

Commentarii informaticae didacticae | 13

Artikel erschienen in:

Jörg Desel, Simone Opel, Juliane Siegeris (Hrsg.)

Hochschuldidaktik Informatik HDI 2021

9. Fachtagung des GI-Fachbereichs Informatik und Ausbildung/Didaktik der Informatik 15.–16. September 2021 in Dortmund

(Commentarii informaticae didacticae (CID) ; 13)

2023 – 299 S.

ISBN 978-3-86956-548-4

DOI <https://doi.org/10.25932/publishup-56507>

Empfohlene Zitation:

Jonas Stemme; Uwe Hoppe: Evolutionäre Entwicklung eines Inverted Classroom Formats unter Berücksichtigung des Student Engagement: Eine Analyse der Outcomes von Studierenden im Kontext von COVID-19, In: Hochschuldidaktik Informatik HDI 2021, Jörg Desel, Simone Opel, Juliane Siegeris (Hrsg.), Potsdam, Universitätsverlag Potsdam, 2023, S. 231–253.

DOI <https://doi.org/10.25932/publishup-61601>

Soweit nicht anders gekennzeichnet ist dieses Werk unter einem Creative Commons Lizenzvertrag lizenziert: Namensnennung 4.0. Dies gilt nicht für zitierte Inhalte anderer Autoren:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.de>


Evolutionäre Entwicklung eines Inverted Classroom Formats unter Berücksichtigung des Student Engagement

Eine Analyse der Outcomes von Studierenden im Kontext von COVID-19

Jonas Stemme¹, Uwe Hoppe¹

Abstract: 1,7 Milliarden Studierende waren von der ad hoc Umstellung der Lehre an Hochschulen durch den Ausbruch der COVID-19-Pandemie im Jahr 2020 betroffen. Innerhalb kürzester Zeit mussten Lehr- und Lernformate digital transformiert werden, um ein Distanzlernen für Studierende überall auf der Welt zu ermöglichen. Etwa zwei Jahre später können die Erfahrungen aus der Entwicklung von digitalen Lehr- und Lernformaten dazu genutzt werden, um Blended Learning Formate zielgerecht weiterzuentwickeln. Die nachfolgende Untersuchung zeigt einerseits einen Prozess der evolutionären Entwicklung am Beispiel eines Inverted Classrooms auf. Andererseits wird das Modell des Student Engagement genutzt, um die Einflussfaktoren, im Speziellen die des Verhaltens, zielgerecht anzupassen und so die Outcomes in Form von besseren Noten und einer erhöhten Zufriedenheit bei den Studierenden zu erzielen. Grundlage für die Untersuchung bildet die Lehrveranstaltung Projektmanagement, die an einer deutschen Hochschule durchgeführt wird.

Keywords: Inverted Classroom; Lehr- und Lernformate; Student Engagement; HEI, COVID-19

¹ Universität Osnabrück, Betriebswirtschaftslehre, Organisation und Wirtschaftsinformatik, Katharinenstraße 1, 49074 Osnabrück, jonas.stemme@uni-osnabrueck.de  <https://orcid.org/0000-0002-0095-4758> | uwe.hoppe@uni-osnabrueck.de

1 Einleitung

Bedingt durch die COVID-19-Pandemie mussten Anfang 2020 innerhalb kürzester Zeit Lehr- und Lernformate digital transformiert werden, damit Studierende ihr Studium auch unter Einhaltung der Infektionsschutzmaßnahmen fortführen konnten [Ch20]. Für 1,7 Milliarden Studierende führte die ad hoc Umstellung der Lehre, bedingt durch die COVID-19-Pandemie, zu umfassenden Veränderungen sowohl in der Lehre als auch im privaten Umfeld [Du20]. Bei der digitalen Transformation der Lehr- und Lernformate fehlten häufig Erfahrungen in Bezug auf die komplette Umstellung ins digitale Lehr- und Lernformat, sodass es zu neuen Herausforderungen sowohl für die Lehrenden als auch für die Studierenden sowie für die Hochschulen gekommen ist [Ch20].

Nachdem digitale Konzepte bspw. in Form von Blended Learning angeboten und umgesetzt wurden, besteht aktuell für Hochschulen die Möglichkeit aus den Erfahrungen bei der Entwicklung und Umsetzung der digitalen Lehr- und Lernformate zu lernen [BVH20], sich krisensicherer aufzustellen und frühzeitig relevante Informationen zu sammeln, um den strategischen Entwicklungsprozess zielgerichtet gestalten zu können [Bi20]. Um Verbesserungsmöglichkeiten in der digitalen Lehre identifizieren zu können, sollten Ideen zur Weiterentwicklung nicht nur Top-down von den Lehrenden, sondern auch Bottom-up von den Studierenden eingebracht werden, um die digitale Lehre nachhaltig zu verbessern [SB18]. Nach Bils et al. [Bi20] sollte vor allem der zeitliche Rahmen betrachtet werden, in dem Entscheidungen getroffen wurden. Ad hoc getroffene Annahmen oder Entscheidungen können anders ausfallen als Entscheidungen, die länger überdacht werden konnten.

Der nachfolgende Beitrag verfolgt zwei Zielsetzungen. Zum einen soll ein Prozess vorgestellt werden, wie ein digitales Lehr- und Lernformat systematisch sowohl Top-down als auch Bottom-up anhand des *Student Engagement* weiterentwickelt werden kann, sodass es im Ergebnis den Anforderungen der Studierenden gerecht wird und diese gute Noten erzielen können. Zum anderen sollen die Veränderungen in Form der Outcomes des *Student Engagement* (Zufriedenheit/Noten) der zwei digitalen Semester miteinander verglichen werden, um die Auswirkungen der Anpassungen des Lehr- und Lernformats sichtbar zu machen. Aus den gewonnenen Erkenntnissen sollen Handlungsempfehlungen abgeleitet werden, wie die Inverted Classroom Lehrveranstaltung weiterentwickelt werden kann. Dazu werden folgende Forschungsfragen (FF) beantwortet:

- FF1: Wie kann ein Inverted Classroom Lehrformat dauerhaft weiterentwickelt werden?
- FF2: Haben die eingeführten Anpassungen des Lehrformats im WS 20/21 zu einer Veränderung der gemessenen Outcomes im WS 21/22 geführt?
- FF3: Welche Handlungsempfehlungen lassen sich zur Entwicklung des digitalen Lehrformats ableiten?

Der nachfolgende Beitrag gliedert sich in sechs Kapitel. Nachdem im Abschnitt 1 die Zielsetzung, Problemstellung und die Forschungsfragen thematisiert wurden, wird in Abschnitt 2 der Arbeit das Modell des *Student Engagement* vorgestellt. Darauf aufbauend werden in Abschnitt 3 der Aufbau und die Weiterentwicklung der Lehrveranstaltung sowie eine Möglichkeit zur Weiterentwicklung des Lehr- und Lernformats vorgestellt. Der vierte Abschnitt beschreibt zum einen den Design Based Research Ansatz. Zum anderen wird der Forschungsgegenstand näher beschrieben. Anschließend werden im fünften Abschnitt die Ergebnisse aus den betrachteten Semestern anhand der Einflussfaktoren und der Outcomes miteinander verglichen, die Ergebnisse interpretiert und entsprechende Handlungsmaßnahmen abgeleitet, wie die Lehrveranstaltung in Zukunft weiter angepasst werden sollte. Die Arbeit schließt mit dem Abschnitt 6, das sowohl eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse beinhaltet als auch die Limitationen der Arbeit darstellt und weitere Forschungslücken aufzeigt.

