

Katja Lehmann

Fostering Interaction and Feedback in Higher Education

Large-Scale Lectures – Design and Evaluation of Technology-Mediated Self- and Peer Assessments

This work has been accepted by the faculty of Economics and Management of the University of Kassel as a thesis for acquiring the academic degree of Doktor der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (Dr. rer. pol.).

Supervisor: Prof. Dr. Jan Marco Leimeister

Co-Supervisor: Prof. Dr. Alexandra Bach

Defense Day: 21. Juni 2017

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

Zugl.: Kassel, Univ., Diss. 2017

ISBN: 978-3-9816875-2-1

© 2017, Prinz Publishing, Dr. Andreas Prinz, Albert-Lortzing-Straße 18, 64807 Dieburg

www.prinz-publishing.de

Cover design: Dr. Andreas Prinz, PrinzDesign, Dieburg

Printing Shop: WirmachenDruck GmbH, Backnang

Printed in Germany

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages und des Autors unzulässig. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung

Geleitwort

Das Interesse in Wissenschaft und Praxis an Potenzialen der Digitalisierung für Bildungsangebote ist seit vielen Jahren ungebrochen bzw. sogar weiter wachsend. Die zunehmende Verbreitung und hohe Akzeptanz von mobilen Endgeräten eröffnen neue und innovative Gestaltungsmöglichkeiten für digitale oder digital angereicherte Lehr-Lern-Szenarien. In der universitären Lehre bspw. birgt der intelligente Einsatz von IT große Potentiale für teilnehmerstarke Lehrveranstaltungen. Hieraus ergibt sich erheblicher Forschungsbedarf für das Entwickeln von individualisierten, digital angereicherten Lehr-Lern-Szenarien, mit denen lernerzentrierte Lehre auch in teilnehmerstarken Veranstaltungen umsetzbar wird, ohne dabei zwangsläufig im laufenden Betrieb einen größeren Mehreinsatz an Ressourcen seitens der Dozierenden zu benötigen.

Die von Frau Lehmann verfasste Arbeit beschäftigt sich mit diesem Bereich der didaktischen und medientechnischen Gestaltung, dem Einsatz und der Evaluation digitaler Lehr-Lern-Szenarien in der universitären Hochschullehre. Der Einsatz dieser Lehr-Lern-Szenarien unterstützt Dozierende beim Aufbau eines lernerzentrierten Ansatzes, um Lernende in teilnehmerstarken Lehrveranstaltungen zu aktivieren und sie durch individuelles Feedback in ihrem Lernen zu unterstützen, ohne größeren Mehreinsatz an Ressourcen seitens des Dozierenden zu benötigen. Frau Lehmann entwickelt und evaluiert u. a. eine mobile Lernapplikation, die das Konzept des Self-Assessments für Lernende adressiert. Darüber hinaus entwickelt und evaluiert Frau Lehmann das sog. IT-based Peer Assessment (ITPA). Dies erlaubt Lernenden ein individuelles Feedback im Lehr-Lern-Prozess entsprechend höherer kognitiver Lernzielebenen sowie Kompetenzentwicklung.

Das Themenfeld der Arbeit ist in Praxis und Wissenschaft von sehr hoher Relevanz. Frau Lehmann betritt mit ihrer Arbeit in ihrer Anwendungsdomäne zu großen Teilen Neuland und sie liefert innovative Erkenntnisse und Anregungen sowohl für die wissenschaftliche Diskussion, als auch für die praktische Anwendung. Dies wird vor allem in ihren zahlreichen Publikationen sehr gut und anschaulich dokumentiert. Die in der Arbeit enthaltenen Konzepte für die Gestaltung, den Einsatz und die Evaluation digitaler Lehr-Lern-Szenarien dienen sowohl der Praxis als auch der Forschung als Grundlage, um die aufgezeigten Potenziale weiter zu heben. Der Arbeit von Katja Lehmann wünsche ich daher die ihr gebührende Aufmerksamkeit und Verbreitung.

Prof. Dr. Jan Marco Leimeister

Zusammenfassung

Problemstellung und Ziel der Dissertation: Die Digitalisierung ändert unser Leben im privaten wie beruflichen Alltag und führt zu tiefgreifenden Veränderungen auf sozialer, wirtschaftlicher und politischer Ebene. Schnell wachsende Technologien führen zu einer beschleunigten Entstehung neuen Wissens. In der Folge schrumpft dessen Halbwertszeit. Um dieser Dynamik Stand zu halten, sind die Lern- und Veränderungsfähigkeit wichtige Basiskompetenzen. Jeder Einzelne, im privaten wie beruflichen Kontext, ist gefordert sich kontinuierlich weiterzubilden und somit den Begriff des *Lebenslangen Lernens* zu leben.

In diesem Rahmen kommt auch der Hochschullehre in ihrer Ausbildung der Mitarbeiter von morgen eine besondere Rolle zu. Damit der Einzelne seine individuelle Weiterentwicklung basierend auf künftigen Herausforderungen planen und steuern kann, werden Fähigkeiten benötigt, die eigene Leistung selbst zu reflektieren, Lernaktivitäten zur Aneignung neuen Wissens selbst zu planen und sich in diesem Lernprozess selbst zu steuern. Darüber hinaus hat die Hochschullehre die Aufgabe, Lernende über Fach- und Methodenkompetenz hinaus umfassend auszubilden, denn auch Kompetenzen in Problemlösung, kritischem Denken, Selbst- und Fremdbeurteilung sowie Kooperation werden immer wichtiger. Somit ist die Hochschullehre stets gefordert ihre Ausbildung zukunftsfähig zu gestalten, um bestmöglichst ausgebildete Hochschulabsolventen, wie sie von der Industrie gefordert werden, hervorzubringen. Zusätzlich stehen Universitäten einem steigenden Kostendruck gegenüber, der vor allem Einsparungen auf personeller Ebene notwendig macht. Jährlich steigende Studierendenzahlen verstärken diese Situation.

Um den beschriebenen Herausforderungen gerecht zu werden, sind Qualifizierungskonzepte notwendig, die Lernende frühzeitig befähigen, ihr eigenes Lernen zu reflektieren und sich im Lernprozess selbst zu steuern. Lernende sollten als aktiver Part in die Lehrveranstaltungen integriert sowie durch Interaktionen und kontinuierliches Feedback auf ihren aktuellen Lernstand in ihrem Lernprozess begleitet und unterstützt werden. Dies umzusetzen ist bereits in universitären Grundlagenlehrveranstaltungen sinnvoll, um Lernenden wichtige Kompetenzen zu vermitteln, die für den erfolgreichen Verlauf des Studiums notwendig sind. Gleichzeitig sind universitäre Grundlagenlehrveranstaltungen sehr teilnehmerstark und ein größerer Einsatz an personellen Ressourcen nicht abbildbar.

