassung wurden gemeinsam mit dem Praxispartner

⁶³ Zu diesem Zeitpunkt der Arbeit herrschte noch ein technologisches Verständnis von eLearning-Systemen.

⁶⁴ Vgl. Google (2018).

⁶⁵ Eine Metaanalyse ist ein systematisches Verfahren der mathematisch-statistischen Reanalyse von quantitativen Daten aus Untersuchungen in einem bestimmten Gegenstandsbereich, um die Aussagekraft von Ergebnissen in Bezug auf bestimmte Hypothesen zu überprüfen bzw. zu bündeln (Fröhlich, 2014, S. 321).

⁶⁶ Die Qualität psychologischer Tests wird durch Testgütekriterien bestimmt (Moosbrugger & Kelava, 2012, S. 8).

⁶⁷ Nach Moosbrugger und Kelava (2012, S. 11) ist ein Test «dann reliabel (zuverlässig), wenn er das Merkmal, das er misst, exakt, d. h. ohne Messfehler, misst».

⁶⁸ Nach Moosbrugger und Kelava (2012, S. 13) gilt ein Test «dann als valide (gültig), wenn er das Merkmal, das er messen soll, auch wirklich misst und nicht irgendein anderes».

die TAM 3 Determinanten ausgewählt. Die Determinanten Perceived Usefulness [PU], Perceived Ease of Use [PEOU] und Behavioral Intention [BI] wurden gewählt, weil damit der Kern des TAM 3 abgebildet wird. Subjective Norm [SN] wurde ausgewählt, weil die Korrelation⁶⁹ mit Perceived Usefulness [PU] im Vergleich zu den restlichen Zusammenhängen am grössten und höchst signifikant ist.

Nachdem die Kriterien zur Beurteilung der eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS gefunden waren, konnte die Fragestellung der Bachelorarbeit gebildet werden:

«Wie werden die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS in den TAM 3 Determinanten BI, PEOU, PU und SN von Studierenden bewertet?»

3.1.2 Methodische Planung der Studie

Am Anfang des Forschungsprozesses sollten nebst den inhaltlichen- auch die methodischen Aspekte der Studie geplant werden (Bortz & Döring, 2006, S. 22). Die Methode der quantitativen Sozialforschung⁷⁰ war durch die inhaltliche Planung der Studie mit der Auswahl des TAM 3 bereits gegeben (Kapitel 3.1.1). Eine quantitative Methode machte jedoch auch aus forschungsökonomischen- und organisatorischen Aspekten Sinn (vgl. Bortz & Döring, 2006, S. 22): Der Praxispartner ermöglichte dem Autor der Bachelorarbeit eine Datenerhebung während einer Präsenzveranstaltung im Modul vorzunehmen. Dadurch war eine Brutto Stichprobe⁷¹ von 133 Studierenden des Grundlagenmoduls der Psychologie möglich (Anhang A). Hierbei konnte mit einem minimalen Aufwand bei der Teilnehmenden-Akquise, eine maximale Rücklaufquote⁷² erreicht werden. Zudem waren die Studierenden am Ende des Herbstsemesters 2017 ausserhalb der Präsenzveranstaltungen mit Prüfungsvorbereitungen beschäftigt. Aus diesem Grund kann davon ausgegangen werden, dass die Bereitschaft an einer qualitativen Forschungsmethode⁷³ teilzunehmen verhältnismässig eher gering ausgefallen wäre.

⁶⁹ Eine Korrelation bezeichnet den Zusammenhang zwischen zwei Variablen (Zöfel, 2011, S. 149).

⁷⁰ In der quantitativen Sozialforschung werden theoretisch begründete Hypothesen durch standardisierte Messinstrumente an relativ grossen und möglichst repräsentativen Stichproben erhoben (Bortz & Döring, 2006, S. 23).

⁷¹ Eine Stichprobe ist eine Teilmenge aus der Population aller möglichen Individuen, welche als verkleinertes repräsentatives Modell der Population angesehen werden kann (Fröhlich, 2014, S. 458). Eine Brutto Stichprobe ist die ursprünglich geplante Stichprobe einer Datenerhebung (Bortz & Döring, 2006, S. 384).

⁷² Die Anzahl der ausgefüllten Fragebögen nach Abschluss einer Erhebungsphase, im Verhältnis an der Anzahl aller ausgeteilten Fragebögen, wird als Rücklaufquote bezeichnet (Bortz & Döring, 2006, S. 412).

⁷³ Das qualitative Paradigma der empirischen Sozialforschung zielt auf eine verstehend-interpretative Rekonstruktion von sozialen Phänomenen ab, bei der vor allem die Sichtweise von Beteiligten bedeutend ist (Bortz & Döring, 2006, S. 63).

Planung des quantitativen Untersuchungsdesigns

Die Auswahl der TAM 3 Determinanten und der quantitativen Forschungsmethode reichte noch nicht aus um die Fragestellung «Wie werden die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS in den TAM 3 Determinanten BI, PEOU, PU und SN von Studierenden bewertet?» untersuchen zu können. Damit dem Praxispartner Aussagen über die Technologie Akzeptanz von eLearning-Systemen geliefert werden konnten, sollte eine Quasi-experimentelle Studie⁷⁴ vorgenommen werden. Hierbei sollte überprüft werden, ob sich die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS signifikant bezüglich der Mittelwerte [M] von Behavioral Intention [BI], Perceived Ease of Use [PEOU], Perceived Usefulness [PU] und Subjective Norm [SN] unterscheiden. Dazu wurden die Hypothesen H1, H2, H3 und H4 gebildet (s. Tabelle 4).

Tabelle 4: Darstellung aller Hypothesen H1, H2, H3, H4

H1	Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterscheiden sich signifikant bezüglich Behavioral Intention [BI].				
UV	ARS	CRS	ELS	VRS	WBS
AV	BI				
H2	Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterscheiden sich signifikant bezüglich Perceived Ease of Use [PEOU].				
UV	ARS	CRS	ELS	VRS	WBS
AV	PEOU				
H3	Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterscheiden sich signifikant bezüglich Perceived Usefulness [PU].				
UV	ARS	CRS	ELS	VRS	WBS
AV	PU				
H4	Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterscheiden sich signifikant bezüglich Subjective Norm [SN].				
UV	ARS	CRS	ELS	VRS	WBS
AV	SN				

Zur Überprüfung der H1, H2, H3 und H4 sollte eine Einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung⁷⁵ durchgeführt werden. Diese Methode sollte verwendet werden, weil die Hypothesen H1, H2, H3 und H4 die Auswirkung von gestuften, unabhängigen Variablen [UV] auf abhängige Variablen [AV] überprüfen sollen (vgl. Bortz & Schuster, 2010, S. 205). Zudem auch, weil insgesamt fünf

⁷⁴ Quasi-experimentelle Studien greifen zur Prüfung von Hypothesen auf Gruppen zurück, die nicht zufällig zusammengestellt (keine Randomisierung), sondern einfach vorgefunden wurden (Fröhlich, 2014).

⁷⁵ Mit der Einfaktoriellen Varianzanalyse wird überprüft, ob sich mindestens zwei der Mittelwerte aus unabhängigen Stichproben signifikant unterscheiden (Bortz & Döring, 2006, S. 829). Wird in diesem Bezug eine Stichprobe mehrfach untersucht, kann mit der Einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung überprüft werden, ob sich die Mittelwerte signifikant verändert haben (Bortz & Döring, 2006, S. 833).

Messzeitpunkte vorherrschen (vgl. Bortz & Schuster, 2010, S. 739).

3.2 Vorbereitung der empirischen Untersuchung

Um die Fragestellung «Wie werden die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS in den TAM 3 Determinanten BI, PEOU, PU und SN bewertet?» beantworten zu können, war eine empirische Untersuchung geplant (Kapitel 3.3). Dabei sollten Studierende die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS nutzen und nachfolgend mit einem TAM 3 Fragebogen beurteilen.

Weil abgesehen vom ELS keine der ebengenannten eLearning-Systeme im Grundlagenmodul der Psychologie eingesetzt werden, sollten die weiteren eLearning-Systeme ARS, CRS, VRS und WBS erschaffen werden. Dazu war erstens die Auswahl der entsprechenden Software notwendig. Hierbei wurde für das WBS die Software Adobe Connect ausgewählt (vgl. Kapitel 2.3.5). Die Software der eLearning-Systeme ARS, CRS und VRS musste nicht ausgewählt werden, weil die Software durch den Kooperationspartner Waimanoo⁷⁶ entwickelt wurde.

In einem weiteren Schritt wurde in den Vorlesungsunterlagen des Grundlagenmoduls der Psychologie nach theoretischen Inhalten gesucht, welche durch die eLearning-Systeme vermittelt werden konnten. Die Inhalte für ARS, CRS und VRS wurden mit dem Praxispartner und Kooperationspartner abgesprochen und vom Kooperationspartner umgesetzt. Die Inhalte von WBS wurden in einem Video Use Case⁷⁷ festgehalten und durch Absprachen mit dem Praxispartner angepasst.

Nach der Entwicklungsphase waren insbesondere die eLearning-Systeme ARS, CRS und VRS noch nicht ausreichend ausgereift, um von Studierenden genutzt werden zu können. Um dennoch die Technologie Akzeptanz der eLearning-Systeme erfassen zu können, sollten alle eLearning-Systeme als Video Use Cases den Studierenden präsentiert werden. Aus diesem Grund wurden nebst dem Video Use Case von WBS noch die weiteren eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS und VRS als Video Use Cases umgesetzt. Die Entwicklung der Video Use Cases aller eLearning-Systeme wird im Folgenden aufgeführt.

3.2.1 Entwicklung der Video Use Cases

Die Video Use Cases sollten den Studierenden eine typische Nutzung der eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS demonstrieren. Dazu wurden Bildschirmaufnahmen aller eLearning-Sys-

⁷⁶ Vgl. (Wyssenbach, Wyssenbach, Fuss, Loosli & Zeballos, 2017).

⁷⁷ Use Cases beschreiben Anforderungen von Interaktionen zwischen einer Person und dem System (Moser, 2012, S. 92). Dazu gehört z. B. ein Standardablauf (Moser, 2012, S. 92).

teme sowie auch Inhalte der Vorlesungsunterlagen im Videobearbeitungsprogramm Adobe Premiere Pro (Version CS6) zusammengeschnitten. Damit eine grösst mögliche Standardisierung⁷⁸ erreicht werden konnte, wurden alle Videos gleich aufgebaut. Dazu wurde erstens eine allgemeine Einleitung gehalten, bei der die Namen der eLearning-Systeme vorgestellt wurden. Zweitens wurden die eLearning-Systeme definiert. Drittens wurde ein Bezug zu Inhalten im Modul geschaffen, welche durch das eLearning-System vermittelt werden könnten. Viertens wurde das eigentliche Use Case des eLearning-Systems dargestellt. Im Folgenden seien die Video Use Cases ARS, CRS, ELS, VRS und WBS grob dargestellt. Es sei darauf hingewiesen, dass alle Video Use Cases detaillierter dem Anhang C entnommen werden können.

ARS Video Use Case

In der Abbildung 16 ist ein Ausschnitt des Video Use Cases von ARS zu sehen. Das ARS kann durch die Eingabe eines Links im Browser eines Smartphones oder Tablets geöffnet werden. Anhand einer Markierung auf den Vorlesungsfolien (unten im Bild) passt das ARS ein 3D-Gehirn in die Umgebung ein. Durch das Drehen des Smartphones oder Tablets kann das Gehirn aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet werden. Durch das Fixieren einer bestimmten Gehirnregion, wird die entsprechende Bezeichnung des Areals eingeblendet. Beim Ausschnitt in Abbildung 16 wird z. B. die rote Gehirnregion fixiert (Punkt in der Mitte). Deshalb wird die Bezeichnung «Frontallappen» eingeblendet.

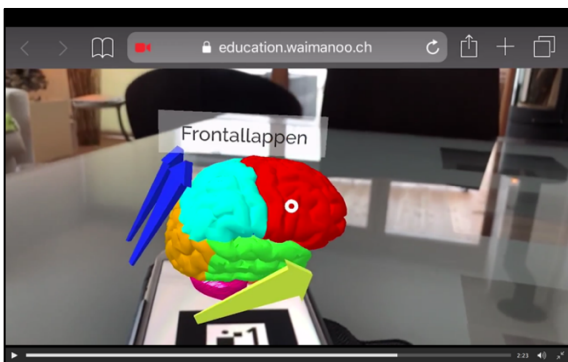


Abbildung 16: Ausschnitt des Video Use Cases von ARS (Wyssenbach et al., 2017)

⁷⁸ Die Standardisierung eines Tests ist nach Moosbrugger und Kelava (2012) dann optimal, «wenn die Testperson in der Testsituation die einzige Variationsquelle darstellt. Alle anderen Bedingungen sollen hingegen konstant oder kontrolliert sein, so dass sie nicht als Störvariablen wirken können» (S. 9).

CRS Video Use Case

Ein Ausschnitt des Video Use Cases von CRS ist in Abbildung 17 zu sehen. Der Einsatz des CRS beginnt damit, dass Studierende während einer Präsenzveranstaltung von der dozierenden Person eine Frage gestellt bekommen. Die Frage bezieht sich auf den Inhalt einer Veranstaltung und wird auf einer Vorlesungsfolie mit den verschiedenen Antwortmöglichkeiten abgebildet.

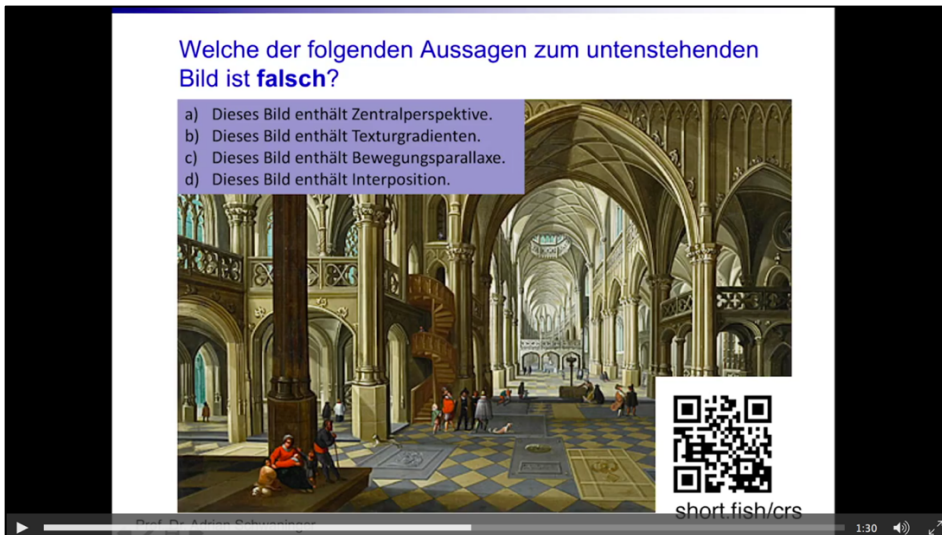


Abbildung 17: Eine Vorlesungsfolie beim Einsatz von CRS (eigene Darstellung)

Die Studierenden werden von der dozierenden Person dazu aufgefordert, die Frage zu beantworten. Dazu wird das Frage- und Antwortformat durch das Scannen des QR-Codes mit einem QR-Code-Reader auf dem Smartphone oder Tablet geöffnet (s. Abbildung 18). Alternativ kann das Frage- und Antwortformat auch durch die Eingabe des Links in einem Browser geöffnet werden.

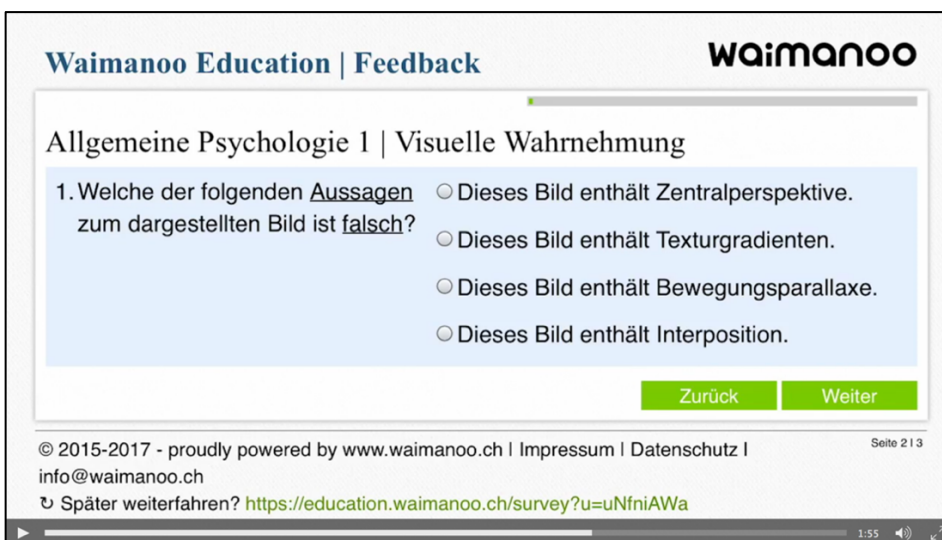


Abbildung 18: Eingabe der Antwort (Wyssenbach et al., 2017)

Durch das Auswählen der entsprechenden Antwort und das Bestätigen durch «Weiter» wird die Antwort an einen Rechner gesendet. Währenddessen projiziert die dozierende Person das Ergebnis mit einem Projektor an die Wand im Vorlesungssaal (s. Abbildung 19). Die Studierenden und auch die dozierende Person können nun die Ergebnisse der Befragung wahrnehmen. Die dozierende Person kann dann in einem weiteren Schritt auf die Antworten eingehen und mit dem Unterricht fortfahren.