2 Literaturanalyse – Student Engagement

Moderne digitale Lehr- und Lernformate werden gegenwärtig unter dem Motto *Shift from Teaching to Learning* gestaltet, bei dem die Kompetenzorientierung der Studierenden in den Vordergrund gestellt wird. Zudem sollen die Lehrenden als Coaches fungieren, die den Studierenden als Ansprechpartner:innen zur Verfügung stehen, die Eigenständigkeit fördern und die Heterogenität der Studierenden berücksichtigen [Ba18]. Entscheidend für den Studienerfolg von Studierenden ist die zielgerechte Umsetzung der Transformation der klassischen Lehr- und Lernformate hin zu digitalen Lehr- und Lernformaten. Trowler kam 2010 in einer systematischen Literaturanalyse zu dem Ergebnis, dass das *Student Engagement* für Studierende zu den wichtigsten Determinanten gehört. Die Einflussfaktoren in den Konstrukten (Verhalten, kognitiv und affektiv) beeinflussen die Outcomes, beispielsweise gute Noten oder Zufriedenheit [Tr10].

Bei dem *Student Engagement* wird nicht von der Engagiertheit der Studierenden gesprochen, sondern von den Einflussfaktoren, die das Engagement der Studierenden beeinflussen [Tr10]. Eine Veränderung der Einflussfaktoren des Verhaltenskonstruktes, bspw. in Form von neuen Regeln oder durch das vorherige Definieren einer Aufwandsmenge, soll zu einer Verbesserung der Outcomes führen. Das *Student Engagement* ist somit mehr als die reine Beteiligung oder Engagiertheit von Studierenden. Die nachfolgende Abbildung skizziert das 1960 erstmals publizierte Dreikomponentenmodell von Rosenberg und Hoveland [RH60]. Positive Konstellationen der Einflussfaktoren innerhalb der Konstrukte deuten auf einen hohe Bereitschaft der Studierenden hin, sowohl ihre persönlichen als auch akademischen sowie ihre beruflichen Ziele eigenverantwortlich zu erreichen [Pe19].

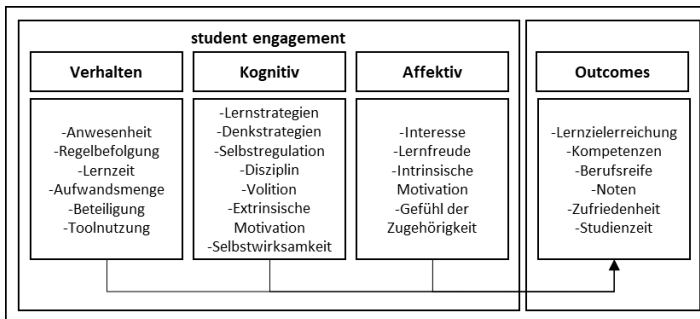


Abb. 1: Darstellung des Student Engagement in Anlehnung an Persike [Pe19]

Das Konstrukt Verhalten umfasst die Absichten der Studierenden, darunter fallen bspw. *Anwesenheit*, *Regelbefolgung*, *Lernzeit*, *Aufwandsmenge*, *Beteiligung* und die *Toolnutzung* im digitalen Kontext [RH60]. Des Weiteren können damit Handlungen gemeint sein, die sich auf das Einstellungsobjekt beziehen. Diese können konkret oder abstrakt sein [Bo02]. Meinungen bzw. Denkweisen über das Einstellungsobjekt werden hingegen dem kognitiven Konstrukt zugeordnet. Dieses umfasst bspw. *Lernstrategien*, *Denkstrategien*, *Selbstregulation*, *Disziplin*, *Volition*, *extrinsische Motivation* und *Selbstwirksamkeit* [RH60]. Das dritte Konstrukt (affektiv) wird durch Emotionen zum Einstellungsgegenstand geprägt. Alles, was Studierende wahrnehmen, kann als Einstellungsgegenstand bezeichnet werden [Bo02]. Dies können *Interessen*, *Lernfreude*, *intrinsische Motivation* oder das *Gefühl der Zugehörigkeit* sein [RH60]. Unter der Prämisse, die Outcomes von Studierenden in Form von besseren Noten oder einer höheren

Zufriedenheit zu steigern, findet in der nachfolgenden Studie eine Fokussierung auf das Verhaltenskonstrukt statt, da die meisten der veränderten Einflussfaktoren diesem Konstrukt zugeordnet werden können. Zusätzlich schreiben Autoren wie Trowler [Tr10] oder Sarcletti und Müller [SM11], dass die Beteiligung der Studierenden zu den relevantesten Dimensionen gehört, welche die Outcomes beeinflussen. Festinger [Fe57] geht davon aus, dass das kognitive Konstrukt durch das Verhalten beeinflusst wird.

3 Fallbeispiel

Das nachfolgende transformierte Lehrformat basiert auf der in Präsenz durchgeführten Lehrveranstaltung Projektmanagement, die an der Universität Osnabrück turnusgemäß jedes Wintersemester durchgeführt wird. Die Lehrveranstaltung kann von Studierenden der Masterstudiengänge Betriebswirtschaftslehre, Wirtschaftsinformatik und Wirtschaftswissenschaften wahrgenommen werden. Das Konzept bestand aus 14 Terminen, an denen die Studierenden innerhalb der Vorlesung Präsentationen halten und an Literaturdiskussionen teilnehmen mussten. Nach den jeweiligen Vorlesungen haben die Studierenden die Zeit genutzt, um die zur Verfügung gestellten Foliensätze zu verinnerlichen und die nächsten Präsentationen bzw. Literaturdiskussionen vorzubereiten. Zum Ende des Semesters wurde eine 90-minütige Präsenzklausur geschrieben. Die Präsenzklausur sowie optional die freiwillig gehaltenen Präsentationen dienten zur Bestimmung der Noten.

3.1 Inverted Classroom Konzept

Im WS 2019/20 wurde das bisherige Lehrformat (Vorlesung) vor bzw. während der COVID-19-Pandemie transformiert. Innerhalb von neun Monaten sollte ein innovatives, digitales Blended Learning Format (Inverted Classroom Format) entstehen, das auch nach der Pandemie weiterhin eingesetzt werden sollte. Der Begriff Inverted Classroom oder auch Flipped Classroom kann als umgedrehtes Klassenzimmer verstanden werden [Ta12]. In der Zeit vor der Vorlesung werden den Studierenden Inhalte vorab asynchron bereitgestellt [GBH08]. Diese müssen von den Studierenden eigenständig verinnerlicht werden [Lo13]. In der anschließenden Phase erfolgt eine Vertiefung bzw. das Training der Inhalte.

Die Studierenden bekommen bspw. Aufgaben, die sie mithilfe der Informationen aus den bereitgestellten Materialien lösen müssen [LE13]. Nach der jeweiligen Vorlesung erfolgt der Wissenstransfer, indem die Studierenden das erlernte Wissen in einem anderen Kontext anwenden müssen [Ha18]. Die Literatur ist nicht konsistent bezüglich der Anzahl und Bezeichnungen der Phasen. Neben zwei Phasen wie „Pre-Class“ und „In-Class“ [LE13] wird in anderen Inverted Classrooms von „Pre-Training“, „Live-Training“ und „Post-Training“ [Ha18] gesprochen, wobei die Ausführungen sehr ähnlich sind. Im nachfolgenden Beispiel werden die Begrifflichkeiten *Before Class* für die Phase vor der Präsenzzeit, *During Class* für die Phase im Hörsaal und *After Class* für die Phase nach der Vorlesung verwendet [Mo14]. Die Struktur des konzipierten Inverted Classrooms für die Lehrveranstaltung Projektmanagement kann Abb. 2 entnommen werden.