Hier bringt die Digitalisierung und im Speziellen der intelligente Einsatz von Informationstechnologien enorme Potentiale. Folglich ergibt sich ein relevanter Forschungsbedarf für das Entwickeln von technologiebasierten Artefakten und Methoden, mit denen lernerzentrierte Lehre umsetzbar wird ohne einen größeren Mehreinsatz an Ressourcen zu fordern. Somit kann eine Vielzahl Lernender bedient werden. Die vorliegende Dissertation knüpft an diesem Forschungsbedarf an.

Entsprechend ist das Ziel dieser Dissertation, digitale Lehr-Lern-Szenarien didaktisch zu gestalten, diese einzusetzen und zu evaluieren. Der Einsatz dieser Lehr-Lern-Szenarien unterstützt Dozierende beim Aufbau eines lernerzentrierten Ansatzes, um Lernende in teilnehmerstarken Lehrveranstaltungen zu aktivieren und sie durch individuelles Feedback in ihrem Lernen zu unterstützen. Gleichzeitig soll dabei kein größerer Mehreinsatz an Ressourcen von Dozierenden verlangt werden.

Forschungsdesign und –methodik: Das methodische Vorgehen der Dissertation ist gestaltungsorientiert und folgt dem Forschungsansatz der Design Science Research Methodology nach Peffers et al. (2007).

Den konkreten Anwendungsbereich stellt eine teilnehmerstarke Grundlagenlehrveranstaltung der Wirtschaftsinformatik dar, die jedes Semester mit ca. 150-250 Studierenden durchgeführt wird. Im Rahmen dieser Lehrveranstaltung und entsprechend dem Ziel der Dissertation entstehen digitale Lehr-Lern-Szenarien, die in verschiedenen Studien erprobt worden.

Die Lehrveranstaltung wird in ein Flipped Classroom-Konzept, dem sogenannten *Flipped-LSL*, umgestaltet. Dabei werden Anforderungen aus der Interaktionstheorie abgeleitet und in Gestaltungsprinzipien überführt, welche Peer Learning, Peer Creation sowie Self- und Peer Assessment adressieren. Ziel der Umgestaltung zu dem Flipped Classroom ist es, lernerzentrierte Lehre zu ermöglichen sowie Interaktion und individuelles Feedback in die Lehrveranstaltung zu integrieren.

Im weiteren Verlauf der Dissertation werden das Self- und des Peer Assessment herausgegriffen und näher untersucht. Das Self Assessment wird über eine mobile Lernapplikation, das sogenannte *Studierenden-/Dozent Cockpit*, adressiert. Mit Hilfe dieser mobilen Lernapplikation wird die Interaktion zwischen den Lernbeteiligten im Lehr-Lern-Prozess gestärkt und individuelles Feedback entsprechend der unteren kognitiven Lernzielebenen ermöglicht.

Weiterhin fokussiert die Dissertation das Peer Assessment, das durch das Flipped-LSL adressiert wird. Zum einen wird die Anwendung des sogenannten *Etherpad-based Peer Assessments* vorgestellt, mit dessen Unterstützung Lernende sich in einer Präsenzveranstaltung in Echtzeit untereinander Feedback auf Gruppenlösungen geben. Zum anderen wird das sogenannte *IT-based Peer Assessment (ITPA)* entwickelt und im Einsatz erprobt. Für die Entwicklung des ITPA werden Anforderungen aus der Theorie von Interaktion und Feedback abgeleitet und über Gestaltungsprinzipien adressiert. Mit Hilfe des ITPA werden höhere kognitive Lernzielebenen im Lehr-Lern-Prozess vermittelt und überprüft, so dass Lernende zum einen ein individuelles Feedback auf komplexe Aufgabenstellungen zu Lerninhalten erhalten und zum anderen verschiedene Kompetenzen gefördert werden.

Ergebnisse: Insgesamt werden in dieser Dissertation verschiedene Forschungsfragen adressiert, die zu sieben Ergebnissen führen.

Das *erste* Ergebnis dieser Dissertation zeigt die theoriegeleitete Entwicklung des Flipped-LSL zur lernerzentrierten Gestaltung der Grundlagenlehrveranstaltung der Wirtschaftsinformatik auf.

Das *zweite* Ergebnis dieser Dissertation zielt auf die theoriegeleitete Entwicklung des Studierenden-/Dozentencockpits und zeigt den positiven Einfluss dessen auf die Interaktion der Lernenden untereinander.

Das *dritte* Ergebnis dieser Dissertation stellt das Etherpad-based Peer Assessment dar. Dies trägt zu Strukturierung der Präsenzphase des Flipped-LSL und zur Wahrnehmung und Reflektion des individuellen Lernstandes bei.

Das *vierte* Ergebnis dieser Dissertation stellt umfassend die theoriegeleitete Entwicklung des ITPA dar und zeigt empirische Ergebnisse hinsichtlich der Nützlichkeit dessen im Lehr-Lern-Prozess.

Das *fünfte* Ergebnis dieser Dissertation zeigt auf, dass der Einsatz des ITPA ein Indikator für den objektiven Lernerfolg von Lernenden ist. Darüber hinaus zeigen Evaluationsergebnisse die positive Wirkung des ITPA auf individuelles Feedback, Interaktion und Zufriedenheit sowie selbsteingeschätztem Lernerfolg.

Das *sechste* Ergebnis dieser Dissertation leitet gezielt Handlungsempfehlungen für den Einsatz des ITPA basierend auf den Ergebnissen einer qualitativen Inhaltsanalyse ab.

Das *siebte* Ergebnis dieser Dissertation zeigt mit Hilfe einer Monte-Carlo Simulation auf, dass drei Lernende als Feedback-Geber bei dem Einsatz des ITPA ausreichend sind für eine stabile Beurteilung der Lernenden.