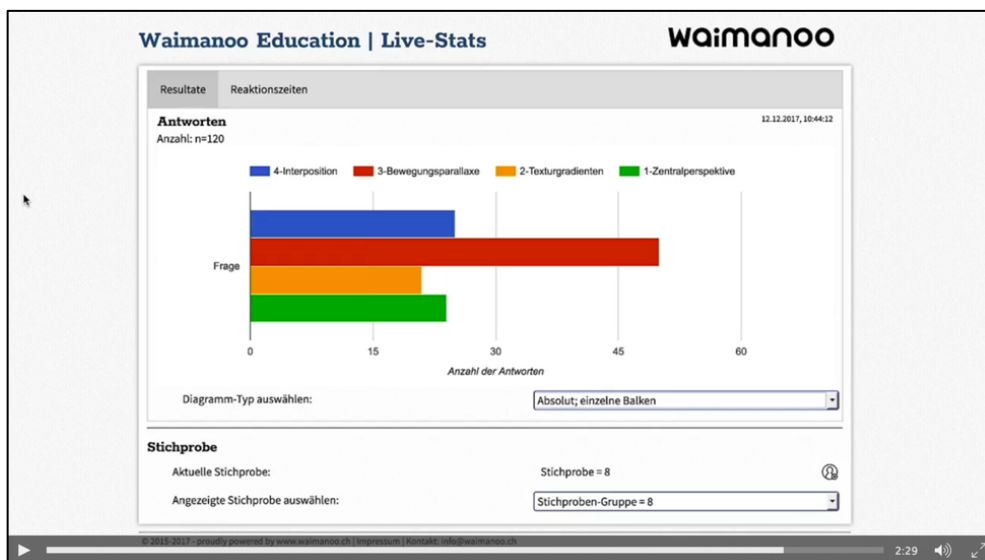


Abbildung 19: Ergebnis der Befragung durch CRS (Wyssenbach et al., 2017)

ELS Video Use Case

Ein Ausschnitt des ELS Video Use Cases ist in Abbildung 20 ersichtlich. Der Zugriff auf das ELS beginnt durch das Öffnen eines Links im LMS des Moduls. In einem weiteren Schritt kann das ELS auf dem Streaming-Format SWITCHtube⁷⁹ genutzt werden, um Vorlesungsinhalte zu repetieren. Dazu sind auf SWITCHtube alle Vorlesungsaufzeichnungen des Semesters für Studierende zugänglich.

⁷⁹ SWITCHtube ist die Abspielplattform für alle Videos und das neue Videoportal für die Schweizer Hochschulgemeinschaft (SWITCH, 2018).

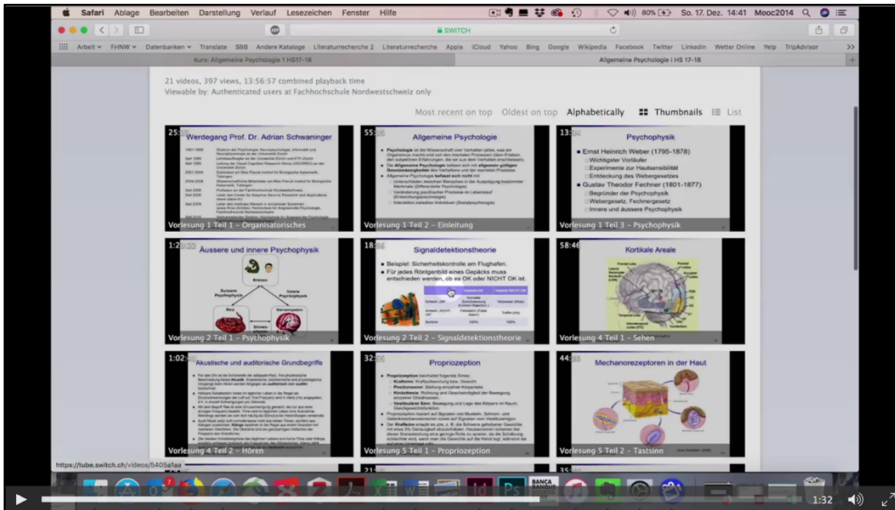


Abbildung 20: Ein Ausschnitt des Use Cases von ELS (SWITCH, 2018)

Die E-Lectures dieses Moduls sind mit dem Namen der Vorlesung, dem entsprechenden Vorlesungsteil und dem entsprechenden Vorlesungsinhalt beschriftet. Durch das Anwählen der entsprechenden Vorlesungsaufzeichnung per Mausklick kann die Aufzeichnung gestartet werden.

VRS Video Use Case

Das eLearning-System VRS wurde durch das VRS Video Use Case präsentiert. Eine typische Nutzung des VRS wird durch das Öffnen eines Links mit dem Smartphone gestartet. Der Link ist in den Vorlesungsunterlagen eines Moduls platziert und kann durch den Browser des Smartphones geöffnet werden. In einem nächsten Schritt wird das Smartphone in das HMD integriert und aufgesetzt (s. Abbildung 21).

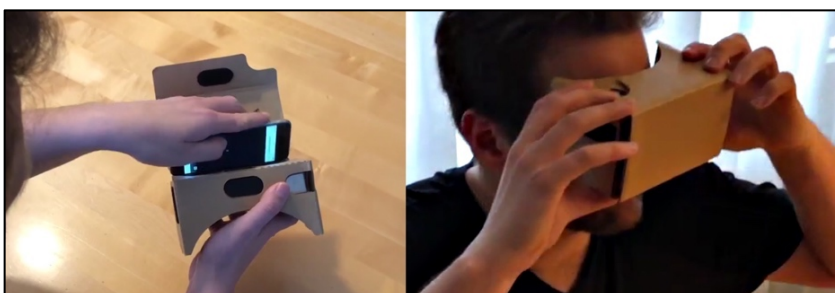


Abbildung 21: Integration des Smartphones in das HMD (eigene Darstellung)

Durch das VRS wird ein theoretischer Gegenstand des Grundlagenmoduls der Psychologie simuliert. Gemäss Theorie setzen sich alle Farben des Lichts aus drei Farben (rot, grün, blau) zusammen

(Dahm, 2006, S. 43). Beim VRS können diese Farben des Lichts in einer virtuellen Umgebung durch das Verwenden von virtuellen Taschenlampen gemischt werden.

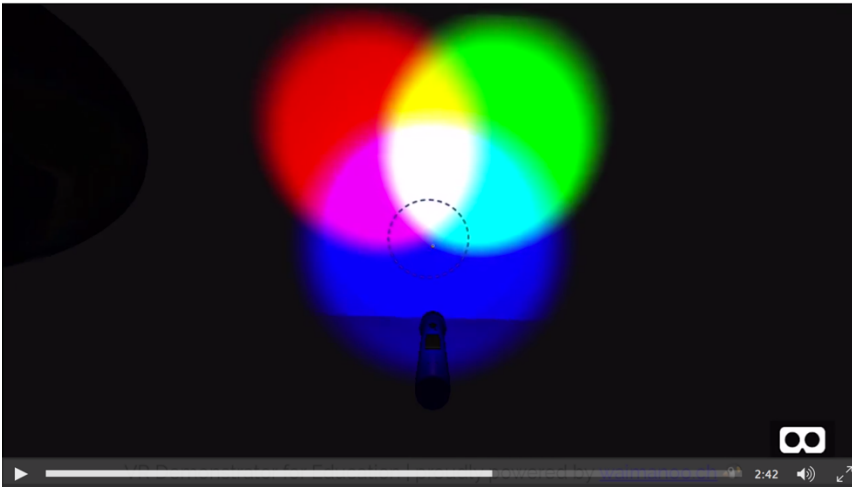


Abbildung 22: Zusammenmischen von Lichtfarben (Wyssenbach et al., 2017)

WBS Video Use Case

Ein Ausschnitt des Video Use Cases von WBS ist in Abbildung 23 ersichtlich. Die Nutzung des WBS beginnt durch eine Einladung per E-Mail. Darin ist das Datum des WBS, ein Zugangslink und ein Passwort enthalten. Am entsprechendem Datum öffnen die Studierenden den Link im Browser des Computers und betreten das WBS.

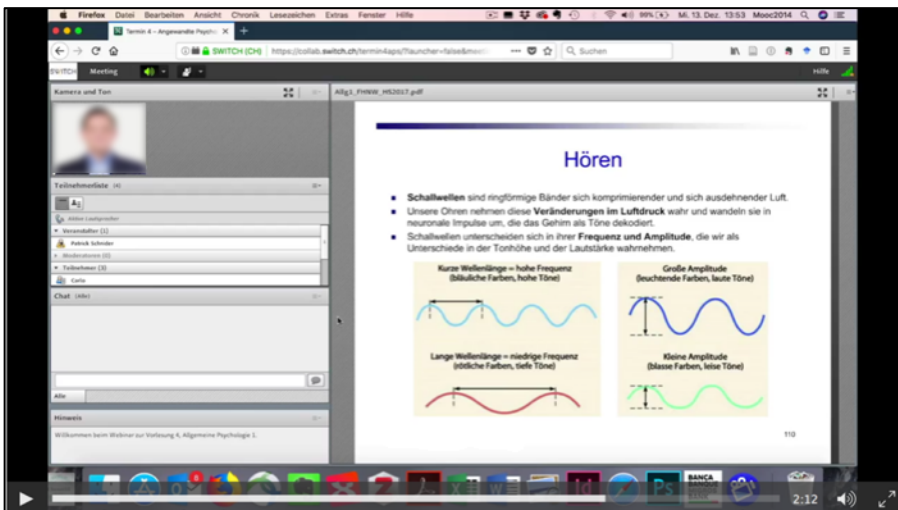


Abbildung 23: Video Use Case von WBS (Adobe, 2017)

Pünktlich begrüsst die dozierende Person im WBS die Studierenden über die Videofunktion. Nachfolgend hält die dozierende Person eine Präsentation mittels Screensharing. Während des Webinars

stellen Studierende Fragen in einem Chat an die Lehrperson. Die Fragen werden von der dozierenden Person aufgegriffen und beantwortet. Nachher führt die dozierende Person mit der Präsentation fort. Am Ende der Veranstaltung verabschiedet sich die dozierende Person bei den Studierenden. Dies wird auch noch von den Studierenden im Chat kommentiert.

3.2.2 Entwicklung des Fragebogens

Für die Datenerhebung der empirischen Untersuchung (Kapitel 3.3.1) wurde ein vollstandardisierter Fragebogen⁸⁰ (TAM 3) verwendet (Anhang F). Hierbei wurde erstens das TAM 3 in Bezug zu den wissenschaftlichen Testgütekriterien⁸¹ untersucht. Zweitens wurde das TAM 3 für den eLearning Kontext angepasst. Dafür wurden die Skalen-Items⁸² von Behavioral Intention [BI], Perceived Ease of Use [PEOU], Perceived Usefulness [PU] und Subjective Norm [SN] modifiziert. Drittens wurde der Typ der schriftlichen Befragung (Paper-Pencil-Fragebogen⁸³) festgelegt. Viertens wurde der Fragebogen gestaltet. Fünftens wurde der Fragebogen-Pretest durchgeführt.

Schritt 1: Überprüfung der Testgütekriterien

Zu Beginn der Entwicklung des Fragebogens wurden die im Kapitel 3.1.1 ausgewählten Determinanten Behavioral Intention [BI], Perceived Ease of Use [PEOU], Perceived Usefulness [PU] und Subjective Norm [SN] auf ihre wissenschaftlichen Testgütekriterien überprüft. Die Überprüfung ergab, dass alle Determinanten übernommen werden konnten, weil die wissenschaftlichen Testgütekriterien der Reliabilität⁸⁴ und Validität⁸⁵ erfüllt waren (Venkatesh & Bala, 2008, S. 285).

Schritt 2: Weiterentwicklung der Skalen-Items

In einem nächsten Schritt wurden die den Determinanten Behavioral Intention [BI], Perceived Ease of Use [PEOU], Perceived Usefulness [PU] und Subjective Norm [SN] zugrunde liegenden Skalen-Items weiterentwickelt. Hierbei wurde zuerst eine Übersetzung von Englisch ins Deutsch vorgenommen (Anhang D).

⁸⁰ Ein vollstandardisierter Fragebogen besteht nach Bortz und Döring (2006, S.399) aus Fragen mit Antwortvorgaben, die anzukreuzen oder mit Zahlen zu beantworten sind.

⁸¹ Vgl. Kapitel 3.1.1.

⁸² Skalen-Items nach Bortz und Döring (2006) «sind Fragen, Aussagen oder Aufgaben plus standardisiertem Antwortformat» (S. 269)

⁸³ Ein Paper-Pencil-Fragebogen ist nach Bortz und Döring (2006, S. 400) ein Fragebogen, der ausgedruckt auf Papier vorliegt und mit einem Stift ausgefüllt wird.

⁸⁴ Vgl. Kapitel 3.1.1.

⁸⁵ Vgl. Kapitel 3.1.1.

In einem weiteren Schritt musste das Skalen-Item BI2 ausgetauscht werden, weil die Übersetzung des Skalen-Items BI2 der Übersetzung des Skalen-Items BI1 entsprach (Anhang D). Das neue Skalen-Item BI2 NEU wurde von Punnoose (2012, S. 331) übernommen, welcher das TAM nach (Davis, 1989) reliabel und valide adaptierte (Punnoose, 2012, S.313).

Weiter wurden die deutschen Skalen-Items für den Kontext der vorliegenden Arbeit umformuliert (Anhang E). Hierbei wurde bei allen Skalen-Items der Begriff «System» durch den Begriff «eLearning-System» ersetzt. Zudem wurden alle Skalen-Items in den Konjunktiv II⁸⁶ gesetzt, weil die eLearning-Systeme nur als Video Use Cases gezeigt werden konnten (vgl. Kapitel 3.1.1). Auch erforderten die Skalen-Items BI2 NEU, BI3, PEOU4, PU1, PU3, PU4, SN3 und SN4 weitere Überarbeitungen (Anhang E).

Schritt 3: Festlegung des Befragungstyps

Als die Skalen-Items fertiggestellt waren, wurde der Befragungstyp ausgewählt. Hierbei ist ein Paper-Pencil-Fragebogen einem elektronischen Fragebogen⁸⁷ vorgezogen worden. Der Paper-Pencil-Fragebogen bot im Vergleich zum elektronischen Fragebogen den Vorteil, dass allfällige Probleme durch die Internetverbindung (WLAN) ausgeschlossen werden konnten. Zudem sollten durch den Paper-Pencil-Fragebogen die verschiedenen Antworten zu den eLearning-Systemen besser miteinander verglichen und angepasst werden.

Schritt 4: Gestaltung des Fragebogens

Weil bei allen eLearning-Systemen die TAM 3 Determinanten erfasst werden sollten, enthielt der Fragebogen für jedes eLearning-System eine Seite (Anhang F). Die letzte Fragebogenseite bot zudem Platz für schriftliche Rückmeldungen.

Gemäss Bortz und Döring (2006, S. 409) werden ansprechend gestaltete Fragebogen von Befragungsteilnehmenden besser akzeptiert. Um ein professionelles Aussehen zu garantieren, wurde der Fragebogen im Grafikprogramm Adobe InDesign (Version 13.1) gestaltet. Dabei orientierte sich der Autor an Richtlinien zum Aufbau eines standardisierten Fragebogens nach Bortz und Döring (2006, S. 406). Hierbei beinhaltet ein standardisierter Fragebogen jeweils die Elemente Fragebogentitel, Fragebogeninstruktion, inhaltliche Fragenblöcke, statistische Angaben, Fragebogen-Feedback und Verabschiedung. Auf den ersten fünf Fragebogenseiten wurden die Fragebogentitel Augmented Reality System, Classroom Response System, E-Lecture⁸⁸, Virtual Reality System und Webinar gesetzt

⁸⁶ Der Konjunktiv II wird als Ausdruck des nur Vorgestellten oder des Möglichen verwendet (Schneider, Osterwinter, Steinhauer & Henig, 2016, S. 79).