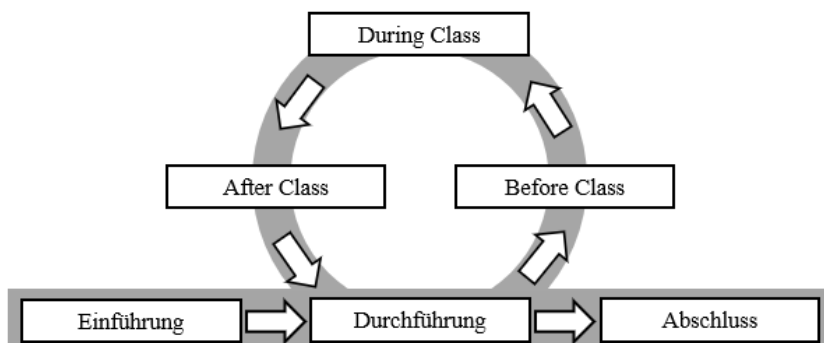


Abb. 2: Aufbau des Inverted Classroom in Anlehnung an Mok [Mo14]

Der dargestellte Prozess des Inverted Classroom basiert auf einem iterativen Prozess, der den Phasen Einführung, Durchführung und Abschluss folgt. Nachdem die Einführungsveranstaltung durchgeführt wurde, erfolgt ein Zyklus mit zwölf Durchläufen der Phasen *Before Class*, *In Class* und *After Class*. Die Phase des Abschlusses erfolgt in der 14. Lehrveranstaltung. Nachfolgend werden sowohl der Aufbau des Inverted Classrooms als auch die verhaltensbeeinflussenden Maßnahmen, die im Rahmen der Konzeption getroffen wurden, dargestellt.

Die Einführungsveranstaltung bildet den Ausgangspunkt für die Durchführung des Inverted Classrooms. Innerhalb der Veranstaltung werden den Studierenden die Struktur und der Ablauf des Lehrformats vorgestellt (*Regel-*

befolgung). Zudem werden Gruppen anhand von Persönlichkeitsmerkmalen eingeteilt, um möglichst heterogene Gruppen zu erzeugen, die aufgrund ihrer interdisziplinären Gruppierung von der Interaktion untereinander profitieren (*Beteiligung*). Die Gruppengröße beträgt etwa vier bis fünf Studierende pro Gruppe, damit die Studierenden die zuvor formulierten Lernziele erreichen können (*Lernzielerreichung*). Zudem wird ein Quiz mit den Studierenden durchgeführt, um die *Beteiligung* der Studierenden in Form von Interaktion zu erhöhen.

Nachdem die Gruppen eingeteilt wurden, erfolgt erstmals die *Before Class* Phase. Innerhalb der Phase verinnerlichen die Studierenden die bereits aufgezeichneten Videos, die ihnen zuvor in Stud.IP (Lernmanagementsystem) über den Reiter Courseware zur Verfügung gestellt werden (*Toolnutzung*). Das Lernmanagementsystem Courseware wird genutzt, um zeitgesteuert die Videos und Aufgabenblätter für die Studierenden sichtbar zu schalten (*Lernzeit*). Dies ermöglicht eine sinnvolle Bereitstellung der Inhalte, ohne die Studierenden zu überfordern, bspw. durch zu viele Materialien (*Aufwandsmenge*). Zusätzlich werden in den Videos Literaturempfehlungen gegeben, damit die Studierenden sich vertieft in die Inhalte einarbeiten können (*Aufwandsmenge*). Mit dem regelmäßigen Upload wird zudem gewährleistet, dass alle Studierenden eine Woche Zeit haben, um die jeweiligen Präsentationen für die *During Class* Phase vorzubereiten (*Aufwandsmenge* und *Regelbefolgung*).

Zu Beginn jeder *During Class* Phase werden 20-minütige standardisierte Online-Testate geschrieben, um die Lernzielerreichung der Studierenden zu überprüfen. Die Online-Testate werden digital geschrieben und erfolgen unter *Anwesenheit* der Lehrenden in einem virtuellen Prüfungsraum jeden Montag um 10:00 Uhr (*Regelbefolgung*). Des Weiteren kann mithilfe der Online-Testate die stetige *Lernzeit* gewährleistet werden, da die Studierenden sich auf die Online-Testate vorbereiten müssen. Nachdem die Online-Testate geschrieben wurden, erfolgt eine verpflichtende (nicht wie ursprünglich freiwillige) 50-minütige Präsentation einer Gruppe, die im Vorfeld festgelegt wurde (*Lernzielerreichung*). Anschließend erfolgt eine 15-minütige Aktivierung durch die Präsentationsgruppe, bei der sämtliche Studierende miteinbezogen werden sollen (*Beteiligung*). Darauf aufbauend erfolgt Peer-Feedback sowohl von einer zufällig ausgelosten anderen Gruppe als auch durch die Lehrenden (*Beteiligung*).

Jede Iteration endet mit der *After Class* Phase, in der die wöchentlichen Aufgabenblätter bearbeitet werden (*Aufwandsmenge*). Zudem werden nach jeder Vorlesung die wöchentlichen Videos für die nächste Woche sichtbar

geschaltet (*Lernzeit*). In dieser Phase sollen die Studierenden zudem ihre Prüfungsleistung vorbereiten, indem sie ihre ausgearbeiteten Aufgabenblätter in einem E-Portfolio zusammenfügen. Die Bewertung der Studierenden erfolgt zweigeteilt. Zum einen wird die Einzelleistung bei den Präsentationen bewertet und zum anderen wird die Gruppenleistung in Form der Portfolioausarbeitung sämtlicher Aufgabenblätter bewertet. Des Weiteren müssen 75 Prozent der Online-Testate bestanden werden (*Regelbefolgung*).

Die 14. Veranstaltung bildet den Abschluss des Moduls Projektmanagement. Neben der Evaluation werden Informationen zur Abschlussorganisation wiederholt, wie bspw. die fristgerechte Abgabe des Portfolios (*Regelbefolgung*). Außerdem wird ein Quiz mit den Studierenden durchgeführt, um eine höhere *Beteiligung* bei der Interaktion der Studierenden während der letzten Vorlesung zu generieren.

3.2 Weiterentwicklung des Inverted Classrooms

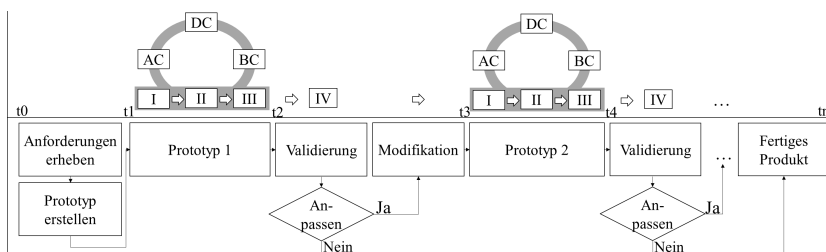
Bei der Weiterentwicklung des Inverted Classrooms sollen die Erfahrungen in Form von Evaluationen aus vorherigen Semestern genutzt und in einen kontinuierlichen Prozess der Verbesserungen integriert werden. Das Lehr- und Lernformat entspricht dabei einem Produkt, das unter sich verändernden Anforderungen stetig weiterentwickelt werden muss. Zudem sind die Anforderungen unvollständig und nicht von Anfang an bekannt. Diese Beschreibung trifft auch auf die Charakteristika von Prototypen zu. Prototypen sind schnell zu entwickeln, weisen ein funktionales bzw. ein nutzbares Modell auf, bei dem die wesentlichen Eigenschaften enthalten sind, jedoch müssen diese noch nicht vollständig realisiert sein. Zudem lassen sich Prototypen leicht modifizieren, anpassen bzw. erweitern [PPS92]. Prototyping lässt sich nach Floyd in drei Bereiche (*explorativ, experimentell* und *evolutionär*) einteilen [F184]:

Das *explorative* Prototyping wird eingesetzt, wenn die Problemstellung geklärt werden soll oder angepasste Arbeitsinhalte diskutiert werden sollen [F184]. Typische Prototyparten sind Demonstrationsprototypen oder auch funktionale Prototypen, welche die Einsatzmöglichkeiten oder Teile der Benutzeroberfläche darstellen [Bä96].