Theoretischer Beitrag: Basierend auf den Ergebnissen, die in dieser Dissertation erzielt werden, können mehrere theoretische Beiträge hervorgehoben werden. Die Ergebnisse der Dissertation liefern einen Theoriebeitrag entsprechend der Klassifizierung von Gregor (2006) dem Typ „Design and Action“ folgend. Im Speziellen zeigen die Ergebnisse einen Beitrag zur Theorie, indem für bekannte Probleme Artefakte in Form von innovativen, technologiegestützten Lösungen entwickelt werden. Dies entspricht dem Typ Improvement nach Gregor und Hevner (2013). Mit Hilfe der Bereitstellung von Technologie werden Lösungen entwickelt, die die Probleme von teilnehmerstarken Lehrveranstaltungen hinsichtlich des Mangels an Interaktion und individuellem Feedback im Lehr-Lern-Prozess beheben.

Für die Konzeptentwicklung des Flipped-LSL werden Anforderungen sowie Gestaltungsprinzipien hergeleitet, um Peer Learning, Peer Creation sowie Self- und Peer Assessment in teilnehmerstarken Lehrveranstaltungen zu adressieren. Darüber hinaus werden für die Entwicklung des Studierenden-/Dozentencockpits als mobile Lernapplikation sowie für die Entwicklung des ITPA systematisch Anforderungen sowie, basierend auf diesen Ergebnissen, Gestaltungsprinzipien hergeleitet. Somit wird in teilnehmerstarken Lehrveranstaltungen die Rolle der Lernenden fokussiert, ihre aktive Einbindung in den Lehr-Lern-Prozess betont und ihre frühere Rolle als Konsument der Lehrveranstaltung entkräftet.

Die Erkenntnisse zum Design von teilnehmerstarken Lehrveranstaltungen, insbesondere zum Design der mobilen Lernapplikation und des ITPA, leisten einen Beitrag zur Strukturierung der Didaktik, besonders im Rahmen von teilnehmerstarken Lehrveranstaltungen. Aus dem realweltlichen Einsatz liefern die Erkenntnisse einen Beitrag für die Didaktik-Forschung hinsichtlich des technologiegestützten Lernens. Die Forschungsarbeiten zum ITPA leisten darüber hinaus einen Beitrag zur Vermittlung und Überprüfung hoher kognitiver Lernzielebenen im Verlauf des Lehr-Lern-Prozesses. Somit tragen die Ergebnisse der Dissertation zum Theoriegerüst der objektiven Lernerfolgsmessung im Lehr-Lern-Prozess bei. Weiterhin schließen die Forschungsarbeiten eine Forschungslücke bezüglich der Anzahl von Lernenden als Feedback-Geber für ein stabiles Feedback im Peer Assessment.

Praktischer Beitrag: Die Erkenntnisse der Dissertation liefern einen praktischen Beitrag für Dozenten, Trainer und Praktiker von Lehrtätigkeiten in der Aus- und Weiterbildung hinsichtlich des Einsatzes digitaler Lehr-Lern-Szenarien zur lernerzentrierten Gestaltung von teilnehmerstarken Lehrveranstaltungen. Ein zentraler praktischer Beitrag dieser Dissertation liegt in der systematischen Herleitung der Gestaltungsprinzipien für den Einsatz des Flipped-LSL und des ITPA.

Die Erkenntnisse der Dissertation zeigen auf, wie komplexe Lerninhalte entsprechend der hohen kognitiven Lernzielebenen im Lehr-Lern-Prozess von teilnehmerstarken Lehrveranstaltungen vermittelt und überprüft werden können, wodurch Lernende eine individuelle Rückmeldung auf den aktuellen Lernstand erhalten und weitere Lernaktivitäten planen können. Dies stellt einen weiteren zentralen praktischen Beitrag der Dissertation dar.

Ein zusätzlicher zentraler praktischer Beitrag der Dissertation liegt darin, wie Interaktion und Feedback im Lehr-Lern-Prozess ohne größeren Mehreinsatz an Ressourcen seitens des Dozenten adressiert werden können. Darüber hinaus liefern die Erkenntnisse der Dissertation einen praktischen Beitrag bezüglich kompetenzorientierter Gestaltung von teilnehmerstarken Lehrveranstaltungen über die Vermittlung von Fach- und Anwendungswissen hinaus. Ein weiterer praktischer Beitrag der Dissertation sind Handlungsempfehlungen, die für das ITPA abgeleitet wurden und Praktiker in der Anwendung unterstützen.

Ausblick: Die Dissertation diskutiert eine Reihe von möglichen Forschungsaktivitäten, die sich an den Erkenntnissen dieser Dissertation anschließen und weitere forschungsrelevante Implikationen zum Thema des technologiegestützten Lernens und der Förderung von Interaktion und Feedback liefern können.

Als Anschlussforschung an das ITPA sollten Forschungsaktivitäten durchgeführt werden, die die Effekte des ITPA hinsichtlich Kompetenzentwicklung longitudinal untersuchen. Hierbei sollte besonderer Fokus darauf gelegt werden, wie sich Kompetenzen wie z.B. Problemlösung, kritisches Denken, Selbstreflektion und Selbststeuerung im Lernen in einer Längsschnittstudie durch das ITPA fördern und verbessern lassen. Darüber hinaus sollte longitudinal untersucht werden, wie sich das Selbstvertrauen in die eigene Fähigkeit Feedback zu geben durch wiederholte Anwendung des ITPA verändert. Weitere Forschungsaktivitäten auf das ITPA bezogen richten sich an den Einsatz desselben in der beruflichen Weiterbildung. Konkret könnte in diesem Kontext untersucht werden, wie das ITPA Einarbeitungsprozesse neuer

Mitarbeiter gestalten kann. Damit kann ein Beitrag zum lebenslangen Lernen durch den Einsatz des ITPA geschaffen werden.

Eine weitere Implikation für zukünftige Forschungsarbeiten ist im Bereich des adaptiven Lernens denkbar. Analog zu Empfehlungsdiensten, welche aus dem Bereich des Online-Shoppings bekannt sind und Kunden Vorschläge für zukünftige Einkäufe offerieren, ist es durch die Adaption dieser Systemidee denkbar, Lernende in ihrem Lehr-Lern-Prozess zielorientierter mit konkreten Angeboten für weitere Lernaktivitäten zu unterstützen. Dadurch kann es möglich sein, den Lehr-Lern-Prozess optimal an die Bedürfnisse des Lernenden anzupassen.