⁸⁷ Ein elektronischer Fragebogen ist nach Bortz und Döring (2006, S. 400) ein Fragebogen, der auf einem Computermedium ausgefüllt wird.

⁸⁸ Zu diesem Zeitpunkt wurden eLearning-Systeme noch technologisch interpretiert.

(Anhang F). Zudem wurden Bilder der entsprechenden eLearning-Systeme platziert. Auch wurden die inhaltlichen Frageblöcke gestaltet. Hierbei wurde darauf geachtet, dass die Befragten gedanklich nicht springen mussten. Daher wurden die Skalen-Items der entsprechenden Fragenblocks Behavioral Intention [BI], Perceived Ease of Use [PEOU], Perceived Usefulness [PU] und Subjective Norm [SN] gruppiert dargestellt. Für die Antwort-Skala wurde die 7-er Likert-Skala von Venkatesh und Bala (2008, S. 313-314) übernommen. Diese wurde in die deutsche Sprache übersetzt. Weil gewisse Ausprägungen der Original-Skala von Venkatesh und Bala (2008, S. 313-314) schwierig ins Deutsche übersetzt werden konnten, wurden ausschliesslich die beiden Pole «stimme überhaupt nicht zu» und «stimme stark zu» verwendet. Die entsprechenden Ausprägungen dazwischen sollten durch die Zahlen (1-7) gewährleistet werden.

Beim Fragebogen wurden keine soziodemografischen Merkmale, wie z. B. das Alter und das Geschlecht gesetzt, um damit Rückschlüsse zu Personen zu verhindern. Die von Bortz und Döring (2006, S. 406) vorgeschlagenen Fragebogenelemente Fragebogeninstruktion und Verabschiedung wurden im Fragebogen nicht platziert. Dies deshalb, weil die Fragebogeninstruktion und Verabschiedung mündlich gehalten wurde (Kapitel 3.3.1).

Schritt 5: Fragebogen-Pretests

Der Fragebogen der vorliegenden Untersuchung wurde zwei Fragebogen-Pretests⁸⁹ unterzogen. Hierbei war das Ziel allfällige Schwachstellen des Fragebogens aufzudecken (vgl. Bortz & Döring, 2006, S. 411). Zudem sollten Rückschlüsse auf die Befragungsdauer gemacht werden können.

Beim ersten Fragebogen-Pretest wurde der Fragebogen drei Arbeitskollegen vorgelegt. In einem ersten Schritt sollten sich diese an ein im Meeting präsentiertes eLearning-System erinnern. Zweitens wurde der Fragebogen in Bezug zum präsentierten eLearning-System ausgefüllt. Während des Ausfüllens des Fragebogens bekamen die Teilnehmenden die Aufgabe, Unklarheiten schriftlich auf dem Fragebogen zu notieren. Am Schluss des Fragebogen-Pretests gaben die Teilnehmenden in eigenen Worten kurz Feedback.

Beim zweiten Fragebogen-Pretest wurde der Fragebogen zwei Studierenden gezeigt, die das Grundlagenmodul der Psychologie bereits abgeschlossen hatten. Der Fragebogen-Pretest mit den Studierenden lief im Wesentlichen gleich ab, wie der Fragebogen-Pretest mit den Arbeitskollegen. Erstens wurde das eLearning-System CRS als Video Use Case gezeigt, nachfolgend der Fragebogen ausgefüllt. Beim Ausfüllen hielten die Studierenden ihr Feedback auf Papier fest. Abschliessend konnten die Teilnehmenden zudem noch mündliches Feedback zum Fragebogen geben.

⁸⁹ Um mögliche Probleme der Befragungspersonen beim Beantworten eines Fragebogens aufzudecken, werden Fragebogen-Pretests eingesetzt (Bortz & Döring, 2006, S. 411).

Dabei sorgten die auf dem Fragebogen enthaltenen Skalenabkürzungen BI1, BI2, BI3, PEOU1, PEOU2, PEOU3, PEOU4, PU1, PU2, PU3, PU4, SN1, SN2, SN3, SN4 für Irritationen. Auch wurde teilweise die Satzstellung kritisiert, was wohl mit der Übersetzung von Englisch auf Deutsch zu tun hatte. Sämtliche Rückmeldungen wurden in den neuen Fragebogen integriert.

3.3 Durchführung der empirischen Untersuchung

Für die Durchführung der empirischen Untersuchung am 20. Dezember 2017 stand ein Zeitfenster von einer Lektion (45 Minuten) zur Verfügung. Hierbei wurde zuerst in die Thematik eingeleitet (Anhang G) und die Fragestellung der Bachelorarbeit präsentiert (Anhang H). Zweitens wurde der Ablauf der Datenerhebung (Anhang I) erklärt. Drittens wurde der Aufbau der Video Use Cases beschrieben (Anhang J). Viertens wurde eine Fragebogeninstruktion gehalten (Anhang K). Fünftens fand die Datenerhebung statt. Auf diese wird im Folgenden detaillierter eingegangen.

3.3.1 Datenerhebung

Die Datenerhebung war der Hauptteil der Durchführung der empirischen Untersuchung. Hierbei wurden Studierenden abwechslungsweise Video Use Cases der eLearning-Systeme gezeigt und Fragebogenseiten zu den eLearning-Systemen ausgefüllt.

Die Reihenfolge der Befragung wurde alphabetisch nach dem Namen der eLearning-Systeme (ARS, CRS, ELS, VRS, WBS) vorgenommen. Zuerst wurde das Video Use Case des eLearning-Systems ARS gezeigt. Nach dem Video wurden die Studierenden gebeten, den Fragebogen auszufüllen. Dafür standen drei Minuten Zeit zur Verfügung. In der zweiten Runde wurde das Video Use Case des CRS gezeigt. Nach der Darstellung wurden die Studierenden gebeten, den Fragebogen zum CRS auszufüllen. Dafür waren wieder drei Minuten Zeit gegeben. Dieses Vorgehen wiederholte sich auch bei den weiteren eLearning-Systemen ELS, VRS und WBS. Am Ende der Befragung hatten die Teilnehmenden fünf Minuten Zeit die gegebenen Antworten aller Fragebogenseiten (ARS, CRS, ELS, VRS und WBS) aneinander anzugeichen. Zudem wurden fünf Minuten dafür eingesetzt, damit die Studierenden ein schriftliches Feedback auf der letzten Fragebogenseite geben konnten.

Nach Ablauf der Zeit konnten die Studierenden Fragen stellen. Eine Frage war, weshalb bestehende eLearning-Systeme ELS und nicht bestehende eLearning-Systeme (ARS, CRS, VRS und WBS) gemeinsam erhoben wurden. Hierbei wurde vom Autor argumentiert, dass ein Vergleich zwischen der Technologie Akzeptanz von bestehenden und nicht bestehenden eLearning-Systemen gemacht werden könnte. Weitere Fragen blieben aus. Am Ende des Termins bedankte sich der Autor bei den

Studierenden und verwies für weitere Rückfragen auf seine E-Mail-Adresse. Zuallerletzt wurden die Studierenden verabschiedet.

Insgesamt wurde der Fragebogen von $N = 99$ Studierenden ausgefüllt. Dies entspricht bei 133 verteilten Fragebogen einer Rücklaufquote von 74%. Es folgten keine weiteren Fragen per E-Mail.

3.3.2 Datenauswertung

Die Datenauswertung begann mit dem Nummerieren und Zählen der ausgefüllten Paper-Pencil-Fragebogen. In einem weiteren Schritt wurden die Antworten der Fragebogen manuell in das Statistikprogramm SPSS (Version 25) eingegeben. Hierbei wurde zuerst pro ausgefülltem Fragebogen eine ID Nummer erstellt (Anhang L). Zudem wurden die Namen der Skalen-Items sowie auch deren Werte und Messniveaus eingegeben. In einem weiteren Schritt wurden alle Fragebogenantworten in der Datenansicht eingetragen (Anhang M). Fehlende und unlesbare Antworten wurden speziell gekennzeichnet. In einem weiteren Schritt wurden bei ARS, CRS, ELS, VRS und WBS die Mittelwerte der Skalen Behavioral Intention [BI], Perceived Ease of Use [PEOU], Perceived Usefulness [PU] und Subjective Norm [SN] gebildet (Anhang P). Anhand dieser Grundlage konnte die Einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung im SPSS durchgeführt werden.

Um die Einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung durchführen zu können, mussten einige Voraussetzungen überprüft werden. Hierbei wurde zuerst die Normalverteilung aller Skalen überprüft (Zöfel, 2011, S. 195). Diese war nicht gegeben. Weil bei der vorliegenden Arbeit jedoch $N = 99^{90}$ vorherrscht, konnte trotz Verletzung dieser Voraussetzung weitergefahren werden (Schwarz & Bruderer Enzler, 2018). Eine weitere Voraussetzung für eine Einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung ist die Varianzenhomogenität der Stichproben (vgl. Zöfel, 2011, S. 195). Die Varianzenhomogenität der Stichproben Behavioral Intention [BI], Perceived Ease of Use [PEOU], Perceived Usefulness [PU] und Subjective Norm [SN] wurde durch den Mauchly-Test auf Sphärizität überprüft (vgl. Schwarz & Bruderer Enzler, 2018). Hierbei wurde bei den Stichproben Behavioral Intention [BI], Perceived Ease of Use [PEOU], Perceived Usefulness [PU] und Subjective Norm [SN] Signifikanz festgestellt (Anhang O). Das bedeutet, dass keine Sphärizität vorherrschte (vgl. Schwarz & Bruderer Enzler, 2018). Aus diesem Grund mussten die Freiheitsgrade [df] der Signifikanztests mit dem Korrekturfaktor Epsilon [ϵ] nach Huynh-Feldt multipliziert werden (vgl. Schwarz & Bruderer Enzler, 2018). Dies machte das SPSS automatisch.

⁹⁰ Ab > 25 Probanden pro Zeitpunkt sind Verletzungen in der Regel unproblematisch (Schwarz & Bruderer Enzler, 2018).

Nachdem die Voraussetzungen für die Einfaktorielle Varianzanalyse erfüllt waren, sollten die vier Hypothesen der Bachelorarbeit (vgl. Kapitel 1.3) überprüft werden. Die Hypothesen H1, H2, H3 und H4 wurden alle durch die Einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung beantwortet. Hierbei wurde überprüft, ob sich die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS signifikant bezüglich der Mittelwerte [M] von Behavioral Intention [BI], Perceived Ease of Use [PEOU], Perceived Usefulness [PU] und Subjective Norm [SN] unterscheiden (Anhang P). Dafür wurde mittels der F-Statistik die Variabilität zwischen den eLearning-Systemen gegen die Restvariabilität getestet (vgl. Zöfel, 2011, S. 196). Dazu wurden durch das Ausführen der Einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung im SPSS, Tests der Innersubjekteffekte ausgegeben (Anhang Q). Weil nicht von Sphärizität ausgegangen werden konnte, wurde der sogenannte Haupteffekt der Messwiederholung durch Huynh-Feldt korrigiert (vgl. Schwarz & Bruderer Enzler, 2018).

Obwohl der F-Test zeigte, dass ein Haupteffekt der eLearning-Systeme besteht, sollte durch Post-hoc-Tests überprüft werden, zwischen welchen eLearning-Systemen signifikante Unterschiede bezüglich Behavioral Intention [BI], Perceived Ease of Use [PEOU], Perceived Usefulness [PU] und Subjective Norm [SN] bestehen (vgl. Zöfel, 2011, S. 198-199). Hierbei wurde der Test nach Bonferroni verwendet (vgl. Zöfel, 2011, S. 213). Die Ergebnisse des Post-hoc-Tests mit Bonferroni Korrektur sind in Anhang R dargestellt.

4 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Datenauswertung (Kapitel 3) dargestellt.

Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS können bezüglich ihrer Mittelwerte in BI, PEOU, PU und SN in die gleiche Rangreihenfolge gebracht werden. Das ELS hat bezüglich BI ($M = 6.10$, $SD = 1.17$), PEOU ($M = 6.21$, $SD = 0.74$), PU ($M = 5.51$, $SD = 1.10$) und SN ($M = 5.65$, $SD = 0.99$) den höchsten Mittelwert. Somit wird das ELS dem Rang 1 zugeordnet (s. Tabelle 5). Das CRS hat bezüglich BI ($M = 5.60$, $SD = 1.29$), PEOU ($M = 5.78$, $SD = 1.06$), PU ($M = 4.94$, $SD = 1.20$) und SN ($M = 5.38$, $SD = 1.03$) den zweit höchsten Mittelwert (Rang 2). Der Rang 3 wird dem WBS zugeordnet, weil das WBS bezüglich BI ($M = 5.20$, $SD = 1.54$), PEOU ($M = 5.38$, $SD = 1.08$), PU ($M = 4.83$, $SD = 1.47$) und SN ($M = 4.98$, $SD = 1.26$) am dritt höchsten bewertet wird. Das ARS hat bezüglich BI ($M = 4.61$, $SD = 1.61$), PEOU ($M = 4.64$, $SD = 1.22$), PU ($M = 4.08$, $SD = 1.39$) und SN ($M = 4.59$, $SD = 1.15$) den viert höchsten Mittelwert. Somit wird dem ARS den Rang 4 zugeteilt. An letzter Stelle steht auf Rang 5 das VRS. Mit BI ($M = 3.50$, $SD = 1.77$), PEOU ($M = 4.41$, $SD = 1.33$), PU ($M = 3.08$, $SD = 1.52$) und SN ($M = 3.87$, $SD = 1.27$) weist dieses eLearning-System die niedrigsten Mittelwerte auf.

Tabelle 5: Geordnete Häufigkeiten aller eLearning-Systeme in BI, PEOU, PU und SN

Rang	System	BI			PEOU			PU			SN		
		M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N
1	ELS	6.10	1.17	91	6.21	0.74	95	5.51	1.10	95	5.65	0.99	94
2	CRS	5.60	1.29	91	5.78	1.06	95	4.94	1.20	95	5.38	1.03	94
3	WBS	5.20	1.54	91	5.38	1.08	95	4.83	1.47	95	4.98	1.26	94
4	ARS	4.61	1.61	91	4.64	1.22	95	4.08	1.39	95	4.59	1.15	94
5	VRS	3.50	1.77	91	4.41	1.33	95	3.08	1.52	95	3.87	1.27	94

Anmerkung: «System» ist eine Abkürzung von eLearning-System

Hypothese 1 [H1]:

Eine Varianzanalyse mit Messwiederholung (Sphärizität nicht angenommen: Huynh-Feldt(9) = .860, Irrtumswahrscheinlichkeit⁹¹ [p] = .000) zeigt, dass die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS mit Behavioral Intention [BI] zusammenhängen ($F(3.440,309.557) = 51.109$, $p = .00$, partielles Eta-Quadrat [η^2] = .362, $n = 91$) (s. Anhang Q). Bonferroni-korrigierte paarweise Vergleiche zeigen, dass sich nicht alle eLearning-Systeme in Bezug zu BI signifikant unterscheiden (s. Anhang R).

⁹¹ Für die vorliegende Arbeit gilt eine Irrtumswahrscheinlichkeit [p] von $\leq 0,05$ (Zöfel, 2011, S. 45).

Nichtdestotrotz ist BI von ELS ($M = 6.10$, Standardabweichung [SD] = 1.17) signifikant höher als BI von CRS ($M = 5.60$, SD = 1.29), WBS ($M = 5.20$, SD = 1.54), ARS ($M = 4.61$, SD = 1.61) und VRS ($M = 3.50$, SD = 1.77). Zudem ist BI von CRS ($M = 5.60$, SD = 1.29) signifikant höher als ARS ($M = 4.61$, SD = 1.61) und VRS ($M = 3.50$, SD = 1.77). BI von WBS ($M = 5.20$, SD = 1.54) ist signifikant höher als von VRS ($M = 3.50$, SD = 1.77). Die eLearning-Systeme ARS und WBS unterscheiden sich in BI nicht signifikant. Auch gibt es keine signifikanten Unterschiede von BI bei CRS und WBS. Die Effektstärke f nach (Cohen, 1988) liegt bei 0.75 und entspricht einem starken Effekt.