Bei dem *experimentellen* Prototyping werden technische Aspekte fokussiert und entsprechende Anforderungen an das System definiert, wie bspw. bei Labormustern [Bä96].

Das *evolutionäre* Prototyping kann als iterativer Prozess der stetigen Anpassung verstanden werden, der nach den Prozessschritten der Modellierung und Implementierung Nutzerbefragungen durchführt, um den zuvor entwickelten Prototyp zu verbessern [NS99]. Eine weitere Abgrenzung beim *evolutionären* Prototyping ist die Tatsache, dass die Entwickler:innen zunächst die eindeutig definierten und vollständigen Anforderungen umsetzen und erst im Nachgang unklare Anforderungen, die zu Anfang noch unvollständig waren [JBK03]. Eine Besonderheit beim *evolutionären* Prototyping ist die Evaluation des Prototyps, da die Erfahrungen und notwendigen Informationen zusammengetragen werden, um das Produkt stetig weiterzuentwickeln [BJK02]. Typische Beispiele für *evolutionäre* Prototypenarten sind Pilotsysteme, die so ausgereift sind, dass diese nicht unter Laborbedingungen getestet werden, sondern direkt eingesetzt werden können [Bä96].

Zudem stellte Floyd fest, dass die Übergänge nicht immer trennscharf zwischen dem explorativen und experimentellen Prototyping sind. Auch kann das evolutionäre Prototyping Ansätze der beiden Formen beinhalten [Fl84]. Für den nachfolgenden Fall wird der idealtypische evolutionäre Entwicklungsprozess des Prototypings für den Bereich HEI verwendet, da dort die Anforderungen noch unvollständig sind, stetige Anpassungen in Form von Evaluationen (Nutzerbefragungen) durchgeführt werden und mithilfe des Prototyps bereits Erfahrungen in den Semestern gesammelt wurden. Abbildung 3 stellt den adaptierten evolutionären Prototyping-Entwicklungsprozess in Anlehnung an Doke [Do90] für den oben skizzierten Inverted Classroom dar (unterer Teil der Abbildung).



I = Einführung; II = Durchführung; III = Abschluss; BC = Before Class; DC = During Class; AC = After Class; IV = Evaluation

Abb. 3: Evolutionärer Prototyping Prozess zur Anpassung der digitalen Lehrveranstaltung in Anlehnung an Doke [Do90]

Die Ablaufstruktur kann dem oberen grau eingefärbten Teil der Abbildung entnommen werden. Zusätzlich zu der Aufbau- und Ablaufstruktur (I bis III) dienen am Ende jedes Semesters die Evaluationsergebnisse (IV) dazu, den konzipierten Prototyp, d. h. die digitale Lehrveranstaltung, stetig zu verbessern. Die Zeiträume zwischen t_1 und t_2 sowie zwischen t_3 und t_4 stellen je ein Wintersemester dar. Nach der erstmaligen Erhebung der Anforderungen sowie der Konzeption eines Prototyps erfolgt die Umsetzung der Lehrveranstaltung anhand der abgebildeten Phasen (Prototyp 1). Die durchgeführten Studien (Evaluation WS 20/21 und Evaluation WS 21/22) können der Phase der Validierung zugeordnet werden.

Der Prototyp 1 wurde im Abschnitt 3.1 erläutert. Nachfolgend sollen die Modifikationen des Prototyps 2 erläutert werden.

Nachdem die Studierenden sich im WS 20/21 weiterführende Hinweise zum Portfolio gewünscht haben, wurde den Studierenden im WS 21/22 ein Musterportfolio als Beispiel zur Verfügung gestellt (*Regelbefolgung*).

Zudem mussten sich die Studierenden zu Beginn der zweiten Veranstaltung verbindlich für die Vorlesung anmelden, sodass die Anrechenbarkeit bereits im Vorfeld mit dem Prüfungsamt abgeklärt wurde (*Regelbefolgung*). Zudem sollte durch die verbindlichen Anmeldungen verhindert werden, dass die Studierenden während des Semesters die Lehrveranstaltung abbrechen.

Um das Interesse der Studierenden und den Praxisbezug der Veranstaltung zu steigern, wurde eine weitere Veranstaltung (bestehend aus zwei Terminen) vor dem Phasenprozess (I bis III) eingeführt. Innerhalb des ersten Termins (Präsenzzeit) wurden die Gruppen anhand von Persönlichkeitsmerkmalen eingeteilt (siehe Prototyp 1). Bei dem zweiten Termin wurde ein Dienstleistungsunternehmen im Bereich Softwareentwicklung eingeladen, um das *Interesse* der Studierenden und den Praxisbezug in der Lehrveranstaltung zu steigern. Beide dargestellten Termin fanden somit vor den drei Phasen statt.

Phase II im Prototyp 2 beginnt nach zwei durchgeführten Terminen (Vorlesungen). Resultierend aus den Erfahrungen des WS 20/21 wurden die Aufgabenstellungen in den wöchentlichen Aufgabenblättern angepasst. Besonders umfangreiche Aufgaben wurden reduziert, um eine identische wöchentliche *Aufwandsmenge* zu erzielen. Zusätzlich wurden die Aufgabenstellungen in Abhängigkeit von der Anzahl der Gruppenmitglieder definiert. Durch diese transparentere Darstellung der Anforderungen ließ sich nun realistischer abschätzen, wie lange die Studierenden für die Aufgaben benötigen würden (*Lernzeit*). Als weitere Modifikation wurden die Anforderungen bei der Bewertung der

Portfolios gesteigert. Diese wurden in der ersten Lehrveranstaltung schriftlich kommuniziert und entsprechende Musterdokumente wurden im Rahmen des Prototyps 2 erstmalig zur Verfügung gestellt. Die wöchentlichen Online-Testate wurden mit neuen Aufgabenstellungen erweitert und um fünf Minuten auf nun 15-minütige standardisierte Online-Tests gekürzt.

4 Design Based Research

Die nachfolgenden Ergebnisse basieren auf zwei Feldstudien. Beide Studien verfolgten einen Mixed-Methods-Ansatz, bei dem sowohl qualitative als auch quantitative Fragestellungen Berücksichtigung fanden. Die Feldstudien wurden am 01.02.2021 und am 31.01.2022 durchgeführt. Der betrachtete Zeitraum betrug jeweils das aktuelle Semester (WS 20/21 bzw. 21/22). Die freiwilligen und anonymen Befragungen wurden mithilfe einer Software (LimeSurvey) durchgeführt.

An der Erhebung zur ersten Evaluation der Lehrveranstaltung im WS 20/21 nahmen insgesamt 22 von 29 Studierenden teil. Die Zielpopulation besteht aus 15 männlichen und sechs weiblichen Studierenden; ein:e Studierende:r machte keine Angabe zum Geschlecht. Bei den Teilnehmenden handelte es sich jeweils zur Hälfte um Masterstudierende der Wirtschaftsinformatik bzw. der Betriebswirtschaftslehre. Das durchschnittliche Alter der Befragten betrug etwa 25 Jahre.

An der zweiten Evaluation im WS 21/22 beteiligten sich 27 von 40 Studierenden. Davon identifizierten sich 15 als männlich und neun als weiblich, während zwei Studierende keine Angabe zum Geschlecht machten. Das durchschnittliche Alter der Studierenden betrug hier etwa 24 Jahre. Von den Teilnehmenden stammten 15 Studierende aus dem Studiengang Betriebswirtschaftslehre, neun Studierende aus der Wirtschaftsinformatik; drei Studierende machten keine eindeutigen Angaben.