Ein weiterer Forschungsbedarf ist in der Adressierung des deeper learning approaches für Vertiefungsveranstaltungen im Studium zu sehen. Dabei ist denkbar, Lehre verstärkt projektbasierter anzubieten, um mehr Kompetenzorientierung zu schaffen. Um dabei den Anforderungen der Berufswelt gerecht zu werden, könnten die Vertiefungsveranstaltungen fachgebiets- oder sogar fachbereichsübergreifend angeboten werden. Ziel dabei sollte sein, bewusst die Heterogenität der Lernenden sinnvoll für problemorientierte Projektarbeit zu nutzen und zusätzlich, für den späteren Beruf relevante Kompetenzen aufzubauen. Denkbar ist dabei, zur Förderung der Kreativität, starre Strukturen von Räumen zu Gunsten von Idea-Labs aufzubrechen. Zukünftige Forschungsarbeiten könnten sich diesem Themenfeld widmen.

Ein weiterer Forschungsbedarf wird in der Gestaltung von Massive Open Online Courses beziehungsweise Small Private Online Courses gesehen. Das anfangs starke Interesse an diesen Konzepten hat an Bedeutung verloren. Künftige Forschungsarbeiten sollten untersuchen, wie globales Online-Lernen trotz Distanz zwischen den Lernbeteiligten durch Integration von kollaborativen und sozialen Lernformen verbessert werden kann.

Weiterer Forschungsbedarf wird in der Häufigkeit im Einsatz von verschiedenen Lernaktivitäten gesehen. Auch wenn Lernende von Lernaktivitäten im Lehr-Lern-Prozess profitieren, so könnte es einen Punkt geben ab dem eine kognitive Überforderung einsetzt. Sind Lernende überfordert oder meinen zu viel leisten zu müssen, könnte das Gegenteil eintreten von dem, was das eigentliche Ziel des Einsatzes der Lernaktivitäten ist: die Zufriedenheit der Lernenden und ihr Lernerfolg sinkt. Zuletzt wird Forschungsbedarf in der Daseinsberechtigung von Klausuren gesehen. Die Vermittlung von Kompetenzen im Lehr-Lern-Prozess steht im Widerspruch zu Klausuren als alleinige Form der Leistungsfeststellung zu Semesterende.

Stichworte: Technologiegestütztes Lernen, teilnehmerstarke Lehrveranstaltungen, Interaktion, Feedback, Lernerfolgskontrolle, Self Assessment, Peer Assessment, kognitive Lernzielebenen, Mobile Lernapplikation, Flipped Classroom, Kompetenzentwicklung, Lernmanagementsystem, Design Science Research

Abstract

Purpose: The digitization changes our private and professional life. Moreover, the digitization causes profound changes at social, economic and political level. Rapidly growing technology leads to an accelerated development of new knowledge. As a result, the half-life of knowledge shortens and requires the continuous acquisition of updated competencies. To meet this dynamic, learning ability and ability to change are crucial basic competencies for everybody. Therefore, each individual is required to achieve continuous personal development and hence proactively live the concept of *Lifelong Learning*.

In this context, higher education plays a special role in their education of employees of tomorrow. In order to plan and monitor the individual personal development based on future challenges, employees must have the ability to self-reflect on their performance, to take control of their learning process, and, based on this, to plan additional learning activities by themselves. Already in undergraduate lectures, higher education should contribute its part to this and should educate the learners beyond merely imparting factual and application knowledge. Competencies in problem solving, critical thinking, assessment of colleagues, collaboration and cooperation, as well as self-reflection are getting increasingly important. Therefore, the higher education is required to sustainably ensuring the quality of teaching, with the aim to educate exceptionally well-trained graduates meeting the increasing challenges of the vocational world. Additionally, the higher education is faced with an increasing pressure to cut cost means there are growing calls to reduce personnel. The annual increasing numbers of students aggravated this situation.

In order to meet the aforementioned challenges, at an early stage in higher education qualification concepts are necessary, which enable learners to self-reflect on their performance and to take control of their learning process. Learners have to be actively integrated into the lecture, and guided and supported by individual feedback on their current learning performance in the learning process. Implementing this is already appropriate in undergraduate lectures in order to impart competencies that are successfully relevant with regard to the further study process. The increasing numbers of students are causing large-scale lectures to become even more crowded, especially with respect to undergraduate lectures. Simultaneously, using a higher amount of personnel resources are not feasible with the demand for increasing pressure to cut cost.

The digitization, and especially the intelligently use of information technology in higher education offer enormous potential. Therefore, additional research needs emerge regarding the development of technology-mediated artifacts and methods that will enable learner-centered teaching without additional usage of resources to become scalable and hence serve a multitude of learners. This dissertation draws on these research needs.

Accordingly, the aim of this dissertation is to develop digital learning scenarios, to implement and evaluate them in real settings. Using the digital learning scenarios, lecturers receive support by implementing learner-centered teaching in large-scale lectures aiming to activate learners and support them with individual feedback in their learning process – without greater efforts or resources by the lecturer.

Methodology: The methodology of the entire dissertation is design-oriented and hence, follows the design science research approach according to Peffers et al. (2007).

An information systems introductory large-scale lecture for undergraduate students, performed each semester with about 150 to 250 students, depicts the field of application. Within this lecture and according to the aim of this dissertation digital learning scenarios are developed that are going to apply and evaluate in several studies.

This large-scale lecture will be redesigned into a flipped classroom, the so-called *Flipped-LSL*. In doing so, requirements from the theory of interaction will be derived and transferred into design elements that address peer learning, peer creation, as well as self- and peer assessment. The aim of the redesign into a flipped classroom is to enable a learner-centered teaching as well as to integrate interaction and feedback into the lecture.

In this dissertation, self- and peer assessment will be explained and examined in more detail. Self assessment is addressed via a mobile-learning application, the so-called *Studierenden-/Dozentencockpit*. This mobile-learning application improves the interaction between the learners during the teaching-learning process. Moreover, learners receive feedback on their current learning performance via single-choice assignments, which address the low cognitive levels of educational objectives.

Furthermore, the dissertation will focus on peer assessment, which is addressed by the Flipped-LSL. The first application is the so-called *Etherpad-based peer assessment*, which enables learners to provide feedback regarding group solutions among one

another in a presence-phase of the lecture in real time. The second application is the so-called *IT-based peer assessment (ITPA)*, which is developed and tested in practice and focus on the individual learner. For the development of the ITPA, requirements from the theories of interaction and feedback will be derived and addressed via design elements. By means of ITPA, the high cognitive levels of educational objectives will be communicated and evaluated in the teaching-learning process, with the result that, on the one hand, learners receive individual feedback regarding complex assignments related to the learning contents, and on the other hand, different competencies will be promoted.

Results: Overall, several research questions are presented in this dissertation leading to seven results.

The *first* result of the dissertation explains the theory-based development of the Flipped-LSL for the redesign of the IS introductory large-scale lecture for undergraduate students.