Hypothese 2 [H2]:

Eine Varianzanalyse mit Messwiederholung (Sphärizität nicht angenommen: Huynh-Feldt(9) = .867, $p = .000$) zeigt, dass die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS mit Perceived Ease of Use [PEOU] zusammenhängen ($F(3.467, 325.859) = 65.664$, $p = .00$, partielles $\eta^2 = .411$, $n = 95$) (s. Anhang Q). Bonferroni-korrigierte paarweise Vergleiche zeigen, dass sich nicht alle eLearning-Systeme in Bezug zu PEOU signifikant unterscheiden (s. Anhang R). Nichtdestotrotz ist PEOU von ELS ($M = 6.21$, SD = 0.74) signifikant höher als von CRS ($M = 5.78$, SD = 1.06), WBS ($M = 5.38$, SD = 1.08), ARS ($M = 4.64$, SD = 1.22) und VRS ($M = 4.41$, SD = 1.33). Zudem ist PEOU von CRS ($M = 5.78$, SD = 1.06) signifikant höher als PEOU von WBS ($M = 5.38$, SD = 1.08), ARS ($M = 4.64$, SD = 1.22) und VRS ($M = 4.41$, SD = 1.33). PEOU von WBS ($M = 5.38$, SD = 1.08) ist signifikant höher als von ARS ($M = 4.64$, SD = 1.22) und VRS ($M = 4.41$, SD = 1.33). Die eLearning-Systeme ARS ($M = 4.64$, SD = 1.22) und VRS ($M = 4.41$, SD = 1.33) unterscheiden sich bezüglich PEOU nicht signifikant. Die Effektstärke f nach (Cohen, 1988) liegt bei 0.84 und entspricht einem starken Effekt.

Hypothese 3 [H3]:

Eine Varianzanalyse mit Messwiederholung (Sphärizität nicht angenommen: Huynh-Feldt(9) = .925, $p = .016$) zeigt, dass die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS mit Perceived Usefulness [PU] zusammenhängen ($F(3.7, 347.815) = 66.908$, $p = .00$, partielles $\eta^2 = .416$, $n = 95$) (s. Anhang Q). Bonferroni-korrigierte paarweise Vergleiche zeigen, dass sich alle eLearning-Systeme in Bezug zu PU signifikant unterscheiden (s. Anhang R). PU von ELS ($M = 5.51$, SD = 1.10) ist signifikant höher als von CRS ($M = 4.94$, SD = 1.20), WBS ($M = 4.83$, SD = 1.47), ARS ($M = 4.08$, SD = 1.39) und VRS ($M = 3.08$, SD = 1.52).

Zudem ist PU von CRS ($M = 4.94$, SD = 1.20) signifikant höher als PU von WBS ($M = 4.83$, SD = 1.47), ARS ($M = 4.08$, SD = 1.39) und VRS ($M = 3.08$, SD = 1.52). PU von WBS ($M = 4.83$, SD = 1.47) ist signifikant höher als PU von ARS ($M = 4.08$, SD = 1.39) und VRS ($M = 3.08$, SD = 1.52).

PU von ARS ($M = 4.08$, $SD = 1.39$) ist signifikant höher als von VRS ($M = 3.08$, $SD = 1.52$). Die Effektstärke f nach (Cohen, 1988) liegt bei 0.84 und entspricht einem starken Effekt.

Hypothese 4 [H4]:

Eine Varianzanalyse mit Messwiederholung (Sphärizität nicht angenommen: Huynh-Feldt(9) = .92, $p = .006$) zeigt, dass die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS mit Subjective Norm [SN] zusammenhängen ($F(3.678, 342.087) = 58.269$, $p = .00$, partielles $\eta^2 = .385$, $n = 94$) (s. Anhang Q). Bonferroni-korrigierte paarweise Vergleiche zeigen, dass sich nicht alle eLearning-Systeme in Bezug zu SN signifikant unterscheiden (s. Anhang R). SN von ELS ($M = 5.65$, $SD = 0.99$) ist signifikant höher als SN von WBS ($M = 4.98$, $SD = 1.26$), ARS ($M = 4.59$, $SD = 1.15$) und VRS ($M = 3.88$, $SD = 1.27$).

Zudem ist SN von CRS ($M = 5.38$, $SD = 1.03$) signifikant höher als SN von WBS ($M = 4.98$, $SD = 1.26$), ARS ($M = 4.59$, $SD = 1.15$) und VRS ($M = 3.88$, $SD = 1.27$). SN von WBS ($M = 4.98$, $SD = 1.26$) ist signifikant höher als SN von ARS ($M = 4.59$, $SD = 1.15$) und VRS ($M = 3.88$, $SD = 1.27$). SN von ARS ($M = 4.59$, $SD = 1.15$) ist signifikant höher als von VRS ($M = 3.88$, $SD = 1.27$). SN von ELS ($M = 5.65$, $SD = 0.99$) unterscheidet sich nicht signifikant von CRS ($M = 5.38$, $SD = 1.03$).

Die Effektstärke f nach (Cohen, 1988) liegt bei 0.79 und entspricht einem starken Effekt.

5 Diskussion

5.1 Interpretation der Ergebnisse

Bei der Datenauswertung wurde untersucht, wie die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS in den TAM 3 Determinanten BI, PEOU, PU und SN von Studierenden bewertet werden. Hierbei wurde festgestellt, dass die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS und WBS in allen TAM 3 Determinanten überdurchschnittlich⁹² bewertet wurden. Das heisst, dass die Studierenden die eben genannten eLearning-Systeme im Mittel positiv bezüglich BI, PEOU, PU und SN bewerteten. Das VRS wurde bezüglich den Determinanten BI, PEOU, PU und SN am schlechtesten beurteilt. Insbesondere ein niedriger Mittelwert in PU führt vermutlich dazu, dass BI nur durchschnittlich ausfällt (vgl. Kapitel 2.4).

Zudem konnte festgestellt werden, dass das ELS in allen Determinanten am besten beurteilt wurde (Rang eins). Das hat vermutlich damit zu tun, dass das ELS bereits im Grundlagenmodul der Psychologie eingesetzt wird. Am zweitbesten (Rang zwei) wurde in allen TAM 3 Determinanten das CRS bewertet. Das bedeutet, dass die Studierenden das CRS nützlicher (PU), bedienungsfreundlicher (PEOU) und sozial erwünschter (SN) finden, als WBS, ARS und VRS. Auch kann angenommen werden, dass Studierende die zusätzliche Interaktion durch CRS in Präsenzveranstaltungen nützlich fänden (vgl. Kapitel 2.3.2). Am drittbesten (Rang drei) wurde in allen TAM 3 Determinanten das WBS eingestuft. Hierbei hat die hohe BI vermutlich mit der hohen Ausprägung in den Determinanten PU und PEOU zu tun. Weshalb bei WBS PEOU und PU niedriger als von CRS eingeschätzt werden bleibt ungeklärt. Am viertbesten (Rang vier) wurde das ARS eingestuft. Das ARS wird bezüglich BI, PEOU, PU und SN vermutlich schlechter als ELS, CRS und WBS bewertet, weil dies ein bisher unbekanntes eLearning-System ist. Nichtsdestotrotz hat das ARS überdurchschnittliche Mittelwerte bezüglich BI, PEOU, PU und SN. Am schlechtesten (Rang fünf) wurde in allen Determinanten das VRS bewertet. Insbesondere bezüglich PU sehen die Studierenden bisher einen niedrigen Nutzen des VRS. Das kann damit zu tun haben, dass vergleichsweise viel Aufwand erforderlich ist, um das eLearning-System zu nutzen (vgl. Kapitel 3.2.1).

⁹² Bei einer 7-er Likert-Skala mit den Polen «1 – stimme überhaupt nicht zu» bis «7 – stimme stark zu» ist eine Bewertung über 3.5 überdurchschnittlich.

Durch die Überprüfung der Hypothesen H1, H2, H3 und H4 konnte zudem festgestellt werden, dass sich alle eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS nur bezüglich PU signifikant unterscheiden (s. Tabelle 6). Dennoch unterschieden sich die eLearning-Systeme innerhalb der Gruppen (BI, PEOU, PU, SN) meistens signifikant (Anhang R).

Tabelle 6: Zusammenfassung der geprüften Hypothesen H1, H2, H3 und H4

Hypothesen		Bestätigt
H1	Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterscheiden sich signifikant bezüglich Behavioral Intention [BI].	Teilweise bestätigt
H2	Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterscheiden sich signifikant bezüglich Perceived Ease of Use [PEOU].	Teilweise bestätigt
H3	Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterscheiden sich signifikant bezüglich Perceived Usefulness [PU].	Vollständig bestätigt
H4	Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterscheiden sich signifikant bezüglich Subjective Norm [SN].	Teilweise bestätigt

Die Hypothese H1 «Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterscheiden sich signifikant bezüglich Behavioral Intention [BI]» liess sich teilweise bestätigen. Insbesondere das ELS wurde in Bezug zu BI signifikant höher bewertet als die restlichen eLearning-Systeme CRS, WBS, ARS und VRS. Dies hat wie bereits erwähnt vermutlich damit zu tun, dass das ELS bereits genutzt wurde. Die Bewertung des CRS bezüglich BI fiel signifikant höher als die der eLearning-Systeme ARS und VRS aus. Dieser Unterschied hat vielleicht damit zu tun, dass Studierende gerne einen interaktiveren Präsenzunterricht hätten (vgl. Kapitel 2.3.2). Es kann auch angenommen werden, dass BI von ARS und VRS signifikant tiefer als bei CRS bewertet wurde, weil die Use Cases von ARS und VRS die Nutzung ausserhalb der regulären Schulzeit vorgeschlagen haben. Womöglich wurde eine Nutzung ausserhalb der Schulzeit mit einem zeitlichen Mehraufwand interpretiert, der sich in tieferen BI Werten äusserte. BI von WBS wurde signifikant höher als BI von VRS bewertet. Das könnte damit zu tun haben, dass der Aufwand bei der WBS Nutzung geringer eingeschätzt wurde als beim VRS. Während dem durch das WBS eine Präsenzveranstaltung ersetzt werden könnte, müsste beim VRS ausserhalb des Moduls zusätzlich mit VRS gelernt werden. Vielleicht haben Studierende eine niedrige BI ausserhalb der Präsenzveranstaltung den Lerngegenstand zu repetieren. Unklar ist, weshalb das WBS bezüglich BI nicht signifikant unterschiedlich als ARS bewertet wurde. Auch blieben die nicht signifikanten Unterschiede zwischen CRS und WBS ungeklärt.

Die Hypothese H2 «Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterscheiden sich signifikant bezüglich Perceived Ease of Use [PEOU]» liess sich teilweise bestätigen. Das eLearning-

System ELS wurde in Bezug zu PEOU signifikant höher bewertet als die weiteren eLearning-Systeme CRS, WBS, ARS, VRS. Auch hier wurde das ELS vermutlich signifikant am besten bewertet, weil etwas Bekanntes wohl auch einfacher in der Nutzung eingeschätzt wird. Weiter wurde PEOU von CRS signifikant höher bewertet als PEOU von WBS. Ein Grund für diesen Unterschied konnte im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht geklärt werden. PEOU von WBS wurde auch signifikant höher als von ARS und VRS bewertet. Hierbei wird angenommen, dass WBS bereits in der Vergangenheit schon genutzt wurden. Die Nutzung von ARS und VRS wurde jedoch für die Bachelorarbeit erfunden. Dementsprechend kann angenommen werden, dass PEOU durch die fehlende Erfahrung mit den Systemen ARS und VRS signifikant tiefer eingeschätzt wurde. Ein weiterer Hinweis dazu ist auch die fehlende Signifikanz zwischen ARS und VRS bezüglich PEOU. Es wird angenommen, dass PEOU von den Systemen ARS und VRS schwer eingeschätzt werden konnte.

Die Hypothese H3 ist die einzige Hypothese der Bachelorarbeit, welche vollständig bestätigt werden konnte. Alle eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterschieden sich in Bezug zu PU signifikant. Das spricht dafür, dass der Nutzen der verschiedenen eLearning-Systeme von den Studierenden klar wahrgenommen wurde. Hierbei wurde das eLearning-System ELS am besten bewertet (Rang eins). Das CRS wurde bezüglich PU am zweitbesten beurteilt (Rang zwei), vor dem WBS (Rang drei), ARS (Platz vier) und VRS (Platz fünf). Es kann angenommen werden, dass das ELS auch bei PU signifikant am besten beurteilt wurde, weil Studierende bereits gute Erfahrungen mit dem System machten. Dass CRS die zweit höchste Ausprägung von PU aufwies, hat womöglich damit zu tun, dass Studierende die zusätzliche Interaktion durch CRS in Präsenzveranstaltungen nützlich fanden (vgl. Kapitel 2.3.2). Der Unterschied zwischen CRS und WBS bezüglich PU ist schwer interpretierbar. Womöglich bevorzugen die Studierenden Präsenzveranstaltungen gegenüber virtuellen Veranstaltungen. PU bei ARS und VRS wurden womöglich am niedrigsten bewertet, weil die Studierenden noch keine Erfahrung mit diesen beiden Systemen hatten. Der signifikante Unterschied zwischen ARS und VRS bezüglich PU hat womöglich damit zu tun, dass Studierende die Nutzung von VRS aufwändiger als diejenige von ARS fanden.

Die vierte Hypothese der Bachelorarbeit «Die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS unterscheiden sich signifikant bezüglich Subjective Norm [SN]» liess sich nur teilweise bestätigen. Zunächst wurde das ELS bezüglich SN signifikant höher bewertet als WBS, ARS und VRS. Dass das ELS am besten bezüglich SN bewertet wurde hat vermutlich damit zu tun, dass bereits erfahren wurde, dass das Umfeld den Einsatz von ELS akzeptiert. Auch wurde das CRS bezüglich SN höher bewertet als SN von WBS, ARS und VRS. Gründe hierfür könnte womöglich sein, dass Studierende wussten, dass CRS bereits an anderen Hochschulen eingesetzt werden. Dementsprechend wurde erwartet, dass auch das Umfeld an der APS einer Nutzung von CRS eher positiv gegenübersteht. Der Grund weshalb WBS bezüglich SN signifikant besser als ARS und VRS beurteilt wurde, hat vielleicht mit PU zu tun. Womöglich übertragen die Studierenden die eigene Wahrnehmung von PU

bezüglich ARS und VRS auf das Umfeld. Dies ist vielleicht auch der Grund, weshalb dass SN von ARS signifikant höher als von VRS bewertet wurde. Es wurden keine signifikanten Unterschiede durch die H4 zwischen ELS und CRS gefunden. Eine mögliche Interpretation lässt sich jedoch keine finden.

5.2 Fazit

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war den Praxispartner bei der Auswahl von eLearning-Systemen für das Grundlagenmodul der Psychologie zu unterstützen. Durch die Untersuchung der Fragestellung «Wie werden die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS in den TAM 3 Determinanten BI, PEOU, PU und SN bewertet?» wurden die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS vergleichbar gemacht. Grundsätzlich wurden alle eLearning-Systeme (ausser das VRS) überdurchschnittlich bezüglich BI, PEOU, PU und SN bewertet. Dies spricht dafür, dass die Mehrheit der Studierenden die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS und WBS nutzen (Use Behavior) würde. Zudem kann durch die Ergebnisse in BI erwartet werden, dass das ELS das System mit dem stärksten Technologie Akzeptanz Verhalten (Use Behavior) wäre. Aus diesem Grund sollte das ELS auch weiterhin im Grundlagenmodul der Psychologie eingesetzt werden. Das zweit stärkste Technologie Akzeptanz Verhalten (Use Behavior) ist beim CRS bezüglich BI zu erwarten. Aus diesem Grund wird das CRS als zweite Wahl empfohlen. Weil das WBS die drittgrösste BI aufweist, sollte das WBS als dritte Wahl im Grundlagenmodul eingesetzt werden. Zudem ist als vierte Wahl das ARS zu empfehlen, weil das ARS bezüglich BI am vierthöchsten bewertet wurde. Lediglich der Einsatz des VRS sollte in dieser Form überdacht werden, weil durch BI nur ein durchschnittliches Technologie Akzeptanz Verhalten erwartet werden kann (Use Behavior). Mit $SD = 1.77$ bedeutet dies, dass viele Studierenden das VRS kaum nutzen würden.

Durch Tests auf signifikante Unterschiede wurde zudem überprüft, ob sich die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS bezüglich BI, PEOU, PU und SN signifikant unterscheiden. Hierbei wurde festgestellt, dass alle eLearning-Systeme von den Studierenden nur bezüglich PU signifikant unterschiedlich bewertet wurden. Es wird dennoch nicht angenommen, dass die Unterschiede aus Zufall entstanden sind. Dies deshalb, weil alle eLearning-Systeme bei allen TAM 3 Determinanten in die gleichen Reihenfolgen bezüglich der Häufigkeit der Mittelwerte zugeteilt werden konnten. Ausserdem weisen die meisten eLearning-Systeme innerhalb der Determinanten BI, PEOU und SN signifikante Unterschiede auf. Aus diesem Grund kann davon ausgegangen werden, dass die fehlende Signifikanz durch eine methodische Limitation der vorliegenden Arbeit entstanden ist. Hierbei wird erwartet, dass dies mit der Darstellung der Video Use Cases zu tun hat. Diese Thematik wird in der kritischen Würdigung (Kapitel 5.3) ausführlicher diskutiert.