Bei beiden Evaluationen kamen identische Fragestellungen zum Einsatz, um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten. In einer offenen Fragestellung wurden die Studierenden gefragt, was ihnen besonders gut und was ihnen nicht gut an der Lehrveranstaltung gefallen hat. Generell wurde bei den Fragestellungen berücksichtigt, dass sowohl positive als auch negative Ausprägungen in einzelnen Dimensionen vorhanden sein können. Dabei ist zu beachten, dass bspw. negative Ausprägungen nicht direkte negative Auswirkungen auf die

Outcomes haben müssen [Tr10]. Ein hoher Workload kann sich auch positiv auf die Note auswirken, da die Studierenden sich vertieft mit den Inhalten auseinandersetzen müssen. Mithilfe einer Inhaltsanalyse nach Mayring [Ma10] wurden die offenen Fragestellungen systematisch ausgewertet. Um eine hohe Intercoderreliabilität zu erreichen, d. h. um keine abweichenden Ergebnisse zu erzielen, wurde die Auswertung gemäß der Vorgaben nach Mayring [Ma10] durchgeführt. Vor der Zuordnung der identifizierten Antworten wurden die Dimensionen aus den Konstrukten nach Persike [Pe19] definiert, um die Reliabilität zu erhöhen. Anschließend wurden die generalisierten und paraphrasierten Antworten den Dimensionen zugeordnet [Ma10]. Auf eine Messung der Outcomes hinsichtlich der Berufsreife oder der Studienzeit wurde verzichtet, da die Erhebung einmalig am Ende des Semesters stattfand und nicht zum Ende des Studiums bzw. im Berufsleben. Eine Messung der Kompetenzen oder der Lernzielerreichung würde den Rahmen des Beitrages übersteigen. Die Messung der Zufriedenheit als Outcome des *Student Engagement* erfolgte mit einer quantitativen Fragestellung in Form einer Likert-Skala (1 = „Stimme voll zu“ bis 5 = „Stimme überhaupt nicht zu“). Die Studierenden wurden dabei gefragt, ob ihnen die Veranstaltung Projektmanagement gefallen habe. Zusätzlich zu dem Outcome der Zufriedenheit wurden die durchschnittlichen Noten der Studierenden aus dem WS 2019/20 jeweils mit den Durchschnittsnoten, die nach beiden Überarbeitungsstufen der Lehrveranstaltung erzielt wurden (also WS 20/21 und WS 21/22) verglichen. Aufgrund der in der ersten Evaluation geäußerten Kritik einer zu hohen Arbeitsbelastung wurden die Studierenden zusätzlich gebeten, sowohl ihren durchschnittlichen Workload pro Woche für diese Lehrveranstaltung als auch den Durchschnitt ihres gesamten wöchentlichen Workloads anzugeben, um zu kontrollieren, ob die angepassten Aufgabenstellungen zu einem verringerten Workload beitragen konnten.

5 Ergebnisse

5.1 Evaluationsergebnisse

Die nachfolgend dargestellte Abb. 1 stellt die Ergebnisse der beiden Inhaltsanalysen nach Mayring [Ma10] zusammengefasst für die beiden Evaluationen WS 20/21 und WS 21/22 dar. Neben den identifizierten Dimensionen werden die

jeweiligen Nennungen im prozentualen Verhältnis zur absoluten Anzahl von Studierenden wiedergegeben. Bedingt durch die offenen Fragestellungen waren Mehrfachantworten möglich.

Im WS 20/21 konnten insgesamt 71 Antworten (41 positiv und 30 negativ) acht Dimensionen zugeordnet werden. Im WS 21/22 wurden 59 Antworten (32 positiv und 27 negativ) in zehn Dimensionen einsortiert.

Bei beiden Erhebungen konnten alle sechs Dimensionen aus dem Konstrukt des Verhaltens in den Aussagen der Studierenden identifiziert werden. Zusätzlich konnte in beiden Erhebungen aus dem kognitiven Konstrukt die Dimension der Lernstrategien identifiziert werden. Aus dem affektiven Konstrukt konnte im WS 20/21 zusätzlich die Dimension des Interesses identifiziert werden. Darauf aufbauend wurde in der zweiten Erhebung (Prototyp 2) im affektiven Konstrukt die Dimension des Engagements und der intrinsischen Motivation hinzugefügt, um Antworten gebündelt wiederzugeben, die keiner der anderen Dimensionen zuzuordnen waren. Aufgrund der zwei gerichteten Fragestellungen nach der Attraktivität der Lehrveranstaltung richteten sich die meisten der Antworten nicht auf die Einflussfaktoren des affektiven oder kognitiven Konstruktes, sondern auf die Einflussfaktoren im Verhaltenskonstrukt.

Tab. 1: Darstellung der identifizierten Dimensionen aus dem *Student Engagement*

Dimensionen	Was hat Ihnen besonders gut gefallen?		Was hat Ihnen nicht gut gefallen?	
	WS 20/21	WS 21/22	WS 20/21	WS 21/22
Regelbefolgung (v)	45 %	11 %	73 %	26 %
Aufwandsmenge (v)	9 %	11 %	45 %	44 %
Beteiligung (v)	27 %	26 %	0 %	19 %
Lernzeit (v)	27 %	4 %	5 %	4 %
Toolnutzung (v)	18 %	7 %	5 %	0 %
Anwesenheit (v)	0 %	4 %	9 %	0 %
Lernstrategien (k)	45 %	44 %	0 %	0 %
Engagement (a)	0 %	11 %	0 %	0 %
Interesse (a)	14 %	0 %	0 %	0 %
Intrinsische Motivation (a)	0 %	0 %	0 %	7 %

v = Verhalten, k = kognitiv; a = affektiv

Die meisten Nennungen konnten in der Dimension *Regelbefolgung* identifiziert werden. Die positiven Antworten aus dem WS 20/21 umfassten unter anderem die Gruppeneinteilung, die offen gestalteten Aufgabenblätter sowie das regelmäßige Stattfinden der Lehrveranstaltung. Darüber hinaus wurden Aussagen von den Studierenden im WS 21/22 identifiziert, welche die regelmäßigen Online-Testate und die damit einhergehenden Regelungen zu den Prüfungsformaten beinhalteten. Negativ wurde von den Studierenden im WS 20/21 angemerkt, dass sie sich weiterführende schriftliche Hinweise zur Konzeption des Portfolios gewünscht hätten. Zudem wünschten sich die Studierenden mehr Klarheit über die Anrechenbarkeit des Moduls. Die Studierenden im WS 21/22 wünschten sich zusätzliche Sprechstunden sowie einen höheren Schwierigkeitsgrad bei den Online-Testaten. Zudem bemängelten die Studierenden, dass die Aufgabenblätter unterschiedliche Komplexitätsniveaus aufwiesen.

Die zweitgrößte Menge an Nennungen fand wurden in der Dimension der *Aufwandsmenge* identifiziert. Sowohl im WS 20/21 als auch im WS 21/22 merkten die Studierenden positiv an, dass die Belastung im Prüfungszeitraum durch die frühzeitige Abgabe reduziert werde. Negativ wurde in beiden Semestern angemerkt, dass die Inhalte zu umfangreich für ein Modul mit 5 ECTS sind und eher einem Modul mit 10 ECTS entsprächen.

Die *Beteiligung* stellte die am dritthäufigsten angesprochene Dimension im Konstrukt Verhalten dar. Positive Aussagen konnten bei beiden Erhebungen in Bezug auf die Gruppenarbeit, das direkte Feedback durch Lehrende und Studierende sowie die Aktivierung festgestellt werden. Zudem wurden zwei Aussagen aus dem WS 21/22 identifiziert, die das Format der Präsentationen im digitalen Semester als besonders positiv einstufen. Im WS 20/21 konnten keine negativen Aussagen der Dimension *Beteiligung* zugeordnet werden. In der zweiten Evaluation ließen sich fünf Aussagen identifizieren, die auf nicht optimal verlaufene Gruppenarbeit hinwiesen, bei der einzelne Studierende nicht mehr aktiv mitgearbeitet hätten.