The *second* result of the dissertation examines at the theory-based development of the Studierenden-/Dozentencockpit and shows its positive influence on the interaction among the learners themselves.

The *third* result of the dissertation depicts the Etherpad-based peer assessment. It enables the structuring of the presence phase of the Flipped-LSL to create awareness and reflection for the individual learning progress.

The *fourth* result of the dissertation comprehensively presents the theory-based development of the ITPA and the empirical results with regard to its usefulness during the teaching-learning process.

The *fifth* result of the dissertation demonstrates that the application of ITPA is an indicator for the objective learning success of learners. Moreover, the results of the evaluation show the positive impact of ITPA on the individual feedback, the interaction, as well as the perceived satisfaction and learning success.

The *sixth* result of the dissertation specifically derives recommendations for action regarding the application of ITPA based on the results of a qualitative content analysis.

The *seventh* result of the dissertation explains by using a Monte Carlo-simulation that three learners suffice as peer assessors for a stable assessment of the learners when applying ITPA.

Theoretical Contribution: Based on the results that are achieved in the dissertation, several theoretical contributions can be emphasized. The results of the dissertation provide a contribution to theory according to the classification by Gregor (2006) following the type “design and action”. In particular, the outcomes reveal a theoretical contribution as artifacts in the form of innovative and technology-mediated solutions are developed for known problems. This presents the type “improvement” according to Gregor and Hevner (2013). By providing technology, solutions are developed that correct the challenges presented by large-scale lectures with regard to lacking interaction and individual feedback in the teaching-learning process.

For the concept development of the Flipped-LSL, requirements and design elements are deduced in order to address peer learning, peer creation, as well as self- and peer assessment in large-scale lectures. Furthermore, requirements and, based on these results, design elements are systematically derived for the development of the mobile-learning application as well as the development of the ITPA. Thereby, the focus is on the role of the learners as a whole in large-scale lectures, their active integration into the teaching-learning process is stressed, and their role as consumer of the lecture weakened.

The results regarding the design of large-scale lectures, particularly regarding the design of the mobile-learning application and ITPA, provide a contribution to the structuring of didactics, especially in the context of university large-scale lectures. In addition, the results from the real-world application theoretically contribute to research in didactics within the scope of technology-mediated learning. The research regarding ITPA further contributes to the imparting and verification of the high cognitive levels of educational objectives in the course of the teaching-learning process. Hence, the results of the dissertation add to the theory framework of objective learning success verification in the teaching-learning process. Furthermore, the research closes a gap in research regarding the number of learners necessary as peer assessors to achieve solid feedback within peer assessment.

Practical Contribution: The results of the dissertation provide a practical contribution for lecturers, trainers, and other practitioners engaged in teaching activities within education and advanced training regarding the use of digital learning scenarios for a

learner-centered design of large-scale lectures. A central practical contribution of this dissertation is based on the systematical derivation of the design elements for the application in technology-mediated teaching. More precisely, the results of this dissertation enable the improvement of large-scale lectures in terms of an increase in interaction and the addressing of feedback on the individual learning progress.

The results of the dissertation explain how complex learning contents can be imparted and verified according to the high cognitive levels of educational objectives in the teaching-learning process of large-scale lectures, thus enabling learners to receive individual feedback on their current learning progress and to better plan further learning activities. This depicts another central practical contribution of this dissertation.

An additional practical contribution of this dissertation deals with how interaction and feedback in the teaching-learning process can be addressed without additional investment of resources and efforts by the lecturer. Moreover, the results of the dissertation practically contribute to the competence-oriented design of large-scale lectures beyond the imparting of factual and application knowledge. The recommendations for action build another contribution of the dissertation, which are derived for the ITPA and support practitioners in the application.

Outlook: With this dissertation, a number of potential areas for research are discussed, which are connected to the results of the dissertation and could provide further research-worthy implications for technology-mediated learning and the promotion of interaction and feedback.

Research ensuring the long-term examination of the ITPA should be conducted to analyze the effects of ITPA regarding the development of competencies. Therefore, researchers should, with a longitudinal study, focus in particular on how the competencies of problem solving, critical thinking, self-reflection, and self-regulation of learning can be encouraged and improved by ITPA. In addition to that, a longitudinal analysis should deal with how the confidence regarding the own abilities of feedback provision changes when repeatedly applying ITPA. Further research activities related to ITPA should focus on its application in the vocational context and the context of advanced vocational training, respectively. More precisely, researchers could investigate how ITPA can accompany and support the exchange of experiences between experienced and inexperienced employees as well as shape the initial training process of new employees. Thereby, a contribution to lifelong learning via the application of ITPA can be created.

Another implication for future research is possible in the field of adaptive learning. As in the way customers on online shopping platforms are regularly presented with suggestions for future purchases, it is also possible to support learners in their teaching-learning process in a targeted manner with concrete offers of further learning activities. Thereby, ideally facilitating the tailoring of the teaching-learning process to the requirements of the individual learner can be enabled.

Further research is needed to address the deeper learning approach for more specialized lectures. It is a possibility to offer teaching in an increasingly project-based manner in order to create more competence orientation. In order to meet the requirements of the vocational world, specialization courses could be offered in an interdisciplinary or cross-departmental manner. The aim should be to meaningfully use the heterogeneity of the learners for problem-oriented project work and additionally establish competencies relevant for future working life. To promote creativity, it would be possible to break the rigid structures of rooms in favor of idea labs. Future research could focus on this topic.

Further research needs are necessary regarding the design of massive open online courses and small private online courses, respectively. The initial large interest in these concepts has already decreased, which has been caused, in particular, by the high dropout rates. Thus, future research should examine how global online learning can be improved through the integration of collaborative and social learning forms, to overcome the distance between the individual learners invoiced.

A final area of research that has been identified is with respect to the frequency in the use of various learning activities. Even though learners will benefit of the use of various learning activities within the teaching-learning process, a point where learners suffer a cognitive overload may exist. In the event that the learners are overloaded or think they have too much to do, the purpose of the learning activities could be undermined. Subsequently, the existence of final exams conducting at the end of a semester to determine learner's grade may be placed under scrutiny. The current design of final exams does not allow for drawing conclusions on competencies. Future research could focus there.