5.3 Kritische Würdigung

Durch diese Bachelorarbeit konnten die eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS durch Determinanten des TAM 3 bewertet und verglichen werden. Die Interpretation (Kapitel 5.1) und auch das Fazit (Kapitel 5.2) bieten dem Praxispartner ein Vergleich der eLearning-Systeme bezüglich den ausgewählten TAM 3 Determinanten. Eine umfassende Beurteilung der eLearning-Systeme durch das TAM 3 ist jedoch nicht möglich, weil durch Technologie Akzeptanz nur ein einziges Konstrukt der Realität abgebildet wird. Womöglich haben auch Konstrukte wie Attitudes, Digital Literacy, Engagement, Perceptions, etc. einen Einfluss darauf ob eLearning-Systeme genutzt werden (vgl. Liaw & Huang, 2003; Liaw, Huang & Chen, 2007; Ng, 2012; Wang, Bergin & Bergin, 2014).

Zu Beginn dieser Arbeit war geplant ein ARS, CRS, ELS, VRS und WBS von Studierenden nutzen zu lassen, um nachfolgend die TAM 3 Determinanten zu erfassen (vgl. Kapitel 1.1). Weil nicht alle eLearning-Systeme ausreichend ausgereift waren, wurden die eLearning-Systeme durch Video Use Cases den Studierenden nähergebracht (vgl. Kapitel 3.2.1). Dies ist als Limitation zu verstehen, weil im TAM 3 die Technologie Akzeptanz nach der tatsächlichen Nutzung von Systemen erhoben wird (Venkatesh & Bala, 2008, S. 282-283). Andererseits kann dies auch als Mehrwert verstanden werden, weil die frühe Beurteilung von eLearning-Systemen in der Produktentwicklung auch Fehleinsätze von eLearning-Systemen verhindern kann (vgl. Davis & Venkatesh, 2004, S. 31). Trotz der fehlenden Signifikanz in den Unterschieden bezüglich BI, PEOU und SN wurde dennoch daran festgehalten, dass die eLearning-Systeme in der Reihenfolge ELS, CRS, WBS, ARS zu empfehlen sind. Dies kann sehr wohl kritisiert werden, weil eine Reihenfolge auch Unterschiede zwischen den eLearning-Systemen suggeriert – welche jedoch nicht signifikant waren. Dennoch wurde eine Empfehlung abgegeben, weil dieser Trend sich bei allen TAM 3 Determinanten wiederholte.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sollten insofern interpretiert werden, dass es eine Tendenz gibt, welche dazu beiträgt, dass die eLearning-Systeme ELS, CRS, WBS und ARS zu Technologie Akzeptanz Verhalten führen. Durch die Bachelorarbeit konnte die eigentliche Technologie Akzeptanz von eLearning-Systemen durch Video Use Cases jedoch nicht gemessen werden. Dennoch gibt es Beiträge in der Literatur, welche hohe Korrelationen zwischen eLearning-System Use Cases und den richtigen eLearning-Systemen finden. Hierbei scheinen insbesondere BI und PU gute Determinanten zu sein (vgl. Davis & Venkatesh, 2004, S. 41-42). PEOU ist jedoch weniger geeignet und bei SN liegen keine Ergebnisse vor (vgl. Davis & Venkatesh, 2004, S. 41-42).

Weitere Limitationen sind durch die Literatur der eLearning-Systeme gegeben. Einerseits gibt es wenig Literatur zu ARS und VRS, weil AR und VR noch selten im Bildungsbereich eingesetzt werden (vgl. Kapitel 2.3.1 & Kapitel 2.3.2). Andererseits werden eLearning-Systeme in der Literatur sehr kontrovers diskutiert. Zunächst werden bei eLearning-Systemen wie ARS, ELS, VRS und WBS hauptsächlich Technologien in den Vordergrund gestellt (vgl. Kapitel 2.3). Beim CRS steht in der Literatur

jedoch hauptsächlich der didaktische Einsatz der Technologie im Fokus. Zudem gibt es unzählige Technologien von ARS, CRS, ELS, VRS und WBS, welche wiederum didaktisch unterschiedlich eingesetzt werden können. Dementsprechend gibt es sehr viele mögliche Formen von ARS, CRS, ELS, VRS und WBS. Aus diesem Grund sollten die Ergebnisse bezüglich BI, PEOU, PU und SN bei den eLearning-Systemen dieser Arbeit nicht auf andere ARS, CRS, ELS, VRS und WBS übertragen werden.

5.4 Ausblick

Bei der vorliegenden Arbeit wurde die Technologie Akzeptanz von eLearning-Systemen durch Video Use Cases erfasst. In einem weiteren Schritt wäre deshalb interessant, wie die fertig entwickelten eLearning-Systeme ARS, CRS, ELS, VRS und WBS von Studierenden bewertet werden. Aus diesem Grund sollte der Praxispartner die eLearning-Systeme (abgesehen von VRS) in der dargestellten Form in seinem Modul einsetzen. Hierbei könnte danach untersucht werden, wie stark die Ergebnisse in BI, PEOU, PU und SN der vorliegenden Arbeit tatsächlich auf richtige eLearning-Systeme übertragen werden können. Zudem wäre es möglich weitere TAM 3 Determinanten bei eLearning-Systemen zu erheben. Insbesondere die Moderatorvariable Experience wäre hierbei wichtig, weil damit untersucht werden könnte, ob die Unterschiede bezüglich der Bewertung von eLearning-Systemen auch durch die Erfahrung beeinflusst wurden.

In einem weiteren Schritt ist es unabdingbar in der Literatur eLearning-Systeme besser zu differenzieren. Die vorliegende Arbeit unterteilte eLearning-Systeme bereits in didaktische und technologische Elemente. Diese Unterteilung sollte jedoch noch stärker ausgebaut werden. Hierbei sollte von allen eLearning-Systemen eine Matrix erstellt werden, welche die verwendete Software, Hardware, sowie auch die didaktische Lernform exakt beschreibt. Auf dieser Basis könnte erforscht werden, wie eLearning-Systeme in allen Elementen gestaltet sein müssen, um ein Technologie Akzeptanz Verhalten auszulösen.

Die Messung der Akzeptanz von eLearning-Systemen sollte in Zukunft nicht mehr ausschliesslich durch das TAM 3 vorgenommen werden. Hierbei könnte ein übergeordnetes eLearning-System Akzeptanz Modell erschaffen werden, das die Technologie Akzeptanz von eLearning-Systemen durch das TAM 3 erfasst. Zusätzlich müsste das eLearning-System Akzeptanz Modell auch die Akzeptanz der didaktischen Elemente erfassen. Aus diesem Grund sollte auch ein Modell erschaffen werden, das die didaktische Akzeptanz von eLearning-Systemen misst.

Literaturverzeichnis

- Adobe (2017). Adobe Connect (Version 9.7) [Computer software]. Dublin: Adobe Systems Software.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S. & Kinshuk (2014). Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. *Educational Technology & Society*, 17 (4), 133–149.
- Bildungsspiegel (2017). *Fünf Zukunftstrends im eLearning jenseits der Technologie-Buzzwords*. Zugriff am 9.5.2018. Verfügbar unter: <https://www.bildungsspiegel.de/news/studium-fernstudium-neue-lernformen/2040-5-zukunftstrends-im-elearning-jenseits-der-technologie-buzzwords>
- Billinghurst, M., Clark, A. & Lee, G. (2015). A Survey of Augmented Reality. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, 8 (2–3), 73–272. doi:10.1561/1100000049
- Blade, R. & Padgett, M. (2014). *Handbook of Virtual Environments*. Boca Raton: CRC Press. doi:10.1201/b17360-4
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation*. Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-540-33306-7
- Bortz, J. & Lienert, G. A. (2008). *Kurzgefasste Statistik für die klinische Forschung: Leitfaden für die verteilungsfreie Analyse kleiner Stichproben* (3., aktualisierte und bearbeitete Aufl.). Heidelberg: Springer Medizin.
- Bortz, J. & Schuster, C. (2010). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-642-12770-0
- Broll, W. (2013). Augmentierte Realität. In R. Dörner, W. Broll, P.F. Grimm & B. Jung (Hrsg.), *Virtual und Augmented Reality (VR/AR): Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität* (S. 241–294). Berlin Heidelberg: Springer Vieweg.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2. Aufl.). Hillsdale: L. Erlbaum Associates.
- Dahm, M. (2006). *Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion*. München: Pearson Studium.
- Davis, F. D. (1985). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13 (3), 318–340. doi:10.2307/249008
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science*, 35 (8), 982–1003.

- Davis, F. D. & Venkatesh, V. (2004). Toward Preprototype User Acceptance Testing of New Information Systems: Implications for Software Project Management. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51 (1), 31–46. doi:10.1109/TEM.2003.822468
- Departement für Wirtschaft, Bildung und Forschung (2017). *Herausforderungen der Digitalisierung für Bildung und Forschung in der Schweiz*. Bern: Schweizerische Eidgenossenschaft.
- Dörner, R., Jung, B., Grimm, P., Broll, W. & Göbel, M. (2013). Einleitung. In R. Dörner, W. Broll, P.F. Grimm & B. Jung (Hrsg.), *Virtual und Augmented Reality (VR/AR): Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität* (S. 1–32). Berlin Heidelberg: Springer Vieweg.
- Dorsch, F., Wirtz, M. A. & Strohmer, J. (2017). *Dorsch - Lexikon der Psychologie* (18., überarb. Aufl.). Bern: Hogrefe.
- Dressel, M. (2011). *Konstruktiv kommunizieren im Web 2.0*. Wiesbaden: Gabler. doi:10.1007/978-3-8349-6902-6
- Dunleavy, M. (2014). Design Principles for Augmented Reality Learning. *TechTrends*, 58 (1), 28–34. doi:10.1007/s11528-013-0717-2
- Eichhorn, M. (2016). Elektronische Abstimmungssysteme in der Hochschullehre – Empirische Untersuchung zu Erfahrungen mit dem Audience Response System eduVote. In U. Lucke, A. Schwill & R. Zender (Hrsg.), *DeLFI 2016 - die 14. E-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik* (S. 191–202). Bonn: Gesellschaft für Informatik.
- E-teaching.org Redaktion (2018). *Lernmanagement-Systeme (LMS)*. Zugriff am 4.6.2018. Verfügbar unter: https://www.e-teaching.org/technik/distribution/lernmanagementsysteme/index_html/html2print
- Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW (2018). *E-Learning: Das Portal für digitale Lehre an der Hochschule für Angewandte Psychologie FHNW*. Zugriff am 9.5.2018. Verfügbar unter: <https://www.fhnw.ch/de/studium/psychologie/rund-ums-studium/e-learning>
- Fröhlich, W. D. (2014). *Wörterbuch Psychologie* (29. Aufl.). München: Deutscher Taschenbuch-Verlag.
- Google (2018). *Google Scholar*. Zugriff am 9.5.2018. Verfügbar unter: <https://scholar.google.ch/>
- Grimm, P., Herold, R., Hummel, J. & Broll, W. (2013). VR-Eingabegeräte. In R. Dörner, W. Broll, P.F. Grimm & B. Jung (Hrsg.), *Virtual und Augmented Reality (VR/AR): Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität* (S. 97–126). Berlin Heidelberg: Springer Vieweg.

- Grimm, P., Herold, R., Reiners, D. & Cruz-Neira, C. (2013). VR-Ausgabegeräte. In R. Dörner, W. Broll, P.F. Grimm & B. Jung (Hrsg.), *Virtual und Augmented Reality (VR/AR): Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität* (S. 127–156). Berlin Heidelberg: Springer Vieweg.
- Gröbhel, U. & Schiefner, M. (2006). Die E-Learning-Landkarte – eine Entscheidungshilfe für den E-Learning-Einsatz in der betrieblichen Weiterbildung. In A. Hohenstein & K. Wilbers (Hrsg.), *Handbuch E-Learning* (S. 1-20). Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Henderson, S. & Feiner, S. (2011). Exploring the Benefits of Augmented Reality Documentation for Maintenance and Repair. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 17 (10), 1355–1368. doi:10.1109/TVCG.2010.245
- Hermann, C. (2011). *Techniken und Konzepte für den nachhaltigen Einsatz von Vorlesungsaufzeichnungen*. Freiburg: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
- Hermann-Ruess, A. & Ott, M. (2014). *Das gute Webinar: Das ganze Know How für bessere Online-Präsentationen, ein Praxisratgeber: Online präsentieren und Kunden gewinnen*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. doi:10.1007/978-3-658-03859-5
- Hügelmeier, P. & Mertens, R. (2004). Virtuelles Prüfungssystem. In K.-C. Hamborg & A. Knaden (Hrsg.), *Good Practice: Netzbasiertes Lehren und Lernen an Universitäten: Erfahrungen mit verschiedenen Einsatzszenarien von e-Learning an der Universität Osnabrück* (S. 105–115). Osnabrück: Electronic Publ. Osnabrück.
- IBF Teaching Center (2018). Klicker UZH (Beta-Version) [Computer software]. Zürich: Universität Zürich.
- Jansen, D. & Schuwer, R. (2015). *Institutional MOOC strategies in Europe: Status report based on a mapping survey conducted in October - December 2014*. Maastricht: EADTU.
- Jerald, J. (2016). *The VR book: human-centered design for virtual reality*. San Rafael: Morgan & Claypool.
- King, W. R. & He, J. (2006). A meta-analysis of the technology acceptance model. *Information & Management*, 43 (6), 740–755. doi:10.1016/j.im.2006.05.003
- Klafki, W. (1970). Der Begriff der Didaktik im engeren Sinne und der Satz vom Primat der Didaktik im Verhältnis zur Methodik. In W. Klafki, G. Rückriem, W. Wolf, R. Freudenstein, H. Beckmann, K. Lingelbach et al. (Hrsg.), *Erziehungswissenschaft* (S. 55–73). Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch-Verlag.

- Kreidl, C. (2011). *Akzeptanz und Nutzung von E-Learning-Elementen an Hochschulen: Gründe für die Einführung und Kriterien der Anwendung von E-Learning*. Münster: Waxmann. Zugriff am 18.5.2018. Verfügbar unter: https://www.pedocs.de/volltexte/2013/8288/pdf/Kreidl_Akzeptanz_und_Nutzung_2011_Gesamtwerk.pdf
- Krüger, M. (2011). *Selbstgesteuertes und kooperatives Lernen mit Vorlesungsaufzeichnungen: Das Lernszenario VideoLern – eine Design-Based-Research-Studie*. Boizenburg: Verlag Werner Hülsbusch.
- Kundisch, D., Magenheimer, J., Beutner, M., Herrmann, P., Reinhardt, W. & Zokye, A. (2013). Classroom Response Systems. *Informatik Spektrum*, 36 (4), 389–393. doi:10.1007/s00287-013-0713-0
- Kutter, O., Aichert, A., Bichlmeier, C., Traub, J., Sandro, H. & Nassir, N. (2008). *Real-time Volume Rendering for High Quality Visualization in Augmented Reality*. New York: MICCAI.
- Liaw, S.-S. & Huang, H.-M. (2003). An investigation of user attitudes toward search engines as an information retrieval tool. *Computers in Human Behavior*, 19 (6), 751–765. doi:10.1016/S0747-5632(03)00009-8
- Liaw, S.-S., Huang, H.-M. & Chen, G.-D. (2007). Surveying instructor and learner attitudes toward e-learning. *Computers & Education*, 49 (4), 1066–1080. doi:10.1016/j.compedu.2006.01.001
- Martínez-Torres, M. R., Toral Marín, S. L., García, F. B., Vázquez, S. G., Oliva, M. A. & Torres, T. (2008). A technological acceptance of e-learning tools used in practical and laboratory teaching, according to the European higher education area. *Behaviour & Information Technology*, 27 (6), 495–505. doi:10.1080/01449290600958965
- Martín-Gutiérrez, J. (2017). Virtual Technologies Trends in Education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13 (1). doi:10.12973/eurasia.2017.00626a
- Mikropoulos, T. A. & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 56 (3), 769–780. doi:10.1016/j.compedu.2010.10.020
- Moosbrugger, H. & Kelava, A. (Hrsg.). (2012). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (2., aktualisierte und erweiterte Aufl.). Berlin Heidelberg: Springer.
- Moser, C. (2012). *User-experience-Design: Mit erlebniszentrierter Softwareentwicklung zu Produkten, die begeistern*. Berlin: Springer Vieweg.