Die am vierthäufigsten genannte Dimension im Verhaltenskonstrukt bildet die *Lernzeit*. Sowohl im WS 20/21 als auch im WS 21/22 wurde der regelmäßige Upload der Unterlagen positiv angemerkt. Zudem empfanden die Studierenden im WS 20/21 die Aufgabenblättern festgelegte wöchentliche Aufgabenmenge als positiv, da so eine klare Struktur der Bearbeitung der Aufgaben vorgegeben wurde. In beiden Semestern wurde negativ angemerkt, dass der erforderliche Bearbeitungsaufwand der Aufgabenblätter (*Aufwandsmenge*) unterschiedlich ausgeprägt war.

Die Dimension der *Toolnutzung* wurde in beiden Semestern positiv erwähnt und im WS 21/22 zudem nicht negativ erwähnt. Die Studierenden äußerten sich in beiden Semestern positiv über die Videos. Diese standen in einem hochwertigen Format zur Verfügung, waren passend vom zeitlichen Umfang sowie digital verfügbar. Die Evaluation im WS 20/21 ergab, dass ein Studierender sich Sprungmarken innerhalb der Videos gewünscht hätte.

Die wenigsten Nennungen im Verhaltenskonstrukt konnten der Dimension *Anwesenheit* zugeordnet werden. Positiv wurde im WS 21/22 erwähnt, dass das Format bis auf die Präsenzvorlesung flexibel nutzbar ist. Die Inhalte können zu einem beliebigen Zeitpunkt nochmals aufgerufen und weiter verinnerlicht werden. Zwei Studierende merkten jedoch im WS 20/21 negativ an, dass die Flexibilität bedingt durch die starren Online-Testat-Termine verloren gehe. Außerdem wurde bemängelt, dass die Vertiefung des Wissens in der *During Class* Phase nicht ausreichend stattfindet.

Neben den Dimensionen im Konstrukt des Verhaltens konnten auch im WS 21/22 Aussagen im kognitiven Konstrukt bei der Dimension *Lernstrategien* identifiziert werden. Die schrittweise wöchentliche Erarbeitung der Inhalte wurde von den Studierenden im WS 20/21 und im WS 21/22 gleichermaßen gelobt, ebenso wie der Praxisbezug der Veranstaltung in Form der Konzeption einer fiktiven App mithilfe unterschiedlicher Projektmanagementmethoden. Die Gruppen mussten hierfür eigene Ideen sammeln, wie der Alltag der Studierenden mithilfe einer App erleichtert werden könnte. Die tatsächliche Umsetzung (Programmierung) wurde dabei nicht verlangt.

Die letzten drei identifizierten Dimensionen können dem affektiven Konstrukt zugeordnet werden. Die im WS 21/22 neu hinzugefügte Dimension umfasst das wahrgenommene *Engagement* der Lehrenden gegenüber den Studierenden. Studierende äußerten sich positiv über die Erreichbarkeit, die schnelle Reaktionsgeschwindigkeit und den Einsatz der Lehrenden. Negative Aussagen konnten in dieser Dimension nicht identifiziert werden. Etwa 14 Prozent der Studierenden gaben eine Antwort zu dieser Dimension ab. Sie erklärten, auch weiterhin aktiv die verwendeten Modelle und Methoden aus dem Projektmanagement nutzen zu wollen. Negative Aussagen bezüglich des Interesses konnten nicht identifiziert werden. Die *intrinsische Motivation* stellt die Dimension mit den wenigsten Nennungen dar. Zudem konnten Aussagen von Studierenden identifiziert werden, die Herausforderungen mit fehlenden Verfügbarkeiten von wissenschaftlichen Quellen hatten.

5.2 Messung der Outcomes

Die Messung der Outcomes des *Student Engagement* erfolgt anhand von zwei Dimensionen. Zum einen wird die Zufriedenheit der Studierenden in den zwei evaluierten Semestern dargestellt. Zum anderen erfolgt ein Vergleich der durchschnittlich erzielten Noten aus dem vorherigen Lehrformat, dem neu geschaffenen Lehrformat und dem überarbeiteten Lehrformat. Abbildung 4 skizziert die Zufriedenheit der Studierenden mit der Lehrveranstaltung.

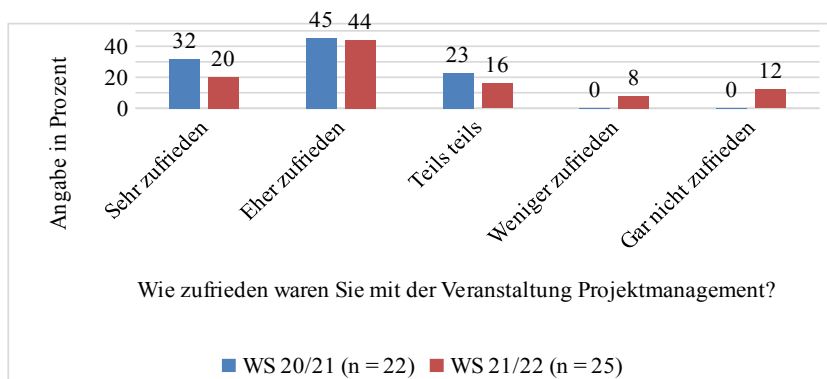


Abb. 4: Darstellung des Outcomes Zufriedenheit

Die Evaluation des WS 20/21 zeigt, dass die Studierenden im Durchschnitt mit der Veranstaltung sehr zufrieden bis eher zufrieden waren ($\bar{x}_{(WS\ 20/21)} = 1,91$). Im nachfolgenden WS 21/22 waren die Studierenden eher zufrieden bis teils zufrieden bzw. teils unzufrieden ($\bar{x}_{(WS\ 21/22)} = 2,48$). Keine:r der Studierenden war im WS 20/21 mit der Veranstaltung Projektmanagement weniger zufrieden oder gar nicht zufrieden, während dies für etwa 20 Prozent der evaluierten Studierenden aus dem WS 21/22 zutraf.

Als zweites Outcome der Lehrveranstaltung soll die Note der Studierenden betrachtet werden. Während der Notenschnitt vor der Transformation der Lehrveranstaltung (WS 19/20) bei 3,5 lag, hat sich die durchschnittliche Note nach der ersten Anpassung im WS 20/21 auf 1,66 erhöht. Nach der zweiten Anpassung hat sich die durchschnittliche Note auf 1,98 reduziert.

5.3 Handlungsempfehlungen

Die nachfolgend dargestellten Handlungsempfehlungen werden für den Prototyp 3 abgeleitet, um die Lehrveranstaltung weiter anzupassen. Dafür werden insgesamt 59 Antworten zur Weiterentwicklung der Lehrveranstaltung verwendet, um die Outcomes der Studierenden aus dem *Student Engagement* zu maximieren.

Die Gruppeneinteilung der Studierenden soll auch weiterhin mithilfe eines Persönlichkeitstests vorgenommen werden, um die Heterogenität von Lerngruppen zu fördern.

Zudem sollen die neu erstellten Informationsdokumente, wie das Beispielportfolio oder der Anforderungskatalog, den Studierenden dauerhaft in der Veranstaltung (im Dateibereich) zu Verfügung gestellt werden (*Regelbefolgung*).

Unklar ist, ob in Zukunft ein Unternehmen Inhalte aus der Praxis vorstellen soll, da keine Aussagen diesbezüglich von den Studierenden in der Evaluation identifiziert worden sind (*Interesse*).