Keywords: Technology-Mediated Learning, Large-Scale Lectures, Interaction, Feedback, Learning Success Verification, Self Assessment, Peer Assessment, Cognitive Levels of Educational Objectives, Mobile-Learning Application, Flipped Classroom, Competence Development, Learning Management System, Design Science Research

List of Publications

During my time as research associate, I authored and co-authored the following publications. Since most publications are related to the subject of my dissertation, the contents of my dissertation and publications might overlap. I will provide a note at the beginning of each chapter highlighting publications that significantly influenced the content of the specific chapter.

Lehmann, K.; Söllner, M.; Blohm, I. & Leimeister, J. M. (2017): Third Time is a Charm – Determining the Required Number of Assessors when Using Peer Assessment in Large-Scale Lectures. In: International Conference on Information Systems (ICIS 2017), Seoul, South Korea.

Lehmann, K.; Leimeister, J. M. (2017): Kompetenzvermittlung in teilnehmerstarken Lehrveranstaltungen unter Verwendung von formativem Peer Assessment. In: Neues Handbuch Hochschullehre, Verlag/Publisher: DUZ Verlags- und Medienhaus GmbH.

Leimeister, J. M.; Schöbel, S.; Lehmann, K.; Oeste-Reiß, S. & Söllner, M. (2017): StaySmart-Ansatz zum kollaborativen Kompetenzaufbau, -erhalt und -austausch. In: Kompetenzentwicklung in analogen und digitalisierten Arbeitswelten. Gestaltung sozialer, organisationaler und technologischer Innovationen. Hrsg./Editors: Ahrens, D. & Molzberger, G. Verlag/Publisher: Springer, Berlin, S. 89-106.

Rietsche, R.; Lehmann, K.; Haas, P. & Söllner, M. (2017): The Twofold Value of IT-Based Peer Assessment in Management Information Systems Education. In: 13th International Conference on Wirtschaftsinformatik (WI), St. Gallen, Switzerland.

Lehmann, K.; Söllner, M.; Leimeister, J. M. (2016): Design and Evaluation of an IT-based Peer Assessment to Increase Learner Performance in Large-Scale Lectures. In: International Conference on Information Systems (ICIS 2016), Dublin, Ireland.

Lehmann, K.; Söllner, M.; Blohm, I.; Leimeister, J. M. (2016): How Many Peer Assessors are Required for Assessment on Another Peer's Work?. In: Academy of Management Annual Meeting (AOM) - PDW 'Management Education and Learning Writers Workshop', Anaheim, CA, United States.

Lehmann, K.; Söllner, M.; Leimeister, J. M. (2016): Increasing Learner Interaction in Large-Scale Lectures by Using a Mobile-Learning Application. In: Mobile and Blended Learning Innovations for Improved Learning Outcomes. Hrsg./Editors: Parsons, D. Verlag/Publisher: IGI Global, Hershey, PA, S. 102-120.

Schöbel, S.; Lehmann, K.; Oeste-Reiß, S. & Söllner, M. (2016): StaySmart – Individuelles und kompetenzorientiertes E-Learning im Zeitalter des demografischen Wandels. In: e-Learning Fachtagung Informatik (DeLFI), Potsdam, Germany.

- Schöbel, S.; Lehmann, K.; Oeste-Reiß, S.; Söllner, M.; Glavas, M.; Hilbert, L.; Kamsties, S. (2016):** Kompetenzen und Qualifikationen von Energieberatern – Eine qualitative Analyse des Energieberatungsmarktes. Hrsg./Editors: Wissenschaftliches Zentrum für Informationstechnik-Gestaltung (ITeG) an der Universität Kassel Verlag/Publisher: Kassel University Press, Kassel Germany.
- Lehmann, K.; Söllner, M.; Leimeister, J. M. (2015):** Der Wert von IT-gestütztem Peer Assessment zur Unterstützung des Lernens in einer Universitären Massenlehrveranstaltung. In: Wirtschaftsinformatik (WI) Konferenz 2015, Osnabrück, Germany.
- Lehmann, K.; Oeste, S.; Janson, A.; Söllner, M.; Leimeister, J. M. (2015):** Flipping the Classroom – IT-unterstützte Lerneraktivierung zur Verbesserung des Lernerfolges einer universitären Massenlehrveranstaltung. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Ausgabe/Number: 1, Vol. 52, Erscheinungsjahr/Year: 2015. Seiten/Pages: 81-95.
- Lehmann, K. (2015):** IT-gestütztes Peer Assessment: Überprüfen hoher kognitiver Lernziele in universitären Massenlehrveranstaltungen. In: Wirtschaftsinformatik Konferenz Doctoral Consortium (WI DC), Osnabrück, Germany.
- Lehmann, K.; Leimeister, J. M. (2015):** Theory-Driven Design of an IT-Based Peer Assessment to Assess High Cognitive Levels of Educational Objectives in Large-Scale Learning Services. In: 23rd European Conference on Information Systems (ECIS 2015), Münster, Germany.
- Lehmann, K. (2015):** Theory-Driven Design of an IT-Based Peer Assessment to Assess High Cognitive Levels of Educational Objectives in Large-Scale Learning Services. In: Innovating, Designing and Managing Service Systems with IS (Pre-ECIS 15 Workshop), Münster, Germany.
- Oeste, S.; Lehmann, K.; Janson, A.; Söllner, M.; Leimeister, J. M. (2015):** Redesigning University Large Scale Lectures: How To Activate The Learner. In: Academy of Management Annual Meeting (AOM 2015), Vancouver, BC, Canada.
- Janson, A.; Ernst, S.-J.; Lehmann, K.; Leimeister, J. M. (2014):** Creating Awareness and Reflection in a Large-Scale IS Lecture – The Application of a Peer Assessment in a Flipped Classroom Scenario. In: 4th Workshop on Awareness and Reflection in Technology-Enhanced Learning (ARTEL 2014) to be held in the context of EC-TEL 2014, Graz, Austria.
- Lehmann, K.; Söllner, M. (2014):** Theory-Driven Design of a Mobile-Learning Application to Support Different Interaction Types in Large-Scale Lectures. In: European Conference on Information Systems (ECIS 2014), Tel Aviv, Israel.
- Oeste, S.; Lehmann, K.; Janson, A.; Leimeister, J. M. (2014):** Flipping the IS Classroom – Theory-Driven Design for Large-Scale Lectures. In: International Conference on Information Systems (ICIS 2014), Auckland, New Zealand.
- Wortmann, F.; Hirdes, E. M.; Lehmann, K.; Zülch, J. (2014):** IT-Unterstützung von Blended Learning Konzepten. In: Produktivität von Dienstleistungen. Hrsg.: Möller, K.; Schultze, W. Springer Gabler, Wiesbaden. 2014. Seiten/Pages: 472-504.