- Neuhaus, W. (2009). Eine Renaissance der Hochschuldidaktik? Tagungsrückblick zur Jahrestagung der Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft (GMW). Dresden: Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft.
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers & Education*, 59 (3), 1065–1078. doi:10.1016/j.compedu.2012.04.016
- Nielsen, J. (2012). *Usability 101: Introduction to Usability*. Zugriff am 15.5.2018. Verfügbar unter: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- Oxford University Press (2018a). *English Oxford living Dictionaries*. Zugriff am 1.5.2018. Verfügbar unter: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/e-book>
- Oxford University Press (2018b). *English Oxford living Dictionaries*. Zugriff am 1.5.2018. Verfügbar unter: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/2d>
- Oxford University Press (2018c). *English Oxford living Dictionaries*. Zugriff am 1.5.2018. Verfügbar unter: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/3d>
- Oxford University Press (2018d). *English Oxford living Dictionaries*. Zugriff am 1.5.2018. Verfügbar unter: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/smartphone>
- Oxford University Press (2018e). *English Oxford living Dictionaries*. Zugriff am 1.5.2018. Verfügbar unter: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/tablet>
- Oxford University Press (2018f). *English Oxford living Dictionaries*. Zugriff am 1.5.2018. Verfügbar unter: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/app>
- Oxford University Press (2018g). *English Oxford living Dictionaries*. Zugriff am 1.5.2018. Verfügbar unter: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/gps>
- Oxford University Press (2018h). *English Oxford living Dictionaries*. Zugriff am 1.5.2018. Verfügbar unter: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/chat>
- Oxford University Press (2018i). *English Oxford living Dictionaries*. Zugriff am 1.5.2018. Verfügbar unter: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/wlan>
- Oxford University Press (2018j). *English Oxford living Dictionaries*. Zugriff am 1.5.2018. Verfügbar unter: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/software>
- Oxford University Press (2018k). *English Oxford living Dictionaries*. Zugriff am 1.5.2018. Verfügbar unter: https://en.oxforddictionaries.com/definition/qr_code
- Oxford University Press (2018l). *English Oxford living Dictionaries*. Zugriff am 1.5.2018. Verfügbar unter: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/streaming>

- Oxford University Press (2018m). *English Oxford living Dictionaries*. Zugriff am 1.5.2018. Verfügbar unter: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/powerpoint>
- Oztekin, A., Kong, Z. J. & Uysal, O. (2010). UseLearn: A novel checklist and usability evaluation method for eLearning systems by criticality metric analysis. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 40 (4), 455–469. doi:10.1016/j.ergon.2010.04.001
- Punnoose, A. (2012). Determinants of intention to use eLearning based on the technology acceptance model. *Journal of Information Technology Education: Research*, 11 (1), 301–337.
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18 (6), 1533–1543. doi:10.1007/s00779-013-0747-y
- Rauschnabel, P. A. & Ro, Y. K. (2016). Augmented reality smart glasses: an investigation of technology acceptance drivers. *Int. J. Technology Marketing*, 11 (2), 123–148.
- Revermann, C. (2006). *eLearning in Forschung, Lehre und Weiterbildung in Deutschland: Sachstandsbericht zum Monitoring eLEARNING*. Berlin: Karlsruher Institut für Technologie.
- Robertson, C. & Green, T. (2012). Scanning the Potential for Using QR Codes in the Classroom. *TechTrends*, 56 (2), 11–12. doi:10.1007/s11528-012-0558-4
- Routes Software SRL (2017). PeakVisor [Computer software]. Lomazzo: Routes Software SRL.
- Schneider, J. G., Osterwinter, R., Steinhauer, A. & Hennig, M. (2016). *Duden - das Wörterbuch der sprachlichen Zweifelsfälle: Richtiges und gutes Deutsch* (8., vollständig überarb. Aufl.). Berlin: Dudenverlag.
- Schulmeister, R. (2006). *eLearning: Einsichten und Aussichten*. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Schwarz, J. & Bruderer Enzler, H. (2018). *Methodenberatung Universität Zürich*. Zugriff am 1.5.2018. Verfügbar unter: <http://www.methodenberatung.uzh.ch/de/datenanalyse/unterschiede/zentral/evarianzmessw.html>
- Schweizerischer Hochschulrat (2015). *Richtlinien des Hochschulrates für die Umsetzung der Erklärung von Bologna an den Fachhochschulen (Bologna-Richtlinien FH und PH)*. Bern No. 414.205.4. Schweizerische Eidgenossenschaft. Zugriff am 1.5.2018. Verfügbar unter: <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20150870/201501010000/414.205.4.pdf>
- Slater, M. & Wilbur, S. (1997). A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE): Speculations on the Role of Presence in Virtual Environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6 (6), 603–616. doi:10.1162/pres.1997.6.6.603

- Stöberg, U. (2012). A research review of e-assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 37 (5), 591–604. doi:10.1080/02602938.2011.557496
- Šumak, B., Heričko, M. & Pušnik, M. (2011). A meta-analysis of e-learning technology acceptance: The role of user types and e-learning technology types. *Computers in Human Behavior*, 27 (6), 2067–2077. doi:10.1016/j.chb.2011.08.005
- SWITCH (2018). SWITCHtube [Computer software]. Zürich: Swissuniversities.
- Venkatesh, V. & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision sciences*, 39 (2), 273–315.
- Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management science*, 46 (2), 186–204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425–478.
- Wang, Z., Bergin, C. & Bergin, D. A. (2014). Measuring engagement in fourth to twelfth grade classrooms: The Classroom Engagement Inventory. *School Psychology Quarterly*, 29 (4), 517–535. doi:10.1037/spq0000050
- Wittpahl, V. (2017). *Digitalisierung: Bildung, Technik, Innovation*. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg.
- Wolf, T. & Strohschen, J.-H. (2018). Digitalisierung: Definition und Reife: Quantitative Bewertung der digitalen Reife. *Informatik-Spektrum*, 41 (1), 56–64. doi:10.1007/s00287-017-1084-8
- Wyssenbach, T., Wyssenbach, N., Zeballos, M., Loosli, S. & Fuss, R. (2017). Waimanoo Systeme [Computer software]. Zofingen: Waimanoo GmbH.
- Yuen, S. C.-Y., Yaoyuneyong, G. & Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4 (1). doi:10.18785/jetde.0401.10
- Zöfel, P. (2011). *Statistik für Psychologen: Im Klartext*. München: Pearson, Higher Education.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verortung von eLearning in der Hochschullehre (eigene Darstellung).....	6
Abbildung 2: Die reale Umgebung (links) verschmelzt mit der Virtualität (rechts) zur erweiterten Realität (Mitte) (Broll, 2013, S. 242)	8
Abbildung 3: Ein Beispiel einer AR Projektion anhand der AR App Peakvisor (Routes Software SRL, 2017).....	9
Abbildung 4: Darstellung einer SC-Frage im CRS Klicker UZH (links) und deren Auswertung am Projektor (rechts) (IBF Teaching Center, 2018).....	11
Abbildung 5: Die E-Lectures der APS (SWITCH, 2018).....	13
Abbildung 6: E-Lecture des Grundlagenmoduls der Psychologie (SWITCH, 2018).....	13
Abbildung 7: Ein Beispiel von Virtual Reality (Jerald, 2016, S. 239).....	15
Abbildung 8: Bekannte HMDs (Martín-Gutiérrez, 2017, S. 476).....	16
Abbildung 9: Der Bildschirm der präsentierenden Person (grün eingerahmt) wird durch die Screensharing Funktion eingeblendet (Adobe, 2017).....	18
Abbildung 10: Die Chatfunktion von Adobe Connect (Adobe, 2017)	19
Abbildung 11: Die Videofunktion von Adobe Connect (Adobe, 2017).....	19
Abbildung 12: Technology Acceptance Model [TAM] (eigene Darstellung in Anlehnung an Davis et al. (1989, S. 985))	21
Abbildung 13: Das TAM 2 ist eine Erweiterung des TAM mit Social Influence Processes, Cognitive Instrumental Processes und Experience (eigene Darstellung in Anlehnung an Venkatesh & Davis, 2000, S.188).....	23
Abbildung 14: Das TAM 3 integriert Determinanten zu Perceived Ease of Use [PEOU] in das TAM 1 und TAM 2 (eigene Darstellung in Anlehnung an Venkatesh & Bala, 2008, S. 280)	25
Abbildung 15: Forschungsdesign (eigene Darstellung in Anlehnung an Aussagen von Bortz & Döring, 2006, S.23-25).....	26
Abbildung 16: Ausschnitt des Video Use Cases von ARS (Wyssenbach et al., 2017).....	31
Abbildung 17: Eine Vorlesungsfolie beim Einsatz von CRS (eigene Darstellung).....	32
Abbildung 18: Eingabe der Antwort (Wyssenbach et al., 2017).....	32
Abbildung 19: Ergebnis der Befragung durch CRS (Wyssenbach et al., 2017)	33
Abbildung 20: Ein Ausschnitt des Use Cases von ELS (SWITCH, 2018).....	34
Abbildung 21: Integration des Smartphones in das HMD (eigene Darstellung)	34
Abbildung 22: Zusammenmischen von Lichtfarben (Wyssenbach et al., 2017).....	35
Abbildung 23: Video Use Case von WBS (Adobe, 2017)	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Aufzählung der Hypothesen H1, H2, H3 und H4.....	3
Tabelle 2: Definitionen der Determinanten PEOU, PU, A und BI.....	22
Tabelle 3: Definition des Determinanten SN.....	24
Tabelle 4: Darstellung aller Hypothesen H1, H2, H3, H4.....	29
Tabelle 5: Geordnete Häufigkeiten aller eLearning-Systeme in BI, PEOU, PU und SN.....	42
Tabelle 6: Zusammenfassung der geprüften Hypothesen H1, H2, H3 und H4	46

Anhang

A	Geplante Stichprobe: Studierende des Grundlagenmoduls der Psychologie.....	61
B	Grundlage für die Auswahl der TAM 3 Determinanten.....	62
C	Link zu den Video Use Cases	63
D	Übersetzung der Skalen-Items von Englisch auf Deutsch.....	64
E	Modifizierung der Skalen-Items	65
F	Der Fragebogen	66
G	Einleitung der empirischen Durchführung.....	72
H	Beschreibung der Fragestellung der Bachelorarbeit.....	73
I	Beschreibung des Ablaufs der Datenerhebung	74
J	Erklärung der Video Use Cases.....	75
K	Fragebogeninstruktion.....	76
L	Dateneingabe in SPSS.....	77
M	Datenansicht im SPSS.....	78
N	Erstellung der Skalen im SPSS.....	79
O	Mauchly-Test auf Sphärizität von BI, PEOU, PU und SN.....	80
P	Häufigkeiten von BI, PEOU, PU und SN	81
Q	Tests der Innersubjekteffekte von BI, PEOU, PU und SN	82
R	Post-hoc-Tests mit Bonferroni-Korrektur	83

A Geplante Stichprobe: Studierende des Grundlagenmoduls der Psychologie

n|w Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Angewandte Psychologie

Studienbeginn HS17/18

133 Personen

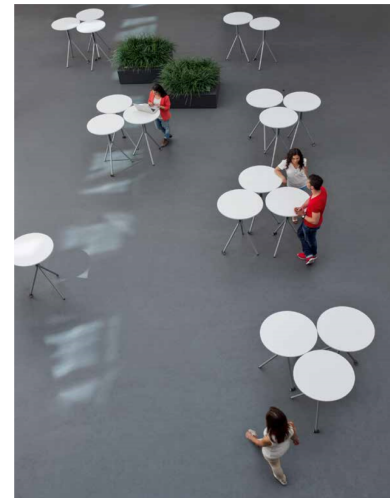
92 Frauen: 69%

41 Männer: 31%

69 Vollzeit: 52%

64 Teilzeit: 48%

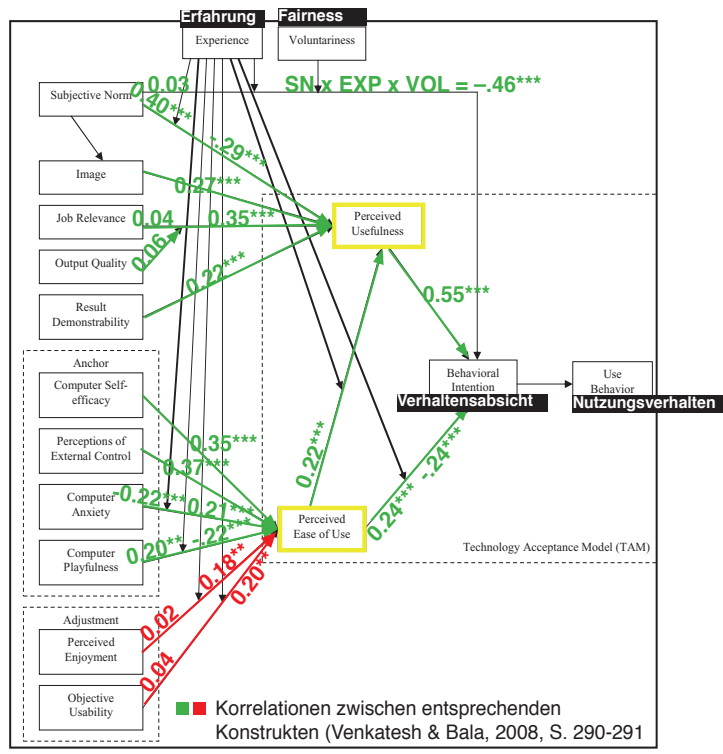
**Durchschnittliches Alter bei Studienbeginn: 24.9 Jahre
,von 20 bis 53 Jahre alt**



B Grundlage für die Auswahl der TAM 3 Determinanten

Technology Acceptance Model 3 adaptiert an Venkatesh und Bala (2008, S. 280)

Item-Pool (Excel-File):
https://groups.inside.fhnw.ch/workspace_sites/DigitalisierunginderAusbildung/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/workspace_sites/DigitalisierunginderAusbildung/Dokumente/Bachelorarbeit/Fragebogen/



C Link zu den Video Use Cases

<https://tube.switch.ch/channels/dba27442>

D Übersetzung der Skalen-Items von Englisch auf Deutsch

Bezeichnung	Skalen-Items Englisch (original)	Skalen-Items Deutsch (übersetzt)
BI1	Assuming I had access to the system, I intend to use it	Wenn ich Zugriff auf das System hätte, würde ich es benutzen.
BI2	Given that I had access to the system, I predict that I would use it.	Wenn ich Zugriff auf das System hätte, würde ich es benutzen.
BI2 NEU	I would be pleased to use the system in the future	Ich würde mich freuen, wenn ich das System in der Zukunft nutzen könnte.
BI3	I plan to use the system in the next <n> months.	Ich möchte das System in den nächsten <n> Monaten nutzen.
PEOU1	My interaction with the system is clear and understandable.	Meine Interaktion mit dem System ist klar und verständlich.
PEOU2	Interacting with the system does not require a lot of my mental effort.	Die Interaktion mit dem System ist mental nicht sehr aufwändig.
PEOU3	I find the system to be easy to use.	Ich finde, dass die Benutzung des Systems einfach ist.
PEOU4	I find it easy to get the system to do what I want it to do.	Ich kann mit dem System einfach das erreichen, was ich will.
PU1	Using the system improves my performance in my job.	Die Nutzung des Systems steigert meine Leistung in meinem Job.
PU2	Using the system in my job increases my productivity.	Die Nutzung des Systems steigert die Produktivität in meinem Job.
PU3	Using the system enhances my effectiveness in my job.	Die Nutzung des Systems steigert meine Effektivität in meinem Job.
PU4	I find the system to be useful in my job.	Ich finde das System in meinem Job nützlich.
SN1	People who influence my behavior think that I should use the system.	Personen, welche Einfluss auf mein Verhalten haben, denken, dass ich dieses System nutzen sollte.
SN2	People who are important to me think that I should use the system.	Wichtige Personen würden denken, dass ich das System nutzen sollte.
SN3	The senior management of this business has been helpful in the use of the system.	Die Geschäftsleitung von dieser Firma war bei der Nutzung des Systems behilflich.
SN4	In general, the organization has supported the use of the system.	Im Allgemeinen hat die Firma die Nutzung des Systems unterstützt.