Eine Erweiterung zum Thema Konfigurationsmanagement wird aufgrund der fehlenden freien Termine (*Regelbefolgung*) und des Workloads der Studierenden (*Aufwandsmenge*) nicht weiterverfolgt.

In der *Before Class* Phase sollen weiterhin kurze Videos mit definierten Lernzielen eingesetzt werden, damit die Studierenden vor der *During Class* Phase die Inhalte selbstständig verinnerlichen. Zusätzliche Fragestellungen sollten aufgrund des Workloads nicht weiter eingeplant werden (*Aufwandsmenge*). Weiterhin sollte angestrebt werden, dass die Videos mit Sprungmarken versehen werden, damit die Studierenden effizienter lernen können. Zudem sollen die Videos im kommenden Semester wieder im Vollbildmodus und in unterschiedlichen Wiedergabegeschwindigkeiten verfügbar sein (*Toolnutzung*).

Die standardisierten Online-Testate in der *During Class* Phase wurden von den Studierenden als sehr unflexibel wahrgenommen, da diese jeden Montag beantwortet werden mussten (*Regelbefolgung*). Dies soll jedoch zukünftig weiterhin zur gleichen Zeit durchgeführt werden, da somit die *Anwesenheit* und die dauerhafte Mitarbeit der Studierenden gewährleistet werden kann. Zudem wurde angemerkt, dass die Online-Testate lediglich das Wissen abfragen, obwohl die Studierenden dieses Wissen *After Class* bei den Aufgabenblättern anwenden mussten. Die Online-Testate sollen auch weiterhin die niedrigeren Taxonomie-

stufen [B156] des Nennens bzw. Wiedergebens von Wissen abfragen, da die Anwendung der Inhalte sich auf das Portfolio beschränkt (*Lernstrategien*).

Aufgrund der umfassenden Beteiligung in der *During Class* Phase soll das Konzept des direkten Feedbacks nach den Präsentationen beibehalten werden. Ergänzend wünschen sich die Studierenden zusätzliche Sprechstunden mit den Lehrenden, um über die Ausgestaltung des Portfolios sprechen zu können (*Beteiligung*).

Bei einer Gruppe hatten sich zwei von vier Studierenden aus der Gruppenarbeit herausgehalten. Dies hätte nach Ansicht der Studierenden durch zusätzliche Sprechstunden verhindert werden können. Obwohl in der vierten Präsenzzeit (Thema: Kommunikation und Konflikte) der Umgang mit ungleich verteilter Arbeitsbelastung thematisiert wurde, konnten die Studierenden innerhalb der Gruppe keine Lösung finden. Es wurde auch innerhalb des Semesters kein Kontakt zu den Lehrenden aufgenommen.

Für die *After Class* Phase haben sich die bearbeiteten Aufgabenblätter bewährt (*Regelbefolgung*), bei denen die Lernzeit im Prototyp 2 bereits angepasst wurde. Die Evaluation der Studierenden hat ergeben, dass trotz der angepassten Aufgabenblätter der Workload noch immer als zu hoch eingeschätzt wurde (*Aufwandsmenge*). Für den Prototyp 3 sollen die Aufgaben entsprechend der tatsächlich geleisteten Arbeitszeit kontrolliert werden, sodass die Bearbeitungszeit pro Aufgabenblatt einen ähnlichen Umfang aufweist. Dafür sollen die von den Studierenden angefertigten Zeitprotokolle als Grundlage für die Überarbeitung genutzt werden.

Das Lernmanagementtool (Stud.IP) soll auch weiterhin als Grundlage zur Bereitstellung der Aufgabenblätter, Videos, Informationsdokumente sowie der Aufbau- und Ablaufstruktur dienen, da sich die Studierenden mit Stud.IP auskennen.

Die schlechtere Durchschnittsnote und die gesunkene Zufriedenheit bei den Studierenden lassen sich zum einen durch die gestiegenen Anforderungen erklären. Top-down wurde für den Prototyp 2 beschlossen, die wissenschaftliche Ausdrucksfähigkeit im Portfolio strenger zu bewerten, worüber die Studierenden im Vorfeld informiert wurden. Zum anderen gab es eine Gruppe, welche besonders schlecht abschnitt und dadurch die durchschnittliche Note der Gesamtheit der Studierenden um ca. 0,2 gesenkt hat. Zusätzlich standen im WS 21/22 nicht alle Funktionalitäten, wie bspw. Vollbildmodus oder eine Anpassung der Vorlesungsgeschwindigkeit, für die Studierenden zur Verfügung, da diese kurz vor Vorlesungsbeginn durch ein Update entfernt worden waren.

6 Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass mithilfe des evolutionären Prototyping-Vorgehens ein Prozess zur iterativen Weiterentwicklung des Inverted Classroom Formates eingeführt wurde, der die Anforderungen der Studierenden und die Einflussfaktoren, die auf die Studierenden wirken, berücksichtigt (**FF1**). Der Aufbau der Lehrveranstaltung anhand der drei Phasen *Before Class*, *During Class* und *After Class* hat sich als sinnvolle und transparente Möglichkeit herausgestellt, den Studierenden den Aufbau und Ablauf der Veranstaltung zu verdeutlichen. Zudem wurden neue verhaltensbeeinflussende Maßnahmen im Vorfeld der Lehrveranstaltung formuliert, die zu einer Veränderung der Outcomes geführt haben. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Evaluation im WS 20/21 konnten einige der dort geäußerten Anforderungen der Studierenden im Prototyp 2 umgesetzt werden, wie bspw. die Einbindung eines Unternehmens, die Bereitstellung eines Beispielportfolios oder die schriftlichen Erläuterungen zu den Anforderungen der Lehrenden an die Studierenden. Bei der zweiten Messung der Outcomes konnten insgesamt 59 Antworten identifiziert werden, die in zehn Dimensionen eingeteilt werden konnten. Zusätzlich zur ersten Erhebung konnten im WS 21/22 drei Aussagen bezüglich des Engagements der Lehrenden festgestellt werden. Zu den am häufigsten genannten Dimensionen sowohl im WS 20/21 als auch im WS 21/22 zählen die Dimensionen der *Regelbefolgung*, *Aufwandsmenge* und die *Lernstrategien*. Die Outcomes wurden anhand von zwei Dimensionen (Zufriedenheit und Noten) gemessen. Obwohl die Studierenden eine hohe Arbeitsbelastung im Semester hatten, regelmäßige Online-Testate geschrieben haben und wöchentliche Präsentationen halten mussten, waren die Studierenden eher zufrieden bis teilweise zufrieden mit der Lehrveranstaltung (**FF2**). Eine Gruppe war nicht zufrieden mit der internen Gruppenarbeit, was sich negativ auf die Gesamtwertung der Zufriedenheit der Studierenden ausgewirkt hat. Bedingt durch die bereitgestellten Materialien, wie bspw. das Musterportfolio und die überarbeiteten Aufgabenblätter, wurden zusätzliche Anforderungen bei der Bewertung des Portfolios an die Studierenden im WS 21/22 gestellt. Aufgrund der Gruppenarbeit und der erhöhten Anforderungen an die Portfolioausarbeitung kam es zu einer schlechteren durchschnittlichen Note für die Studierenden (**FF2**). Somit kam es trotz einer Veränderung der verhaltensbeeinflussenden Faktoren zu einer Verringerung der Outcomes. Für die evolutionäre Entwicklung des Prototyps 3 konnten z. B. die folgenden Maßnahmen wie individuelle Sprechstunden oder

eine Überarbeitung der Aufgabenblätter abgeleitet werden, um die Outcomes der Studierenden aus dem *Student Engagement* zu verbessern. Zudem konnte festgestellt werden, dass negative Ausprägungen der Einflussfaktoren, wie z. B. die hohe Arbeitsbelastung, nicht zwangsläufig zu negativen Outcomes führen (**FF3**). Die Limitationen der Arbeit ergeben sich durch die neu eingeführte Prüfungsform, die zu anderen Noten führen kann. Zudem haben im WS 21/22 weniger Studierende als üblich an der Lehrveranstaltung teilgenommen. In zukünftigen Erhebungen sollten die Dimensionen im affektiven und kognitiven Konstrukt mit weiterführenden Fragestellungen analysiert werden. Zudem sollten die Veränderungen des Outcomes der Zufriedenheit zwischen zukünftigen Semestern und nach der COVID-19-Pandemie untersucht werden, um Veränderungen aufzuzeigen. Weitere Outcomes wie das Kompetenzniveau der Lehrveranstaltung oder die Lernzielerreichung könnten in nachfolgenden Beiträgen analysiert werden.