Bitzer, P.; Lehmann, K.; Hirdes, E.; Thillainathan, N. (2012): Managing the Masses - Developing an Educational Dashboard for Lecturers in Large-Scale Lectures. In: Proceedings of the 20th European Conference on Information Systems (ECIS 2012), Barcelona, Spain.

Bitzer, P.; Lehmann, K.; Leimeister, J. M. (2012): A Literature Review on the Indicators for the Measurement of Technology Mediated Learning Productivity. In: Proceedings of the Eighteenth Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2012), Seattle, Washington, USA.

Lehmann, K.; Thillainathan, N.; Bitzer, P.; Leimeister, J. M. (2012): Performance Dashboard für Dozenten in der universitären Lehre. In: Multikonferenz der Wirtschaftsinformatik (MKWI 2012), Braunschweig, Deutschland.

Further academic achievement:

Collaborateur in the Teaching Project “Flipped Classroom Concept for IS Lectures” (awarded with the AIS Award for Innovation in Teaching in 2016)

Table of Contents

Zusammenfassung.....	V
Abstract.....	XIII
List of Publications	XIX
Table of Contents	XXIII
List of Figures.....	XXIX
List of Tables	XXX
List of Abbreviations	XXXIII
1 Introduction and Motivation	1
1.1 Problem Statement	1
1.2 Solution Statement and Research Questions.....	4
1.3 Research Methodology	7
1.4 Structure of the Dissertation.....	11
2 Current State of Research on Technology-Mediated Learning	13
3 Theoretical Background.....	21
3.1 Characterization of University Large-Scale Lectures.....	21
3.2 Educational Objectives.....	24
3.2.1 Classification According to the Abstraction Principle	24
3.2.2 Classification According to the Educational Objective Dimension	26
3.2.2.1 The Psychomotor Domain	26
3.2.2.2 The Cognitive Domain	27
3.2.2.3 The Affective Domain	30
3.2.3 Selection and Decision-Making of the Educational Objectives	30
3.3 Presentation of Competencies.....	31
3.4 Presentation of Assignment Types	37
3.5 Allocation of Assignment Types to the Cognitive Levels of Educational Objectives	41

4	The Application of the Flipped-LSL – Technology-Mediated Learner Engagement in Large-Scale Lectures	47
4.1	Introduction.....	47
4.2	Related Work	48
4.3	Combination of Research and Teaching in the Flipped-LSL.....	49
4.4	Conceptual Development of the Flipped-LSL.....	53
4.4.1	Requirements from Learning Theory of Interaction.....	53
4.4.2	Design Elements for the Flipped-LSL	55
4.5	Application of the Flipped-LSL.....	58
4.6	Discussion	62
4.7	Limitations, Future Research, and Conclusion	65
5	Increasing Learner Interaction in Large-Scale Lectures by Using the “Studierenden-/Dozentencockpit”	67
5.1	Introduction.....	67
5.2	Research Approach	68
5.3	Related Work	69
5.4	Requirements from Learning Theory of Interaction	71
5.5	Requirements from Focus Group Workshop	74
5.6	Design and Development of the “Studierenden-/Dozentencockpit”	75
5.6.1	Specific Description of the Functions.....	77
5.6.2	Conceptualization of Technology.....	80
5.7	Results and Discussion	80
5.7.1	Results Regarding Quality, Usefulness, and Satisfaction.....	81
5.7.2	Results Regarding Frequency of Use	83
5.8	Limitations, Future Research, and Conclusion	86
6	Creating Awareness and Reflection – The Etherpad-Based Peer Assessment.....	89
6.1	Introduction.....	89

6.2	Related Work	90
6.2.1	Awareness	90
6.2.2	Reflection.....	90
6.3	Theory-Motivated Design of the Etherpad-Based Peer Assessment	91
6.4	The Application of the Etherpad-Based Peer Assessment.....	91
6.5	Results	94
6.6	Discussion	97
6.7	Limitations, Future Research, and Conclusion	98
7	Theory-Driven Design and Evaluation of the IT-Based Peer Assessment	101
7.1	Introduction.....	101
7.2	Research Approach	103
7.3	Theoretical Background.....	104
7.3.1	Peer Assessment in University Teaching	104
7.3.2	Learners as Peer Assessor and Peer Assessee	106
7.4	Related Work	108
7.5	Leveraging the Potentials of Peer Assessment with IT	109
7.6	Deriving Requirements from Learning Theory of Interaction and Feedback	112
7.7	Design Elements for the IT-Based Peer Assessment	114
7.8	Application of the IT-Based Peer Assessment	115
7.9	Results	120
7.9.1	Results Regarding Utility and Intention to Use	121
7.9.2	Results Regarding the Performance in the Free-Text Assignments	122
7.10	Discussion	125
7.11	Limitations, Future Research, and Conclusion	127
8	Improving the Individual Performance of Learners with the IT-Based Peer Assessment	129

8.1	Introduction.....	129
8.2	Hypotheses Development	130
8.2.1	Relevance of Interaction for Individual Learning	130
8.2.2	Relevance of Feedback for Individual Learning	131
8.2.3	Peer Assessment and Perceived Satisfaction.....	133
8.2.4	Relevance of Peer Assessment for Perceived Individual Learning.....	134
8.2.5	Addressing Educational Objectives with Peer Assessment.....	135
8.3	Methodology	136
8.3.1	Sample	137
8.3.2	Data Collection	137
8.4	Results	139
8.4.1	Results from the Online Survey.....	139
8.4.2	Results Regarding the Final Exam Performance	140
8.5	Discussion	144
8.6	Limitations, Future Research, and Conclusion	146
9	Qualitative Insights from Learner Experiences Using the IT-Based Peer Assessment.....	149
9.1	Introduction.....	149
9.2	Methodology	150
9.2.1	Sample and Data Collection	150
9.2.2	Data Analysis.....	150
9.3	Results	151
9.4	Discussion	156
9.5	Limitations, Future Research, and Conclusion	158
10	Determining the Necessary Number of Peer Assessors for the IT-Based Peer Assessment	161
10.1	Introduction.....	161
10.2	Theoretical Background: The Decision Process for Feedback Provision	162