E Modifizierung der Skalen-Items

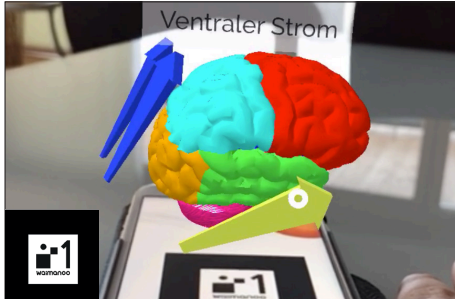
Bezeichnung	Skalen-Items Deutsch (übersetzt)	Skalen-Items modifiziert
BI1	Wenn ich Zugriff auf das System hätte, würde ich es benutzen.	Wenn ich Zugriff auf dieses eLearning-System hätte, würde ich es benutzen.
BI2	Wenn ich Zugriff auf das System hätte, würde ich es benutzen.	Wenn ich Zugriff auf dieses eLearning-System hätte, würde ich es benutzen.
BI2 NEU	Ich würde mich freuen, wenn ich das System in der Zukunft nutzen könnte.	Ich würde mich freuen, wenn ich mit diesem eLearning-System in der Zukunft lernen könnte.
BI3	Ich möchte das System in den nächsten <n> Monaten nutzen.	Ich möchte dieses eLearning-System in den nächsten Monaten benutzen.
PEOU1	Meine Interaktion mit dem System ist klar und verständlich.	Ich denke, meine Interaktion mit diesem eLearning-System wäre klar und verständlich.
PEOU2	Die Interaktion mit dem System ist mental nicht sehr aufwändig.	Die Interaktion mit diesem eLearning-System wäre mental nicht sehr aufwändig.
PEOU3	Ich finde, dass die Benutzung des Systems einfach ist.	Ich denke, dass die Benutzung dieses eLearning-Systems einfach wäre.
PEOU4	Ich kann mit dem System einfach das erreichen, was ich will.	Das Lernen mit diesem eLearning-System wäre einfach.
PU1	Die Nutzung des Systems steigert meine Leistung in meinem Job.	Die Benutzung dieses eLearning-Systems würde die Qualität meines Lernens in diesem Modul steigern.
PU2	Die Nutzung des Systems steigert die Produktivität in meinem Job.	Die Benutzung dieses eLearning-Systems würde mir bei meinem Studium von diesem Modul Zeit ersparen.
PU3	Die Nutzung des Systems steigert meine Effektivität in meinem Job.	Die Benutzung dieses eLearning-Systems würde mir helfen in diesem Modul effektiver zu lernen.
PU4	Ich finde das System in meinem Job nützlich.	Im Allgemeinen finde ich dieses eLearning-System ein nützliches Lernmittel.
SN1	Personen, welche Einfluss auf mein Verhalten haben, denken, dass ich dieses System nutzen sollte.	Personen, welche Einfluss auf mein Verhalten haben, würden denken, dass ich dieses eLearning-System nutzen sollte.
SN2	Wichtige Personen würden denken, dass ich das System nutzen sollte.	Wichtige Personen meines Umfeldes würden denken, dass ich dieses eLearning-Systems benutzen sollte.
SN3	Die Geschäftsleitung von dieser Firma war bei der Nutzung des Systems behilflich.	Ich denke, dass verantwortliche Personen der FHNW mir bei der Benutzung dieses eLearning-Systems helfen würden.
SN4	Im Allgemeinen hat die Firma die Nutzung des Systems unterstützt.	Ich denke, dass die FHNW im Allgemeinen dieses eLearning-System einsetzen möchte.

F Der Fragebogen

Erhebung der Technologie-Akzeptanz verschiedener E-Learning-Systeme

20.12.2017

Augmented Reality System



	stimme überhaupt nicht zu						stimme stark zu
	1	2	3	4	5	6	7
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde die Qualität meines Lernens in diesem Modul steigern.							
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde mir bei meinem Studium von diesem Modul Zeit ersparen.							
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde mir helfen in diesem Modul effektiver zu lernen.							
Im Allgemeinen finde ich dieses E-Learning-System ein nützliches Lernmittel.							
Ich denke, meine Interaktion mit diesem E-Learning-System wäre klar und verständlich.							
Die Interaktion mit diesem E-Learning-System wäre mental nicht sehr aufwändig.							
Ich denke, dass die Benutzung dieses E-Learning-Systems einfach wäre.							
Das Lernen mit diesem E-Learning-System wäre einfach.							
Personen, welche Einfluss auf mein Verhalten haben, würden denken, dass ich dieses E-Learning-System benutzen sollte.							
Wichtige Personen meines Umfeldes würden denken, dass ich dieses E-Learning-Systems benutzen sollte.							
Ich denke, dass verantwortliche Personen der FHNW mir bei der Benutzung dieses E-Learning-Systems helfen würden.							
Ich denke, dass die FHNW im Allgemeinen dieses E-Learning-System einsetzen möchte.							
Wenn ich Zugriff auf dieses E-Learning-System hätte, würde ich es benutzen.							
Ich möchte dieses E-Learning-System in den nächsten Monaten benutzen.							
Ich würde mich freuen, wenn ich mit diesem E-Learning-System in der Zukunft lernen könnte.							

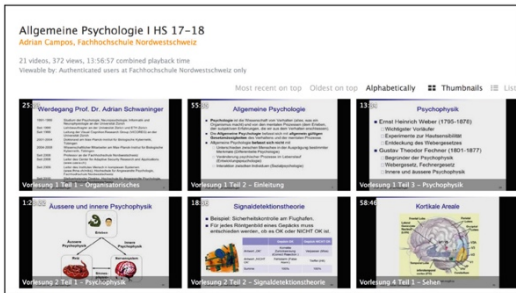
Classroom Response System

Welche der folgenden Aussagen zum untenstehenden Bild ist falsch?

- a) Dieses Bild enthält Zentralperspektive.
- b) Dieses Bild enthält Texturgradienten.
- c) Dieses Bild enthält Bewegungsparallaxe.
- d) Dieses Bild enthält Interposition.

	stimme überhaupt nicht zu						stimme stark zu
	1	2	3	4	5	6	7
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde die Qualität meines Lernens in diesem Modul steigern.							
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde mir bei meinem Studium von diesem Modul Zeit ersparen.							
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde mir helfen in diesem Modul effektiver zu lernen.							
Im Allgemeinen finde ich dieses E-Learning-System ein nützliches Lernmittel.							
Ich denke, meine Interaktion mit diesem E-Learning-System wäre klar und verständlich.							
Die Interaktion mit diesem E-Learning-System wäre mental nicht sehr aufwändig.							
Ich denke, dass die Benutzung dieses E-Learning-Systems einfach wäre.							
Das Lernen mit diesem E-Learning-System wäre einfach.							
Personen, welche Einfluss auf mein Verhalten haben, würden denken, dass ich dieses E-Learning-System benutzen sollte.							
Wichtige Personen meines Umfeldes würden denken, dass ich dieses E-Learning-Systems benutzen sollte.							
Ich denke, dass verantwortliche Personen der FHNW mir bei der Benutzung dieses E-Learning-Systems helfen würden.							
Ich denke, dass die FHNW im Allgemeinen dieses E-Learning-System einsetzen möchte.							
Wenn ich Zugriff auf dieses E-Learning-System hätte, würde ich es benutzen.							
Ich möchte dieses E-Learning-System in den nächsten Monaten benutzen.							
Ich würde mich freuen, wenn ich mit diesem E-Learning-System in der Zukunft lernen könnte.							

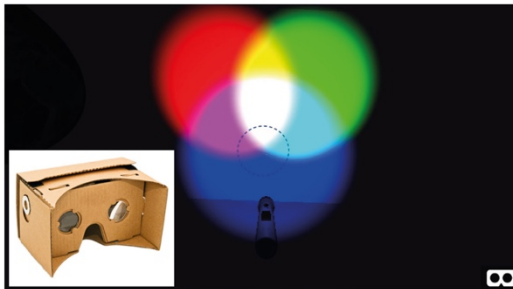
E-Lecture



stimme über- haupt nicht zu						stimme stark zu
	1	2	3	4	5	

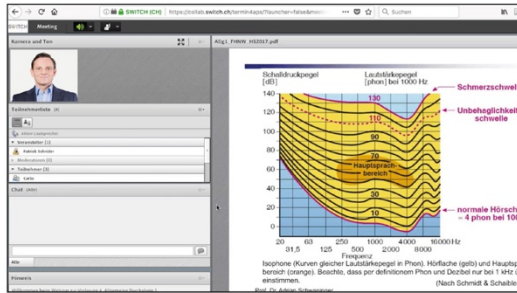
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde die Qualität meines Lernens in diesem Modul steigern.							
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde mir bei meinem Studium von diesem Modul Zeit ersparen.							
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde mir helfen in diesem Modul effektiver zu lernen.							
Im Allgemeinen finde ich dieses E-Learning-System ein nützliches Lernmittel.							
Ich denke, meine Interaktion mit diesem E-Learning-System wäre klar und verständlich.							
Die Interaktion mit diesem E-Learning-System wäre mental nicht sehr aufwändig.							
Ich denke, dass die Benutzung dieses E-Learning-Systems einfach wäre.							
Das Lernen mit diesem E-Learning-System wäre einfach.							
Personen, welche Einfluss auf mein Verhalten haben, würden denken, dass ich dieses E-Learning-System benutzen sollte.							
Wichtige Personen meines Umfeldes würden denken, dass ich dieses E-Learning-Systems benutzen sollte.							
Ich denke, dass verantwortliche Personen der FHNW mir bei der Benutzung dieses E-Learning-Systems helfen würden.							
Ich denke, dass die FHNW im Allgemeinen dieses E-Learning-System einsetzen möchte.							
Wenn ich Zugriff auf dieses E-Learning-System hätte, würde ich es benutzen.							
Ich möchte dieses E-Learning-System in den nächsten Monaten benutzen.							
Ich würde mich freuen, wenn ich mit diesem E-Learning-System in der Zukunft lernen könnte.							

Virtual Reality System



	stimme über- haupt nicht zu						stimme stark zu
	1	2	3	4	5	6	7
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde die Qualität meines Lernens in diesem Modul steigern.							
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde mir bei meinem Studium von diesem Modul Zeit ersparen.							
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde mir helfen in diesem Modul effektiver zu lernen.							
Im Allgemeinen finde ich dieses E-Learning-System ein nützliches Lernmittel.							
Ich denke, meine Interaktion mit diesem E-Learning-System wäre klar und verständlich.							
Die Interaktion mit diesem E-Learning-System wäre mental nicht sehr aufwändig.							
Ich denke, dass die Benutzung dieses E-Learning-Systems einfach wäre.							
Das Lernen mit diesem E-Learning-System wäre einfach.							
Personen, welche Einfluss auf mein Verhalten haben, würden denken, dass ich dieses E-Learning-System benutzen sollte.							
Wichtige Personen meines Umfeldes würden denken, dass ich dieses E-Learning-Systems benutzen sollte.							
Ich denke, dass verantwortliche Personen der FHNW mir bei der Benutzung dieses E-Learning-Systems helfen würden.							
Ich denke, dass die FHNW im Allgemeinen dieses E-Learning-System einsetzen möchte.							
Wenn ich Zugriff auf dieses E-Learning-System hätte, würde ich es benutzen.							
Ich möchte dieses E-Learning-System in den nächsten Monaten benutzen.							
Ich würde mich freuen, wenn ich mit diesem E-Learning-System in der Zukunft lernen könnte.							

Webinar



stimme über- haupt nicht zu							stimme stark zu
---	--	--	--	--	--	--	-----------------------

	1	2	3	4	5	6	7
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde die Qualität meines Lernens in diesem Modul steigern.							
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde mir bei meinem Studium von diesem Modul Zeit ersparen.							
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde mir helfen in diesem Modul effektiver zu lernen.							
Im Allgemeinen finde ich dieses E-Learning-System ein nützliches Lernmittel.							
Ich denke, meine Interaktion mit diesem E-Learning-System wäre klar und verständlich.							
Die Interaktion mit diesem E-Learning-System wäre mental nicht sehr aufwändig.							
Ich denke, dass die Benutzung dieses E-Learning-Systems einfach wäre.							
Das Lernen mit diesem E-Learning-System wäre einfach.							
Personen, welche Einfluss auf mein Verhalten haben, würden denken, dass ich dieses E-Learning-System benutzen sollte.							
Wichtige Personen meines Umfeldes würden denken, dass ich dieses E-Learning-Systems benutzen sollte.							
Ich denke, dass verantwortliche Personen der FHNW mir bei der Benutzung dieses E-Learning-Systems helfen würden.							
Ich denke, dass die FHNW im Allgemeinen dieses E-Learning-System einsetzen möchte.							
Wenn ich Zugriff auf dieses E-Learning-System hätte, würde ich es benutzen.							
Ich möchte dieses E-Learning-System in den nächsten Monaten benutzen.							
Ich würde mich freuen, wenn ich mit diesem E-Learning-System in der Zukunft lernen könnte.							

G Einleitung der empirischen Durchführung

Einleitung

- Digitaler Wandel ist allgegenwärtig
- Bildungskontext ist zunehmend betroffen
- Der E-Learning-Markt wird nach Schätzungen bis 2025 um 7,2% auf 325 Milliarden US-Dollars wachsen (Bildungsspiegel, 2017)
- Hochschule für Angewandte Psychologie FHNW hat Vision bis 2025 zu den führenden Hochschulen im Umgang mit dem digitalen Wandel zu gehören
- Transformation beginnt im Modul „Allgemeine Psychologie 1“
- Startschuss sind Baseline-Erhebung vom 6. Dezember 2017 und heutige Befragung

H Beschreibung der Fragestellung der Bachelorarbeit

Bachelor-Arbeit

Fragestellung:

Wie werden ausgewählte E-Learning-Systeme von Studierenden nach der Technologie-Akzeptanz bewertet?

1) E-Learning-Systeme...


- ... wurden didaktisch zusammen mit Adrian Schwaninger entwickelt
- ... wurden technisch zusammen mit Waimanoo (FHNW Start-up) entwickelt...
- ... oder aus dem FHNW-Repertoire genommen (z.B. Switch Interact)
- ... werden Ihnen nachher per Video gezeigt

2) Technologie-Akzeptanz...

- ... wird durch Items (Fragen) des Technologie-Akzeptanz-Modell 3 nach Venkatesh und Bala (2008) erhoben
- ... validierter Prädiktor zu tatsächlichem System-Nutzungsverhalten

I Beschreibung des Ablaufs der Datenerhebung

Ablauf



■ Video 1: Augmented Reality System	■ FB* Seite 1: Augmented Reality System	3 Min.
■ Video 2: Classroom Response System	■ FB Seite 2: Classroom Response System	3 Min.
■ Video 3: E-Lectures System	■ FB Seite 3: E-Lectures System	3 Min.
■ Video 4: Virtual Reality System	■ FB Seite 4: Virtual Reality System	3 Min.
■ Video 5: Webinar System	■ FB Seite 5: Webinar System	3 Min.
■ Abgleichen aller Fragen	■ FB Seite 6: Zeit für Feedback im FB	5 Min.
■ Fragen?		
■ Pause um 10:00 Uhr		

*FB = Fragebogen

J Erklärung der Video Use Cases

Aufbau der Kurz-Filme

- 1) Definition des entsprechenden E-Learning-Systems
- 2) Darstellung eines Nutzungsszenarios

K Fragebogeninstruktion

n|w Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Angewandte Psychologie

Aufbau des Fragebogens

E-Learning-System **Name des Systems**

Bild

Bild Nutzungsszenario

	stimme überhaupt nicht zu	Antwort-Skala					stimme stark zu
	1	2	3	4	5	6	7
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde die Qualität meines Lernens in diesem Modul steigern. Items („Fragen“)							
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde mir bei meinem Studium von diesem Modul Zeit ersparen.							

20.12.2017 / Digitalisierung der Lehre (Bachelor Arbeit) 9

n|w Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Angewandte Psychologie

Ausfüllen des Fragebogens

E-Learning-System

Bild

Bild Nutzungsszenario

	stimme überhaupt nicht zu	Antwort-Skala					stimme stark zu
	1	2	3	4	5	6	7
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde die Qualität meines Lernens in diesem Modul steigern.				X	X		X
Die Benutzung dieses E-Learning-Systems würde mir bei meinem Studium von diesem Modul Zeit ersparen.							