Literaturverzeichnis

- [Bal18] Bachmann, H.: Hochschule neu definiert – shift from teaching to learning. In (Bachmann, H., Hrsg.): Kompetenzorientierte Hochschullehre. Die Notwendigkeit von Kohärenz zwischen Lernzielen, Prüfungsformen und Lehr-Lern-Methoden. 3. Aufl., Forum Hochschuldidaktik und Erwachsenenbildung 1, hep Verlag, Bern, S. 14–31, 2018.
- [Bä96] Bäumer, D.; Bischofberger, W.; Lichter, H.; Züllighoven, H.: Objektorientiertes Prototyping – Konzepte, Werkzeuge und Erfahrungen. In: Procs. Softwaretechnik '96 in Softwaretechnik-Trends. Bd. 16. 3, Koblenz, S. 89–96, 12.–13. Sep. 1996.
- [Bi20] Bills, A.; Braun, B.; Bünemann, T.; Scheuring, T.; Sutter, C.; Meyer, V.; Neuner, S.; Wagner, B.; Wistuba, Y.: Corona-Semester 2020 – Ad-hoc-Maßnahmen evaluieren und nachhaltig verankern, Diskussionspapier Nr. 11. Hochschulforum Digitalisierung, Berlin, 2020.
- [BJK02] Bleek, W.-G.; Jeenicke, M.; Klischewski, R.: Developing Web-based Applications through e-Prototyping. In: Proceeding of the 26th Annual International Computer Software and Applications Conference (COMPSAC 2002). IEEE, New York, S. 609–614, 2002.

- [Bl56] Bloom, B. M. et al.: Taxonomy of educational objectives. Handbook 1: Cognitive domain. David McKay Company, New York, 1956.
- [Bo02] Bohner, G.: Einstellungen. In (Stroebe, W.; Jonas, K.; Hewstone, M., Hrsg.): Sozialpsychologie. Eine Einführung, 4. Aufl., Springer, Berlin und Heidelberg, S. 265–313, 2002.
- [BVH20] Blömer, L.; Voigt, C.; Hoppe, U.: Corona-Pandemie als Treiber digitaler Hochschullehre. In (Zender, R.; Ifenthaler, D.; Leonhardt, T., Hrsg.): DELFI 2020 – Die 18. Fachtagung Bildungstechnologien der Gesellschaft für Informatik e.V. Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, S. 343–348, 2020.
- [Ch20] Cheema, M. S.: Covid-19 revolutionising higher education: An educator’s viewpoint of the challenges, benefits and the way forward. *Life Sciences, Medicine and Biomedicine* 4/9, S. 1–6, 2020.
- [Do90] Doke, E. R.: An industry survey of emerging prototyping methodologies. *Information & Management* 18/4, S. 169–176, 1990.
- [Du20] Duong, V.; Luo, J.; Pham, P.; Yang, T.; Wang, Y.: The Ivory Tower Lost: How College Students Respond Differently than the General Public to the Covid-19 Pandemic. In: 2020 IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM). IEEE, New York, S. 126–130, 2020.
- [Fe57] Festinger, L.: A Theory of Cognitive Dissonance. Stanford University Press, Stanford, 1957.
- [Fl84] Floyd, C.: A Systematic Look at Prototyping. In (Budde, R.; Kuhlenskamp, K.; Mathiassen, L.; Züllighhoven, H., Hrsg.): Approaches to Prototyping. Springer, Berlin und Heidelberg, S. 1–18, 1984.
- [GBH08] Gannod, G. C.; Burge, J. E.; Helmick, M. T.: Using the inverted classroom to teach software engineering. In: Proceedings of the 30th International Conference on Software Engineering (ICSE ’08). ACM, New York, S. 777–786, 2008.
- [Ha18] Hahnzog, S.: Coaching macht E-Learning lebendig: „Inverted-Classroom-Plus“. In (Heller, J.; Triebel, C.; Hauser, B.; Koch, A., Hrsg.): Digitale Medien im Coaching, Grundlagen und Praxiswissen zu Coaching-Plattformen und digitalen Coaching-Formaten. Springer, Berlin und Heidelberg, S. 165–172, 2018.

- [JBK03] Jeenicke, M.; Bleek, W.-G.; Klischewski, R.: Revealing Web User Requirements through e-Prototyping. In: Proceedings of the 15th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering (SEKE'2003). Knowledge Systems Institute, Pittsburgh, S. 9–16, 2003.
- [LE13] Lockwood, K.; Esselstein, R.: The inverted classroom and the CS curriculum. In: Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education (SIGCSE '13). ACM, New York, S. 113–118, 2013.
- [Lo13] Loviscach, J.: The Inverted Classroom: Where to Go from Here. In (Handke, J.; Kiesler, N.; Wiemeyer, L., Hrsg.): The Inverted Classroom Model. The 2nd German ICM-Conference – Proceedings. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München, S. 3–14, 2013.
- [Ma10] Mayring, P. Beltz Verlag, Weinheim und Basel, 2010.
- [Mo14] Mok, H. N.: Teaching tip: The flipped classroom. Journal of Information Systems Education 25/1, S. 7–11, 2014.
- [NS99] Noack, J.; Schienmann, B.: Objektorientierte Vorgehensmodelle im Vergleich. Informatik-Spektrum 22/3, S. 166–180, 1999.
- [Pe19] Persike, M.: Denn sie wissen, was sie tun: Blended Learning in Großveranstaltungen. In (Kauffeld, S.; Othmer, J., Hrsg.): Handbuch Innovative Lehre. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, S. 65–86, 2019.
- [PPS92] Pomberger, G.; Pree, W.; Stritzinger, A.: Methoden und Werkzeuge für das Prototyping und ihre Integration. Informatik Forschung und Entwicklung 7/2, S. 49–61, 1992.
- [RH60] Rosenberg, M. J.; Hovland, C.: Cognitive, affective and behavioural components of attitude. In (Rosenberg, M. J.; Hovland, C.; McGuire, W.; R.P., A.; Brehm, J., Hrsg.): Attitude organization and change: An analysis of consistency among attitude components. Yale University Press, New Haven, S. 1–14, 1960.
- [SB18] Schünemann, I.; Budde, J.: Hochschulstrategien für die Lehre im digitalen Zeitalter. Keine Strategie wie jede andere!, Arbeitspapier 38, Berlin, 2018.

- [SM11] Sarcletti, A.; Müller, S.: Zum Stand der Studienabbruchforschung, Theoretische Perspektiven, zentrale Ergebnisse und methodische Anforderungen an künftige Studien. *Zeitschrift für Bildungsforschung* 1/, S. 235–248, 8. Nov. 2011.
- [Ta12] Talbert, R.: Colleagues Inverted Classroom. *Colleagues 9/1 Article 7*, S. 1–4, 2012.
- [Tr10] Trowler, V.: Student engagement literature review. The Higher Education Academy, York, 2010.