10.3	Related Work	163
10.4	Methodology	164
10.4.1	Sample	164
10.4.2	Quasi-Experimental Procedure	165
10.4.3	Data Collection	167
10.5	Results	168
10.5.1	Measures of Reliability for Peer Assessment and Expert Assessment.....	168
10.5.2	Comparison of Peer Assessment and Expert Assessment	169
10.5.3	Simulation Results: Examining the Number of Peer Assessors	170
10.6	Discussion	174
10.7	Limitations, Future Research, and Conclusion	178
11	Summary of Contributions	180
11.1	Theoretical Contributions of the Dissertation	180
11.1.1	Verifying High Cognitive Levels of Educational Objectives.....	180
11.1.2	Activating Learners in Large-Scale Lectures	181
11.1.3	Emphasizing the Role of Peers by Using the IT-Based Peer Assessment	182
11.1.4	Number of Peers as Assessors	183
11.1.5	Combining Research and Teaching	183
11.2	Practical Contributions of the Dissertation.....	184
11.2.1	The Application of the Flipped-LSL	184
11.2.2	The Application of the IT-Based Peer Assessment	185
11.2.3	The Application of the “Studierenden-/Dozentencockpit”	186
12	Future Research Directions	187
12.1	Customized Support of the Teaching-Learning Process and the Provision of Recommendations	187
12.2	Investigating Deeper Learning Approaches.....	188
12.3	Increasing the Frequency of Use of the IT-Based Peer Assessment	190
12.3.1	Changing the Ability of Feedback Provision Over Time	190
12.3.2	Changes in Competence Growth Over Time.....	191
12.4	Social Learning in Online Learning.....	191

12.5	Application of the IT-Based Peer Assessment in Advanced Vocational Training	193
12.6	Where Less Is More.....	194
	References	197
	Appendix	231
	Measurement Instruments	232
	Anhang A.1 Measurement Instrument Used in the Study Presented in Chapter . 5	232
	Anhang A.2 Measurement Instrument Used in the Study Presented in Chapter . 6	235
	Anhang A.3 Measurement Instrument Used in the Study Presented in Chapter . 7	236
	Anhang A.4 Measurement Instrument Used in the Study Presented in Chapter . 8	237
	Anhang A.5 Measurement Instrument Used in the Study Presented in Chapter 10	240

List of Figures

Figure 1: Design Science Research Cycle for the Dissertation	8
Figure 2: Process Model of the DSRM for the Dissertation.....	10
Figure 3: Structure of the Dissertation.....	12
Figure 4: Teaching-Learning Process Cycle of the Flipped-LSL.....	58
Figure 5: Research Approach for Developing the “Studierenden-/Dozentencockpit”	69
Figure 6: Screenshot of the Functions of the Learners’ Interface.....	76
Figure 7: Screenshot of the Functions of the Lecturers’ Interface	77
Figure 8: Theory-Motivated Design Approach for the Etherpad-Based Peer Assessment	91
Figure 9: Integrating Etherpad-Based Peer Assessment in the Teaching-Learning Process Cycle of the Flipped-LSL.....	92
Figure 10: The Structure of the Etherpad-Based Peer Assessment	93
Figure 11: Extract of the Etherpad-Based Peer Assessment.....	94
Figure 12: Results of the Pre-Test	95
Figure 13: Results of the Post-Test.....	96
Figure 14: Research Approach for Developing the ITPA	104
Figure 15: Teaching-Learning Process Cycle of the Flipped-LSL with Applying ITPA in Phase 2.....	116
Figure 16: Schematic Process of the ITPA	117
Figure 17: Schematic Process of the Procedure for Peer and Expert Assessment	165
Figure 18: Simulation Results of the Monte-Carlo Simulation	173

List of Tables

Table 1: Characterization of Large-Scale Lectures	23
Table 2: Differentiation of Competencies	35
Table 3: Criteria for the Cognitive Levels of Educational Objectives	44
Table 4: Allocation of Assignment Types to the Cognitive Levels of Educational Objectives	46
Table 5: Flipped-LSL vs. Traditional Large-Scale Lectures.....	52
Table 6: Requirements from Learning Theory of Interaction	54
Table 7: Design Elements for the Flipped-LSL.....	57
Table 8: Teaching-Learning Process Cycle of the Flipped-LSL.....	61
Table 9: Requirements from Learning Theory of Interaction	74
Table 10: Description of the Functions of the “Studierenden-/Dozentencockpit”	78
Table 11: Evaluation of Measurement Model and Summary Statistics (N=49)	82
Table 12: Descriptive Results: Comparison of Mean Value and Standard Deviation	84
Table 13: Multiple Linear Regression for the Prediction of Interaction	85
Table 14: IT-Potentials in Peer Assessment.....	111
Table 15: Derived Requirements from Learning Theory of Interaction and Feedback	114
Table 16: Derived Design Elements for the ITPA	115
Table 17: Step-by-Step Presentation for the Setup Phase in the LMS Moodle	120
Table 18: Pre-Test: Evaluation Results Regarding Utility and Intention to Use (N=35)	122
Table 19: Pre-Test: Control Variables to Compare Treatment Group and Control Group	124
Table 20: Pre-Test: Comparing Treatment and Control Group Regarding Learning Success in the Free-Text Assignments.....	125
Table 21: Intercorrelations of Study Variables in Online Study	139
Table 22: Evaluation Results for the Relevant Constructs (N=146)	140
Table 23: Intercorrelations of Study Variables Final Exam Performance	141
Table 24: Control Variables to Compare Treatment and Control Group	142
Table 25: Comparing Treatment and Control Group Regarding Learning Success .	143

Table 26: Main Categories and Subcategories of the Data Analysis	152
Table 27: Results Regarding the Category Feedback.....	153
Table 28: Results Regarding the Category Free-Text Assignment.....	154
Table 29: Results Regarding the Category Organizational Issues	155
Table 30: Adjustments to the ITPA.....	158
Table 31: Intercorrelations between Peer Assessment and Expert Assessment.....	169
Table 32: Evaluation Results Regarding the Group Comparison for Independent Samples and the Effect Size	170
Table 33: Values of RMSE and Performance Gain.....	174

List of Abbreviations

BPMN	Business Process Management Notation
DSRM	Design Science Research Methodology
Eq	Equation
Flipped-LSL	Concept of an IT-based Flipped Classroom for Large-Scale Lectures
ICC	Intraclass Correlation Coefficient
IS	Information Systems
IT	Information Technology
ITPA	IT-based Peer Assessment
LMS	Learning Management System
MAPE	Mean Absolute Percentage Error
MOOC	Massive Open Online Course
RMSE	Root Mean Squared Error
RP	Requirements from Practice
RT	Requirements from Theory
SPOC	Small Private Online Course
SPSS	Statistical Package for the Social Science