20.12.2017 / Digitalisierung der Lehre (Bachelor Arbeit) 12

L Dateneingabe in SPSS

SPSS Statistics Datei Bearbeiten Ansicht Daten Transformieren Analysieren Grafik Extras Erweiterungen Fenster Hilfe

TAM3.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Dateneditor

	Name	Typ	Breite	Dezimal...	Beschriftung	Werte	Fehlend	Spalten	Ausrichtung	Messniveau	Rolle
1	ID	Numerisch	3	0		Keine	Keine	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
2	ARS_PU1	Numerisch	2	0	Augmented Re...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
3	ARS_PU2	Numerisch	2	0	Augmented Re...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
4	ARS_PU3	Numerisch	2	0	Augmented Re...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
5	ARS_PU4	Numerisch	2	0	Augmented Re...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
6	ARS_PEOU1	Numerisch	2	0	Augmented Re...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
7	ARS_PEOU2	Numerisch	2	0	Augmented Re...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
8	ARS_PEOU3	Numerisch	2	0	Augmented Re...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
9	ARS_PEOU4	Numerisch	2	0	Augmented Re...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
10	ARS_SN1	Numerisch	2	0	Augmented Re...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
11	ARS_SN2	Numerisch	2	0	Augmented Re...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
12	ARS_SN3	Numerisch	2	0	Augmented Re...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
13	ARS_SN4	Numerisch	2	0	Augmented Re...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
14	ARS_BI1	Numerisch	2	0	Augmented Re...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
15	ARS_BI2	Numerisch	2	0	Augmented Re...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
16	ARS_BI3	Numerisch	2	0	Augmented Re...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
17	CRS_PU1	Numerisch	2	0	Classroom Res...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
18	CRS_PU2	Numerisch	2	0	Classroom Res...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
19	CRS_PU3	Numerisch	2	0	Classroom Res...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
20	CRS_PU4	Numerisch	2	0	Classroom Res...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
21	CRS_PEOU1	Numerisch	2	0	Classroom Res...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
22	CRS_PEOU2	Numerisch	2	0	Classroom Res...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
23	CRS_PEOU3	Numerisch	2	0	Classroom Res...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
24	CRS_PEOU4	Numerisch	2	0	Classroom Res...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
25	CRS_SN1	Numerisch	2	0	Classroom Res...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
26	CRS_SN2	Numerisch	2	0	Classroom Res...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
27	CRS_SN3	Numerisch	2	0	Classroom Res...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe
28	CRS SN4	Numerisch	2	0	Classroom Res...	{1, stimme ...	0	11	Rechts	Metrisch	Eingabe

Datenansicht Variablenansicht

M Datenansicht im SPSS

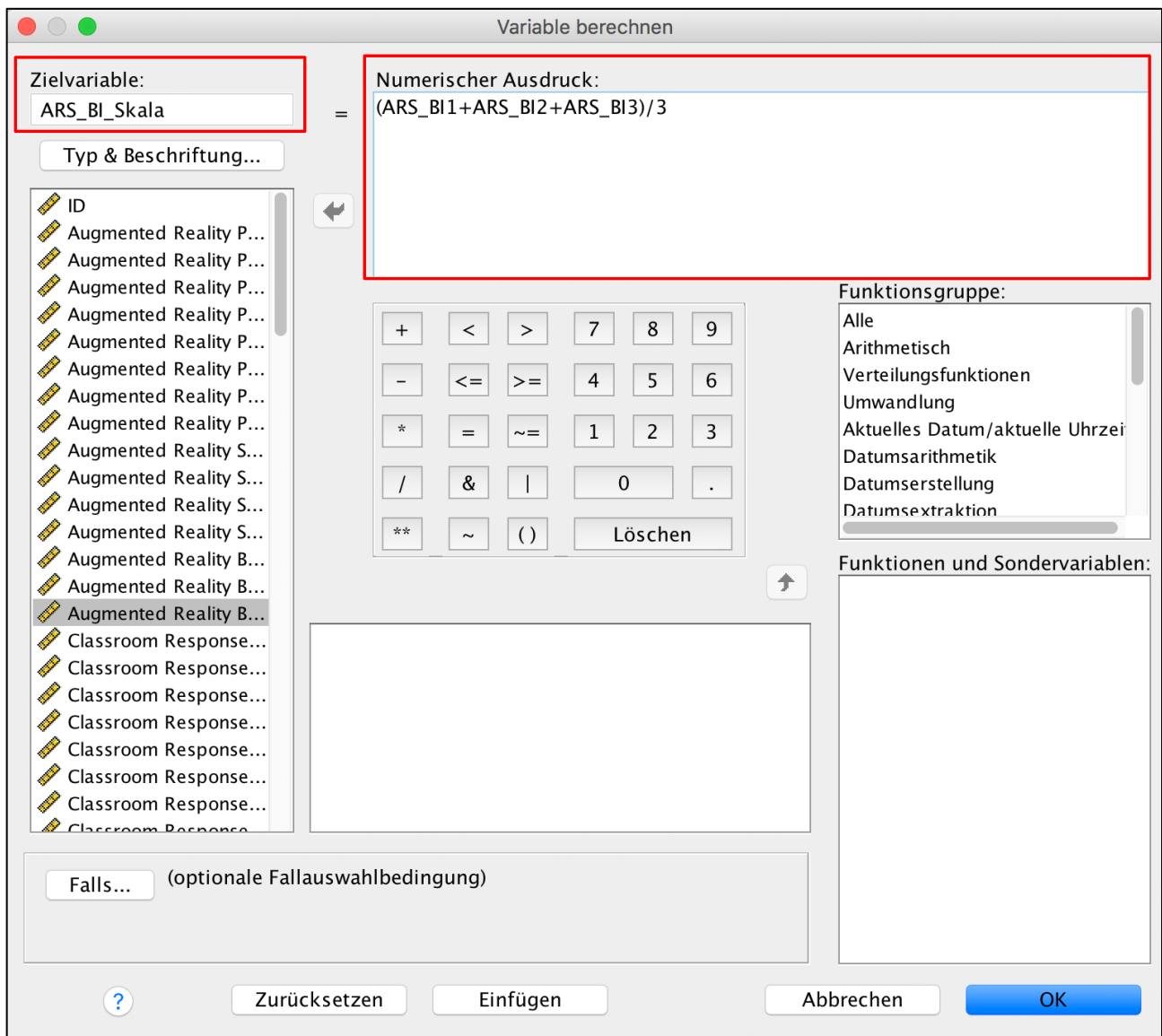
Sichtbar: 103 von 103 Variablen

	ID	ARS_PU1	ARS_PU2	ARS_PU3	ARS_PU4	ARS_PEOU1	ARS_PEOU2	ARS_PEOU3	ARS_PEOU4	ARS_SI
1	1	6	4	3	4	4	4	5	5	
2	2	7	5	6	6	6	6	6	7	
3	3	3	2	3	2	4	4	5	4	
4	4	5	5	5	4	5	3	6	4	
5	5	5	4	6	6	5	4	5	5	
6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	
7	7	4	5	5	5	4	5	5	5	
8	8	3	2	2	3	3	3	3	3	
9	9	3	3	3	4	4	4	5	4	
10	10	5	4	4	5	5	5	6	4	
11	11	7	6	6	6	4	6	4	7	
12	12	5	5	6	5	4	5	5	4	
13	13	3	3	4	4	5	5	5	3	
14	14	1	1	1	1	2	3	3	2	
15	15	4	4	4	5	3	4	4	6	
16	16	6	5	5	6	5	4	6	6	
17	17	4	3	4	5	4	5	6	4	
18	18	4	2	4	5	5	4	6	4	
19	19	5	4	4	6	5	4	3	4	
20	20	5	4	4	5	5	3	4	5	
21	21	3	3	3	3	4	5	4	4	
22	22	3	2	5	2	3	4	6	4	
23	23	3	3	5	5	5	5	5	6	
24	24	5	4	5	5	6	6	6	6	
25	25	2	2	2	5	6	6	6	5	
26	26	4	2	5	7	2	1	1	1	

Datenansicht Variablenansicht

IBM SPSS Statistics - Prozessor ist bereit Unicode:ON

N Erstellung der Skalen im SPSS



O Mauchly-Test auf Sphärizität von BI, PEOU, PU und SN

Innersubjekteffekt	Mauchly-W	Approx. Chi-Quadrat	df	Sig.	Epsilon ^b		
					Green- house-Geis- ser	Huynh-Feldt	Unter- grenze
Behavioral Intention [BI]	0.697	31.886	9	0	0.825	0.86	0.25
Perceived Ease Of Use [PEOU]	0.681	35.573	9	0	0.832	0.867	0.25
Perceived Usefulness [PU]	0.802	20.415	9	0.016	0.886	0.925	0.25
Subjective Norm [SN]	0.777	23.12	9	0.006	0.881	0.92	0.25

Prüft die Nullhypothese, dass sich die Fehlerkovarianz-Matrix der orthonormalisierten transformierten abhängigen Variablen proportional zur Einheitsmatrix verhält.

a. Design: Konstanter Term
Innersubjektdesign: eLearning-System

b. Kann zum Korrigieren der Freiheitsgrade für die gemittelten Signifikanztests verwendet werden.
In der Tabelle mit den Tests der Effekte innerhalb der Subjekte werden korrigierte Tests angezeigt.

P Häufigkeiten von BI, PEOU, PU und SN

Rang	System	BI			PEOU			PU			SN		
		M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD	N
1	ELS	6.10	1.17	91	6.21	0.74	95	5.51	1.10	95	5.65	0.99	94
2	CRS	5.60	1.29	91	5.78	1.06	95	4.94	1.20	95	5.38	1.03	94
3	WBS	5.20	1.54	91	5.38	1.08	95	4.83	1.47	95	4.98	1.26	94
4	ARS	4.61	1.61	91	4.64	1.22	95	4.08	1.39	95	4.59	1.15	94
5	VRS	3.50	1.77	91	4.41	1.33	95	3.08	1.52	95	3.87	1.27	94

Q Tests der Innersubjekteffekte von BI, PEOU, PU und SN

		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta-Quadrat
Behavioral Intention [BI]	Sphärizität angenommen	363.129	4	90.782	51.109	0	0.362
	Huynh-Feldt	363.129	3.44	105.575	51.109	0	0.362
	Untergrenze	363.129	1	363.129	51.109	0	0.362
Fehler Behavioral Intention [BI]	Sphärizität angenommen	639.449	360	1.776			
	Huynh-Feldt	639.449	309.557	2.066			
	Untergrenze	639.449	90	7.105			

		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta-Quadrat
Perceived Ease of Use [PEOU]	Sphärizität angenommen	217.353	4	54.338	65.664	0	0.411
	Huynh-Feldt	217.353	3.467	62.699	65.664	0	0.411
	Untergrenze	217.353	1	217.353	65.664	0	0.411
Fehler Perceived Ease Of Use [PEOU]	Sphärizität angenommen	311.147	376	0.828			
	Huynh-Feldt	311.147	325.859	0.955			
	Untergrenze	311.147	94	3.31			

		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta-Quadrat
Perceived Usefulness [PU]	Sphärizität angenommen	334.44	4	83.61	66.908	0	0.416
	Huynh-Feldt	334.44	3.7	90.385	66.908	0	0.416
	Untergrenze	334.44	1	334.44	66.908	0	0.416
Fehler Perceived Usefulness [PU]	Sphärizität angenommen	469.86	376	1.25			
	Huynh-Feldt	469.86	347.815	1.351			
	Untergrenze	469.86	94	4.999			

		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.	Partielles Eta-Quadrat
Subjective Norm [SN]	Sphärizität angenommen	182.441	4	45.61	58.269	0	0.385
	Huynh-Feldt	182.441	3.678	49.598	58.269	0	0.385
	Untergrenze	182.441	1	182.441	58.269	0	0.385
Fehler Subjective Norm [SN]	Sphärizität angenommen	291.184	372	0.783			
	Huynh-Feldt	291.184	342.087	0.851			
	Untergrenze	291.184	93	3.131			

R Post-hoc-Tests mit Bonferroni-Korrektur

(I) Behavioral Intention [BI]	(J) Behavioral Intention [BI]	Sig. ^b	95% Konfidenzintervall für die Differenz ^b	
			Untergrenze	Obergrenze
1 (ARS)	2 (CRS)	0	-1.526	-0.444
	3 (ELS)	0	-2.062	-0.905
	4 (VRS)	0	0.598	1.621
	5 (WBS)	0.108	-1.234	0.062
2 (CRS)	1 (ARS)	0	0.444	1.526
	3 (ELS)	0.046	-0.991	-0.005
	4 (VRS)	0	1.554	2.637
3 (ELS)	1 (ARS)	0	0.905	2.062
	2 (CRS)	0.046	0.005	0.991
	4 (VRS)	0	1.942	3.245
4 (VRS)	1 (ARS)	0	-1.621	-0.598
	2 (CRS)	0	-2.637	-1.554
	3 (ELS)	0	-3.245	-1.942
5 (WBS)	1 (ARS)	0.108	-0.062	1.234
	2 (CRS)	0.266	-0.909	0.11
	3 (ELS)	0	-1.396	-0.399
	4 (VRS)	0	1.022	2.37

Basiert auf den geschätzten Randmitteln

*. Die mittlere Differenz ist auf dem ,05-Niveau signifikant.

b. Anpassung für Mehrfachvergleiche: Bonferroni.

(I) Perceived Ease Of Use [PEOU]	(J) Perceived Ease Of Use [PEOU]	Sig. ^b	95% Konfidenzintervall für die Differenz ^b	
			Untergrenze	Obergrenze
1 (ARS)	2 (CRS)	0	-1.585	-0.689
	3 (ELS)	0	-1.937	-1.2
	4 (VRS)	0.87	-0.153	0.617
	5 (WBS)	0	-1.166	-0.313
2 (CRS)	1 (ARS)	0	0.689	1.585
	3 (ELS)	0.002	-0.755	-0.108
	4 (VRS)	0	0.96	1.777
	5 (WBS)	0.003	0.096	0.698
3 (ELS)	1 (ARS)	0	1.2	1.937
	2 (CRS)	0.002	0.108	0.755
	4 (VRS)	0	1.406	2.194
	5 (WBS)	0	0.522	1.136
4 (VRS)	1 (ARS)	0.87	-0.617	0.153
	2 (CRS)	0	-1.777	-0.96
	3 (ELS)	0	-2.194	-1.406
	5 (WBS)	0	-1.373	-0.569
5 (WBS)	1 (ARS)	0	0.313	1.166
	2 (CRS)	0.003	-0.698	-0.096
	3 (ELS)	0	-1.136	-0.522
	4 (VRS)	0	0.569	1.373

Basiert auf den geschätzten Randmitteln

*. Die mittlere Differenz ist auf dem ,05-Niveau signifikant.

b. Anpassung für Mehrfachvergleiche: Bonferroni.

(I) Perceived Usefulness [PU]	(J) Perceived Usefulness [PU]	Sig. ^b	95% Konfidenzintervall für die Differenz ^b	
			Untergrenze	Obergrenze
1 (ARS)	2 (CRS)	0	-1.325	-0.396
	3 (ELS)	0	-1.902	-0.956
	4 (VRS)	0	0.582	1.423
	5 (WBS)	0.001	-1.276	-0.224
2 (CRS)	1 (ARS)	0	0.396	1.325
	3 (ELS)	0.002	-0.993	-0.143
	4 (VRS)	0	1.37	2.356
	5 (WBS)	1	-0.319	0.54
3 (ELS)	1 (ARS)	0	0.956	1.902
	2 (CRS)	0.002	0.143	0.993
	4 (VRS)	0	1.946	2.917
	5 (WBS)	0	0.273	1.085
4 (VRS)	1 (ARS)	0	-1.423	-0.582
	2 (CRS)	0	-2.356	-1.37
	3 (ELS)	0	-2.917	-1.946
	5 (WBS)	0	-2.274	-1.231
5 (WBS)	1 (ARS)	0.001	0.224	1.276
	2 (CRS)	1	-0.54	0.319
	3 (ELS)	0	-1.085	-0.273
	4 (VRS)	0	1.231	2.274

Basiert auf den geschätzten Randmitteln

*. Die mittlere Differenz ist auf dem ,05-Niveau signifikant.

b. Anpassung für Mehrfachvergleiche: Bonferroni.

(I) Subjective Norm [SN]	(J) Subjective Norm [SN]	Sig. ^b	95% Konfidenzintervall für die Differenz ^b	
			Untergrenze	Obergrenze
1 (ARS)	2 (CRS)	0	-1.172	-0.397
	3 (ELS)	0	-1.398	-0.713
	4 (VRS)	0	0.39	1.046
	5 (WBS)	0.035	-0.766	-0.016
2 (CRS)	1 (ARS)	0	0.397	1.172
	3 (ELS)	0.284	-0.622	0.079
	4 (VRS)	0	1.109	1.896
	5 (WBS)	0.012	0.055	0.733
3 (ELS)	1 (ARS)	0	0.713	1.398
	2 (CRS)	0.284	-0.079	0.622
	4 (VRS)	0	1.367	2.181
	5 (WBS)	0	0.327	1.003
4 (VRS)	1 (ARS)	0	-1.046	-0.39
	2 (CRS)	0	-1.896	-1.109
	3 (ELS)	0	-2.181	-1.367
	5 (WBS)	0	-1.544	-0.674
5 (WBS)	1 (ARS)	0.035	0.016	0.766
	2 (CRS)	0.012	-0.733	-0.055
	3 (ELS)	0	-1.003	-0.327
	4 (VRS)	0	0.674	1.544

Basiert auf den geschätzten Randmitteln

*. Die mittlere Differenz ist auf dem ,05-Niveau signifikant.

b. Anpassung für Mehrfachvergleiche: Bonferroni.